



Szende Árpád – Tóth Elek

Szakértői esettanulmányok az építőipar területéről

Talajközeli szerkezetek károsodása

Name: Füredi Balazs
Order: 17167431

Köszönjük a vásárlást a szerző és a kiadó, valamint a terjesztő nevében is. Vásárlásával támogatta, hogy Magyarországon az elektronikus könyvkiadás fejlődni tudjon, a digitális kereskedelemben kapható könyvek választéka egyre szélesebb legyen. Köszönjük, és reméljük webáruházunkban hamarosan viszontlátjuk.

Szende Árpád – Tóth Elek

Szakértői esettanulmányok az építőipar területéről

Talajközeli szerkezetek károsodása



Complex

Wolters Kluwer csoport

Kiadja a

Complex Kiadó Jogi és Üzleti Tartalomszolgáltató Kft.

Budapest, 2011

1117 Budapest, Prielle Kornélia u. 21–35.

Telefon: (40) 464-565

Fax: +36 (1) 464-5657

e-mail: info@complex.hu

www.complex.hu

Felelős vezető: a CompLex Kiadó Kft. igazgatója

Kiadásért felelős: Tóth Gábor

A kiadványok szerkesztéséért felelős: dr. Olajos-Kiss Rita

Felelős szerkesztő: Gócza Éva

Műszaki kiemelt főmunkatárs: Schuller Krisztina

Műszaki szerkesztők: Kerek Imréné, Szász Zoltán

Fedélterv és tördelés: Complex Kiadó Kft. DTP-csoport

Nyomdai munkálatok: Kaposvári Nyomda Kft. – 111302

Felelős vezető: Pogány Zoltán

ISBN 978 963 295 212 3

Termékkód: YOV1199

**Kiadványaink megtekinthetők és megvásárolhatóak szakkönyvesboltunkban a Kiadó címén,
továbbá a www.complex.hu portálon.**

Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás és a mű bővített, illetve rövidített változatának kiadási jogát is.
A Kiadó írásbeli hozzájárulása nélkül sem a teljes mű, sem annak bármely része
semmiféle formában (fotokópia, mikrofilm vagy más hordozó) nem sokszorosítható.

Szende Árpád – Tóth Elek

Szakértői esettanulmányok az építőipar területéről

Talajközeli szerkezetek károsodása



Complex

Wolters Kluwer csoport

Szerzők:

Dr. Tóth Elek DLA egyetemi docens

Szende Árpád igazságügyi szakértő

© Szende Árpád, Tóth Elek, Budapest, 2011

© Complex Kiadó Jogi és Üzleti Tartalomszolgáltató Kft., Budapest, 2011

A Complex Kiadó Jogi és Üzleti Tartalomszolgáltató Kft. az 1795-ben alapított Magyar Könyvkiadók és Könyvterjesztők Egyesülésének a tagja.

Tartalom

Előszó	7
I. Az építési hibák fogalma, csoportosítása	9
1. A tervezés során keletkezett hiba	19
1.1. A tervdokumentáció hibái	20
2. A kivitelezés során keletkezett hiba	35
2.1. A tervdokumentációtól, szerződéstől való eltérés miatti meghibásodások	35
2.2. Fogadószerkezet nem megfelelő kialakításából eredő meghibásodások	41
2.3. Anyag, illetve szerkezet hibái	46
2.4. A technológia be nem tartásából adódó meghibásodások	48
2.5. Utólagos, gondatlan szállításból, munkavégzésből származó meghibásodás	55
2.6. Más szerkezetek, illetve vezetékek, berendezések meghibásodásából eredő hiba	59
2.7. Szándékos károkozásként keletkező meghibásodás (kivitelező)	61
3. A használat során keletkezett hiba	63
3.1. Használatból eredő meghibásodás (üzemeltető által végzendő karbantartás hiánya, nem rendeltetésszerű használat, szándékos károkozás)	63
II. Talajközeli szerkezetek károsodása	67
1. Talajvíz, rétegvíz, illetve torlaszvíz okozta károsodások; drénrendszerekkel kapcsolatos károsodások	69
1.1 Talajvíz, rétegvíz, torlaszvíz fogalmának tisztázása	69
1.2. Az épület körüli drénrendszer	71
1.3. Esettanulmányok	78
1.3.1. Pincegödör állékonysága	78
1.3.2. Pinceszigetelés-drénezés	99

2. A felszíni vízvezetés hibájából származó károsodások; terepcsatlakozások, járdák, térburkolatok, épület körüli lépcsők hibás kialakítása	109
2.1. Az épület körüli járda (terepkapcsolat)	109
2.2. A járda és a tereplépcső süllyedése	110
2.3. Esettanulmányok	119
2.3.1. Épület körüli térburkolat süllyedése	119
2.3.2. Nedvesedő lábazati falak	124
2.3.3. Fal, és padlószerkezetek vízszigetelési hibái	137
2.3.4. Árvízi károsodás	155
2.3.5. Aléptímenyi munkák pótmunkaként történő elszámolhatósága	163
2.3.6. Műanyag fal- és padló-vízszigetelés hibái	176
3. Közművekkel kapcsolatos károsodások	210
3.1. Új közmű építése vagy bekötése földmunkáinak hatása	210
3.2. Meglévő nyomó- vagy csatornavezeték törése, egyéb meghibásodása	211
3.3. Esettanulmányok	212
3.3.1. Utcai csőtörés	212
3.3.2. Alagsori lakás padlósüllyedése	229
4. Talajmechanikai eredetű károsodások, alapozási hibák	234
4.1. Esettanulmányok	236
4.1.1. Alapmegerősítés – de minek?	236
5. Pincefalak károsodása	263
5.1. Esettanulmányok	265
5.1.1. Korhadó parketta és nedves falak	265
5.1.2. Alapozás, vízszigetelés teljes hiánya	276
5.1.3. Kastély pincéjének vizesedése	294
5.1.4. Pincefal károsodása	302
6. Sótalanítási, falszárítási technológiák	309
6.1. Mechanikus jellegű szigetelések	309
6.2. Vegyi falszigetelések	315
6.3. Elektrokinetikus szigetelési eljárások	319
6.4. Magnetokinetikus szigetelési eljárások	321
6.5. Légpórusos vakolatok	323
6.6. Esettanulmányok	326
6.6.1. Nedves pincefalak	326
6.6.2. Szellőztetett kőlabazat hibái	329

Előszó

Egy szakértői esettanulmányokat csokorba szedő „hármaskönyv” első kötetét tartja kezében az Olvasó.

A tervezett könyvek témái:

1. Talajközeli szerkezetek károsodása;
2. Felépítményi szerkezetek károsodása;
3. Szakipari szerkezetek károsodása.

Az egyes kötetekben tervezőket, kivitelezőket, szakértőket, műszaki ellenőröket, építetőköt és a jövőben építeni vágyókat egyaránt igyekszünk megszólítani, mintegy varázstükröt tartva eléjük, melyben még idejekorán megláthatják a tervezéssel, kivitelezéssel, üzemeltetéssel vagy éppen a szakértői felelősséggel kapcsolatos problémákat. Abban bízunk, hogy így talán sikerül elkerülni a bemutatott káresetek ismételt kialakulását.

Első könyvünkben az építési hiba fogalmának pontosítása után a talajban és a talaj közelében levő szerkezetek tipikus károsodásait és javítási lehetőségeit vesszük górcső alá, építésügyi, illetve igazságügyi szakértői „szemüvegeken” keresztül.

A „valóságközeli élményt” a könyvben ismertetett, két szakértő praxisából merített 17 esettanulmány biztosítja, melyek mindegyike megtörtént esetet dolgoz fel, bepillantást engedve a szakértői vizsgálat és szakvéleményezés folyamatába is.

Remélem, hogy mind a szakemberek, mind az érdeklődő laikusok szívesen forgatják majd a könyveket, és a bennük közreadott (néha sokkoló) információk hatására a jövőben számos hibás döntés, meggondolatlan cselekedet, sőt akár felesleges bírósági perek sorozata is elkerülhető lesz.

Budapest, 2011. szeptember 12-én

A szerzők nevében:
Dr. Tóth Elek DLA.
egyetemi docens
igazságügyi szakértő

I. Az építési hibák fogalma, csoportosítása

Az épületszerkezetek meghibásodásainak tárgyalása kapcsán célszerű definiálni, hogy mi is az a hiba, mielőtt konkrét fejtegetésekbe kezdenénk.

A többször módosított 1959. IV. törvény a Magyar Köztársaság Polgári Törvénykönyvéről (a továbbiakban: Ptk.) külön fejezetet szentel – ezzel is hangsúlyozva a probléma fontosságát és jogi megítélését – a hibás teljesítésnek. A 305. § (1) bekezdés szerint, „olyan szerződés alapján, amelyben a felek kölcsönös szolgáltatásokkal tartoznak, a kötelezett hibásan teljesít, ha a szolgáltatott dolog nem felel meg a teljesítéskor a törvényes vagy a szerződésben meghatározott tulajdonságoknak”. A teljesítést a Ptk. 277. § (1) bekezdése határozza meg: „A szerződéseket tartalmuknak megfelelően, a megszabott helyen és időben, a megállapított mennyiség, minőség és választék szerint kell teljesíteni. A szolgáltatásnak alkalmasnak kell lennie arra, hogy azt rendeltetésének, illetőleg a szerződésben kikötött, vagy egyébként a szerződéskötéskor a kötelezett által ismert célnak megfelelően lehessen felhasználni”. A (2) bekezdés viszont azt mondja ki, hogy: „A kötelezettnek a szerződés teljesítése érdekében úgy kell eljárnia, ahogy az az adott helyzetben általában elvárható”.

Ez azt jelenti, hogy a kötelezett a teljesítéskor megfelelő gondossággal, a társadalmilag elfogadott gazdasági szinten teljesítsen, ami átlagos gazdálkodótól (kivitelezőtől) elvárható. Ezt a szabványok határozzák meg, hiszen a szabványosítással elérendő célok között az egyik legfontosabb, hogy a szabványok a tudomány és a technika olyan elismert eredményeit tükrözik, amelyek már átmentek a gyakorlatba, és általánosan megkövetelhetők, figyelemmel a gazdasági adottságokra is.

Bár a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény 6. §-ának (1) bekezdése úgy rendelkezik, hogy: „a nemzeti szabvány alkalmazása önkéntes”, azért a jogszabályi, a szerződési, és szabványhivatkozások esetén, továbbá a bírósági perek esetén – ha olyan műszaki kérdésben kell állást foglalni, amelyről a szerződő felek külön nem állapodtak meg – alkalmazásuk kötelező. Az önkéntesség tehát nem azt jelenti, hogy alacsonyabb színvonalat teljesíthet a szolgáltató – jelen esetben a kivitelező –, hanem legalább a nemzeti szabványban kikötött színvonalat, vagy annál magasabb színvonalat, például más nemzeti szabványban, EU-szabványban, nemzetközi szabványban előírt színvonalat.

Fentiek jogszabályi előírásai:

Az 1995. évi XXVIII. törvény a nemzeti szabványosításról:

A szabvány:

„4. § (1) A szabvány elismert szervezet által alkotott vagy jóváhagyott, közmegegyezéssel elfogadott olyan műszaki (technikai) dokumentum, amely tevékenységre vagy azok eredményére vonatkozik, és olyan általános és ismételten alkalmazható szabályokat, útmutatókat vagy jellemzőket tartalmaz, amelyek alkalmazásával a rendező hatás az adott feltételek között a legkedvezőbb.”

A nemzeti szabvány:

„5. § (1) A nemzeti szabvány olyan szabvány, amelyet a nemzeti szabványügyi szervezet alkotott meg vagy fogadott el, és tett a nyilvánosság számára hozzáférhetővé.

(2) A nemzetközi és az európai szabványokat szabványként közzétenni a Magyar Köztársaságban csak nemzeti szabványként lehet.

(3) A nemzeti szabvány nem lehet jogszabállyal ellentétes.”

A 2001. évi CXII. törvény a mérésügyről szóló 1991. évi XLV. törvény és a nemzeti szabványosításról szóló 1995. évi XXVIII. törvény módosításáról:

„4. § (2) Az Sztv. 6. §-ának (2) bekezdése helyébe a következő rendelkezés lép:

(2) Műszaki tartalmú jogszabály hivatkozhat olyan nemzeti szabványra, amelynek alkalmazását úgy kell tekinteni, hogy az adott jogszabály vonatkozó követelményei is teljesülnek.”

Mindezekből következően összefoglalva megállapíthatjuk, hogy a következő esetekben kötelező a szabvány használata, melynek okán egyes jogászok egyenesen úgy fogalmaznak, hogy de jure önkéntes az alkalmazás, míg de facto gyakorlatilag kötelező az alkalmazás:

Jogszabály szabványra hivatkozik

A szabványokra való hivatkozás módjai:

- Dátummal (merek hivatkozás): évszámmal jelzett konkrét változatát kell alkalmazni.
- Dátum nélkül (rugalmas hivatkozás): a vizsgált időszakra érvényes változatot kell alkalmazni.
- Általános hivatkozás (szövegszerű utalással), pl.: a vonatkozó MSZ-ek szerint kell kialakítani.

Jogszabályban előírt szabvány szabványra hivatkozik (egymásra épülés)

Szerződés keretében (bármilyen hivatkozás mellékletben, a szerződés részévé tett tervdokumentációban)

Bírósági perek esetén (lásd Ptk. teljesítés és a szabványosítás fő célja közti kimutatható ekvivalencia)

A továbbiakban és a példákban is leginkább az MSZ szerinti megfelelésnek meg nem felelő hibákról, meghibásodásokról és hiányokról szólunk részletesen, hiszen nemcsak a gyakorlati alkalmazás sokasága követeli ezt meg tőlünk, de a hibák vitatása nyomán kialakuló jogvitákban – ellenkező előzetes megállapodás hiányában – már nincs is mód más eljárást alkalmazni.

Az építési hibákat – minden szerkezetcsoporthoz – azok sokfélesége miatt érdemes csoportosítani. A csoportosítás a meghibásodások fajtájának meghatározásával történik, célszerűen a hibák keletkezési okai szerint:

- A tervezés során keletkezett hiba
 - A tervdokumentáció hibája.
- A kivitelezés során keletkezett hiba
 - A tervdokumentációtól (tervezői igény, melyben kifejeződik a megrendelői igény), szerződéstől (megrendelői igény, vállalás tárgya) való eltérés miatti meghibásodások, azaz nem, vagy nem az, illetve nem teljes körűen az készült el a kivitelezés során, amit a terv, szerződés egyértelműen rögzített;
 - Fogadószerkezet nem megfelelő kialakításából eredő meghibásodás;
 - Anyag, illetve szerkezet hibája;
 - A technológia be nem tartásából adódó meghibásodás;
 - Utólagos, gondatlan szállításból, munkavégzésből származó meghibásodás;
 - Más szerkezetek, illetve berendezések meghibásodásából eredő hiba;
 - Szándékos károkozásként keletkező meghibásodás (kivitelező).
- A használat során keletkezett hiba
 - Használatból eredő meghibásodás (üzemeltető által végzendő karbantartás hiánya, nem rendeltetésszerű használat, szándékos károkozás).

A hibák észlelési időpontjával kapcsolatosan négy időponttal jellemezhetjük előfordulásukat, figyelembe véve, hogy a hiba mikor volt, akár laikus építetű, illetve megbízottja, legtöbbször a műszaki ellenőr által is észlelhetően:

1. a kivitelezés közben, illetve azt követően (részátadás, átadás) azonnal közvetlenül (nyílt hiba);
2. a kivitelezést követően (részátadás, átadás) rövid határidőn belül (1–6 hónap), használat közben észlelhető meghibásodás, melynek mértéke növekvő is lehet. E határidő vonatkozik a szavatossági jogok érvényesítésére és elévülésére is a Ptk. 308. § (1) bekezdése szerint, figyelemmel a kötelező alkalmassági idő határidejének irányadó jellegére;
3. a kivitelezést követően (részátadás, átadás) 1 éven – illetve 3 éven, továbbá a kötelező alkalmassági idő tartamán – belül, a hiba jellegének megfelelően, használat közben észlelhető meghibásodás. E jogvesztő határidő vonatkozik a szavatossági jogok érvényesítésére is a Ptk. 308. § (2) bekezdése szerint.

A 11/1985. (VI. 22.) ÉVM–IpM–KM–MÉM–BkM rendelet előírásai intézkednek az egyes épületszerkezetek és azok létrehozásánál felhasználásra kerülő termékek kötelező alkalmassági idejéről, az épületek minőségének javítása érdekében. E rendelet

kihirdetésével a korábbi ilyen tárgyú 16/1981. (VI. 3.) ÉVM számú rendelete hatályát veszítette.

A rendelet hatálya [1. § (1)] a lakóépületeket, a pihenés célját szolgáló épületeket, személygépkocsi-tárolókat, igazgatási és irodaépületeket, szociális, egészségvédelmi, művelődési és oktatási épületeket, valamint ellátó és szolgáltató épületeket alkotó, helyszínen készített vagy előregyártott szerkezetekre és berendezésekre, épületszerkezetekre, és az azok létrehozásánál felhasznált egyes termékekre és anyagokra terjed ki. A rendelet hatálya nem terjed ki [1. § (2)] az ideiglenes jellegű épületeket alkotó, valamint az építési kísérletezési szerződés alapján kivitelezett épületeket alkotó, kísérlet tárgyát képező épületszerkezetekre és termékekre.

A rendelet 2. §-a elrendeli, hogy az épületszerkezetek és azok létrehozásánál felhasznált termékek tartós használatra rendelt dolgok.

Az épületszerkezeteket és termékeket, valamint azok kötelező alkalmassági idejét mint három évet meghaladó szavatossági igényérvényesítési jogvesztő határidőt (Ptk. 308. §) a rendelet 3. §-a az alábbi mellékletben határozza meg:

Kötelező alkalmassági idő 10 év:

Épületszerkezet	Termék
1. Teherbíróvá tett talajok	2.1. Égetett agyag alapfalelemek (tömör téglá, pillér téglá)
2. Alapozási szerkezetek	2.2. Terméskövek és építőkövek
	2.3. Előregyártott beton és vasbeton alapozási elemek (előregyártott vb cölöpök, alaptestek, talpgerendák stb.)
3. Teherhordó vázák	3.1. Előregyártott beton, vasbeton, acél, fa és alumínium teherhordó szerkezeti elemek (oszlop, főtartó, gerenda stb.)
	3.2. Vázszerkezeti kötőelemek
4. Födémek (burkolatok, álmennyezetek, bevilágítók nélkül: szerelt födém szerkezetek kivételével)	4.1. Égetett agyag vázkerámia födém elemek
	4.2. Előregyártott beton és vasbeton födém szerkezeti elemek (födémkitöltő elemek, béléstestek, tálcák, födémgerendák, födempallók, födémpanelek, erkélyelemek, lépcsőelemek stb.)
	4.3. Acél födém szerkezeti elemek (gerendaelemek, trapézlemezek, födémpanelek, lépcsőelemek stb.)
	4.4. Alumínium födém szerkezeti elemek (trapézlemez, födémpanel stb.)
	4.5. Fa és faalapanyagú födém szerkezeti elemek (gerendák, födémpanelek stb.)

Épületszerkezet	Termék
	4.6. Műanyag födémszerkezeti elemek (födémpanelek stb.)
	4.7. Kombinált (fa, faalapanyagú lemezek, azbesztcementlemezek, műanyag, fém, gipsz stb.) födémszerkezeti elemek (födémpanelek stb.)
	4.8. Födémszerkezeti kötőelemek
	4.9. Hő-, pára- és hangszigetelő anyagok, elemek
5. Fedélszerkezetek (fedélhéjazat, hőszigetelés stb. nélkül)	5.1. Fém, vasbeton és fa előregyártott tetőszerkezeti elemek
6. Független teherhordó és térelhatároló szerkezetek (burkolatok, felületképzések, nyílászárók nélkül a szerelt külső térelhatároló falszerkezetek kivételével)	6.1. Égetett agyag falazóelemek (tégglák, falazóblokkok stb.)
	6.2. Mészhomok falazóelemek
5. Fedélszerkezetek (fedélhéjazat, hőszigetelés stb. nélkül)	5.1. Fém, vasbeton és fa előregyártott tetőszerkezeti elemek
6. Független teherhordó és térelhatároló szerkezetek (burkolatok, felületképzések, nyílászárók nélkül a szerelt külső térelhatároló falszerkezetek kivételével)	6.1. Égetett agyag falazóelemek (tégglák, falazóblokkok stb.)
	6.2. Mészhomok falazó elemek
	6.3. Terméskő és építőkö falazóelemek
	6.4. Előregyártott beton és vasbeton falszerkezeti elemek (falazó elemek és blokkok, kis és nagy falpanelek, térelemek, falkiváltók, lábazati elemek, fal kéregelemek stb.)
	6.5. Gázszilikát és kohóhabsalak falszerkezeti elemek (falazóelemek, falazóblokkok, falpanelek stb.)
	6.6. Falszerkezeti kötőelemek
	6.7. Homlokzati hézagtömítő anyagok
	6.8. Hő-, pára- és hangszigetelő anyagok, elemek
7. Szellőzőkürtők, kémények (bélés elemek nélkül)	7.1. Előregyártott könnyűbeton, beton és vasbeton kémény és szellőző kürtő elemek
	7.2. Fém és kerámia kéményelemek
	7.3. Égetett agyag falazó elemek
8. Talajvíz és talajnedvesség elleni szigetelések	8.1. Bitumenes és műanyag vízszigetelő lemezek
	8.2. Ragasztó és vegyi anyagok

Épületszerkezet	Termék
9. Épületgépészeti csővezetékek, talajba kerülő (a szabadon vezetett épületgépészeti csővezetékek kivételével) vezetékek	9.1. Azbesztcement nyomócsövek, lefolyócsövek és csőidomok
	9.2. Kerámiacsövek és csőidomok
	9.3. Acél és öntöttvas csövek és csőidomok
	9.4. Előregyártott beton és vasbeton csövek, csőidomok és aknaelemek
	9.5. Műanyag csövek és csőidomok
	9.6. Cső- és csatornahálózati szerelvények (tolózárak, csappantyúk stb.)
10. Az építményhez szerkezetileg csatlakozó külső létesítmények	10.1. Előregyártott beton és vasbeton támfaljárda-lépcsőelemek stb.

Kötelező alkalmassági idő 5 év:

Épületszerkezet	Termék
1. Tetőhéjalások	1.1. Égetett agyag tetőfedő elemek (tetőcserép)
	1.2. Azbesztcement tetőfedő elemek (pala, hullámpala)
	1.3. Fémlemez tetőfedő elemek (horganyzott acéllemez, horganylemez, alulemez, műanyaggal bevont fémlemez)
	1.4. Beton anyagú tetőfedő elemek (betoncserép)
	1.5. Hőszigetelő lemezek, paplanok stb.
	1.6. Páraszigetelő fóliák
	1.7. Tetőkibúvók, felülvilágítók, hófogórács stb.
2. Válaszfalak	2.1. Égetett agyag válaszfalelemek
	2.2. Előregyártott vasbeton válaszfalpanelek
	2.3. Gázszilikát válaszfalelemek
	2.4. Gipsz és gipszperlit válaszfalelemek
	2.5. Egyéb alapanyagú válaszfalelemek
	2.6. Kombinált anyagú (könnyűszerkezetes) – szerelhető vagy táblás szerkezetű – válaszfalelemek

Épületszerkezet	Termék
3. Csapadékvíz és használati víz elleni szigetelés	3.1. Bitumenes vízszigetelő lemezek
	3.3. Bevonatszigetelő anyagok
	3.4. Tetőszigetelő habbevonatok
	3.5. Ragasztóanyagok
	3.6. Tető- és padlószervevények (összefolyók, páraszellőzők stb.)
4. Nyílászáró szerkezetek	4.1. Fa, fém, műanyag és kombinált anyagú nyílászáró szerkezetek
	4.2. Nyílászáró szerkezetek szerelvényei (zárok, vasalások, veretek stb.)
	4.3. Üveg- és hőszigetelő üvegszerkezetek
	4.4. Árnyékolók, elsötétítők, zsaluk és rácsok
	4.5. Beépítéshez felhasznált hézagztömítő, hő- és hangszigetelő anyagok
5. Szerelt térelhatároló fal- és földémszerkezetek, álmennyezetek	5.1. Könnyűszerkezetes – általában kombinált anyagú – fal és földémszerkezeti elemek (fal-, földém- és tetőelemek; álmennyezeti elemek, építőelemek, kötőelemek, hőszigetelő anyagok, hézagztömítő anyagok stb.)
6. Csapadékvíz-elvezetés szerkezetei	6.1. Épületbádogos szerkezetek előregyártott elemei és szerelvényei horganyzott acéllemezből, horganylemezből, alulelemezből, műanyagból és azbesztcementből
7. Vakolatok, burkolatok, felületképzések (a mázolás, a belső falfestés, a meszelés és a tapétázás kivételével)	7.1. Mázas és máztalan kerámia padló- és falburkoló lapok
	7.2. Égetett agyag burkolótéglák
	7.3. Cementkötésű padlóburkoló lapok
	7.4. Építőkövek és burkolókövek
	7.5. Műanyag padló- és falburkoló lemezek és szegélyprofilok
	7.6. Gumi padlóburkoló lemezek és szegélyprofilok
	7.7. Azbesztcement burkoló lemezek
	7.8. Fém burkoló lemezek és profilok
	7.9. Fa és faalapanyagú burkolóelemek (parketták, falburkoló elemek, profilok stb.)

Épületszerkezet	Termék
	7.10. Lakások padlászőnyegei
	7.11. Üveg homlokzatburkoló elemek
	7.12. Ragasztók és aljzatképző anyagok
	7.13. Hőszigetelő műanyag vagy szilikát alapú homlokzati bevonatok
8. Szabadon vezetett épületgépészeti csővezetékek, berendezések	8.1. Acél, műanyag az azbesztcement nyomó- és lefolyócsövek, idomelemek és kötőelemek
	8.2. Csőhálózati szerelvények (szelepek, tolózárak, csapok, csaptelepek, csappantyúk, légtelenítők, légbeszívók, kondenzedények, gyorsúritók, torlók, szabályozók, bűzelzárók, zsírfogók, homokfogók stb.)
	8.3. UNIMAG vizes blokk
	8.4. Lakásberendezési tárgyak (mosdó, falikút, kiöntő, fürdőkád, zuhanytálca, mosogató, WC-csésze
	8.2. Csőhálózati szerelvények (szelepek, tolózárak, csapok, csaptelepek, csappantyúk, légtelenítők, légbeszívók, kondenzedények, gyorsúritók, torlók, szabályozók, bűzelzárók, zsírfogók, homokfogók stb.)
	8.3. UNIMAG vizes blokk
	8.4. Lakásberendezési tárgyak (mosdó, falikút, kiöntő, fürdőkád, zuhanytálca, mosogató, WC-csésze
	8.5. Fűtési berendezési tárgyak (öntöttvas, acéllemez és alumínium radiátorok, konvektorok, hőtermelő berendezések, hőcserélők, melegvízkészítő berendezések, tágulási tartályok, hőmérséklet szabályozók, gáztűzhelyek stb.)
8.6. Szeméttledobó berendezésekhez tartozó csövek, idomok, a ki- és beöntőnyílások szerkezetei, tisztítóberendezések	
9. Klíma- és szellőzőberendezések	9.1. Légcsatorna rendszerek elemei (befúvó, kifúvó és elszívó szerkezetek)
	9.2. Klímaberendezések, klímakonvektorok, ventilátorok stb.
	9.3. Hangcsillapító berendezések
	9.4. Levegőtisztító berendezések

Épületszerkezet	Termék
10. Elektromos tápvezetékek, jelző vezetékek, hálózatok	10.1. Műanyag szigetelésű vezetékek
	10.2. Védőcsövek és dobozok
	10.3. Elosztó
	10.4. Kapcsolók és csatlakozóaljok
	10.5. Lámpatestek és foglalatok
	10.6. Elektromos motorok
	10.7. Felcsengető berendezések
	10.8. Főelosztó berendezések és szintleágazó szekrények
	10.9. Elektromos vízmelegítők és tűzhelyek
11. Villámvédelem	11.1. Felfogók, bevezetők és földelő
12. Felvonók	12.1. Személyfelvonó berendezések és tartozékaik

4. a meghibásodás külső jeleinek megjelenésekor vagy a hiba gyanúja miatt végzett roncsolásos vizsgálat után észlelhető hiba (rejtett hiba).

Elméleti alapvetésként megállapíthatjuk, hogy egy adott ügyben egy konkrét hiba vagy hibacsoport megállapítása során (bizonyítási eljárás) a szakértői metodika című fejezetben már ismertetett módszerek alkalmazására, vizsgálatára kell hogy sor kerüljön.

Az észlelő által megjelölt hiba sok esetben csak a több elemet és munkanemet tartalmazó meghibásodás, illetve hiány egy kiragadott eleme, mely a technológiai sorrendben szereplő műveletek egynémelyikének elmaradása, illetve nem kielégítő módon való elvégzése. A több elemből legtöbbször egy sor olyan is található – az egy kiragadottal összefüggésben –, melyek azonnal, a kivitelezés befejezésekor, közvetlenül észlelhetők. A közvetlenül észlelhető elemekből azonnal a teljes meghibásodásra, illetve hiányra vonatkozó megállapítást lehet tenni, mely azonban magában foglalja a kiragadott, és bizonyos esetekben nem azonnal és nem a vizsgálat időpontjában észlelhető mértékben, közvetlenül szemlélhető hibaelemet is.

A hibák vizsgálatainak lefolytatását csak a jogszabályok szerint, a tudomány állásának és a korszerű szakmai ismereteknek megfelelő eszközök, eljárások és módszerek felhasználásával, a gazdaságosság figyelembevételével lehetséges és érdemes végezni. Figyelembe kell azonban venni az adott konkrét meghibásodás jellegzetességeit, azért, hogy az általános szakértőimethodika-, és vizsgálatitevékenység-elemeket úgy alkalmazhassuk, hogy a leginkább fontos tényezők felismerését eredményezze, s egyben irányt mutasson a megoldáshoz is, azaz a hiba kiküszöbölésére.

A megfelelőségi vizsgálatok eredményeképpen, melyeket az MSZ-04. 800, Építő- és szerelőipari szerkezetek, általános előírásai szerint kell elvégezni, a nem megfelelőség megállapítása esetén levonást kell eszközölni a megbomlott értékegyensúly helyreállításának érdekében az összefoglaló általános levonási szabályok szerint. Ennek során figyelembe kell venni a szabványban előírt minőségi osztályozástól független előírásokat is, és a minőségi osztályozástól függő követelményeket is. A hibák kiterjedtségének, előfordulási mértékének megfelelően, a munkanemben szereplő szerkezetekre végrehajtott több minőségi osztályozástól függő követelmény megvizsgálásával, a minőségi osztályba sorolás külön-külön végrehajtásával, az összes osztályos követelmények számához viszonyítottan arányosan, és minősítésük figyelembevételével határozható meg a hibatétel átvételi minősítése. A minősítés lehet: osztályon kívüli, nem megfelelő, alkalmatlan, nem javítható, bontandó, III. osztályú, II. osztályú és I. osztályú!

1. A tervezés során keletkezett hiba

A terv hibája azt jelenti, hogy a szerkezetre vonatkozó követelményeket vagy azok valamelyikét a tervben [generálterv, pallérterv (alaprajz, metszet, homlokzat), konszignáció, részletterv], terviratban (műleírás, jegyzőkönyv, számítás, helyiségkönyv), költségvetésben, méretkimutatásban, egyéb tervmellékletben (látványterv, modell, színdinamikai terv stb.) nem elégítették ki, az előírásokat (egyedi, általános, szabvány, műszaki irányelv, alkalmazástechnikai, tervezői kézikönyv) pedig nem tartották be. Ebből rögtön következik, hogy ha a terv szerint kiviteleznék, a szerkezet sem felelne meg sem funkcionálisan, sem épületszerkezetileg, sem egyéb, a szerkezetre vonatkozó követelményrendszernek, s így az egyébként laikus építtető-megrendelő érdekei jelentős mértékben csorbulnának, nem is beszélve az okozott kár(ok)ról.

Felmerül azonnal a felelősség kérdése is, hiszen ráadásul az épületszerkezetek és az épület esetében igen nagy értékű tartós fogyasztási cikkről van szó. A magyar jog szerint is a kivitelező szakembernek számít, ezért a Ptk. úgy rendelkezik, hogy a vállalkozó szakszerűtlen, rossz dolog, esetünkben épületszerkezet létrehozását nem hajthatja végre anélkül, hogy a megrendelő figyelmét – lehetőleg írásban – nyomatékosan fel ne hívná.

Ilyen esetben, ha a megrendelő ragaszkodik saját felelősségére a szakszerűtlen kivitelezéshez, a kivitelező elállhat, elsősorban szakmai presztízsrre való hivatkozással. Mind-ebből következik tehát, hogy mielőtt a kivitelező a munkát megkezdené, a terveket át kell vizsgálnia, és az esetleges hibákat – ha másként nem megoldható – saját hatáskörében ki kell javítania vagy javíttatnia. Itt tehát tervezői-kivitelezői megosztott felelősségről van szó, melynek mértékénél döntő szempont a közrehatás aránya. Különleges eset is előfordulhat, nevezetesen az, hogy az adott szerkezetről nincs, és nem is készül terv, de a vállalkozó kivitelezi.

Ha jogszabály nem írja elő kötelezően terv készítését, ez az eset gyakran előfordulhat a mai gyakorlati életben, azonban ezekben az esetekben a kivitelezőre száll át a „tervezői felelősség” teljes mértékben.

1.1. A tervdokumentáció hibái

A tervezés során keletkezett hiba a tervdokumentáció hibája, melyeket azok sokfélesége miatt érdemes csoportosítani. A csoportosítás a meghibásodások fajtájának meghatározásával történik, célszerűen a hibák keletkezési okai szerint:

Hiányok:

- a teljes tervdokumentáció hiányos (*l. ábra*)
- a teljes szakági tervdokumentáció hiányos (pl.: épületgépészet)
 - a szakági tervdokumentáció egy teljes munkaneme hiányzik (pl.: központi fűtés, költségvetés, méretkimutatás, iratanyag);
 - a munkanem egy része hiányzik (pl.: konszignáció, a költségvetésből a burkoló munkák, az iratanyagból a műleírások);
 - a munkanem egy eleme hiányzik (pl.: tetőalaprész, a költségvetésből a beton, vb. munkákból az aljzatbetonok tételei, vagy a betonacél szerelés, villamos műleírás, tűzvédelmi tervezői nyilatkozat);
 - a munkanem egy eleme hiányos (pl.: az építész műleírás biztonságtechnikai fejezete hiányzik, a szigetelés hajlatrészletterve hiányzik, a költségvetés asztalos munkaneméből a 22. jelű átadóablak tétele hiányzik).

Minden esetben levonásként a teljes hiányzó rész értékét kell eszközölni!

Hibák:

- a) a feladat tisztázása, előkészítése nem, illetve nem kellő mértékben történt meg (20%)
- a tervdokumentáció készítője nem rendelkezik megfelelő jogosultsággal:
 - egyáltalán nincs jogosultsága;
 - nem a feladatra vonatkozó jogosultsága van;
 - lejárt és meg nem újított, de megfelelő jogosultsága van;
 - a tervdokumentáció készítése előtt már más is dolgozott a feladaton, ezért a tisztázatlanság, lezáratlanság okán szerzői jogi problémák merültek fel;
 - nem állt rendelkezésre kellő kvalitású és számú munkatárs az adott feladat elvégzéséhez (pl.: egy 12 500 m² összes alapterületű középiskola felmérésére és felmérési tervdokumentáció készítésére CAD programmal 1 szakközépiskolát végzett és 1 főiskolai hallgató állt rendelkezésre, valamint 1 hét időtartam)
 - a tervdokumentáció készítésében (részben vagy folyamatosan) részt vevő, a tervezői feladat szakmai tartalmának megfelelő szakismerettel és jogosultsággal rendelkező szakági tervezők (altervezők) kiválasztása nem történt meg kellő körültekintéssel [pl.: olyan szakági tervező (épületgépész) került alkalmazásra, aki főiskolát végzett, és 0,5 év gyakorlata volt, egy 29 352 m² alapterületű szálloda teljes épületgépészeti tervezéséhez];
 - organizációs elégtelenségek következtek be;
 - egyeztetések elmaradása, hiánya, nem kellő mértéke
 - megrendelővel;

- (szak)hatóságokkal;
 - tervezőkkel, az egyeztetések koordinálatlan volta és a tervek összehangoltságának hiánya miatt;
 - = társtervezőkkel – szakági egyeztetés hiánya (pl.: máshol van és más dimenziójú a földemáttörés, mint az átvezetett vezetékek; két vezeték azonos nyomvonalon halad, de keresztmetszetük miatt nem férnek el az adott helyen);
 - = munkatársakkal – szakágon belüli egyeztetés (pl.: a metszeten más magasságú a tetőszerkezet, mint a homlokzaton, mert a két tervet más készítette, és nem egyeztettek);
- b) az eszmei tervezés (szellemi tartalom), számítások, koncepcionálás nem megfelelő (20%) (2–3. ábra)
- a funkcionális megoldás nem megfelelő (pl.: a biotechnológiájú borospince szigeteléssel készült, holott más módszerrel – nevezetesen a mély területről kiemelve, egy mesterséges domb alá helyezve a borospincét – is megoldható lett volna a Duna magas vízállásakor jelentkező víznyomás);
 - a műszaki megoldás nem megfelelő (pl.: az egyik raktár egy olyan helyiségből közelíthető meg, amelybe – nem lévén ajtónyílás rajta – nem lehet bemenni; a borospince kisméretű téglából falazott dongaboltozatú, de nem a boltozatszerkesztés, kialakítás szabályai szerint van ábrázolva, hiányzanak a gurnik visszaléptetett vastagsággal, hiányzik a boltváll kialakítása a leterhelés biztosításával, a főfal összfalazásával!) (4–5–6. ábra)
 - a formai, esztétikai megoldás nem megfelelő (7. ábra);
- c) a részletes tervezési munka nem megfelelő (20%) (8. ábra)
- a jogszabályok, szabályzatok, építési előírások, szabványok és egyéb szakmai szabályok betartása nem teljes körűen teljesült:
 - a műszaki tartalom szakszerűsége nem megfelelő,
 - a valós állapot meglétének tanúsítása nem megfelelő,
 - az építészeti minőség nem megfelelő:
 - = a tervezéssel érintett védett építészeti és természeti örökség megóvása nem megfelelő;
- d) a tervfeldolgozás, szerkesztés, rajzolás, CAD munkák hiányosságai (35%)
- ábrázolási hiányok:
 - a terv egy része nincs ábrázolva;
 - az alkalmazott jelölések nem szabványosak;
 - jelölési hiányok:
 - adat, információ hiánya;
 - kóta hiánya:
 - = vízszintes méret
 - = magassági méret (pl.: $\pm 0,00$ szint megadása)
 - = konszignációs jel, kóta hiánya
 - = részkóták, összkóták hiánya
 - adatok hiánya (9. ábra.)
 - helyszínrajzokon:
 - = geometriai méretek telekhatárokhoz viszonyítva

- = É-jel
- = bejárati, gazdasági bejárati jelek
- = meglévő, új, bontandó épület(részek) jelölése
- = műtárgyak, burkolatok kótázása, ábrázolása
- = tetőfelületek megadása szomszéd telkeken is
- = szintek számának jelölése
- = beépítési adatok feliratozása
- alaprajzokon:
 - = 1 m-es magasságban metszetben jelölt épületszerkezetek, a felette (alatta) lévő szerkezetek jelölésével
 - = nyílászárók jelölése
 - = falburkolatok jelölése az alaprajzon is
 - = vizes berendezési tárgyak, beépített bútorok jelölése
 - = bejárati nyíl hiánya
 - = metszet helyének ábrázolása alaprajzokon is
 - = kótázás (geometriai, magassági, szintkótázás)
 - = szabványos helyiségszám, megnevezés
 - = pontos, szabványos anyagjelölés
 - = négyzetméter – burkolat szintenkénti és összesített kimutatás
 - = álmennyezetek megadása
 - = kémények becsatlakozásainak megadása
 - = lefolyók beszámozva, ábrázolva
 - = hófogókampók, tetőfelépítmények megadása tetőalaprajzokon
 - = járdák műszaki és geometriai paramétereinek megadása
- metszeten közvetlenül leolvasható (*II. ábra*):
 - = anyag
 - = szerkezet
 - = kótázás (geometriai, magassági, szintkótázás), közvetlenül kottavonallal jelölt és leolvasható belmagasság, álmennyezeti magasság, emeletmagasság, párkány- és teljes magasság
 - = nézetek pontos ábrázolása
 - = pontos anyagjelölés
 - = homlokzatokon:
 - = anyag
 - = szerkezet
 - = színjelölések
 - = kótázás (geometriai, magassági, szintkótázás)
 - = pontos anyagjelölés
 - = homlokzatképzések: kváderek, párkányok, ablakkeretek, timpanon, rozetta, kéményvakolás mérete, profilja, színe, vakolatminősége, festék anyaga
 - = MSZ 7300 szerinti színinterv, legalább anyagokra, és 1 (fő) homlokzatra
- konszignációkon (szerkezetenként: asztalos, lakatos, üveg, kő, műkö, felirat, egyéb szerkezet):
 - = fal anyagánál vakolat, burkolat megadása

- = tok típusának mérete, színe
- = lap anyaga, üvegezés osztályának, technológiájának (pl.: húzott, öntött) megadása
- = szerelvények, vasalatok (kilincs, cím, kulcscím, rugdosólemez, küszöbsín, pántok, zárak) anyaga, típusa, színe, felülete
- = küszöb fajtája; burkolatváltásoknál: pl.: parketta – gres vagy küszöb vagy burkolatváltó (anyaga, típusa, színe, felülete, helye, mérete)
- = árnyékoló kialakításának, vasalatának, mozgatásának megadása
- = szerelés mikéntje: pl.: utólag szerelhető
- = ábrázolni szükséges a konszignációs tételt alaprajzban, metszetben, nézetben kótázva, és jelölve az esetleges részlettervek helyét
- részletterveken:
 - = helyük pontos megadása
 - = részletes kótázás
 - ~ vízszintes
 - ~ magassági kótavonallal, szintkótával
 - ~ részletes és pontos anyag-, rétegrendmegadás
 - ~ pontos anyagjelölés
- megjegyzések hiánya:
 - = az együttkezelendő és a hivatkozott tervek jele
 - = a beépítendő anyagminőségek megnevezése (betonok, téglák, habarcsok stb.)
 - = a munkavédelmi, balesetvédelmi, tűzvédelmi, és minőségtanúsítási (osztály, szabványfajta, alkalmazástechnikai előírások megjelölésével) felhívások, azok betartása
 - = a burkolatokra, nyílászárókra, álmennyezetekre vonatkozó tervek, konszignációk, és részlettervekre való hivatkozások
 - = a rétegrendeket és helyiségadatokat tartalmazó tervekre való hivatkozások
 - = fal-, és padlóburkolatok, lábazat pontos megnevezése (pl.: 1 sor 10 cm magas 30 cm gres Grigorio lábazat, 15 sor 20/20/8 matt fehér csempe lapburkolat, 3 mm-es nyílt tele fugákkal, ... színű, Mapei ... fugázóval, 20 m²-enként, burkolatzárásokon, faltőben, és egyéb csatlakozásoknál sav-, lúgálló 3 mm-es ... színű, Mapei ... szilikonos rugalmas fugával)
 - = az esetleges módosítások sorszámának, megnevezésének, részletezésének, keltének, és az aláíráshelyének jelzése
- rajzpecsét hiányosságai (12. ábra):
 - = a terv pontos megnevezése, pl.: +3,29 m szinti, I. emeleti alaprajz
 - = a terv kiadmányozásának pontos napja
 - = a tervezők (eredeti) aláírása
 - = az egyeztetők aláírása
 - = a szakág jelzése a rajzszámban (pl.: É – 01/M)
 - = a lapméret jelzése
 - = piktogramszerű helyszínrajz, jelölve a terv helyét
 - = É jel

- adat, információ hibája (10. ábra):
 - kóta hibája:
 - = nem azt kótázza, ami a megvalósításhoz szükséges:
 - ~ a közvetlenül leolvasható geometriai méretek
 - helyiségméretek
 - épületszerkezetek, vezetékek, berendezések méretei
 - ~ helyiségszám hiánya, hiányossága (szabványos helyiségszám, alapterület m²-ben, padlóburkolat megnevezése)
 - ~ lépcsők méretei, lépcsőtervi pontos tervre való hivatkozás
 - ~ nyílások méretei, tengelye, geometriai helye
 - ~ a külső, homlokzati nyílászárók tengelyének kottasora, az épületsarkoktól folyamatosan
 - = a kóta értéke hibás
- a dokumentálás nem megfelelő (5%):
 - kevesebb van dokumentálva (pl.: 1 példánnyal),
 - a terv egy része nehezen olvasható, nem jól látható, hiányzik
 - = rajztechnikai hiányosság miatt,
 - = nyomtatási hiba miatt,
 - = másolási hiba miatt.

Ezekben az esetekben levonásként a teljes hibás rész értékének arányosan árcsökkenett részét kell eszközölni, melyhez a MÉDI ad támpontokat, melyeket korrekciós kalkulatív módon határozzuk meg.

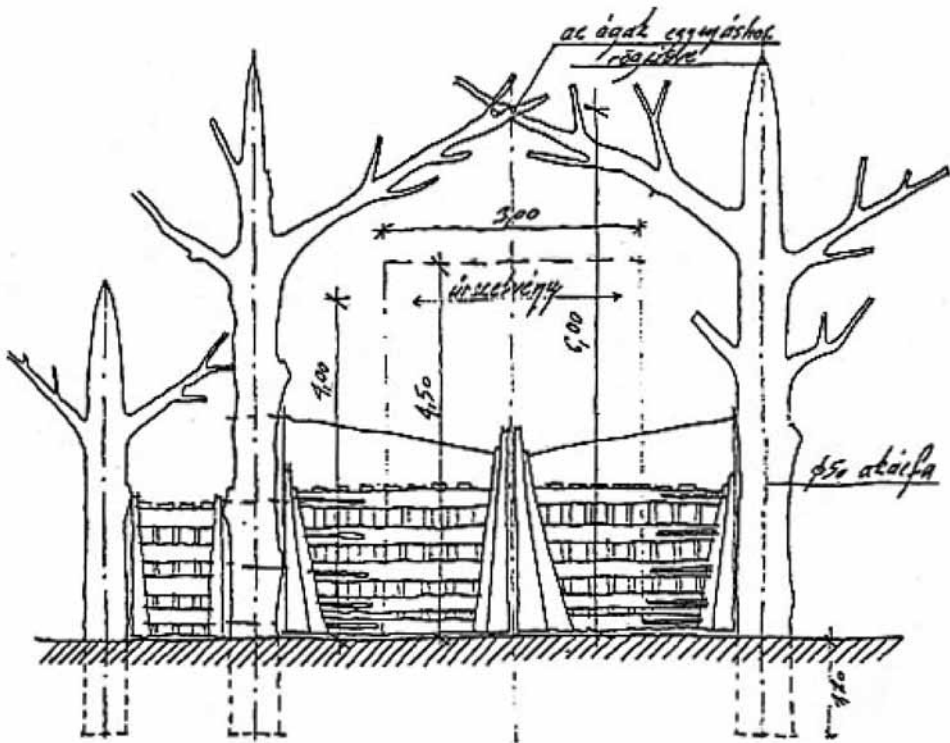
A korábban meglévő tervező szervezetek kötelezően, de saját jól felfogott érdekükben is rendelkeztek a tervellenőrzést működtető és végző részlegekkel. Ilyenek voltak a tervtanács, a szakbizottságok és a MEO (Minőség Ellenőrzési Osztály), melyek a tervdokumentáció expedálását – sok esetben még reprográfiai munkákat is – megelőzően több lépcsőben és különböző mélységben, illetve részletességgel vizsgálták át, és akár a szállítást is megakadályozhatták, de a kijavításokat minden hiba esetén elrendelték, továbbá annak megtörténtét is ellenőrizték. Ma már mindez persze nem működik, de a jövőben elterjedő minőségbiztosítási rendszerek (pl.: ISO), valamint az ismét általánossá váló kötelező tervellenőrzés (egyszerű, részletes, tételes tervellenőrzés), valamint a tervtanácsok működése, továbbá a tervezői felelősségbiztosítások mind szakmai, mind anyagi értelemben a lehető legkevesebbre csökkentik a tervdokumentációkban előforduló hibákat. Ez egyébként a legkisebb költséggel járó eljárás, szemben a sokszor magas költséggel járó kiviteli kijavítási munkákkal.

e) A tervellenőrzés hibája

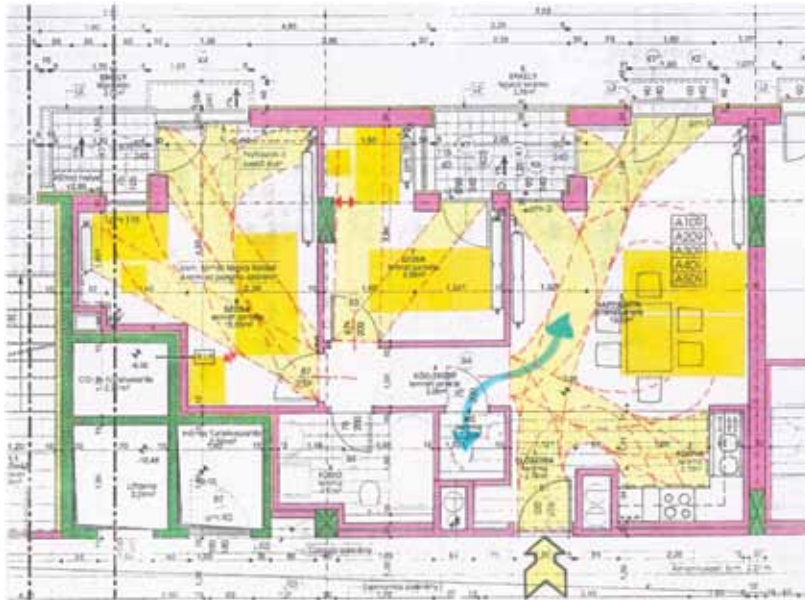
- a tervellenőrzés hiánya:
 - teljes hiány,
 - részleges hiány (a megfelelőségi vizsgálatok végzésének hiánya);
- a tervellenőrzés hibái:
 - téves, hibás megállapítások.

Ábrák 1–12.

1. ábra. Kapuépítmény a tanulmányterv címlapján, de hiányzik a kiviteli terv
2. ábra. Lakóparki általános emeleti berendezhetetlen lakás
3. ábra. Mélygarázs lehajtórámpa a gépkocsibehajtás modellezésével
4. ábra. Keresztmetszet a borospincén át
5. ábra. Az É-11 Lépcsőterv nézete
6. ábra. Földszinti és pincealaprajz részletei
7. ábra. A helytelen és a helyes homlokzat felújítás
8. ábra. A fekete vonalakkal történt tervi ábrázolás helyett a piros vonalakkal történt ábrázolás a helytálló, valós állapotot tükröző
9. ábra. Rossz, hiányos, és pontos, teljes homlokzati ábrázolás
10. ábra. Hiányos kótázású alaprajzi részlet (nyaktag közvetlen leolvasható méretei, falvastagsága hiányzik)
11. ábra. Rossz és jó metszeti ábrázolás
12. ábra. Nem megfelelő és megfelelő rajzpecsét és megjegyzések



1. ábra. Kapuépítmény a tanulmányterv címlapján, de hiányzik a kiviteli terv



2. ábra. Lakóparki általános emeleti berendezhetlen lakás^{1 2}

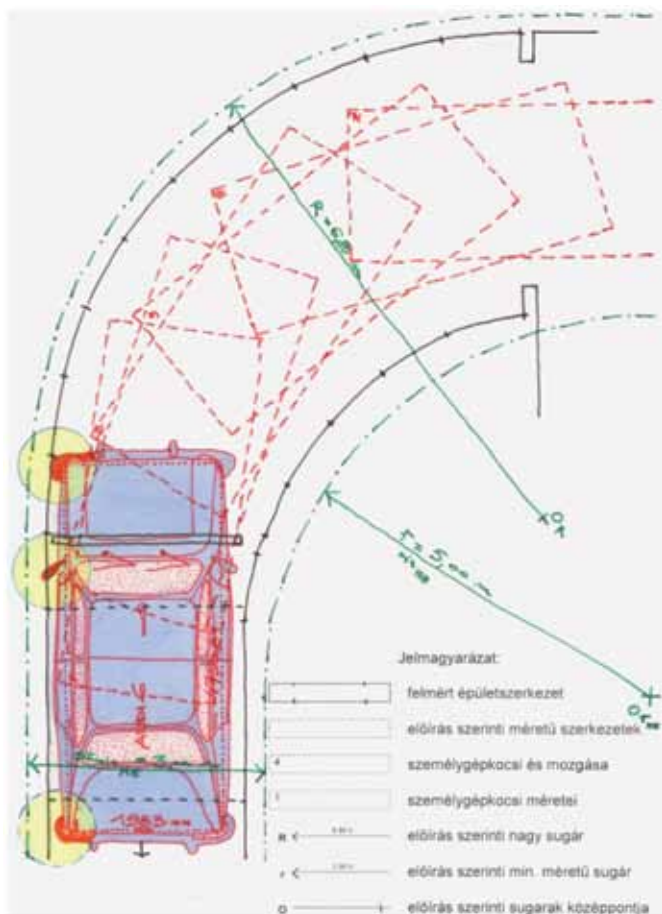
¹ 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet: az országos településrendezési és építési követelményekről HELYISÉGEK ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSAI – Helyiségek méretei, kialakítása „85. § (1) A helyiségek, terek méreteit, kapcsolatait, körítő szerkezeteit, nyílászáróit, beépített berendezéseit a rendeltetésüknek megfelelően kell megvalósítani. (11) A helyiség akkor használható mindenki számára akadálymentesen, ha a) a helyiség bejárati ajtaja akadály nélkül megközelíthető, b) a helyiség mérete és kialakítása a rendeltetéséhez szükséges berendezési és felszerelési tárgyak elhelyezésével együtt alkalmas a fogyatékos személyek által történő használatra és mozgásra.”

² Lakás „105. § (1) A lakás olyan huzamos tartózkodás céljára szolgáló önálló rendeltetési egység, melynek lakóhelyiségeit (lakószoba, étkező stb.), főzőhelyiségeit (konyha, főzőfülke), egészségügyi helyiségeit (fürdőszoba, mosdó, zuhanyozó, WC), közlekedő helyiségeit (előszoba, előtér, belépő, szélfogó, közlekedő, folyosó) és tároló helyiségeit (kamra, gardrób, lomkamra, háztartási helyiség stb.) úgy kell kialakítani, hogy azok együttesen tegyék lehetővé

- a) a pihenést (az alvást) és az otthoni tevékenységek folytatását,
- b) a főzést, mosogatást és az étkezést,
- c) a tisztálkodást, a mosást, az illemhelyhasználatot,
- d) az életvitelhez szükséges anyagok és tárgyak tárolását tervezési program szerint (pl. élelmiszer-tárolás, hűtőszekrény elhelyezési lehetősége, mosás céljára szolgáló berendezés, ruhanemű, lakáskarbantartás eszközeinek, egyéb szerszámoknak és sporteszközöknek az elhelyezése).

(2) A lakószoba a lakás minden olyan közvetlen természetes megvilágítású és szellőztető, fűthető, huzamos tartózkodás céljára szolgáló, legalább 8 m² hasznos alapterületű helyisége, amely lehetővé teszi az (1) bekezdés a) pontja szerinti tevékenységek folytatását – kivéve a jövedelemszerzést szolgáló munkavégzést – és az azokhoz kapcsolódó berendezések elhelyezését.

(3) A lakás legalább egy lakószobájának hasznos alapterülete 17 m² vagy annál nagyobb legyen. Ezen alapterületbe nem számítható be a lakószobának a főző és/vagy az étkező funkció céljára is szolgáló helyiség, helyiségrész hasznos alapterülete, amennyiben az a lakószoba légtérével közös. (4) A lakásnak fűthetőnek kell lennie, lehetőleg minden helyiségben a rendeltetésének megfelelő szellőzést, természetes megvilágítást biztosítani kell.”



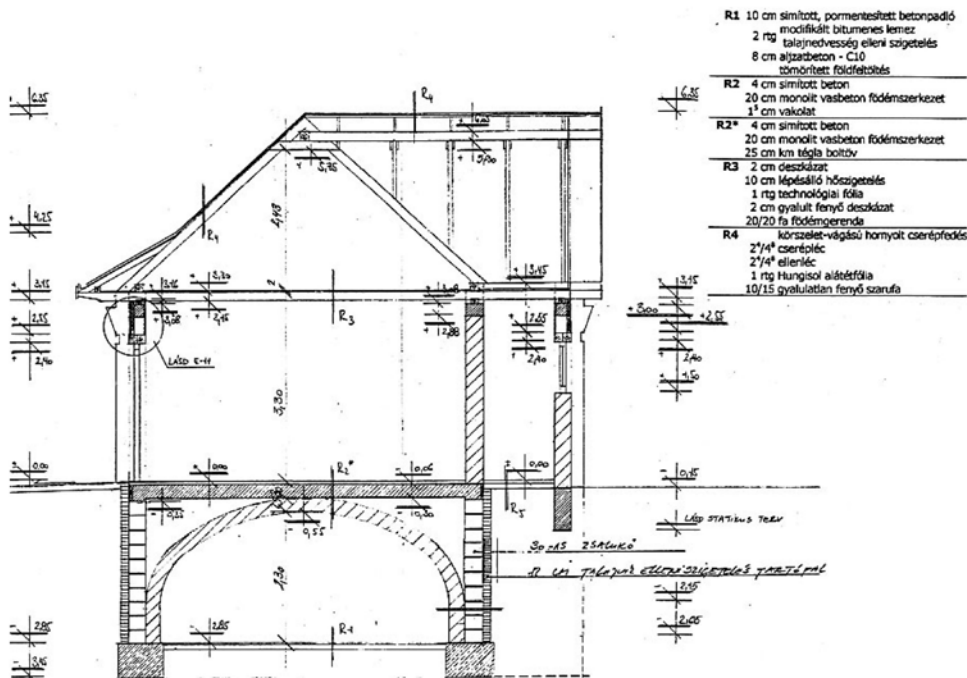
3. ábra. Mélygarázs lehajtorámpa a gépkocsibehajtás modellezésével³

³ Gépjárműtároló: „103. § (1) A gépjárműtároló egy vagy több gépjármű elhelyezésére szolgáló helyiség. (4) A gépjárműtároló kialakítása, bejárata, szabad belmagassága tegye lehetővé az elhelyezendő gépjármű biztonságos be- és kiállítását.

(5) Egy személygépkocsi tárolására szolgáló gépjárműtároló helyiség legalább 2,70/5,00 m nagyságú legyen. Több személygépkocsi elhelyezésére szolgáló tároló tervezésénél és kialakításánál a 6. számú melléklet szerinti megengedett legkisebb méreteket és legnagyobb lejtéseket kell alkalmazni.”

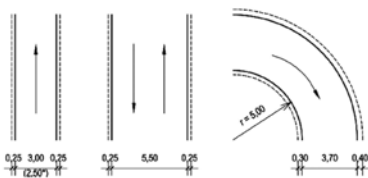
6. számú melléklet a 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelethez: A gépjárműtároló kialakításának méretei: Gépjárműtárolók legkisebb méretezési előírásai (a megengedett legkisebb méretek és legnagyobb lejtések) legfeljebb 4,8 × 1,8 m vízszintes befoglaló méretű gépjármű figyelembevételével (nagyobb gépjármű esetén növelni kell a méreteket).

Határolófal esetén legalább 0,25–0,4 m széles kiemelt szegély szükséges. Egyenes szakaszon, négy állás-helyig a kiemelt szegély elhagyható. A fűlésű szakaszok helyett 20 m sugarú lekerekítés is lehet. Négy állás-helyig megengedett a 20% lejtés. A lejtés ívben, a közlekedési sáv közepén legfeljebb 15%, a keresztirányú lejtés 3–5% lehet. Időjárásnak kitett helyen a lejtés legfeljebb 10% vagy gondoskodni kell a jegesedés elleni védelemről. [Folytatás a következő oldalon.]

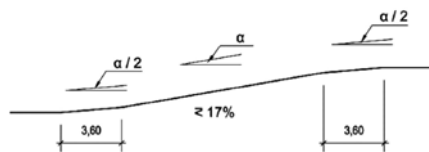


4. ábra. Keresztmetszet a borospincén át

Mozgáskorlátozottak legkisebb álláshelyszélessége: 3,6 m. Kisméretű gépjárművek számára a közforgalom számára nem megnyitott gépjárműtárolókban az álláshelyek legfeljebb 30%-ának mértékéig a helyigény 4,1 × 2,2 méterre csökkenthető. A járművek be- és kiállítását épületszerkezet, egyéb tárgy nem nehezítheti, ezért szükség esetén a méreteket növelni kell. Zsákutcás elrendezés esetén a visszafordulás lehetőségét biztosítani kell.



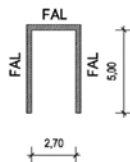
1. ábra. az álláshelyekhez vezető közlekedési út egyenes és íves szakaszai (rendszeres gyalogosforgalom nélkül)



2. ábra. az álláshelyekhez vezető lejtő (közlekedési rámpa)

parkolási szög	köz folyosó szélessége (m)		
	2,40m	2,45m	2,50m
90°	6,00	5,50	5,00
80°	5,30	5,00	4,50
70°	4,70	4,30	4,00
60°	4,50	3,90	3,50
45°	3,50	3,30	3,00

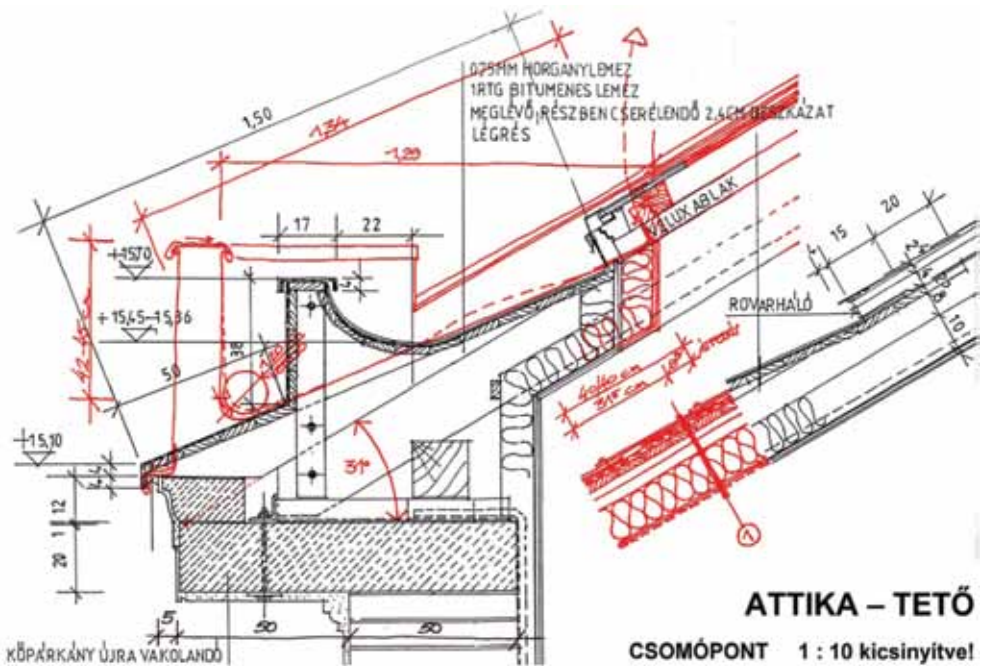
90° esetén kétrányú forgalom is megengedett
Álláshely-szélesség (m)
fal mellett, 90° esetén: 2,70 2,80 2,90



3. ábra. álláshelyek és közlekedő folyosóik



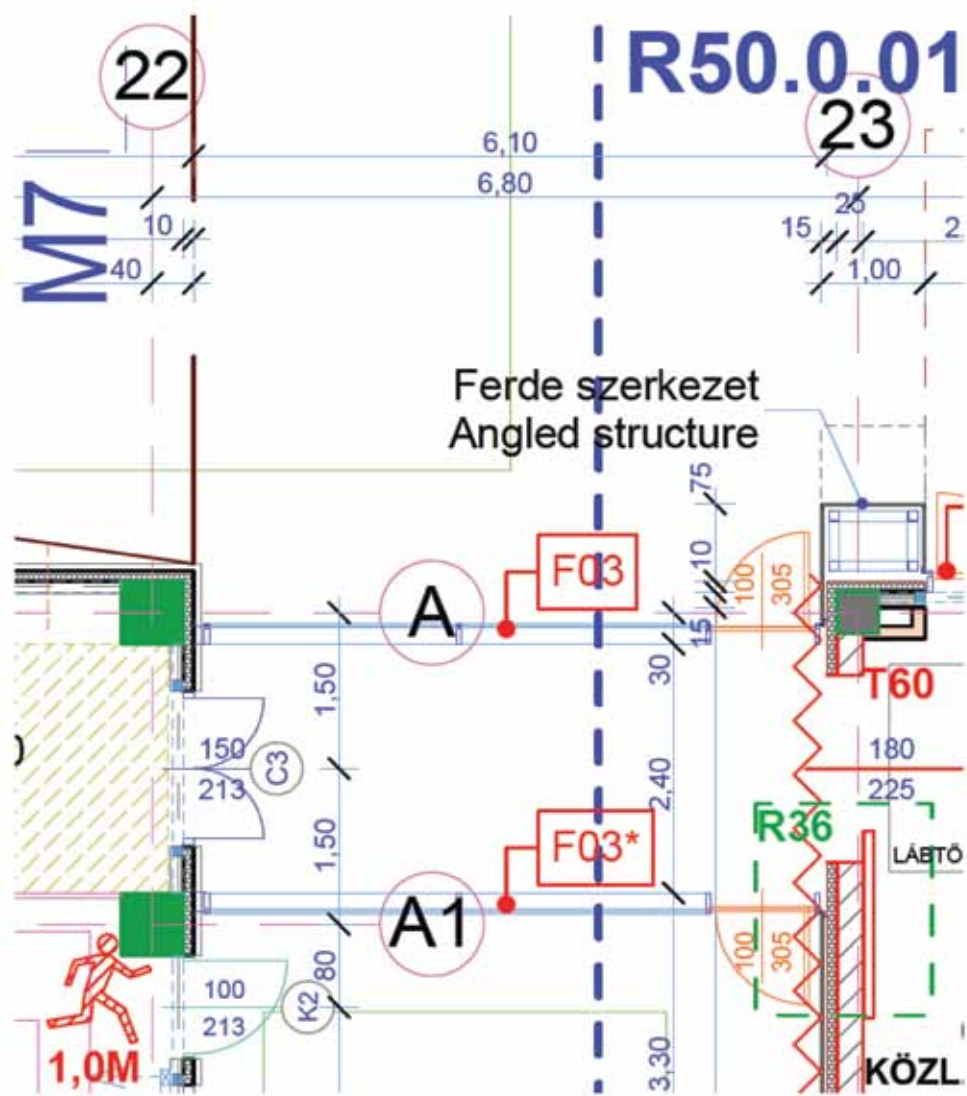
7. ábra. A helytelen, és a helyes homlokzat felújítás (Pfaff Ferenc: Szegedi MÁV Ig.)
/MSZ 7300 – 2002./



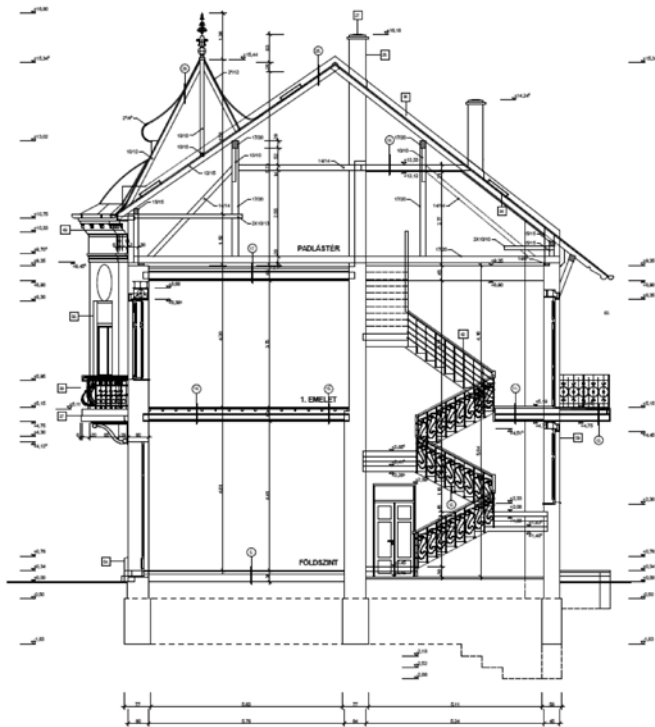
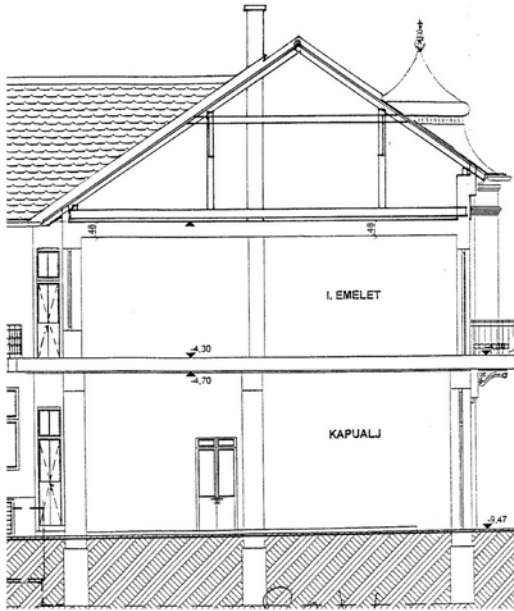
8. ábra. A fekete vonalakkal történt tervi ábrázolás helyett a piros vonalakkal történt ábrázolás a helytálló, valós állapotot tükröző



9. ábra. Rossz, hiányos, és pontos, teljes homlokzati ábrázolás



10. ábra. Hiányos kótázású alaprajzi részlet
(nyaktag közvetlen leolvasható méretei, falvastagsága hiányzik)



11. ábra. Rossz és jó metszeti ábrázolás



MEGJEGYZÉSEK

1. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
2. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
3. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
4. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
5. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
6. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
7. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
8. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
9. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
10. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
11. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
12. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
13. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
14. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
15. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
16. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.
17. A rajz a 2013. évi 11. sz. törvény szerinti szabványok alapján készült.

		É11 É02
Név: ... Születési dátum: ... Aláírás: ...	Munkaadó: ... Munkaadó címe: ... Munkaadó képviselője: ...	Dátum: ... Hely: ...

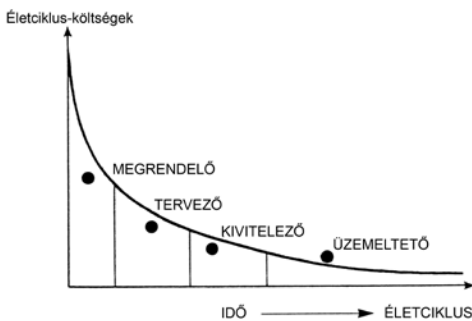
12. ábra. Nem megfelelő és megfelelő rajzpecsét és megjegyzések

2. A kivitelezés során keletkezett hiba

2.1. A tervdokumentációtól, szerződéstől való eltérés miatti meghibásodások

Részletesebben kifejtve e hibakeletkezési csoport tartalmát, a következők állapíthatóak meg: a tervdokumentációtól (tervezői igény, melyben kifejeződik a megrendelői igény), szerződéstől (megrendelői igény, vállalat tárgya) való eltérés miatti meghibásodások a leglényegesebb eltéréseket tartalmazzák a vállalat tárgyatól, amikor nem, vagy nem az, illetve nem teljes körűen az készült el a kivitelezés során, amit a terv, szerződés egyértelműen rögzített.

Az életciklus – idődiagram vonatkozásában ábránk mutatja a különböző időszakokban a költségek alakulásának nagyságát.



13. ábra.

Az építmény költségeire ható személyek költségekre gyakorolt hatása
(dr. Pataki József munkájából –
Építési Piac: 1996/15–16. szám. p. 7.)

A diagrammról leolvasható, hogy a legnagyobb költségre ható személy a megrendelő, azaz az építtető, valamint nagy jelentőséggel bír, a tervező költségekre gyakorolt hatása. A kivitelező és az üzemeltető ráhatásának jóval kisebb a mértéke.

E kontextusban megállapítható, hogy az életciklus három szakaszában is jelentős befolyással bír a költségekre a megrendelő és a tervező, ezért a tervtől és szerződéstől való eltérések esetén tapasztalhatjuk a legnagyobb költségkihatást is.

Különösen nagy a szerepe a tervezőnek, a megrendelő – jó értelemben vett – befolyásolásával, mert itt lehetséges az építmény bekerülési költségeit alapvetően befolyásolni. Ugyancsak jelentős a szerepe a műszaki ellenőrnek az eltérések megakadályozásával, illetve azok minimális szinten tartásával (kivitelezési szakasz), ahol még az időtényező is pénzben kifejezhető eredményeket produkálhat.

E hibacsoport leggyakoribb hibatípusai:

1. A tervben, szerződésben benne foglalt műszaki tartalom, épületszerkezet nem került kivitelezésre.
 - a) Ez egészen egyszerűen fogalmazva azt jelenti, hogy a tervezett és leszerződött szerkezet nem készült el.



1. fénykép. A külső vakolat teljes hiánya (fotó: Szende Árpád)



2. fénykép. A mázolás munkája nem készült el, hiszen az alpmázolás a lakatosmunkához, a műhelykész állapothoz tartozik (fotó: Szende Árpád)

- b) Előfordul olyan helyzet is, hogy csak részben készül el az épületszerkezet, mely esetben a készenléti fok megállapítása szükséges. Ez lehetséges természetes mértékegységben (pl.: m²) és százalékban is.



3. fénykép.

A belső meszelés az oldalfalnak csak egy részén készült el
(fotó: Szende Árpád)



- 4. fénykép.** A belső vakolat részleges hiánya, mivel csak a habarcsfröcskölés („guzzolás”) egy része készült el
(fotó: Szende Árpád)



- 5. fénykép.** A homlokzatvakolat részleges hiánya
(fotó: Szende Árpád)

- c) Lehetséges hiba az is, hogy a tervezés csak bizonyos szintig – mely nem a kiviteli terv – jut el, vagy egyáltalán nem is készült terv az adott épületszerkezet megvalósítására, és így a szerződés is – nem szerencsés módon – csak igényszintet határoz meg. Ez mint elvárás fogalmazódik meg, melyet a vállalkozó által kivitelezett szerkezetnek kellett volna teljesítenie, mely azonban nem következett be, tekintettel arra, hogy nem a megfelelő és elvárható szerkezet készült el. Gondoljunk csak arra, hogy a mai „tenderezettő” világban hányszor fordul elő ehhez hasonló hiba és az azt követő jogvita.



6. fénykép.

A régi korláttal azonos elemet nem porszórt, hanem mázolt kivitelben, míg a műanyagfestés helyett falolaj készült
(fotó: Szende Árpád)



7. fénykép.

A nem megfelelő színhasználat az informatív festést olvashatatlanná és így használhatatlanná teszi
(fotó: Szende Árpád)

2. A tervben, szerződésben benne foglalt műszaki tartalom, épületszerkezet helyett más került kivitelezésre.
- a) Teljesen más, szerződéstől eltérő épületszerkezet készült.



8. fénykép. Az emeleti hőszigetelő vakolat helyett részben hagyományos homlokzatvakolat készült
(fotó: Szende Árpád)

- b) De az is bekövetkezhet, hogy csak részben más épületszerkezet készült.



9. fénykép.
A tűzihorganyzott acélfelületek helyett részben alapmázolás és majdan további mázolási rétegek készültek volna
(fotó: Szende Árpád)

- c) Amennyiben nincs terv, vagy az adott épületszerkezetre nem készült terv, a szerződés pedig minimálisan teljesítendő igényszintet határoz meg műszaki tartalomként, a vállalkozó pedig azt nem teljesíti, szintén hibát követ el. A tenderen elnyert kivitelezési munkáknál számos esetben előforduló hibaforrás az említett hibatípus.
- d) A tervdokumentáció, a szerződés minőségeket is meghatároz. Sokszor csak annyit, hogy a Magyar Szabvány szerinti I. osztályú minőségben készüljön a kivitelezés tárgyát képező épületszerkezet. Amennyiben nincs kikötve a szerződésben, a munkát kötelezően az MSZ szerinti I. osztályú minőségben kell elkészíteni. Ha tehát nem I. osztályú minőségben került kivitelezésre, eltértek a tervtől és a szerződéstől, és az értékegyensúly felbomlott. Ilyen esetekben vagy ki kell javítani, vagy árcsökkentést (régí szóhasználattal díjcsökkentést) kell alkalmazni.



10. fénykép.

A sarokképzés nem felel meg a rá vonatkozó követelményrendszernek, mert elvált az üvegtapéta, valamint a belső műanyagfestés simítási, csiszolási munkáinak elmaradása miatt a felület nem megfelelő
(fotó: Szende Árpád)

A hibás teljesítésnél alkalmazható, és a megbomlott értékegyensúly helyreállítását célzó minőségi levonások számítását, módszerét, annak jogtörténeti háttérével az alábbiakban idézve foglaljuk össze, tekintettel arra, hogy a szakmai gyakorlatban sűrűn találkozhatunk helytelen alkalmazásokkal.

A régi, hatályon kívül helyezett jogi szabályozás bemutatása:

A 3/1982. (I. 20.) ÉVM–ÁH számú rendelet az építési-szerelési árakról szóló 3/1980. (I. 19.) ÉVM–ÁH számú rendelet módosításáról a 4.§. AR. 11. §-ának (1) és (2) bekezdése helyébe a következő rendelkezések lépnek:

„(1) Azoknál a munkatételeknél, amelyeknél a vonatkozó ágazati szabvány minőségi osztályozástól függően követelményeket határoz meg, a kiírási szövegben utalni kell arra, hogy a felek milyen osztályos minőségű teljesítésben állapodtak meg.

(2) A 8–10. § szerint kiszámított építési-szerelési díjat – amennyiben az árhatóság más mértéket nem ír elő:

- a) II. osztályú minőség esetén 8%-kal,
- b) III. osztályú minőség esetén 15%-kal kell csökkenteni.

Ha a felek a minőséget a vonatkozó ágazati szabvány osztályos minőségére vonatkozó rendelkezéseitől eltérően határozták meg, a csökkentés mértékét, arányosítással kell megállapítani.”

Az előző rendelet – melyet már régen hatályon kívül helyeztek – alapján kialakított és alkalmazott bírói gyakorlat az alábbi szakmai minősítés elvi alapjait alakította ki a gyakorlatban:

Az építési-szakipari munkák minőségi követelményeit a szabványok (MSZ) írják elő, a munka a minőségi követelmények kielégítésétől függő I., II., III. osztályba és osztályon kívüli besorolásával. A szabványok a minőségi osztályozástól független és függő követelményeket írnak elő.

Ha a szerkezet a minőségi osztályozástól független követelményeknek sem felel meg, akkor az nem megfelelő – alkalmatlan –, nem javítható csak cserélhető, illetve bontás után újra megvalósítható, mely esetben az alkalmazható levonás mértéke, az esetlegesen újra alkalmazható anyag mértékétől függően:

		–100%.
Ha a szerkezet	I. osztályú az alkalmazható levonás mértéke:	–0%
	II. osztályú az alkalmazható levonás mértéke:	–8%
	III. osztályú az alkalmazható levonás mértéke:	–15%
	osztályon kívüli, de még használható:	–25%
	osztályon kívüli, de részben használható:	–50%

A kontár munka (vállalkozási, iparüzési engedély nélkül végzett munka, adófizetés, járulékfizetés, telephelyfenntartás és építéshelyi általános költségek, valamint bruttó fedezet finanszírozása, garancia vállalása nélkül) miatt – a kialakult gyakorlat szerint – alkalmazható levonás mértéke a díjból: –50%.

2.2. Fogadószerkezet nem megfelelő kialakításából eredő meghibásodások

A hibás teljesítés folytán a kivitelezés nem megegyezéssel, szerződéses minőségben készült el.

A hibacsoport megállapításához természetesen ismernünk kell a követelményrendszert, mely jelen esetben is a Magyar Szabványt jelenti.

Külön kell szólnunk a fogadószerkezetek minőségének és hibáinak tárgyalása közben a rengeteg jogvitát eredményező fogadószerkezetek átvételének fontosságáról. Arról van ugyanis szó, hogy amikor a szóban forgó épületszerkezet kivitelezésére kerülne sor, a fogadószerkezetet annak készítője átadja – generálkivitelező esetén annak közbeiktatásával –, a kapcsolódó, ráépülő kivitelezendő szerkezet készítője pedig átveszi azt. Ekkor kell meghatározni és írásban rögzíteni (jegyzőkönyv, építési napló) az esetleges hibákat, a felelősség, a kijavítás módja, a hatáskör és a többletköltség-viselés

megjelölésével. Ezek meghatározásához azonban nemcsak szakértelem, gyakorlat, hanem mérések végzése is szükséges.

Különösen fontos elvégezni mindezt, olyan épületszerkezetek esetében, amelyek elkészültét követően a fogadószínti szerkezetek „eltakart szerkezetek” lesznek, melynek következtében azok csak jelentős bontással, és így költséggel és kárral volnának vizsgálhatók. A fogadószínti szerkezetek hibáiból következő épületszerkezeti hibák – néhány egészen nyilvánvalóan bizonyítható kivételtől eltekintve – azok készítőjét terhelik a felelősség tekintetében. Ekkor ugyanis már nem lehet arra hivatkozni, hogy a fogadószínti szerkezet nem volt megfelelő.

A fogadószerkezeteket az épületeken belül és kívül, valamint az egyéb építményeken és műtárgyakon pontosan meg kell határozni.

A továbbiakban vegyük sorra a lehetséges fogadószínti meghibásodásokat:

- 1) A munkahely mint a fogadószínti, valamint a kivitelezendő szerkezet közvetlen környezete akkor nem alkalmas a továbbépítésre, ha
 - a) az utólagosan elhelyezendő épületszerkezeteken kívüli minden épületszerkezet még nincs elhelyezve (lásd 11. fénykép);



11. fénykép. A burkolat nem készült el még teljesen, de a mázolás már megtörtént
(fotó: Szende Árpád)

- b) nem történt meg a beépítése a szóban forgó épületszerkezet alá kerülő
 - épületgépészeti vezetékeknek, berendezéseknek,
 - erős- és gyengeáramú épületvillamosági vezetékeknek, berendezéseknek,
 - egyéb szerkezeteknek.
- 2) A fogadószínt akkor nem megfelelő, és nem lehet rá a következő épületszerkezetet elkészíteni, ha
 - a) nem felel meg a rá vonatkozó követelményrendszernek:
 - a tervdokumentációtól eltérő módon valósították meg;
 - geometriai méreteinek és alakjának pontatlansága (mérrethelyesség) miatt, hiszen akkor helyenként, vagy a teljes szerkezet terjedelmében korrigálandó, mely mind többletköltséget jelent, amit a fogadószínt készítőjének – mint károkozónak – kell megtérítenie;



12. fénykép.
A falazat mint fogadósztint nem megfelelő kialakítása
(fotó: Szende Árpád)



13. fénykép.
Az acéltok méretei eltérnek a tervezettől, és más anyagokkal pótolták
(fotó: Szende Árpád)

– a fogadósztinti szerkezet építésénél felhasznált anyagok minősége nem megfelelő, esetleg nem a terv, illetve előírás szerinti anyagot használták fel;



14. fénykép.
A felületképzés hordozó szerkezetének felrepedései a mázolás repedéseit okozták
(fotó: Szende Árpád)

- a fogadószerkezet nem felel meg a rá vonatkozó minőségi előírásoknak, melyek többnyire a technológia be nem tartásából erednek;



15. fénykép. Leköszörületlen fogadószerkezet acélfelületek, már mázolás után
(fotó: Szende Árpád)



16. fénykép. A homlokzatvakolat részleges tönkremenetele a falzatban lévő oldott sótartalom és nedvesség miatt
(fotó: Szende Árpád)

- b) a fogadó szerkezet nem előírás szerinti felületű, a portól és egyéb szennyeződéstől (pl.: olajfoltok, bitumen stb.) nincs megtisztítva;



17. fénykép.
Fa ajtó sérülés és más anyagokkal való összekent volta miatt mázolásra nem alkalmas fogadószerkezet felületének nézete
(fotó: Szende Árpád)



18. fénykép. Acél nyílászáró, belső vakolási anyaggal és betonnal szennyezett
(fotó: Szende Árpád)

- c) a fogadószínti szerkezet nincs abban a fizikai, kémiai állapotban [pl.: szilárdság, nedvesség-, páratartalom, hőmérséklet, épületfizikai tulajdonságok (hő-, hangszigetelés), tűz-, érintés-, környezet-, munkavédelem], melynél a továbbépítés folytatható lenne;



19. fénykép.
Átnedvesedett és be nem kötött különböző korú, anyagú falazatokra került homlokzati vakolat meghibásodása
(fotó: Szende Árpád)

- d) a fogadószínti szerkezet már meghibásodott:
- más szerkezetek, vezetékek, berendezések meghibásodása, avagy hiánya következtében, tudniillik még nem készült el, de már el kellett volna készülnie a technológiai sorrend szerint;
 - gondatlan szállításból, munkavégzésből eredően;
 - szándékos károkozás következményeképpen.

A fogadósínt továbbépítése előtt mindenképpen el kell hárítani a fennálló hibá(ka)t, ki kell javítani – a fogadósíntet kivitelező munkájával vagy költségviselésével –, hogy a továbbiakban már ne okozzon az építési folyamatban résztvevőknek problémát, a mérésekkel ellenőrzött és többnyire eltakart fogadószínti épületszerkezet.

2.3. Anyag, illetve szerkezet hibái

Ennek a hibacsoportnak a tárgyalásánál is fontos hangsúlyoznunk a követelményrendszer figyelembevételét, mely elsősorban a Magyar Szabványokból, termékszabványokból áll. A manapság alkalmazott anyagok és szerkezetek nagy része azonban már nem hazai gyártmány, ezért szükséges már a kivitelezési szerződésben rögzíteni a minőséghez kötve azon szabványok, külön előírások, alkalmazástechnikai előírások megnevezését, amelyekben definiálva van a kivitelező-vállalkozóval szemben támasztott minőségi követelmények összessége. Ez ugyanis egyértelműsíti a helyzetet a megrendelő és a kivitelező között, továbbá világos megvalósítandó követelményeket fogalmaz meg a végrehajtandó építési munkával kapcsolatban.

Tekintsünk át most néhány általános és gyakran előforduló hibát, mely az alkalmazott anyagok, szerkezetek, illetve azok alkotórészeinek meghibásodására vezethető vissza:

Az anyag és szerkezet, illetve összetevői nem felelnek meg a rá vonatkozó követelményrendszernek:

- Nem a tervdokumentációban foglaltaknak megfelelően valósították meg.



20. fénykép.

Korrózió keletkezése nem megfelelően felhordott és nem megfelelő anyag használata miatt

(fotó: Szende Árpád)

- Geometriai méreteinek és alakjának pontatlansága (mérrethelyesség) miatt. Külön meg kell jegyeznünk a gyártási minőségi pontosságot és egyenletességet, ami gyakorta szokott problémaként jelentkezni.



21. fénykép. A téglák geometriai hibái, no meg a válogatatlan elemekkel, gondatlan falazás miatti nem megfelelő nyers téglafal (fotó: Szende Árpád)



22. fénykép. A belső vakolat repedezettsége a nem megfelelő anyagösszetétel miatt (fotó: Szende Árpád)

- Az anyag és szerkezet összetevőinek szabványos, illetve a termékszabványban, alkalmazástechnikai kézikönyvben meghatározott minőségének fizikai, kémiai tulajdonságainak teljesítési hiánya (lásd 22. fénykép).
- Az anyag és szerkezet szabványos, illetve a termékszabványban, alkalmazástechnikai kézikönyvben meghatározott minőségi tulajdonságainak teljes vagy részleges hiánya.

A gyártmányként beépített szerkezeteknél fontos, hogy a bizonylatolásához mindenképpen szükséges ragaszkodnunk, ami persze nem minden esetben jelent közvetlen összefüggést a minőség tényleges meglétével annak hamisíthatósága miatt, azonban többségében valóban kifejezi az egyébként megfelelő minőséget.

- A beépítendő anyag és szerkezet nem tartalmazza a szükséges fizikai, kémiai tulajdonságokat.
- Az alkalmazott kiegészítő, és segédanyagok nem elégítik ki a rájuk vonatkozó követelményrendszert.
- Az anyag és szerkezet már meghibásodott
 - más szerkezetek, vezetékek, berendezések meghibásodása, avagy hiánya következtében,
 - gondatlan szállításból, munkavégzésből eredően,
 - szándékos károkozás következményeképpen.

2.4. A technológia be nem tartásából adódó meghibásodások

A technológiai hibák a vonatkozó szabvány szerint lehetnek az általános előírásba ütközők, melyek megsértése eleve osztályon kívüli munkát eredményez, és a minőségi követelményekbe ütközők, melyek megsértése a minőségi osztályba sorolást eredményezi.

Meg kell jegyezni, hogy e két hibacsoport képezi a tárgyalt épületszerkezetek leggyakrabban és legnagyobb számban előforduló hibaeseteit.

Az *általános* szabványossági előírásba ütköző hibákat az alábbiakban részletezzük:

- A nem a célnak, funkciónak megfelelő anyagok, szerkezetek, vezetékek és berendezések használata alapvető minőségi kifogások forrásává teszi a kivitelezési munkát. Ez természetesen vonatkozik a mellék- és segédanyagokra is.
- A fogadószintet a továbbépítés előtt – a szabvány, termékszabvány, illetve az alkalmazástechnikai utasítás előírásainak megfelelően – elő kell készíteni, és alkalmassá kell tenni a továbbépítésre. Eközben a kijavított, helyesbített fogadószinti szerkezet minősége nem lehet rosszabb az eredeti követelményekben meghatározottnál. A kijavítás elmaradása esetén az új szerkezet beépítése már nem tökéletesen zajlik le, tehát az épületszerkezet már nem lesz az előírányzott – tervezett, szerződéses – minőségű (lásd 23. fénykép).
- Az előírányos technológia be nem tartása nem megfelelő minőséghez vezet, az alábbi hibafajták keletkezési lehetőségével:
 - a) Geometriai méretek és alak előírányos tőrést meghaladó mértékű eltérése (lásd 24. fénykép).



23. fénykép. Belső mészfestés leveles leválásának, lepergésének hibája (fotó: Szende Árpád)



24. fénykép. A vasbeton földemgerenda nem megfelelő kialakítása (fotó: Szende Árpád)

b) Az épületszerkezet kialakítása, beépítése nem az előírt körülmények között zajlik (pl.: hőmérséklet, páratartalom, portartalom stb.), illetve a körülményekhez tartozó technológiai változásokat és egyéb intézkedéseket nem hajtják végre (lásd. 25. fénykép)



25. fénykép. Nem megfelelő hőmérsékleten betonozott, és korán kiszaluzott, kifagyott vasbeton pillér nézete (fotó: Szende Árpád)



26. fénykép. „Egyenes boltív” sikertelen falazásának képe (fotó: Szende Árpád)

c) Az épületszerkezet kialakítása, beépítése nem a szakmai szabályoknak, előírásoknak megfelelően, a munka- és technológiai fegyelem megsértésével történik (lásd 26. és 27. fénykép).



27. fénykép. Az anyagok nem megfelelő használatából (technológiai fegyelem) eredő foltosodási hiba (fotó: Szende Árpád)

- d) Az épületszerkezet kialakítása, beépítése nem a helyes technológiai sorrendben történik (lásd 28. fénykép).



28. fénykép. Az előkészítés [lekaparás (le mosás), felületsimítás] teljes elmaradásának következménye a fűrészporos tapéta és műanyagfestés felválása (fotó: Szende Árpád)

- e) Az épületszerkezet építése, beépítése nem megfelelő szerszámokkal, eszközökkel és segédszerkezetekkel folyik. A ma alkalmazásra kerülő sokféle új anyag, szerkezet és technológia különösen megköveteli az odafigyelést e szempontokra, tekintettel arra, hogy az alkalmazástechnikai kézikönyvek mindezen előírásokat pontosan tartalmazzák, de mód van a gyártó-forgalmazónál az esetlegesen felmerülő kérdéseket, speciális eseteket tisztázni, megoldani, természetesen még a szerződés-kötés, de mindenképpen a kivitelezés megkezdése előtt (lásd 29. fénykép).



29. fénykép.

A kőszerű (homokkő) vakolattal történő homlokzatképzés, amikor nem megfelelő segédeszközök felhasználása miatti geometriai és repedési problémák keletkeztek
(fotó: Lelkes László)

- f) Épületszerkezeti kapcsolatok szakszerűtlen, nem az előírásoknak megfelelő kialakítása.
- g) A kész épületszerkezet utómunkálatai, utókezelése nem, vagy nem előírással történnek.

A kész épületszerkezetet meg kell védeni munkaszervezéssel, gondossággal, egymás munkájának megbecsülésével, és nem utolsósorban segéd szerkezetekkel. Ha ezek ellenére meghibásodás következik be, annak okai a következők lehetnek:

- Egyéb szerkezetek, vezetékek, berendezések meghibásodása, avagy hiánya következtében bekövetkező hiba.
- Gondatlan szállításból, munkavégzésből eredően keletkező hiba.
- Szándékos károkozás következményeképpen előálló hiba.

A **minőségi követelmények** szabványossági előírásokba ütköző hibái a minőségi osztályozástól függetlenül és attól függően kerülnek meghatározásra, a következőkben részletezettek szerint.

A minőségi osztályozástól független követelményeknek való meg nem felelés miatt bekövetkező hibák:

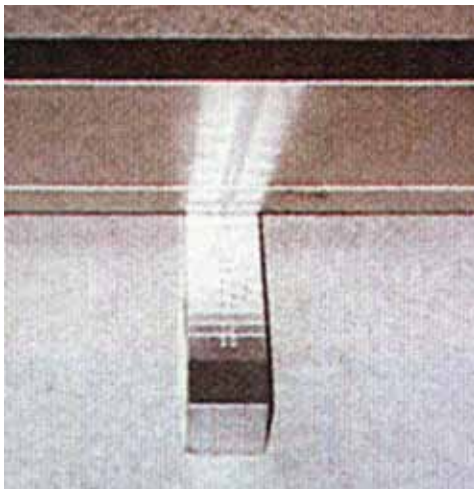
- Ha az épületszerkezet nem alkot együttműködő, szilárd szerkezetet a fogadószerkezettel, nem megfelelő (lásd. 30. fénykép).
- Ha az épületszerkezet nem elégíti ki a rá vonatkozó és a szabványban részletezett általános követelményeket, szintén nem megfelelő.



30. fénykép. Belső műanyagfestés leveles leválása
(fotó: Szende Árpád)

A minőségi osztályozástól függő követelményeknek való meg nem felelés miatt bekövetkező hibákat az alábbi szempontok szerint vizsgálhatjuk:

- Az épületszerkezet alakhűsége és mérettűrése feleljen meg a szabvány pontossági osztályainak (pl.: síkfelületek, egyenes élek, íves felületek, íves és görbe élek, összemetszódések stb.). A pontossági osztály a tűrési értékek sorával meghatározott méretek pontossági foka. A szabvány táblázatos formában tartalmazza a megszerkesztett 10 pontossági osztály interpolációs görbéjét. A görbéket alkotó pontoknál a független változó a tűrésezett hossz, a függő változó pedig a tűrésmező.



Itt hangsúlyoznunk kell a hibacsoport meghatározásánál elkerülhetetlen tevékenység, a kellő pontosságú, és alkalmas eszközzel végrehajtott mérés szükségességét.

31. fénykép.
A siktól való eltérési hiba mérése mérőékkal
(fotó: Szende Árpád)

Mérési hely jele	Követelmény szerinti megengedett tűrés mérési hosszon /1500 mm/ (mm)			Mért eltérés (mm)	Minősítés (osztály)
	I. o.	II. o.	III. o.		
	„c”	„d”	„e”		
1	1,07	1,78	2,84	2,96	Osztályon kívüli
2	1,07	1,78	2,84	0,62	I. osztályú
3	1,07	1,78	2,84	2,05	III. osztályú
4	1,07	1,78	2,84	3,07	Osztályon kívüli
5	1,07	1,78	2,84	1,66	II. osztályú
6	1,07	1,78	2,84	2,25	III. osztályú
7	1,07	1,78	2,84	1,05	I. osztályú
8	1,07	1,78	2,84	4,52	Osztályon kívüli

A simított vakolat alakhűségi hibái táblázatos kimutatásának példája

- Az épületszerkezetre vonatkozó szabványossági és egyéb követelményrendszernek való megfelelés szükségessége (pl.: vastagság) a tűrés figyelembevételével. Ezeket a hibákat a teljes mennyiséghez viszonyított előfordulással lehet jellemezni (pl.: db, %), és ennek mérőszáma fejezi ki a követelményrendszerben meghatározottal történő összehasonlításkor az átadási minőségi osztályt, illetve a minősítést.



32. fénykép.

A csak egyrétegű külső mázolás tönkremenetele
(fotó: Szende Árpád)



33. fénykép. Korrózióvédő bevonat előtti mechanikai és vegyszeres tisztítás elmaradásának nézete acélszerkezeten
(fotó: Szende Árpád)

Mérési hely jele	Követelmény: min.: 5 mm, max.: 30 mm 2 mm-es eltérés, a felület (%/m ²)			mért vtg. (mm)	eltérés (mm)		eltérés a felület %-ban
	I. o.	II. o.	III. o.		min.	max.	
45	5	10	20	50	45	20	100
56	5	10	20	42	37	12	22
76	5	10	20	51	46	21	54
89	5	10	20	37	32	17	30
90	5	10	20	22	17	-8	66
98	5	10	20	27	22	-3	25
99	5	10	20	45	40	15	12

A simítottvakolat-vastagsági hibák táblázatos kimutatásának példája

- Az épületszerkezetre vonatkozó, arra jellemző hibák az egészhez viszonyított előfordulási gyakoriság követelményhatárainak betartása, avagy be nem tartása biztosítja a minősítést és a minőségi, osztályba sorolási lehetőséget.

A	B	C	D	E	F	G	H
1	Jel	mért magasság (cm)	tervezett magasság /168,8(lépcső h. pihenő)	magasság eltérése a tervezettől (cm)	MSZ 04-800, MSZ 04-803/13; MSZ 7658/2; szerinti minősítés!		Mérési eredmények alapján!
2	A 1	167,3	168,8	-1,50	II. osztályú	e=1,894	
3	D 1	167,9	168,8	-0,90	I. osztályú	d=1,193	
4	E 1	168,3	168,8	-0,50	I. osztályú	d=1,193	
5	F 1	168,3	168,8	-0,50	I. osztályú	d=1,193	
6	F 2	168,3	168,8	-0,50	I. osztályú	d=1,169	
7	F 2	1,08			III. osztályú	síkfogas	
8	C 5	0,94			II. osztályú	síkfogas	
9	A 6	167,5	168,8	-1,30	II. osztályú	e=1,747	
10	D 6	167,8	168,8	-1,00	I. osztályú	d=1,090	
11	E 6	167,9	168,8	-0,90	I. osztályú	d=1,090	
12	F 6	167,8	168,8	-1,00	I. osztályú	d=1,090	
13	D 19	168,2	168,8	-0,60	I. osztályú	d=0,826	
14	E 19	168,3	168,8	-0,50	I. osztályú	d=0,826	
15	E 19	1,25			III. osztályú	síkfogas	
16	F 19	168,3	168,8	-0,50	I. osztályú	d=0,826	
17	E 34	1,09			III. osztályú	síkfogas	
18	F 35	0,88			II. osztályú	síkfogas	
19	F 35	1,12			III. osztályú	síkfogas	
20	D 39	168,9	168,8	0,10	I. osztályú		
21	E 39	168,8	168,8	0,00	I. osztályú		
22	F 39	168,7	168,8	-0,10	I. osztályú		
23	E 40	168,8	168,8	0,00	Lépcsőpihenő bukolt szintmagasság!		
24							
32		Síktól való eltérés:		Minősítés:	II. osztályú		
33		maximális eltérés	-1,50	0,10 cm		mérési háló: 100,0x100,0 cm	
34		I. o.	d=0,15 cm	II. o.	e=0,24 cm	III. o.	f=0,38 cm
35		86,67%		13,33%	(>7,5%)	0,00%	
36		kivüli (> 0,38 cm):	0,00%				2% lehetéges!
37		A mérési háló legközelebb eső jelével		Minősítés:	I. osztályú		
38		Síkfogasság:					
39		I. o.	0,8 mm	II. o.	1,0 mm	III. o.	1,5 mm
39		98,86%	> 90%	0,38%	< 7,5%	0,76%	< 2%
40		kivüli (> 1,5 mm):	0,00%	< 1/2%			2% lehetéges!
41		Egyéb hibák:		Minősítés:	Nem megfelelő! Osztályon kívüli!		100% lehetéges!
42		Rugalmas hízagszítítás: Dilatációs képzés 20,0 m ² -enként:	hiányzik	lábazatnál alul, felül: (EN)	küszöbökénél (EN)	MSZ 1.4.	
43		elkészült!	Teljes épületszerkezet minősítése:		Megfelelő!		
44					Osztályon kívüli!		

Tervezett síktól való eltérés mérési eredményei összesített minősítésének példája

2.5. Utólagos, gondatlan szállításból, munkavégzésből származó meghibásodás

Gyakorta előfordul, hogy – főleg átadás-átvételi eljárások hibajegyzékeit, vagy garanciális hibajegyzékeket tanulmányozva – olyan hibára hivatkoznak, melyek okai nem az adott szerkezet készítésével hozhatók összefüggésbe, hanem más munkanem készítésekor, nem ritkán más kivitelező által keletkeztek.

Ilyen meghibásodások a sérülések, folytonossági anyaghányok, és a részleges vagy teljes szerkezeti tönkremenetek csoportja. E hibák alapvetően a már elkészült és jó minőségű szerkezetet ért külső behatások hatására jönnek létre. A hiba forrása minden esetben a gondatlanságra vezethető vissza.

- Egyik csoportja az épületszerkezet, vezeték, berendezés elkészültét követő kivitelezési szakaszban, ám más munkanemek készítése során eszközölt anyagmozgatásokkal, eszköz-, és gépmozgásokkal hozható összefüggésbe. Ilyen hibák a törések, sérülések, karcolások. A kivitelezés időszakában e szempontok miatt az ideiglenes védelem, a segédanyagok és segédszerkezetek alkalmazása felértékelődik. Sajnos gyakran előforduló eset a dolgozók túlhajszoltságával, figyelmetlenségével, gondatlanságával magyarázható építési segédszerkezetek összedőlése (állványok), gépek ledőlése (daruborulás) okozta, e csoportba tartozó meghibásodás.



34. fénykép. Szigetszentmiklósi iroda-öltöző épület tönkremenetele silóborulás következtében

A hibák létrejöttében igen sokszor organizációs anomáliák is közrejátszanak a manapság kényszerűen lerövidített kivitelezési idővel párosuló előkészítetlenség okán.

Itt fel kell hívni a figyelmet a gyakorta előforduló viták forrására, mely abban testesül meg, hogy ki és mikor okozta a sérülést, hiszen az átadást követően igen hasonló sérülést az építető-használó is okozhatott. E viták eldöntésére perdöntő bizonyítékul szolgál a kellő időben és pontossággal, szakértelemmel, valamint részletességgel felvett hibajegyzőkönyv (hiba helyének, területi kiterjedtségének, mértékének pontos definiálása), hiszen ha az átadás-átvételi jegyzőkönyv részét képező, hiba-, és hiánypótlási jegyzőkönyvben szerepel, azt egyértelműen a kivitelező okozta, míg ellenkező esetben az építető.

– Másik csoportja ugyan szintén az épületszerkezetek, vezetékek, berendezések elkészültét követő kivitelezési szakaszban jön létre, de a további épületszerkezetek készítése, vezetékek és berendezések szerelése közben. E hibák körébe főleg a technológia szerint az érintett épületszerkezet elkészültét követő munkavégzések, valamint a szervezetlenség következtében a sorrendiséget tekintve a kelleténél későbbi, vagy az úgynevezett elmaradt munkafolyamatok tartoznak *(lásd 35–41. fénykép)*.



35. fénykép. Seccon, falon átvezetett szellőzővezeték
(fotó: Szende Árpád)



36. fénykép. Utólagos villanszerelés hibájának nézete
(fotó: Szende Árpád)



37. fénykép. Utólagosan elhelyezett acélszerelvény okozta belső festési sérülés
(fotó: Szende Árpád)



38. fénykép. Az üvegfonat-tapétázást és belső műanyagfestést követő lábamatburkolati munkák okozta meghibásodás nézete
(fotó: Szende Árpád)



39. fénykép. A homlokzaton lévő lábmat vékonyvakolat és hőszigetelésének hibái, a burkolat (lépcső) hiányai, hibája, és az utólagos épületgépészeti és épületvillamossági átvezetések miatt (fotó: Szende Árpád)



40. fénykép.
Utólagos munkavégzéssel,
szállítással okozott
vakolatleverés nézete
(fotó: Szende Árpád)



41. fénykép.
Teschauer vegyes szerkezetű
ablak egy vastag rétegű külső
mázolásának tönkremenetele,
részben leverődésekkel
(fotó: Szende Árpád)

Az is előfordulhat, hogy az érintett épületszerkezetre előre elkészített felszerelési hely a más paraméterekkel rendelkező, előre nem egyeztetett berendezés számára nem megfelelő, és módosított kialakítással lehet csak kivitelezni, ami újabb sérüléseket, sokszor apró felületű, de bosszantó felesleges hibajavításokat eredményez. Ezek oka a szakági, alvállalkozói munkavégzési fegyelem megsértése. Ekkor ugyanis előtérbe kerül a „végsős-helyreállítás” munkamenet, amely azonban – tekintettel a különböző korú és a legnagyobb igyekezet ellenére is bekövetkező minőségi különbségre – további hibák és javítások eszközléséhez, illetve eleve többletköltségek keletkezéséhez vezet.

Néha azonban az is előfordulhat, hogy kivitelezési hiba folyamatként jön létre a probléma, nevezetesen kitűzési hiba miatt lesz az elhelyezendő szerkezet, berendezés részére kihagyott nyílás kisebb vagy nagyobb, illetve más helyre kerülő a kívánatosnál. E hibatípusnál egyértelműen a kivitelező-vállalkozó saját hatáskörében elkövetett hibájáról van szó, ezért az egész hibacsoportot kijavítani és helyreállítani nemcsak kötelezettsége, hanem ezt saját költségére kell végrehajtania.

Külön kell szólnunk itt azokról a gyakran előforduló helyzetekről is, amikor az organizáció, a kivitelezés hiba nélküli, ám a kivitelezés adott szakaszában – a kivitelezési folyamatot tekintve későn – az építető-megrendelő olyan változtatásokat hajt végre, melyek az előzőekben leírt következményekkel járnak. Ekkor azonban a kivitelező-vállalkozónak jogában áll szerződését módosítani, a határidőt felmondani, és új határidőt megjelölni, a többletköltséget felszámítani, végletes esetben – ha a szerződés erre lehetőséget ad – a munkát (pót- és többletmunka) nem elvállalni. Mindezeket azonban célszerű írásban, minden részletre kiterjedően, szakszerűen megtenni. Különösen bonyolulttá válhat e probléma, ha úgynevezett egyösszegű átalányáras megegyezés keretében merül fel. Ekkor ugyanis az előzőeken kívül – amennyiben nem időben, az igény felmerülésekor kezelik a problémát – az is felvetődik, hogy vajon nem volt-e a megrendelői változtatás az eredeti szerződés része. De ez már átvezetne bennünket abba a problémacsoportba, hogy milyen fontos az ilyen szerződések, megállapodások megkötése előtt minden problémát kiküszöbölendő, pontos, és mindenre kiterjedő műszaki, mennyiségi és minőségi, valamint ármeghatározást eszközölni.

2.6. Más szerkezetek, illetve vezetékek, berendezések meghibásodásából eredő hiba

Találhatók olyan hibák is, melyek okai nem az adott épületszerkezet, vezeték, berendezés készítésével, hanem más szerkezetek, vezetékek, berendezések meghibásodásával hozhatók összefüggésbe.

Ilyen meghibásodások az épületszerkezetek, vezetékek, berendezések sérülései, elszíneződései, nedvesedései, és a részleges vagy teljes szerkezeti tönkremenetek csoportja. E hibák alapvetően a már elkészült, és jó minőségű szerkezetet ért külső, ám az épület részét képező meghibásodott elemek hatására jönnek létre, mintegy járulékos hibaként.

- A sérülések, leverődések, leszakadások az épületre elkészített, kivitelezett, felszerelt más épületszerkezetek elmozdulásainak, tönkremenetelének, leszakadásának következtében létrejövő meghibásodások. Ezek lehetnek részlegesek és teljes tönkremenetelűek is. Az utóbbi többnyire együtt jár a fogadószínti szerkezetek tönkremenetelével is.
- Néha olyan jelenségek is fellépnek, melyek legfeljebb csak közvetett módon okoznak épületszerkezeti, avagy anyagszerkezeti elváltozásokat, azonban kellemetlen esztétikai hatást keltenek. Ilyen hibaforrások a más szerkezetek helytelen kialakításából eredő, és többnyire csapadék közvetítésével létrejövő elszíneződések, de ide tartoznak a manapság gyakran alkalmazott kis klímaberendezések kültéri egységeinek nem megoldott folyadékfolyásai is (*lásd 42. fénykép*).



42. fénykép. Bádogos szerkezetek, csatorna, párkányfedés meghibásodása folytán létrejött elszíneződések, homlokzatvakolati tönkremenetek
(fotó: Szende Árpád)



43. fénykép. A csapadékvíz-szigetelés meghibásodásából eredő beázás, és festési, fogadószínti repedés nézete

- Megint más csoportba sorolhatók azon, az érintett épületszerkezet elkészültét megelőző kivitelezési időszakban gondatlanul elkészített, esetleg tönkrement épületszerkezetek, vezetékek, és berendezések okán bekövetkező meghibásodások, melyek hibajelei, láthatósága, észlelhetősége, esetleges tönkremenetele időben csak később következnek be.

E csoport legmarkánsabb, leggyakrabban előforduló meghibásodásai a vízszigetelések működési zavaraihoz kapcsolatosak. Amennyiben a szigetelés nem, vagy nem teljes körűen tölti be hivatását, úgy nem kívánatos pára, nedvesség, vagy víz jelenik meg a már elkészült épületszerkezeten. A probléma megoldása ilyen esetekben természetesen csak az igazi ok megszüntetésével lehetséges, azaz a szigetelés működőképessé tételével.

A pára, nedvesség, víz származhat a talajból, mely ráadásul még sók lerakódásához, kivirágzáshoz is vezethet (lásd 43. fénykép).

A nedvesség azonban származhat csapadékvízből táplálkozó beázásból is. Gondoljunk csak a tetők, teraszok alatti helyiségek beázásos meghibásodásaira, de ide tartoznak az épületbádogos szerkezetek meghibásodása folytán előálló meghibásodások is.

A beázásos meghibásodások egy jelentős része származik épületgépészeti vezetékekből, berendezésekből származó víztől. Ez lehet lassan lezajló folyamat is, nemcsak nyomás alá helyezett vízvezeték ereszthet, lukadhat ki, hanem például a szakaszosan használt lefolyóvezeték is.

A hőtechnikai szabályok be nem tartásának a következménye, hogy a hőhidas épületszerkezet belső felületén nedvesedés – a belső pára kicsapódik a lehűlő felületen – jelentkezik, elhanyagolása esetén pedig megjelenik a penészgombás fertőzés. Itt már az ok megszüntetése, azaz a hőhíd megszüntetése szükséges, mely számos további épületszerkezeti, esztétikai és pénzügyi probléma megoldását teszi szükségessé.

E hibacsoport közös jellemzője, hogy a hibajelek csak később, esetleg jóval később jelentkeznek a kivitelezés befejezéséhez, az átadás-átvételhez képest.

2.7. Szándékos károkozásként keletkező meghibásodás (kivitelező)



Sajnos e hibacsoport is előfordulhat. A szándékos károkozás általában valamilyen vita nyomatékaként jelenik meg az építéshelyen. E viták között kiemelt helyet foglal el a nem fizetés okán kirobbant ellenségeskedés, melynek során fegyverként vetik be, és az erőfitogtatás megjelenítéseként használják. A cselekmény – elkövetésének mértékétől függően – mindenképpen jelentős kijavítási költségeket, kivitelezési időnövekedést eredményez, nem is beszélve a bekövetkező károkról.

– A sérülés jellegű károkozások merülnek fel elsősorban. Különbő eszközökkel a kész és hibátlan, jó minőségű épületszerkezeten karcolásokat, leverődéseket, sérüléseket, súlyosabb esetben részben vagy egészben a szerkezetet megsemmisítik. Természetesen a szerződésben megfogalmazott minőséggel azonos kijavítás ezen esetekben a kivitelező-vállalkozó költségére történik (lásd 44–45. fénykép).

44. fénykép.

Restaurált sárgaréz kilincs-, és kulcs cím levágása fémfűrészsel, az ajtó ütközőlécének rossz helyre történt felszerelése miatti „probléma” megoldásaként

- Előfordult már, hogy indulatos kivitelező, alvállalkozó az általa – néha más által – készített épületszerkezetet, sőt az egész épületet, épületrészt lebontja. Ez azonban már büntető kategóriába tartozó cselekmény, s talán nem e könyv tárgya.



45. fénykép. Falfestményt tartalmazó falba utólag „szépen” kijavítva és mázolva beépített acél kétszárnyú ajtó (fotó: Szende Árpád)



46. fénykép. Szabadság-hegyi, csillag-völgyi úti nyaraló dűhből történt lebontása

3. A használat során keletkezett hiba

3.1. Használatból eredő meghibásodás (üzemeltető által végzendő karbantartás hiánya, nem rendeltetésszerű használat, szándékos károkozás)

E hibák okozói egytől-egyig az építető-használók, akik a létesítményt üzemeltetik. Összefoglalva megállapítható, hogy a hibák okai nem az adott szerkezet készítésével hozhatók összefüggésbe, hanem időben azt jóval meghaladva, különböző okokból, de minden esetben a gondatlanságra visszavezethetően, alapvetően a már elkészült és jó minőségű szerkezetet ért külső behatások következményeként jönnek létre.

Ilyen meghibásodások a sérülések, folytonossági anyaghiányok, és a részleges vagy teljes szerkezeti tönkremenetek csoportjai. Amint már a kivitelező-vállalkozó által okozott utólagos, gondatlan szállításból, munkavégzésből származó meghibásodásoknál elemeztük, igen fontos megkülönböztetni e hibákat keletkezésük ideje, azaz okozójuk megnevezése szerint, amiben mindig perdöntő az átadás-átvételi jegyzőkönyv mellékletét képező hiba-, és hiánypótlási jegyzőkönyv.

– Karbantartás hiányára vezethetők vissza elsősorban a kapcsolódó és kapcsolatban lévő szerkezetek, vezetékek és berendezések meghibásodásai miatt létrejövő hibák.

Ilyenek elsősorban a más épületszerkezetek elmozdulásainak, tönkremenetelének, leszakadásának következményei.



47. fénykép.

Tardosi vörös tömött mészkő lábázat és secco falfestmény „összhangja”
(fotó: Szende Árpád)

Ugyancsak ide tartoznak azok a meghibásodások, melyeket karbantartás, felújítás elmaradása következtében tönkrement épületszerkezetek, vezetékek és berendezések okoznak.

E hibacsoportnak is közös jellemzője, hogy a hibajelek csak később jelentkeznek, észlelésük csak később történhet meg.

- Külön csoportot képeznek azok a meghibásodások, melyek a nem szakszerű felújítások kapcsán, azok folyományaként jönnek létre (lásd 48. fénykép).



48. fénykép. A téglafal (kerítés) cserépfedésének, és bádogozásának javítási elmaradásai szinte a teljes szerkezet tönkremeneteléhez vezettek (fotó: Szende Árpád)



49. fénykép. A „Tilos az Á” szórakozóhely első tulajdonosa elvéste-bontotta a boltvállat, mely munkamenet „korát” a rávakolt felület azonos vörösarna festésének megmaradása igazolta (fotó: Szende Árpád)

Ezek nemcsak a szakszerűtlen javítások, hanem a különféle „kisebb”-nek mondható, ám jelentős hibaforrásul szolgáló szerkeze, esetleg épületátalakítások is (lásd 49. fénykép).

- Nem rendeltetésszerű használat során részben olyan funkciókhoz kötődő tevékenységeket folytatnak, melyekre nem tervezték és készítették az épületet, vagy annak egy részét. Másik része a nem rendeltetésszerű használatból eredő hibáknak, amikor mechanikai sérüléseket okoznak a tevékenység során alkalmazott eszközök, minden egyéb intézkedés, és segédszerkezetek elkészítése nélkül *(lásd. 50. fénykép)*.



50. fénykép. A jelzőszínek megvédése nem történt meg, ezért a szállítások alkalmával azok megsérültek *(fotó: Szende Árpád)*

- Szándékos károkozással okozott hibákat maga az építető-használó, de más is létrehozhat. Amint azt már a kivitelező által okozott hibák között is megneveztük, e hibacsoportba a kész és hibátlan, jó minőségű épületszerkezeten károkozással létrehozott karcolásokat, leverődéseket, sérüléseket, súlyosabb esetben részben vagy egészben megsemmisített épületszerkezeteket soroljuk, de büntetőeljárásokból tudjuk, hogy épület(rész)-bontásokat is értünk. Ezekben az esetekben a kijavítás költsége természetesen az építető-használót, a rongálás bizonyítottsága esetén pedig a károkozót terheli. *(lásd 51–52. fénykép)*.



51. fénykép.

A „Tilos az Á” szórakozóhely üzemeltetője leverte és „átfestette”, beragasztotta a szép, századfordulós téglaburkolatot, de az erkély kőballusztere is hiányzik már, annak nyomáiként, hogy ezt az épületet megviselte a XX. század *(fotó: Szende Árpád)*



52. fénykép.

A „Tilos az Á” szórakozóhely kulturált szórakozásainak nyomai, használat után (fotó: Szende Árpád)

Végezetül meg kell állapítanunk, hogy az építés a legrégebb emberi tevékenység, mely az emberiség őstörténetében kezdődött. Az építési munka, mint minden emberi munka, magában hordja a hibázás lehetőségét, miközben az ember, mint minden tevékenységében, az építésben is törekszik a hibátlanságra.

Megállapíthatjuk tehát, hogy építési hiba azóta van, amióta építési tevékenység létezik, de rögtön követte a felelősség megállapításának és a szankció kiszabásának szabályozása. Álljon itt példaként egy igen korai jogi szabályozás ennek bizonyítékául, Hammurapi (Kr. e. 1728–1686) törvénytételéről: „229. § Ha egy építőmester egy awelumnak (nemes, szabad ember – teljes jogú szabad) házat épített, de munkáját nem készítette el szilárdul, úgy, hogy a ház, melyet épített, összedől, s a ház gazdáját megölte: az illető építő mestert ölessék meg. Ha az építettő fiát ölte meg az összedőlő ház, ölessék meg az építőmester fia. Ha a tulajdonos szolgáját temeti maga alá az összedőlő épület, az építőmester pénz fizetésével válthassa ki halálos büntetését.”



14. ábra.

Hammurapi (Kr. e. 1728–1686) törvénytéléje (Babylon)

II. Talajközeli szerkezetek károsodása

Ebben a fejezetben a terepszint közvetlen közelében, illetve a terepszint alatt lévő szerkezetek, épületrészek károsodásáról és azok kiváltó okáról adunk rövid elméleti áttekintést, és (hogy a gyakorlat se maradjon el) a szerzők több évtizedes szakértői tevékenységének gyümölcseiből is szemelgetünk esettanulmányok formájában.

Az érintett fontosabb témakörök:

1. talajvíz, rétegvíz, illetve torlaszvíz okozta károsodások; drénrendszerekkel kapcsolatos károsodások;
2. a felszíni vízelvezetés hibájából származó károsodások; terepcsatlakozások, járdák, térburkolatok, épület körüli lépcsők hibás kialakítása;
3. közműépítésekkel kapcsolatos károsodások;
4. talajmechanikai eredetű károsodások, alapozási hibák;
5. pincefalak, lábazati falak, lábazatburkolatok károsodása;
6. sótalánítási, falszárítási technológiák.

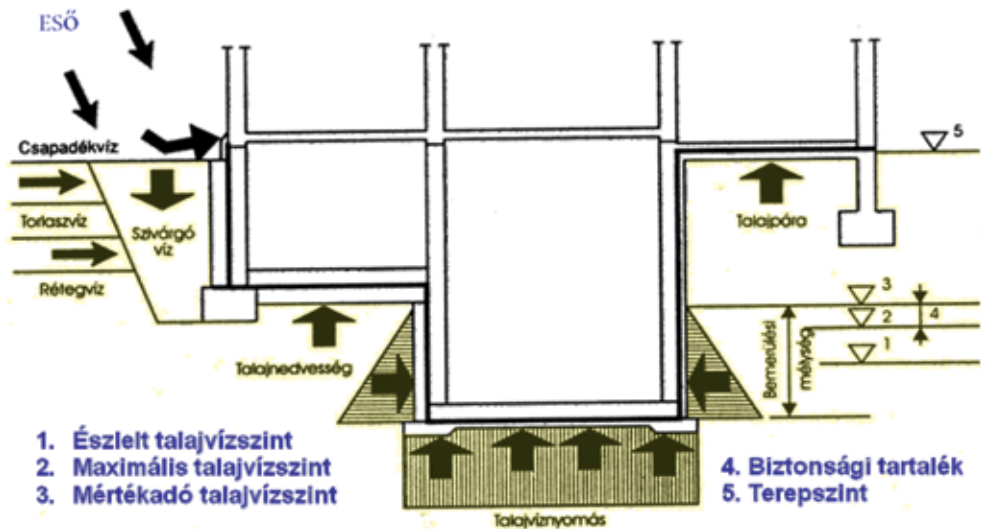
Akár kimondjuk, akár nem, a fenti témakörök valamennyien kapcsolatban vannak a vízzel, a víz mozgásával. Ez mindjárt alapelvnek is tekinthető a szakértői vizsgálatokhoz: egy hibajelenség tanulmányozásakor elsősorban mindig a vízhozzájutás lehetőségét, a víz útját, megjelenési formáját kell keresnünk.

1. Talajvíz, rétegvíz, illetve torlászvíz okozta károsodások; drénrendszerekkel kapcsolatos károsodások

1.1 Talajvíz, rétegvíz, torlászvíz fogalmának tisztázása

A talajból származó nedvességhatások (1. ábra)

- talajpára talajnedvesség,
- szivárgó, réteg- és torlászvíz,
- talajvíz.



1. ábra. A talajban lévő nedvesség fajtái

E nedvességfajták közül legismertebb a **talajvíz**. A mérnöki gyakorlat azt a felszín alatti vizet nevezi talajvíznek, ami egy vízzáró réteg felett összefüggő felületet alkot, és ami sok esetben áramlással mozog a felszín alatt. Magyarországon a talajvíz általában 1,5 méternél mélyebben jelenik meg.

A talajvíz előfordulása akár egy településen belül is különböző lehet, és nagymértékben hatnak rá a közelben levő felszíni vizek is. Folyó vagy patak mellett száraz időszakban a talajvíz szintje mélyen lehet, esős időszakban, intenzív hóolvadáskor, vagy áradás idején pedig akár a felszín közvetlen közelében (vagy éppen felette!) is megjelenhet.

Tervezés és kivitelezés során meg kell különböztetni az aktuálisan észlelt talajvízszintet (megütött talajvízszint) és a maximális talajvízszintet (mely a hosszabb idő – általában 100 év – alatt észlelt legmagasabb vízállás szintje). Ehhez képest az a vízmagasság, ameddig a tervezés/kivitelezés során talajvíz elleni szigeteléssel kell ellátni az épületet, az a mértékadó talajvízszint, mely 50 cm-rel magasabb a maximális talajvíz szintjénél.

Tudnunk kell, hogy a talajvíz szintje hosszabb idő átlagában is változást mutat. Budapesten például a sűrű városi beépítésből adódóan egyre több vízhatlan szigetelésű pince, egyre több résfallal körülhatárolt mélygarázs „merül” a talajvízbe, aminek következményeként a vízszint egyre magasabbra emelkedik, így egyes helyeken az 1800-as évek végén épült városi bérházak egykor száraz pincéi ma akár 30-40 cm magasságig vízben állhatnak. És ezen a helyzeten az sem sokat segít, hogy ha 1900 után esetleg már kátránypapír, vagy később bitumenes lemez alapfalszigetelés készült, hiszen azok várható élettartama levegőtől és közvetlen naphatástól védett helyen is csak maximum 50 évre tehető.

A talajvíz lehet agresszív kémhatású is, ilyen esetben speciális anyagokkal, adalékokkal és szigetelésekkel kell védekezni a károsító hatás ellen.

Közismert fogalom még a szakmában a **talajnedvesség** és a **talajpára**. Talajnedveségnek a hajszálcsovésség erőhatása alatt álló és egyúttal a talajszemcsékhez tapadó kötött vizet nevezzük. A talajpára a talajvíz párolgásának következményeként a talajszemcsék között megjelenő vízgőz. Ezek a szerkezetekre csupán nedvesítő hatást gyakorolnak. A víz kitöltheti a talaj közötti szemcséket, de nem fejt ki nyomást a szerkezetekre. Mennyisége függ többek között a hőmérséklettől, a levegő páratartalmától, a talaj minőségétől, és számos egyéb tényezőtől. A talajban a nedvesség mértéke gyorsan változik, egy rövid zápor vagy egy havazás is hamar megváltoztathatja a talaj nedvességtartalmát.

Rétegvízről akkor beszélünk, ha a talajvíz két vízzáró réteg között (például két agygréteg között) helyezkedik el. Homoktalajoknál ez elég ritka, így az Alföldön, ha van rétegvíz, az meglehetősen mélyen helyezkedik el. Dombvidéken, illetve hegyes területeken azonban a rétegvíz az alsó/felső vízzáró talajrétegek gyűrődéseit követve a legkülönbözőbb mélységekben és helyeken jelenhet meg. A hegyi források jelentős része ilyen rétegvizek felszínre jutásának eredménye. A rétegvíz sokszor vízér, föld alatti vízfolyás formájában jelenik meg, amelyik időnként kiszáradhat, máskor bő vízzel folyik. Jellemzője, hogy általában időszakosan jelenik meg, és nyomása nagyobb lehet a normál körülmények között várható hidrosztatikai nyomásnál.

A rétegvíz megjelenésének veszélyessége éppen abban áll, hogy váratlanul jelenik meg. Az építés idején teljesen száraz körülmények lehetnek, semmi nem jelzi talajvíz jelenlétét, tavasszal aztán (például a hóolvadás idején) nagy nyomású rétegvíz jelenik meg a pincefal derékmagasságában, percek alatt tönkretéve a talajnedvesség elleni szigetelést.

Építés közben is célszerű odafigyelni a kiemelt pincetömb oldalfalának viselkedésére, hiszen a váratlanul megjelenő rétegvíz rosszul méretezett rézsűhajlás esetén talajszemcséket átáztatva kisebb omlásokkal képes előre figyelmeztetni a várható károsodásra (lásd a **„Pincegödör állékonysága”** című esettanulmányt a 78. oldaltól).

Az épület pincéje (különösen nagyobb kiterjedésű épületnél) elzárja a rétegvíz, illetve az annak részét képező időszakos vízfolyás útját, ezzel mintegy eltorlaszolja a föld alatti vizek korábbi szabad lefolyását a hegyoldalból. Ennek következtében a víz az épület mögött feltorlódik. Ezt a nagynyomású, időszakosan feltorlódó vizet nevezzük **torlaszvíznek**. Ennek hatása az épület vízszigetelésére nézve rendkívül káros, ezért esetleges jelenlétét az építést megelőzően gondos talajmechanikai vizsgálattal kell felderíteni, hatását pedig általában három módon lehet semlegesíteni:

- a) Speciális talajvíznyomás elleni szigetelés készítésével az épület teljes pincetömbje körül és természetesen alatta is.
- b) Talajvíz elleni szigetelés + feszültségmentesítő drénrendszer és az ehhez szükséges mennyiségű víz elvezetésének biztosítása az épület pincefalai mellett „U” alakban.
- c) Talajnedvesség/talajvíz elleni szigetelés + a támadó rétegvíz, illetve vízér vizeinek elvezetése, elterelése, kiváltása az épülettől kissé távolabb megépített talajszivárgó rendszerrel.

Végül a torlaszvíznek egy speciális fajtája, amely abszolút sík terep esetén is kialakulhat kötött talajban: a **szivárgó víz**. Ennek forrása és utánpótlása elsősorban a felszíni vizekben (csapadékvízben) keresendő. A pinceszint tartófalának és vízszigetelésének elkészülte után a pincegödör oldalfala és a pincefal szigetelése (esetleg annak tartó- vagy védőfala) közötti üreget ki kell tölteni. A tervekben (ha vannak ilyenek!) általában rétegenkénti földterítést és annak rétegenkénti tömörítését írják elő. A valóságban azonban legtöbbször a hely szűkös volta és egyéb szempontok miatt lazán beszórják az építési törmeléket, hulladékot, csomagolóanyagot, és legfeljebb a legfelső 20–30 cm-es vastagságot tömörítik a járda elkészítése előtt. Ezáltal az épület pincefalai körül egy olyan gyengén tömörödött, laza feltöltés alakul ki, melybe a felszíni vizek könnyen beszivárognak, és minél kötöttebb volt az eredeti talaj, annál lassabban fognak onnan eltávozni. Kedvezőtlen esetben akár teljes magasságig megtelhet az „árok” csapadékvízzel, és magasságának megfelelő nyomással terhelheti a pincefal-szigetelést – ami ilyenkor csak úgy tud ellenállni, ha teljes felületén víznyomásálló kivitelű.

1.2. Az épület körüli drénrendszer

Az épület körüli drénrendszer kialakítása ilyen esetben is komoly védelmet és biztonságot adhat a pinceszigetelésnek azzal, hogy feszültségmentesíti azt, a felgyűlő víz elvezetésével megszüntetve a víznyomás kialakulásának lehetőségét.

Ehhez persze jól megtervezett drénrendszer, és „csak” elszikkasztható mennyiségű szivárgó víz utánpótlás szükséges.

Példa arra, hogy a drénszendszer megtervezését is jól át kell gondolni:

A budai hegyekben, lejtős terepen építette meg egy fiatal építész álmai családi házát. Az épületet alapincézte, és a pincében rendezte be saját műtermét, angolaknákkal, és felülvilágító kupolákkal biztosítva a szükséges fényt.

A pincetömb kiemelésekor nem találkozott talajvízzel, és az alapozás, pincefalazás időszakában is tökéletesen száraz maradt a környezet. Ez a körülmény érlelte meg azt az elhatározását, hogy talajnedvesség elleni szigetelést készített a pincefal külső oldalán. A biztonság kedvéért azonban a pincefalak vízszigetelésére helyezett 5 cm vastag védő-szigetelő extrudált polisztirol hab táblák előtt egy kavics szivárgót építtetett ki, melynek aljában a teljes pince körül perforált dréncsövet helyezett el.

Igen ám, de hova vezesse a dréncső végét? A telek lejtős volt ugyan, de annyira nem, hogy a saját telken belül a felszínre tudja kivezetni a perforált csőben összegyűlő vizet.

Szakkabeli barátaival, volt évfolyamtársaival is összedugták a fejüket, míg végül kitalálták, hogy van a telken egy régi mély kút. Annak a vízszintje kb. 50 cm-rel van alacsonyabban a lejtésben odavezethető dréncső alsó élénél. Adott tehát a megoldás: a dréncsövet egyszerűen be kell kötni a kútba. Így is tettek...

Gyönyörű volt abban az évben a tél. A hegyoldalt vastagon beborította a hótakaró, a ház körüli fenyőfák ágai szinte roskadoztak a hó és jégrétegek terhe alatt. Fiatal építészünk boldog volt, és úgy érezte, nem volt hiábavaló a sok munka, megérte felvenni a kölcsönt, mert a havas hegyoldal békéje és nyugalma mindenért kárpótolja.

Aztán eljött a tavasz, és vele elúszott a boldogság. A műteremként kialakított pincében ugyanis egy reggelre 50 cm magasan állt a víz, a kinyomtatott tervlapok papírhasználatként úszkáltak a víz színén.

Mi történt? A magyarázatra hamar rájött, amikor észlelte, hogy a kútban kb. 1,5 métert emelkedett a vízszint, azaz kb. 1 méterrel magasabb, mint a dréncső bekötési szintje. A nagymennyiségű hótakaró ugyanis egyszerre kezdett olvadni, és a felgyűlő felszíni vizek, rétegvizek hirtelen megemelték a talajvíz szintjét. A dréncsővön és a kavics szivárgó rétegen visszatörülő víz pedig a pincefal körül mintegy 1 m magasságú átmeneti „váltározó”-ként 1000 mm maximális vízszlop nyomással támadta a talajnedvesség elleni szigetelést – ami ennek természetesen nem tudott ellenállni.

Így lehet a szakmában a legjobb indulattal és szándékkal a legnagyobb károkat okozni – akár saját magunknak is!

Mit lehetett volna tenni, hogy a káreset ne következzen be?

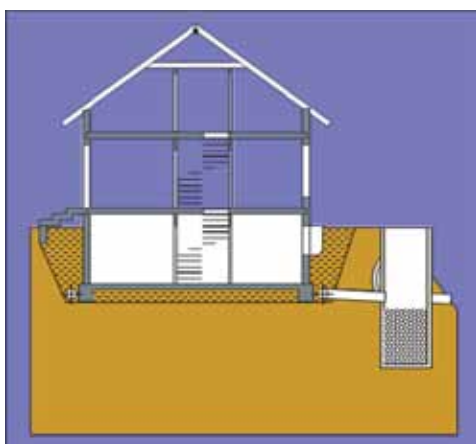
- Drénrendszer kialakítása nélkül talajvíznyomás elleni szigetelést lehetett volna készíteni a pincefalon és a pincepadló alatt;
- Drénrendszer kialakításától függetlenül, biztonsági okokból (a pince magas komfortfokozatú hasznosítására hivatkozva) mégis talajvíznyomás elleni szigetelést lehetett volna készíteni a pincefalon és a pincepadló alatt;
- Rövid idejű vízszintemelkedéssel kalkulálva a kútba telepített nagyteljesítményű búvárszivattyúval és szintérzékelő kapcsolóval elvileg elérhető lenne, hogy a kritikus visszatörődési szint elérésekor a felszínre szivattyúzott víztömeggel megállítsák a kút vízszintjének további növekedését – ez azonban részletes talajmechanikai vizsgálat és gondos környezettanulmány előzetes elkészítése nélkül csak elvi lehetőség.

A „**Pinceszigetelés-dréneezés**” című esettanulmány (lásd 99. oldaltól) az átgondolatlan, megtervezetlen drénrendszer építés közben kiderülő problémáiról szól.

Milyen szempontokat kell tehát figyelembe venni a dréneezés kialakításánál? Először is mindig a műszaki mértéktartás és a józan ész szempontjait, a szakmában összegyűlő tapasztalatokat vegyük figyelembe. Emellett segítségünkre lehetnek a szabványok és az alkalmazástechnikai útmutatók.

Hazai szabvány hiányában a dréneezéssel kapcsolatosan a német nyelvű DIN 4095. „Épített szerkezetek dréneezéses védelme. Tervezés, méretezés és kivitelezés.” szabvány alkalmazása javallott, hiszen a hazai éghajlati és építési körülmények korábban is a német tervezési-kivitelezési alapelvekre épültek.

A szabvány a földre, a föld mellé és a föld alá épített szerkezetek dréneezésére vonatkozik, és a tervezés, méretezés és kivitelezés alapjául szolgál.



2. ábra.

Drénrendszer elvi kialakítása szikkasztó kúttal, biztonsági túlfolyóval

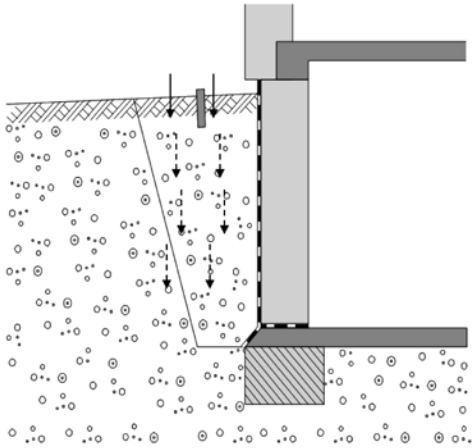
(forrás: Farkas Imre; Dörken Kft. előadása, BME)

A hatékony és biztonságos dréneezés tervezésének első lépéseként tehát azt kell megvizsgálni, hogy a várható vízhozam hová vezethető el (itt építési és vízjogi szempontokat is figyelembe kell venni). A drénrendszer beépítési lehetőségeiről és körülményeiről a német szabályozásban a DIN 18195 sz. szigetelési szabványban meghatározott terhelési esetekkel összhangban kell dönteni.

Az összehangolt drénezési és vízszigetelési eljárások a következők:

a) eset: erősen vízáteresztő talajban, talajnedvesség terheléssel (lásd 3. ábra)

- dréneezés nem szükséges
- a DIN 18195 sz. szabvány szerint engedélyezett szigetelések:
 - vastag, kent, bitumenes szigetelés
 - hideg öntapadó szigetelés
 - bitumenes lemez
 - hegesztett bitumenes lemez
 - műanyag szigetelő lemez

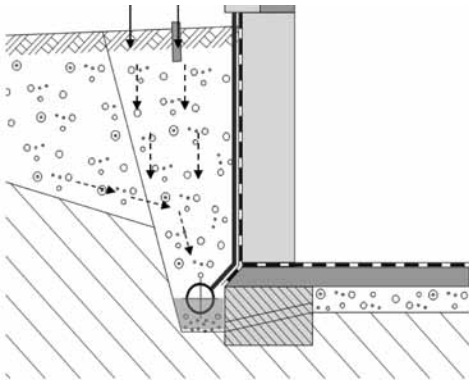


3. ábra.

Drénezési eset:
Erősen vízáteresztő talaj
talajnedvesség-terheléssel
(forrás: Farkas Imre, Dörken Kft.)

b) eset: kevésbé vízáteresztő talajban, nem torlódó szivárgó víz terheléssel

- a támadó vizet a drénrendszer vezeti el
- a DIN 18195 sz. szabvány szerint engedélyezett szigetelések:
 - vastag, kent, bitumenes szigetelés
 - hideg öntapadó szigetelés
 - bitumenes lemez
 - hegesztett bitumenes lemez
 - műanyag szigetelő lemez



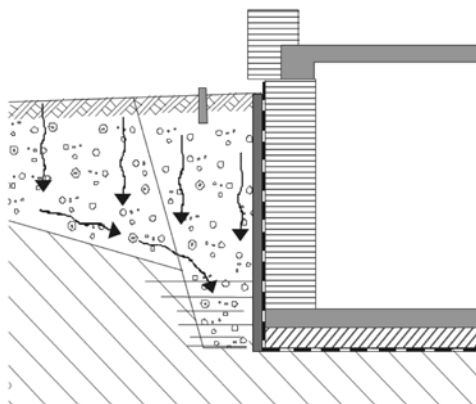
4. ábra.

Drénezési eset:
Kevésbé vízáteresztő talaj
nem torlódó szivárgó vízzel
(forrás: Farkas Imre, Dörken Kft.)

A dréncsőnek a támadó víz mennyiségét maximum 20 cm-es duzzasztással kell elvezetnie.

c) eset: kevésbé vízáteresztő talajban, torlódnó szivárgó víz terheléssel

- drénrendszer nélkül kötelező a pince víznyomás elleni teknőszigetelése
- a DIN 18195 sz. szabvány szerint engedélyezett szigetelések:
 - erősítéssel ellátott, vastag, kent, bitumenes szigetelés
 - 2 rétegű hegesztett bitumenes lemez
 - műanyag szigetelő lemez



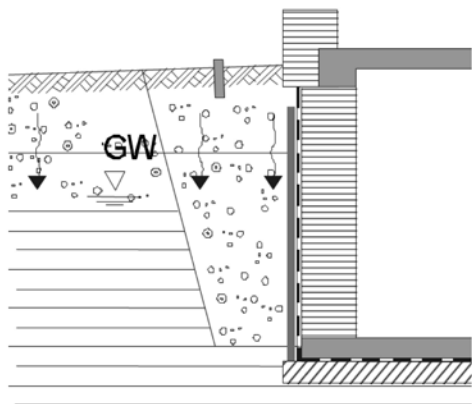
5. ábra.

Drénezési eset:
Kevésbé vízáteresztő talaj
torlódnó szivárgó vízzel
(forrás: Farkas Imre, Dörken Kft.)

Drénrendszer alkalmazása kockázatos lehet, ezért a tervezés során komolyan mérlegelendő, hogy a drénrendszer képes-e a várható torlaszvíz maximális mennyiségének elvezetésére anélkül, hogy víznyomás alakulna ki a pincefal szigetelése mellett. Amennyiben ez nem biztosítható egyértelműen, akkor a terhelés csökkentésére érdemes a drénrendszert kiépíteni, ugyanakkor a teknőszigetelés elkészítése ez esetben is javasolható.

d) eset: állandó nyomással rendelkező víz

- a talaj vízáteresztő képessége és a víz támadásának módja nem játszik szerepet, a pince folyamatosan a talajvízszint alatt van, és teljes víznyomás elleni szigeteléssel kell ellátni, nincs drénrendszer.
 - a DIN 18195 sz. szabvány szerint engedélyezett szigetelések:
 - bitumenes lemezek (3-5 rétrg)
 - hegesztett bitumenes lemez
 - műanyag szigetelő lemez
- (lásd. 6. ábra)



6. ábra.
Drénezési eset:
Állandó nyomással rendelkező víz.
(forrás: Farkas Imre, Dörken Kft.)

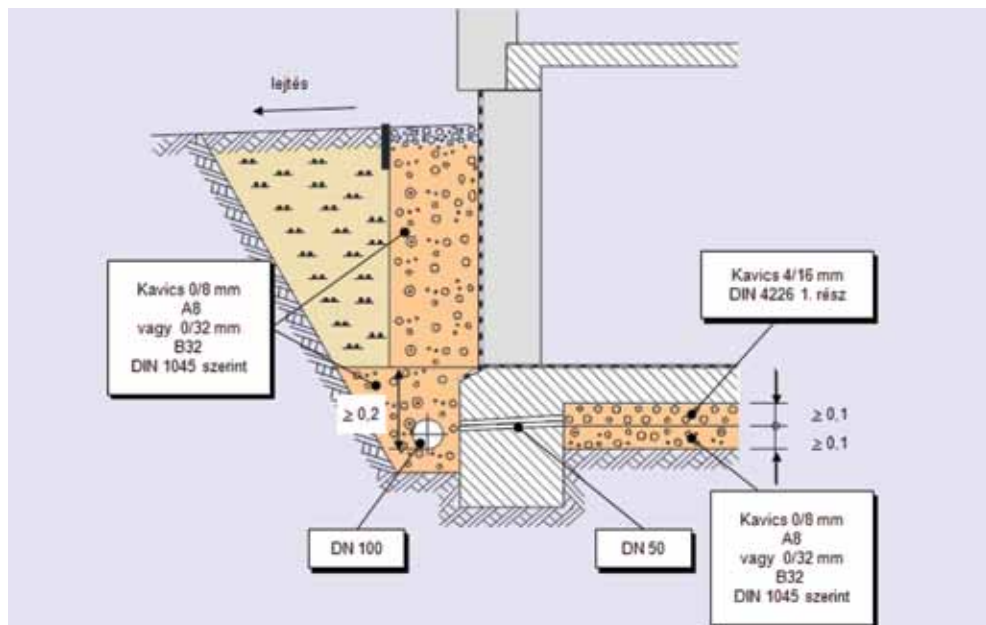
A drénezés kialakítása külön méretezés nélkül lehetséges a DIN 4095 szabvány szerint az alábbi feltételek teljesülése esetén:

Az épület magassága	maximum 15 m
A dréncső hossza a legmagasabb és legalacsonyabb pont között	maximum 60 m
A beépítés mélysége	maximum 3 m
A terület	sík, enyhén lejtős
A talaj áteresztőképessége	gyengén áteresztő

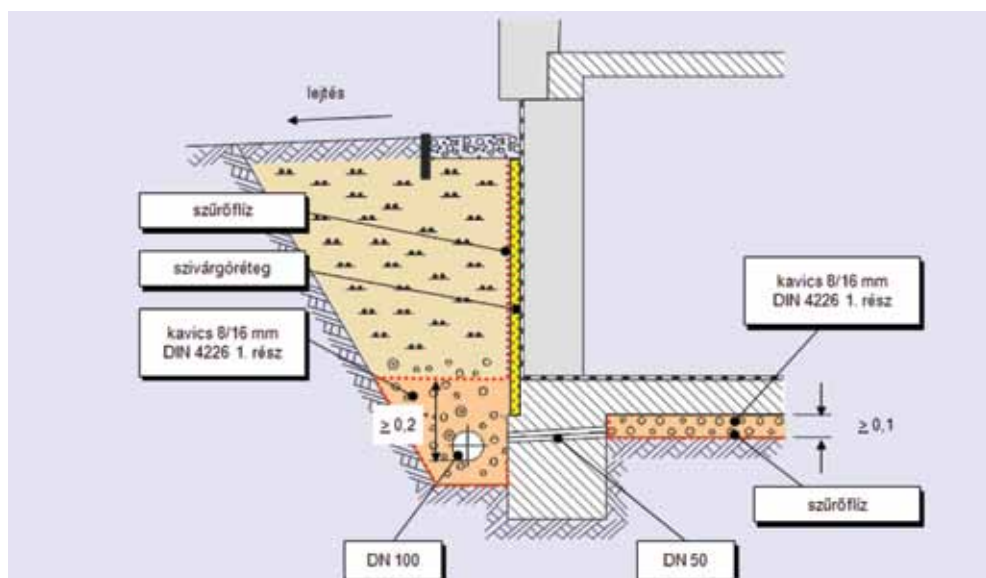
Kivitelezési szabályok:

- A drénrétegnek a falnak a földdel érintkező teljes felületét be kell takarnia.
- A drénréteget minden áttöréshez, világító aknához stb. tömítetten kell csatlakoztatni.
- A drénrétegnek összes, földdel érintkező falat érintenie kell, lehetőség szerint vegye körül az épületet.
- A dréncsőhöz való csatlakoztatásnál a nyomásmentes lefolyás érdekében **min. 30 cm** kavicsággal kell biztosítani a kapcsolatot.
- A dréncsővet az alap külső oldala mentén kell elhelyezni.
- A dréncsővet szabály szerint egyenes vonal mentén kell fektetni.
- A cső talpának a magas ponton minimum 0,2 m-rel kell az alaplemez felső síkja alatt lennie.
- Az alaptól való nagyobb távolság akkor megengedett, ha a függőleges drénréteghez való eltömődés mentes vízvezető kapcsolat biztosított.
- Homokos kavics szivárgó réteg alkalmazásánál a nyílások mérete nem haladhatja meg az 1,2 mm-t, a szabad belépőnyílás minimális értéke 20 cm²/fm.
- Tisztítócső beépítése szükséges (min. NA300) minden irányváltásnál, illetve min. 50 méterenként; ellenőrzésre a tisztítócső helyett NA 100-as ellenőrzőcső is engedélyezett.

A drénrendszer kialakítható hagyományos módon kavicszivárgóval, illetve korszerű felületszivárgóval:



7. ábra. Klasszikus drénrendszer felépítése kavicsból
(forrás: Farkas Imre, Dörken Kft. előadása a BME-n)



8. ábra. Korszerű drénrendszer felépítése felületszivárgóval
(forrás: Farkas Imre, Dörken Kft. előadása a BME-n)

A drénrendszer kiépítése tehát rendkívül hatékony védelmet jelenthet a nem torlódó szivárgó vizek elvezetésére. Átgondolatlan, rossz tervezés és hibás kivitelezés esetén azonban súlyos és szinte kijavíthatatlan hibák forrásává válhat.

Néhány jellegzetes tervezési/kivitelezési hiba:

- a mértékadó talajvízszint alatt veszik körül dréncsővel az épületet,
- dréncső helyett mezőgazdasági célú olcsóbb, kis teherbírású, altalajöntözésre használatos perforált csövet használnak, ami a pince alapjai mellett a visszatöltött föld nyomásának hatására összeroppan, begyűrődik, hasznos keresztmetszete lecsökken,
- a dréncsövet közvetlenül körbetekerik szűrőflízzel (geotextíliával), így a megfelelő szűrőhatás nem alakulhat ki; (a 8. ábra szerint a dréncső körül kavics szivárgórétet kell kialakítani, és a kavicsréteg földdel érintkező felületeinél kell elhelyezni a szűrőflízt!),
- szivárgórétgként nem szűrőflízzel társított lemezt építettek be,
- a szűrőflízzel társított drénlemezt flízes oldalával a pincefal szigetelése felé fordítva építik be.

1.3. Esettanulmányok

1.3.1. Pincegödör állékonysága (Szerző: Dr. Tóth Elek DLA)

A Budapest, lőrinci ingatlanon a pincetömb kiemelésével kapcsolatos földmunkák, illetve a hátsókert felőli támfal építésének kiviteli munkái során 2000. július 20-án hajnalban a függőleges felülettel kialakított partfalból mintegy 30 m³ beomlott, és maga alá temette a támfal vasszerelését, valamint egyedi fa zsaluzatát.

A káresemény bekövetkezésének időpontjában egymással szerződéses, illetve munkakapcsolatban lévő felek (megrendelő – vállalkozó – alvállalkozó) a felelősség megállapítása kérdésében eltérő álláspontot képviseltek, ezért az ügy peren kívüli lezárásának és kölcsönös megegyezésen alapuló rendezésének reményében **igazságügyi műszaki szakértői állásfoglalás kialakítását kérték.**

A **helyszíni szemlére** 2000. augusztus 2-án került sor. A szemle során a résztvevők megtekintették a hátsó földfal utólagos homokos kavics részével való megtámasztása után kialakult helyzetet.

Az építtető a szemle során átadta a szakértőnek:

- A tervezéssel és kivitelezéssel kapcsolatos események időrendi felsorolását, valamint az általa meghatározott megrendelői kárigény tartalmi összetevőit rögzítő **írásos anyagot** (4 gépelt oldal) nyomtatásban, illetve floppylemezen.
- A megbízó, valamint a fővállalkozó között létrejött **vállalkozási szerződés** másolatát.
- A generálkivitelezői **építési napló** 8 oldalának másolatát.
- Az I.L. statikus által készített **támfalkialakítási tervet.**

- Az építési **engedélyezési terv** É-01. – É-08. jelű tervlapjainak másolatát.
- Az építész és statikus **kiviteli terveket** 1 példányban, továbbá
- az építés folyamán a területről készített **fényképfelvételeket** digitális formában, floppylemezen.

A szemlét követően (az építtetőnek az ügyvel kapcsolatos írásba foglalt álláspontjának ismeretében) a vállalkozó részéről M. J. úr, az alvállalkozó részéről pedig Sz. Á. úr is elkészítette és átadta a káresetre vonatkozó **írásos állásfoglalását**.

Átadásra került továbbá egy (a káreset bekövetkezése és a megtámasztó földrézsu elkészítése utáni állapotot bemutató) VHS rendszerű **videokazetta** is.

Az átadott dokumentumok áttanulmányozása után az esetleges véleménybeli, illetve értelmezésbeli ellentmondások tisztázása, illetve az események történetének pontosítása érdekében egyeztető megbeszélésre került sor a BME Magasépítési Tanszék hivatalos helyiségében, 2000. szeptember 12-én délután 16 órakor. Az egyeztetésen valamennyi érintett fél képviselője jelen volt.

A tervezési, valamint az építési és szerelési munkákra vonatkozó tartalmi és minőségi követelményeket hatósági előírások, műszaki szabályozási dokumentumok tartalmazzák.

A kialakult káresemény létrejöttéhez vezető okok keresése során ezen előírások betartásának vagy figyelmen kívül hagyásának kérdését kell vizsgálnunk.

Több kivitelező esetén, amennyiben a vállalkozó az egyes szerkezetek építését alvállalkozóval végezteti el, akkor a munkaterület munkavégzésre való alkalmasságát meg kell teremtenie.

A földmunkákra vonatkozó (2000. évben hatályos) szabályozások

- A földmunka megkezdése előtt ki kell tűzni a munkagödör fontos pontjait. Ennek elvégzése a megegyezés szerint lehet mind a kivitelező, mind az építtető feladata, a kitűzött pontokat azonban már mindenképpen a kivitelezőnek kell ellenőriznie.
- Az alapgödör tervezésére vonatkozóan az MSZ 15002 és MSZ 15266 szerint kell eljárni.

Eszertint:

- „Kis kiemelési mélység vagy alapterület, vagy rövid ideig – száraz időszakban végrehajtható – alapozási munka esetében az alapgödör földrézsuval határolható...”
- A földmunkák kivitelezésekor az MSZ 04-802/1. Építő- és szerelőipari alépitmények. Föld és sziklamunka c. szabványrész előírásait kell betartani.
- A munkagödrök kiemelésének körülményeit az MSZ 15003 szabályozza. Ez többek között az alábbiakról rendelkezik:
 - A nyitott munkagödör nem veszélyeztetheti a környezet állékonyságát.
 - A munkagödör oldala beomlással és becsúszással szemben állékony legyen.
- Az előírások szerinti, dúcolás nélkül, függőlegesen megálló földfallal megengedhető leásás mélységét az *I. táblázat* ismerteti.

- Ennél mélyebb munkagödör csak oldalhatárolással készíthető!
 - A munkagödör oldalhatárolása kialakítható rézsűvel, illetve dúcolással.
 - Arézsűvel kialakított oldalhatárolás követelményei:

A rézsű **tervezésekor** figyelembe kell venni

- = a tervezett építmény adottságait,
- = a térszín alakulását, a rendelkezésre álló hely nagyságát,
- = a talaj rétegződését, a rétegek tulajdonságát,
- = a talajvízszint helyzetét,
- = a kivitelezés módját,
- = a felszínen ható terheléseket.

A rézsű **kivitelezésekor** figyelembe kell venni:

- = az állékonyság állandó fenntartását,
- = a környezetben kialakuló esetleges csúszások veszélyét,
- = a munkavédelmi előírásokat (MSZ 04-900 Munkavédelem. Építőipari munkák általános biztonságtechnikai követelményei és MSZ 04-901 Munkavédelem. Építőipari földmunkák, dúcolások és alapozások biztonságtechnikai követelményei)
- = a terület víztelenítését,
- = a pergések esetleges kialakulását.

A munkagödörök megengedett mélységét a rézsűhajlás és a talaj fajtájának függvényében az *I. táblázat* részletezi.

I. táblázat.

A TALAJ			A MUNKAGÖDÖR MEGENGEDETT MÉLYSÉGE (m)						
megnevezése		kiemelés módja	függőleges oldalfallal	rézsű szélesség / magasság aránya					
				2/4	3/4	4/4	5/4	6/4	7/4
1a	Laza, szemcsés talaj	szárazon	0	0,8	1,0	1,2	1,5	3,0	3,0
1b		nyílt víztartással	0	0	0	0,8	1,0	1,5	2,5
2a	Tömör, szemcsés és sodorható iszap	szárazon	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,5
2b		nyílt víztartással	0	0	0,8	1,0	1,5	2,0	3,0
3a	Kemény iszap és sodorható sovány agyag	szárazon	1,0	1,2	1,5	2,0	2,5	3,3	4,0
3b		nyílt víztartással	0,5	0,8	1,0	1,2	1,5	2,0	3,0
4a	Sodorható kövér agyag	szárazon	1,5	2,0	2,5	3,5	5,0	7,0	7,0
4b		nyílt víztartással	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0
5a	Kemény agyag	szárazon	1,7	3,0	4,0	5,0	7,0	7,0	7,0
5b		nyílt víztartással	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	4,0	4,0

A kialakult veszélyhelyzetre tekintettel esetünkben meg kell vizsgálni, hogy az építési munkák során kialakítható földmunka geometriai jellemzői eleget tehetnek-e az *I. táblázatban* felsorolt műszaki, illetve biztonsági követelményeknek.

A *II. táblázatban* a műszaki szempontok alapján meghatározott lehetséges rézsűhajlásokat foglaltam össze.

II. táblázat. A tervezett földmunka geometriai adatai

A lehetséges rézsűhajlás meghatározásának műszaki alapja	Rézsű hajlása (sz/m)
Eredeti (8,1 m hátsókertű) engedélyezési terv alapján	(5,3-5,4)/4
Módosított (6,1 m hátsókertű) engedélyezési terv alapján	(2,7-2,8)/4
Kiviteli terv alapján (szigorú szabálybetartással)	(2,5-2,8)/4
Kiviteli terv alapján („könnyített” szabálybetartással)	(2,9-3,2)/4
Kivitelezői ajánlat alapján (szigorú szabálybetartással)	2,6/4
Kivitelezői ajánlat alapján („könnyített” szabálybetartással)	3,2/4

Az építési engedélyezési, majd a kiviteli terv készítése, később a kivitelezői árajánlatadás fázisában az épület és kiegészítő szerkezetei által elfoglalt alapterület, terepszint alatti mélység és geometriai helyzet tekintetében több eltérő variáció született, ezért először vegyük sorra a különböző fázisok geometriai következményeit.

A kialakult kárhelyzetre tekintettel elsősorban a hátsó telekhatár felőli földkiemelésrel kapcsolatos geometriai adatokat vizsgáljuk. Az oldalhatár felől kialakult geometriai situációt csak ott említem meg, ahol az elengedhetetlen.

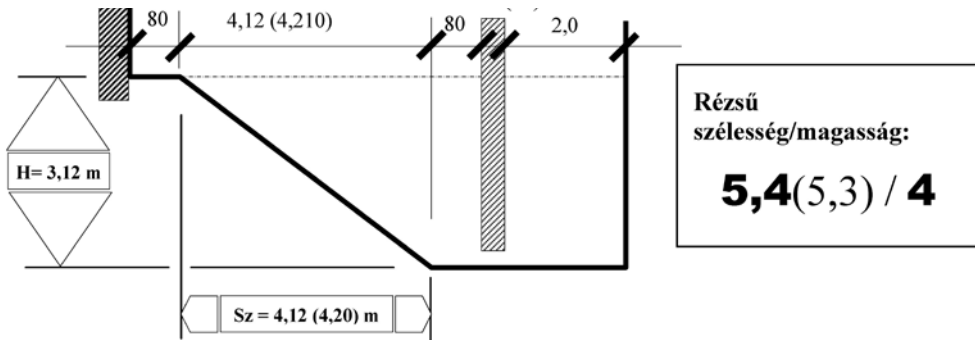
Engedélyezési terv

A tervlapokon szereplő készítési dátum: 1999. 11. 22. A rendelkezésemre álló másolati példányon a FÖKÉTÜSZ felülvizsgálatát igazoló pecsét látható 1999. 12. 13-i dátummal. Műszaki leírást a szakértői vizsgálatra átadott dokumentáció nem tartalmaz.

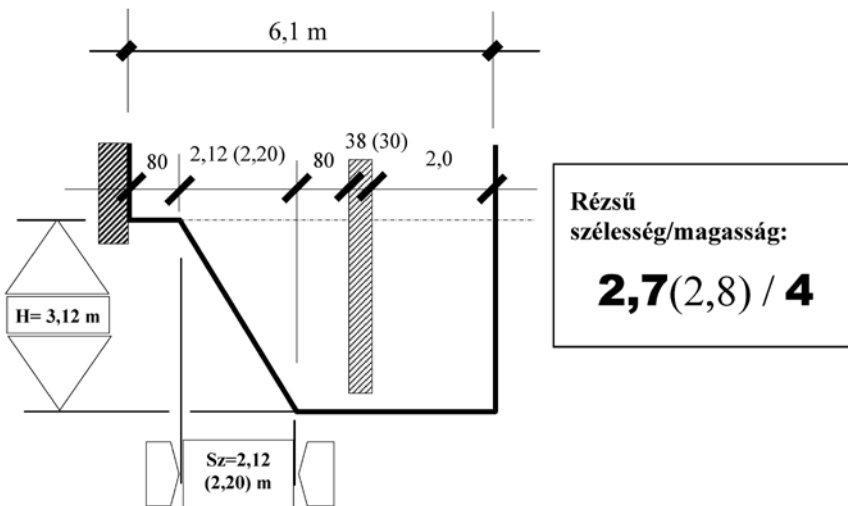
Megjegyzések és alapfeltevések:

- *A hátsókert felőli pincefal és szigetelést tartó fal méretének meghatározásában ellentmondást tartalmaz az engedélyezési terv É-03. és É-06. tervlapjának rajzos megjelölése, valamint az É-06. tervlap „R6” jelű rétegterve. A rajzi anyag ugyanis 38 cm-es pincefalat ábrázol, míg a rétegtervben csak 30-as falvastagság szerepel. (A két eltérő értékből adódó különbséget zárójelbe tett geometriai adatokkal jelzem.)*
- *A pince padlósíkja –2,82 m.*
- *A pincepadló alatti aljzatrétegek vastagsága cca. 30 cm, a kiemelendő tükör síkja: –3,12 m.*
- *A sávalap alsó síkjának szintje: –3,82 m.*

- Az engedélyezési terv a pincefalra utólag, külső oldalról rádolgozott bitumenes vízszigetelést irányoz elő, védőréteggént elhelyezett hőszigeteléssel.
- A víz- és hőszigetelési munka elvégzéséhez, valamint a szivargó dréncső elhelyezéséhez a pince határoló méreten kívül minimum 80 cm széles, a pincegödörrel együtt kiemelendő munkaterület szükséges.
- A hátsó telekhatáron álló épület fala mellett minimum 80 cm széles biztonsági sávnak kell maradnia a pincegödör határoló rézsűjének felső éléig mérve.



1. ábra. A hátsókert módosítása előtti geometriai szituáció



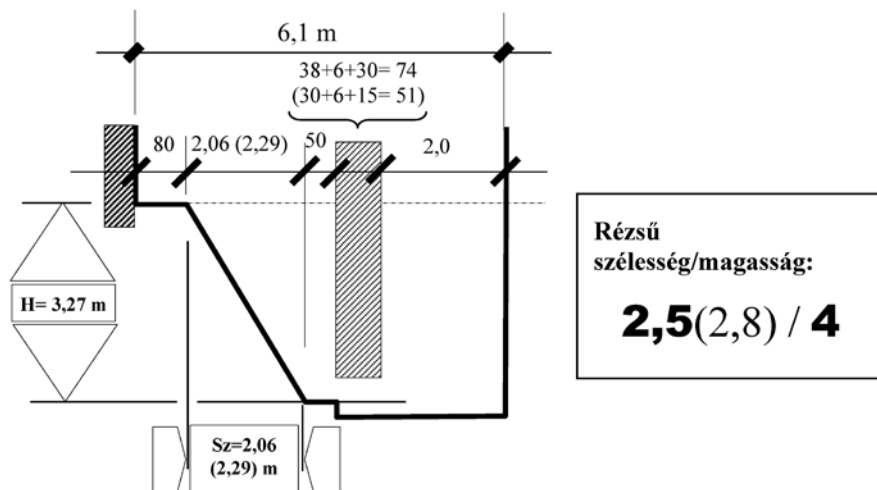
2. ábra. A hátsókert módosítása utáni geometriai szituáció

Kiviteli terv

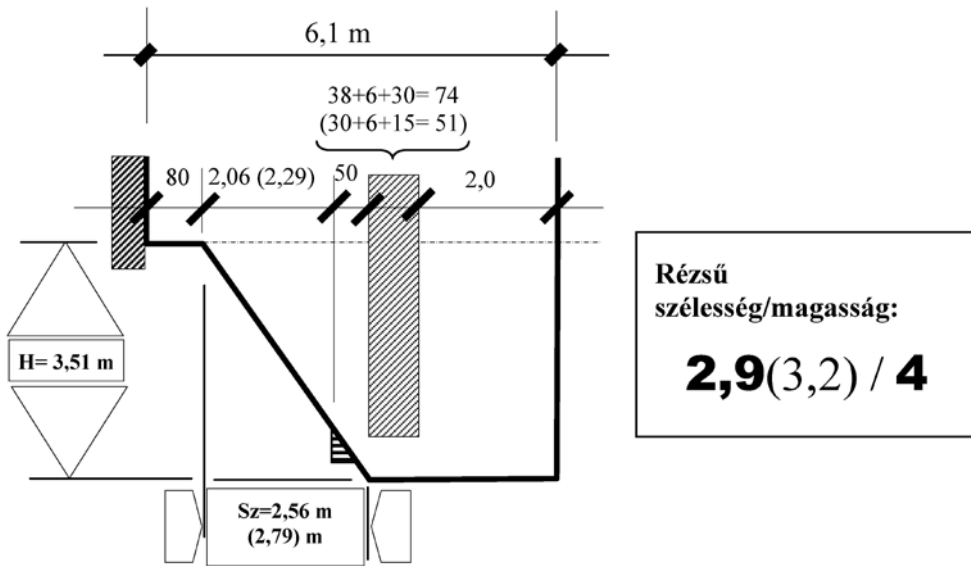
A kiviteli terv az engedélyezési tervben szereplő alapozási rendszerhez képest változást hozott, aminek oka a helyszínei földmunkák végzése során megütött talajvíz jelenléte. Ezért az eredeti sávalapos és talajnedvesség elleni szigeteléssel kialakított megoldás helyett vasbeton lemezalap és talajvíz elleni teknőszigetelés terveződött.

Megjegyzések és alapfeltevések:

- A hátsókert felőli pincefal és szigetelést tartó fal méretének meghatározásában (az engedélyezési terv hagyományait követve) ellentmondás van a kiviteli terv É-02. és É-06. tervlapjának rajzos megjelenítése, valamint az É-06. tervlap „R6” jelű rétegterve között. A rajzi anyag ugyanis 38 cm-es pincefalat és 30 cm-es támfal jellegű szigetelést tartó falat ábrázol, míg a rétegtervben csak 30-as pincefal és 15 cm-es szigetelést tartó falvastagság szerepel. (A két eltérő értékből adódó különbséget zárójelbe tett geometriai adatokkal jelzem.)
- A pince padlósíkja $-2,82$ m.
- A pincepadló alatti aljzatrétegek vastagsága cca. 69 cm (kiviteli terv „R-3a” rétegterve), a kiemelendő tükör síkja: $-3,51$ m.
- Az épület körüli szivárgó rendszer a szigetelést tartó fal síkján kívül kb. 50 cm szélesű, alsó síkjának szintje: $-3,27$ m.
- A vízszigetelés és beszorító habarcs vastagsága együttesen 6 cm.
- A vízszigetelési munka elvégzéséhez többlet helyigényre nincs szükség.
- A hátsó telekhatáron álló épület fala mellett minimum 80 cm széles biztonsági sávnak kell maradnia a pincegödör határoló rézsűjének felső éléig mérve.



3. ábra. Geometriai szituáció a szivárgó talppontjáig kiemelt földrézsű esetén



4. ábra. Geometriai szituáció az alapozás sarokpontjáig kiemelt földrézsű esetén (utólag bevágott szivárgó talp)

A kiviteli terv oldalhatár felőli földmunkái

Jelen pillanatig nem következett be káresemény, de a tisztánlátás kedvéért meg kell jelezni, hogy a kiviteli statikus terveken megrajzolt („S-1/2. Alaplemez vasalási terve” és „S-5. Támfalterv”) P6 jelű pillérek és alapjaik, valamint az ÉNy-i telekhatárra tervezett szögtámfal nemhogy az előírásoknak megfelelő rézsűvel, de még ideiglenesen függőleges felülettel kiemelt földfallal sem lenne megépíthető a szomszédos telken végzendő jelentős nagyságrendű földmunka nélkül!

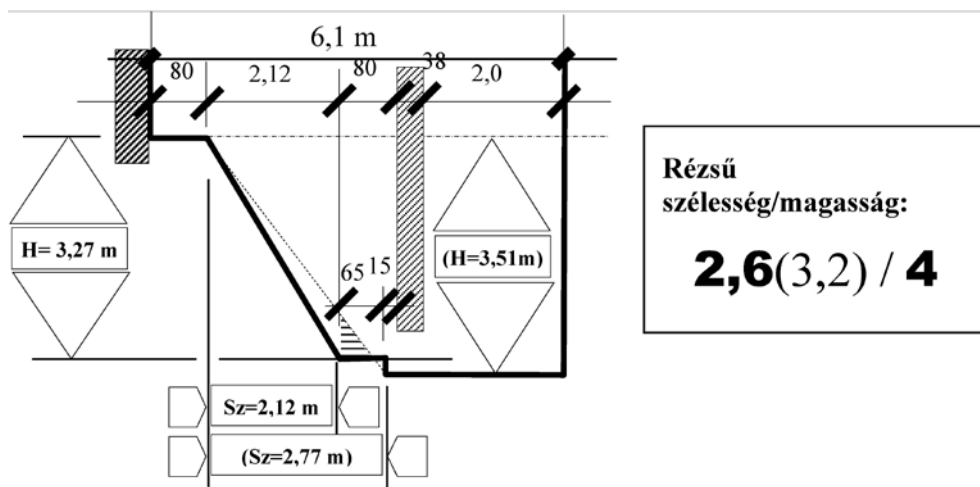
Kivitelezői ajánlat

A kivitelezői árajánlat az engedélyezési terven alapuló költségvetés kiírás alapján, a kiviteli terv megváltozott alapozási rendszerének ismeretében készült. Az ajánlott megoldás PTH38 pincefalra utólag elkészített „teknőszigetelést”, valamint éltéglaszigetelést védő falat, illetve NIKECELL hőszigetelést irányoz elő.

Megjegyzések és alapfeltevések:

- *A javasolt megoldás műszaki szempontból elfogadhatatlan, a teknőszigetelés műszaki meghatározásával és lényegével ellentétes, bitumenes bázisú talajvíz elleni szigetelés készítésére alkalmatlan. A vizsgált káreset bekövetkezésének szempontjából azonban nem ez a befolyásoló tényező. Az alapkérdés az, hogy a javasolt megoldás jelent-e a munkagödör geometriai méretében eltérést az eredeti tervhez képest.*
- *A pince padlósíkja –2,82 m.*

- A pincepadló aljzatrétegek vastagsága cca. 69 cm (kiviteli terv „R-3a” rétegterve), a kiemelendő tükör síkja: –3,51 m
- Az épület körüli szivárgó rendszer a szigetelést tartó fal síkján kívül kb. 50 cm szélesű, alsó síkjának szintje: –3,27 m.
- A vízszigetelés és beszorító habarcs vastagsága együttesen 6 cm.
- A vízszigetelési és védőfal készítési munka elvégzéséhez a pincefal külső síkjához képest minimum 80 cm széles többlet munkaterületre van szükség (a szivárgó rendszer ezen szélességen belül készülhet).
- A hátsó telekhatáron álló épület fala mellett minimum 80 cm széles biztonsági sávnak kell maradnia a pincegödör határoló rézsűjének felső éléig mérve.
- Két technológiai lehetőséget elemztek: az egyik esetben a földkiemelés a szivárgó alsó síkjáig, a szükséges munkaterület szélességében készül, a másik (zárójeles értékekkel feltüntetett) esetben a földkiemelés az alap alsó síkjáig, az alaptest sarokpontjáig történik, és finom utómunkával kerül kialakításra a szivárgó síkján a munkaterület „bevágása”.



5. ábra. Geometriai szituáció a kivitelezői javaslat szerint

A káresetet megelőző események sora

1999. év vége

A Tervező Kft. megbízás alapján elkészíti tárgyi épület építési engedélyezési terveit. Az eredetileg tervezett hátsókertmélység utólag, kézzel átjavítva 8,10 m-ről 6,10 m-re módosult.

2000. március vége

A Tervező Kft. megbízás alapján elkészíti a tárgyi épület építész és statikus kiviteli terveit. A tervek az engedélyezési tervdokumentációnak megfelelően, sávalapos megoldással és talajnedvesség elleni bitumenes szigeteléssel készülnek. A tervdokumentáció talajmechanikai szakvéleményt nem tartalmaz.

2000. április vége

A kiviteli terveknek megfelelően az építető irányításával, közvetlenül fizetett munkagéppel és gépkezelővel (szerződés nélkül) megindul a pincegödör kiemelése.

A földkiemelés során $-2,6$ m terepszint alatti mélységben megjelenik a talajvíz.

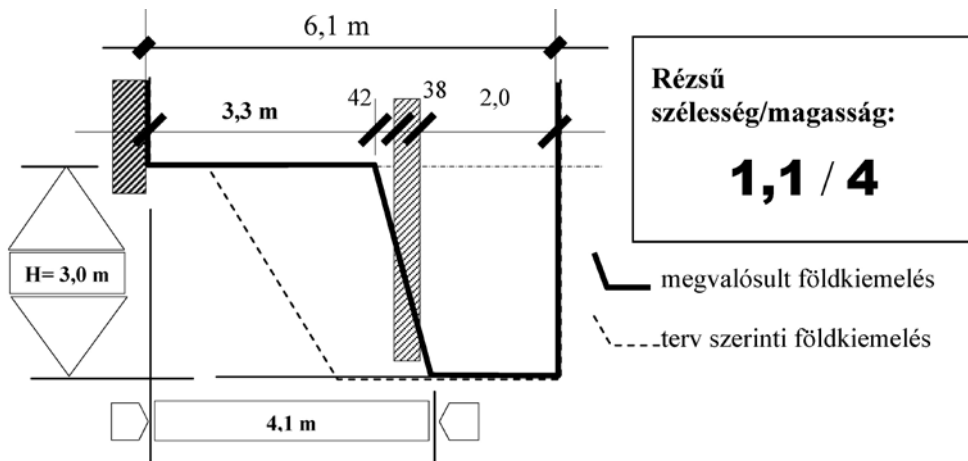
Az építető L. R. talajmechanikai szakértő segítségét kéri, aki a helyszínen megjelenik, és tanácsokat ad a munkagödör szivattyúzással történő víztelenítésére, illetve egy erre a célra szolgáló szivárgó rendszer kialakításra.

A víztelenítés részét képező kútszerű zsonp földkiemelésekor egyértelművé válik, hogy a területen $3,0$ – $3,5$ m mélységben egy 4 m-nél vastagabb tömör agyagréteg húzódik.

A szakértő megjelenésével, megállapításaival, javaslataival kapcsolatosan semmiféle írásos anyag nem készül.

2000. június eleje

Elkészül az engedélyezési terv szerinti sávossal alapozásnak megfelelő mélységű pince-tömb kiemelése, a hátsó telekhatár felől az alábbi kialakítással (6. ábra).



6. ábra. A pince-tömbkiemelés geometriai viszonyai a valóságban

2000. június vége

Elkészül az átdolgozott kiviteli tervdokumentáció, mely vasbeton lemezalapot és talajvíz elleni bitumenes teknőszigetelést tartalmaz.

Elkészül továbbá $-3,50$ m szinten egy drainszűrőrendszer.

2000. június/július fordulója

A fővállalkozó kivitelezőként megismeri a helyszínt. Árajánlatot készít az alapozási és szigetelési munkákra az engedélyezési terv alapján összeállított költségvetéskiírás alapján, de a kiviteli tervdokumentáció megváltozott alapozási és szigetelési elképzeléseit is figyelembe véve.

2000. július 06.

Ez az építető és a vállalkozó közt létrejött, aláírt vállalkozási szerződés dátuma. A szerződés átalányáras, és melléklete határozza meg a vállalt munka műszaki tartalmát, melyet a lemezalapozással kidolgozott kiviteli tervek ismeretében az alvállalkozó dolgozott ki a vállalkozó fővállalkozó számára.

A vállalás a pincetömbkiemelés földtükrenek elkészülte utáni szivárgóépítési, alapozási, vízszigetelési valamint pincefal- és földemépítési munkákra vonatkozik.

Az ajánlat a kiviteli tervhez képest a vízszigetelés megoldásában jelentős (és műszakilag megengedhetetlen) változást irányoz elő. A tervező a nyári szabadságát tölti, a változtatást nem ismeri, reagálni nem tud. Az építető ennek ellenére az ajánlat elfogadása és a munkák megkezdése mellett dönt.

A földmunka nem képezi a vállalás részét. Mindössze az aljzatbeton alatti előkészítő munkaként szerepel 25 cm vastag sóderágyazat készítése gépi döngöléssel.

A szerződés szerint a kiviteli munkák majd július 13-i dátummal kezdődnek meg, a munkaterület írásban történő átadás-átvételével.

2000. július 11.

A vállalkozó (az építetővel történt szóbeli megállapodás alapján, szerződésen kívüli tevékenységként) a meglévő zsinórállások felhasználásával kitűzi az épület sarokpontjait a kiviteli terveknek megfelelően. Az épületalaprajzra vonatkozó információkat a megrendelő adja meg. A megadott sarokpontok figyelembe vételével a vállalkozó a pince földkiemelés határát a hátsó telekhatáron álló épület falától 2,6–2,7 m távolságban tűzi ki. A kitűzött, illetve kitűzendő méretekről, a pincegödör kiemelésének sarokpontjairól sem kitűzési vázlat, sem naplóbejegyzés, sem jegyzőkönyv nem készül (a generálkivitelezői napló ekkor még nincs megnyitva).

2000. július 12.

Az építető által megrendelt kanalas földmunkagép a munkaterületre csak a megrendelő felelőségének hangsúlyozásával megy le, majd a hátsókert felőli oldalon kezdi meg a kitűzés szerinti pincegödör kialakítását.

A munkálatok végzése során mintegy 3–6 m³-es kagylós földomlás következik be.

A vállalkozó és alvállalkozója javasolja statikus szakértő helyszínre hívását.

A földmunkagép tovább folytatja a pincegödör kiemelését.

I. L. statikus a megrendelő felkérésére a helyszínen megjelenik, és jelzi, hogy a tűzfal a talaj teherátadási szögén belül helyezkedik el, ezért támfalat kell építeni. Egyebekben a megkezdett földmunka befejezése ellen nem emel kifogást.

A statikus szakértő és a vállalkozók egyeztetik az építendő támfal vasszerelésével, zsaluzásával, betonozásával kapcsolatos technológiát. Az egyeztetés eredményéről semmiféle írásos anyag nem született.

A felek egyetértettek abban, hogy a támfalat a lehető leggyorsabban el kell készíteni.

2000. július 13.

I. L. statikus szakértő reggelre elkészíti egy 40 cm vastag, 3,60 m magas és cca. 14 m hosszú „U” alaprajzú monolit vasbeton támfal tervét. A terv technológiai utasítást nem tartalmaz.

A fővállalkozó délutánra elkészíti a tervezett támfal kiviteli árajánlatát.

Az építető az ajánlatot túlzottnak és technológiájában elhibázottnak ítéli, de késő délután a helyszínen az árajánlatot mégis kézjegyével látja el, ezzel elfogadva annak tartalmát. (A technológiával kapcsolatos ellentmondásnak semmiféle eredeti írásos nyoma nincs.)

A kivitelezés megkezdésére vonatkozóan sem új szerződés, sem a korábbi írásos szerződés kiegészítése, sem jegyzőkönyv nem készül. Ennek ellenére a fővállalkozó telefonon felszólítja alvállalkozóját, hogy a támfal kivitelezési munkáit haladéktalanul kezdje el.

A munkaterület vállalkozói szerződés szerint esedékes átadás-átvétele e napon nem történik meg; ennek ellenére az alvállalkozó július 17-én utólag bejegyezve készít egy erre a napra dátumozott, azonban az építető által alá nem írt átadás-átvételi naplóbejegyzést.

2000. július 14.

Megkezdődik az anyagbeszerzés.

A vállalkozó az építető által megjelölt közeli betonvasforrás helyett egy távolabbi, olcsóbb forrást választ.

2000. július 15.

Szombati nap, esős időjárásban az alvállalkozó fólia védőtetőt készít a munkaterület fölé és megkezdi a vasszerelést. Délelőtt 11 órakor az esős idő miatti veszélyhelyzetre hivatkozva a munkások levonulnak a munkaterületről.

2000. július 16.

Vasárnap, esős idő. Munkavégzés nincs.

2000. július 17.

Az alvállalkozó elkészül a támfal hátoldali szerelt hálóvasalásával. A statikus terv helytelen értelmezése miatt a vasalás nem terv szerinti.

Vállalkozó a megrendelővel helyszínen, a statikus tervezővel telefonon egyeztetve a munka gyorsítása érdekében jóváhagyja az elkészült vasszerelést.

Építési naplóbejegyzés szerint az északkeleti és a délkeleti oldalon 1-1 m³ nagyságrendű partfalomlás történik.

Az omlások gyakorisága kétségessé teszi a támfalépítési munka sikerét, ezért a megrendelő kéri az alvállalkozó állásfoglalását a zsaluzás után a vasalás közé omló föld kezeléséről.

2000. július 18.

Folytatódik a vasszerelés. Az alvállalkozó ismét rosszul olvassa a statikus tervet, és rossz osztásközzel kezdi felrakni a húzott oldali vasalást.

Naplóbejegyzés szerint a munkagödör délkeleti oldalának északi részén kb. 6 m³ nagyságrendű földbeomlás történik.

A vállalkozó telefonon kéri a statikus tervezőt, hogy másnap vegye át az elkészült vasalást, aki jelzi, hogy személyesen nem kívánja megtekinteni, elegendő a jó teljesítés szóbeli bejelentése.

2000. július 19.

Befejeződik a vasszerelés és a zsaluzat készítése, ideiglenes megtámasztásokkal.

A megrendelő jelzésére és a vállalkozó közbelépésére újabb egyeztetés után az alvállalkozó a húzott oldali vasalás hibás kiosztását kijavítja.

A munkagödör támfal mögötti részén újabb, kb. 2 m³-es földomlás történik.

A vállalkozó kéri az alvállalkozót, hogy a tervezett július 21-i betonozási határidő betarthatósága érdekében másnapra intézkedjen a dolgozói létszám megnöveléséről.

2000. július 20.

Hajnali 3 órakor a zsaluzat mögötti földfalból mintegy 25–30 m³ leomlik, és maga alá temeti mind a vasszerelést, mind a zsaluzatot.

A munkakezdés elmarad, a vállalkozó az életveszély miatt a helyszínen megközelítését a statikus szemléjéig építési naplóbejegyzésben megtiltja.

I. L. statikus szakértő telefonos konzultáció során egy 45 fokos földvisszatöltés azonnali megkezdését indítványozza.

A statikusi helyszíni szemlére délután 3 órakor kerül sor.

I. L. naplóbejegyzésben erősíti meg a minimum 45 fokos rézsús földvisszatöltés elkészítésének szükségességét.

Felhívja a naplóban a vállalkozó figyelmét, hogy 1,5 méternél mélyebb földkiemelés esetén kötelező életvédelmi dúcolat alkalmazása.

Felhívja továbbá a figyelmet az intézkedések azonnali végrehajtásának jelentőségére.

Az alvállalkozó munkásai a helyszínt a vállalkozó képviselőjének határozott utasítása ellenére elhagyják, majd a földmunka megkezdése előtt a vállalkozó többszöri nyomatékos figyelmeztetésére a dolgozók visszatérnek.

A pincegödörbe való lejutáshoz és a támasztó rézsű elkészítéséhez szükséges mintegy 160 m³ föld helyszínre szállítását az építetőnek kell megszerveznie.

A vállalkozási szerződés vonatkozó tételei

A megbízó és a fővállalkozó között létrejött vállalkozási szerződés részletes, igen sok területre kiterjedő feltételrendszert tartalmaz, melyek közül jónéhány a káreset bekövetkezése kapcsán kap jelentőséget.

Ilyenek többek között a következők:

Az átalányár fedezetet nyújt mindazon munkák elvégzésére és a felmerülő költségekre, melyet a szerződés elvégzendő munkaként felsorol, és melyek szükségesek a munkák szakszerű és komplett megvalósításához, figyelembe véve a helyszíni körülményeket és adottságokat.

„A vállalkozó feladata a kivitelezési munkákhoz szükséges valamennyi segédszerkezetek (dúcolat, állványzat, technikai eszköz és munkahelyi berendezés) telepítése, helyszínen tartása...

Vállalkozói feladat a meglévő épület szerkezeteinek, az elkészült egyéb munkák állandó megóvása.”

Vállalkozó tevékenysége alatt folyamatosan köteles teljeskörűen és saját felelős hatáskörében az érvényes munkavédelmi és tűzvédelmi előírásokat betartani és betartatni.

„Vállalkozó a nem szakszerű munkavégzésből eredő károkért teljes körű felelősséggel – költségvállalás mellett – felel.

A munkaterület átadás-átvétele építési és munkavédelmi naplóban történik.

Vállalkozó köteles a kiviteli tervdokumentációban nem kellően részletezett műszaki megoldások esetén – az általa javasolt műszaki elképzelések alapján – az érintett munkarész dokumentációját (technológiai, munkavédelmi, gyártmány- és műhelyterveit stb.) elkészíteni, Megrendelővel azt leegyeztetni és jóváhagyatni. Ezen feladatok ellenértékét a vállalkozói díj tartalmazza.

... Vállalkozó azonban nem kötelezhető a műszakilag nyilvánvalóan hibás vagy az érvényes hatósági engedélyektől és szabványoktól eltérő megoldások kivitelezésére.”

Szakértői elemzés

A tervezett lakóépület kiviteli munkáinak pincetömb kiemelési és támfal építési munkái során bekövetkezett földomlás közvetlen kiváltó oka a földmunkák tervezésére és kivitelezésére vonatkozó szabványok és szabályozások megszegése, illetve figyelmen kívül hagyása.

Hozzájárult a helyzet kialakulásához a megvalósulási folyamat résztvevőinek (tervező-építtető-kivitelező) az a magánépítkezéseknél meglehetősen gyakori „költségkímélő” cinkos összekacsintása, mely a szabálytalan, biztonságtechnikailag elfogadhatatlan munkafázisoknál a kiviteli költségek csökkentése érdekében a „majd gyorsan dolgozunk, és akkor nem lesz semmi baj” elv beválására épít. Mindez azonban csak addig „működik”, ameddig valóban nincs baj....

Esetünkben az építtető a károsodás bekövetkezéséhez vezető folyamatban több alkalommal is hozzáértő műszaki segítség nélkül maradt, és saját felelősségére, de végeredményben hozzáértés nélkül kellett intézkedjen.

A megvalósításban részt vevő szakmai partnerek a következőkben felsoroltak szerint „hagyták magára” a megbízót:

- a) Az engedélyezési terv legelső, 8,1 m-es hátsókerter tartalmazó változata a pincegödör hátsó, telekhatáron álló szomszéd épület felőli oldalon történő, szabályos rézsűvel való kiemelését az *1. ábra* és az *1. táblázat* adatainak egybevetése szerint száraz állapotú kemény iszap és sodorható sovány agyagtalaj esetén lehetővé tette volna, szemcsés talaj esetén azonban már ez a geometriai szituáció sem felelt volna meg a tervezett 3 méter körüli fenékszint szabályos kialakíthatóságának.
- b) A módosított engedélyezési terv 6,1 méteres hátsókerter távolsága a *2. ábra* és az *1. táblázat* egybevetése alapján csak száraz kemény agyagtalaj esetén tette volna lehetővé a szabályos rézsűvel való pincegödör kiemelést. E speciális talajfajta jelenléte az adott területen egyáltalán nem „triviális”, nem elvárható, tehát feltétlenül egy talajmechanikai vizsgálat kedvező eredménye alapján lehetett volna csak a hátsókerter távolság csökkenthetőségét műszakilag alátámasztani. Lehetséges, hogy volt ilyen vizsgálat, azonban semmilyen írásos nyoma nem maradt. A telekhatáron álló szomszéd épület különleges státuszára tekintettel a vonatkozó talajmechanikai szakvélemény célszerűen a tervdokumentáció részét képezhette volna.
- c) A tervező jelezte a megrendelő felé, hogy talajmechanikus bevonása szükséges. Az építető a tervezői kérésre közvetlenül keresett meg talajmechanikus szakértőt, aki szóban nyilatkozott, írásba azonban semmit nem foglalt, ily módon minden felelősséget elhárítva magáról.
- d) A pincegödör kiemelése során az építető felkérésére két alkalommal is a megjelent a helyszínen L. R. talajmechanikai szakértő, azonban csak a talajvíz szintjének csökkentésére irányuló szivárgórendszer kiépítésének kérdéseivel foglalkozott, és nem figyelmeztette a megrendelőt a mintegy 3 méter magasságú, közel függőleges földfalak állékonysági problémáira.
- e) A földkiemelés tapasztalatai alapján elkészült kiviteli terv nem tartalmazott sem talajmechanikai szakvéleményt, sem földkiemelési tervet. Ezek hiánya a kitűzés és a földmunkák végzése során fokozott szaktervezői felügyeletet (műszaki ellenőrzést) követelt volna, ami a dokumentumok szerint nem történt meg, részben azért, mert az építető nem is igényelte (időzavar).
- f) A kiviteli terv szerinti geometriával, a talajvíz jelenlétének ismeretében a hátsókerter felőli pincegödör-kiemelés a biztonságos munkavégzésnek megfelelő szabványos rézsűhajlással nem készíthető el (*lásd a 3. és 4. ábra* valamint az *1. táblázat* összevetését). A tervdokumentáció ezen ellentmondás feloldására vonatkozó megoldási javaslatot nem tartalmaz, ez ugyancsak szaktervezői helyszíni művezetéssel lett volna megoldható.
- g) A tervdokumentációban szereplő, északnyugati oldalhatárra tervezett szögtámfal és pincetömbkiemelés (a majdani épületbővítés telekhatáron túlra kerülő P6 jelű oszlopaival) szabvány szerinti, biztonságos minőségben csak a szomszédos telket érintő jelentős földmunka árán készíthető el. Erre vonatkozóan a rendelkezésemre álló dokumentációban semmiféle figyelemfelkeltő leírást nem találtam.

- h) Az építető a jelentős nagyságú és veszélyességű földmunkát tervek nélkül, műszaki irányítás nélkül, szerződés nélkül, „háziilag” kivitelezésben, „fekete” munkaként rendelte meg és készítette el, az elvégzett munkával kapcsolatos felelősség érvényesítését ily módon ellehetetlenítve, illetve magára vállalva, megfelelő hozzáértés nélkül.
- i) A földmunkagép kezelője a 3–3,5 méter magas közel függőleges falú földkiemelést az építető utasításai alapján elkészítette, anélkül, hogy hozzáértő szakembertől elvárhatóan, szakmai tapasztalataira hivatkozva nyomatékosan felhívta volna a megrendelő figyelmét annak veszélyeire. Az írásos anyagokból ugyan arra lehet következtetni, hogy a gépkezelő és a gép tulajdonosa néhány alkalommal jelezte, hogy „csak az építető felelősségére” folytatja a munkát, ez azonban kivitelezői felelősségét nem csökkenti, különösen úgy, hogy ennek semmiféle dokumentált nyoma nincs.
- j) A vállalkozó és alvállalkozója az előzetesen kiemelt pincegödör és a kiviteli tervek ismeretében ajánlatot adott, és szerződésben vállalkozott az alapozási munkák elvégzésére, holott a biztonságos munkavégzés feltételei a szakszerű földkiemelés elvégzésének lehetetlensége miatt nem voltak biztosítva. A tervdokumentációt és a helyszínt feltehetőleg nem tanulmányozta kellő részletességgel, ebből következően nem hívta fel az építető figyelmét az inkorrekt műszaki megoldások veszélyére, illetve nem dolgozott ki tervet a veszélyhelyzet elhárítására.
- k) A vállalkozó az építető szóbeli kérésére vállalkozott a földmunka sarokpontjainak kitűzésére. Nem hívta fel az építető figyelmét a már elkészült földmunka szabványellenességére és veszélyességére, és nyilvánvalóan nem gondolta végig a kitűzött pincegödör alappontok és a helyszín geometriai adottságai miatt a földmunka szabványos elvégzésének lehetőségeit, és ezzel a saját későbbi, szerződésben vállalt munkája elvégzésének biztonsági kérdéseit.
- l) A vállalkozó által adott tervtől eltérő műszaki tartalom a „teknőszigetelés” készítésére vonatkozóan egyértelműen rossz, műszakilag alkalmatlan megoldás – a földkiemelés mértékének jelentős növeléséhez, és így a kialakult káresemény kialakulásához azonban önmagában nem járult hozzá (lásd 5. ábra és II. táblázat). Az építető itt hibát követett el, amikor az eltérő kiviteli megoldás alapján a tervezővel való egyeztetés nélkül kötötte meg a vállalkozási szerződést.
- m) I. L. statikus szakértő az építető kérésére az első komolyabb partfalomlás után a helyszínen járt, látta a függőleges partfalakat, szükségesnek látta egy vasbeton támfal azonnali megépítését. Annak ellenére, hogy (amint azt a káresetet követően tett naplóbejegyzés tanúsítja) tudatában volt annak, hogy a 3–3,5 m magas pincegödör nem emelhető ki függőleges földfallal, mégsem látta szükségesnek talajmechanikai szakértő megkeresését, sem a romlékony földfal ideiglenes megtámasztását, hanem elegendőnek ítélte a kivitelező „gyors munkavégzésre” való buzdítását. Ugyanakkor a támfalterv sem anyagválasztásában (pl. szerelt vasalás helyett gyorsan elhelyezhető előregyártott hegesztett hálóvasalás alkalmazása), sem a kivitelezés technológiájára való utalásban (illetve annak teljes hiányában) nem hordozta magában a gyors munkavégzés lehetőségét.
- n) Az alvállalkozó a támfal építését az árajánlatra adott építetői kézjegy alapján, szerződéses munkakapcsolat nélkül kezdte el. A feladat láthatóan meghaladta erejét, ne-

hezen olvasta a terveket, többször hibázott a vasszerelés kialakításában, láthatólag nem volt tisztában munkavégzése veszélyeivel, illetve nem tudta értelmezni és kezelni a kialakult veszélyhelyzetet. Nem érezte át a „gyors munkavégzés” szokásosnál nagyobb jelentőségét és felelősségét. A generál vállalkozó ebben a situációban nem sietett segítségére, nem lépett fel kellő határozottsággal a biztonságos munkavégzés feltételeinek megteremtése érdekében.

- o) Jogi és kompetenciabeli bizonytalanságot eredményezett az a helyzet, hogy a vállalkozó a szerződésben vállalt munkákat nem kezdhetette el, ugyanakkor jelen volt a helyszínen, és szerződés nélkül hozzáfogott a támfal megépítéséhez. Ez a tény a felelősségvállalás kérdését is zavarossá teszi.
- p) Hibázott a generálvállalkozó, amikor hagyta magát sodortatni az eseményekkel, és nem lépett fel egyértelműen és határozottan abban a kérdésben, hogy: vagy nem vállalja a munkát a balesetveszélyes szituáció miatt, vagy tisztázott szerződéses viszonyok között hozzálát a munka elvégzéséhez, biztosítva az ehhez szükséges veszélyelhárító segédszerkezeteket.
- q) Az alvállalkozó az építési naplóban szinte minden nap jelezte a földfal különböző részeinek kisebb-nagyobb beomlását, melyek előre vetítették a komolyabb vészhelyzet kialakulását. Intézkedés azonban ez ügyben nem történt. I. L. statikus (akinek leginkább át kellett volna éreznie a helyzet komolyságát) a kritikus időszakban nem ment ki a helyszínre, a támfal vasszerelésének átvételét elegendőnek látta telefonon, a teljesítés bejelentésével elintézni.

A felelősség kérdése:

A káreset kapcsán **erkölcsi** és **jogi** (anyagi következményű) felelősségről beszélhetünk.

Erkölcsi felelősség terheli elsősorban az eljáró **statikus szakértőt** aki tévesen ítélte meg a helyzetet, és nem vette komolyan a földomlás veszélyét, ezzel veszélyeztette az általa tervezett támfal építőinek életét. A „dolgozotok olyan gyorsan, hogy a vészhelyzetnek ne legyen ideje kialakulni” jellegű technológiai utasítás elfogadhatatlan, és csak a véletlen múlt, hogy nem követelt emberéletet!

Peres eljárásban feltehetőleg jogi felelősség is megállapításra kerülhetne, tekintettel arra, hogy a földmunka szabálytalan kialakításából adódó veszélyhelyzetet nem kellő súllyal értékelte, és olyan megoldást javasolt, melynek kivitelezéséhez a biztonságos munkafeltételek nem voltak biztosíthatók.

Erkölcsi felelősség terheli (ha kisebb mértékben is) a **talajmechanikai szakértőt**, aki – bár más ügyben hívták a helyszínre – ottlétekor látta a függőlegesen kiemelt földfalakat és a talaj rétegződését, mégsem lépett fel határozottan a biztonsági követelmények betartása érdekében.

A **földmunkagép kezelőjének** erkölcsi felelőssége egyértelmű, jogi felelősségének mértéke szakértői állásfoglalásom szerint jelentős, de mindenképpen bírói mérlegelés kérdése. A szakkivitelezőként kialakított szabálytalan, veszélyt hordozó földpart kivite-

lezését ugyanis még a „laikus” megrendelő határozott kérése ellenére is meg kellett volna tagadnia.

A jogi felelősség megállapítása a „feketén” végzett, szakszerűtlen földmunka miatt a szerződés hiányában egy peres eljárás során külön bizonyítást tesz szükségessé, és csak tanúvallomásokra alapozható, ezért érvényesítése meglehetősen kétséges.

Az **építető** jogi felelőssége is vitathatatlan, amennyiben szerződés nélküli, „fekete” munkával, tervezői és műszaki irányítás nélkül, „háziilagos” jellegű kivitelezésben végeztette el a pincegödör kiemelésének földmunkáit.

E felelősséget legfeljebb enyhíti, de nem semlegesíti az, hogy szakmai partnerei a műszaki kérdésekben több esetben magára hagyták, és ezért saját felelősségére kellett szakmai döntéseket hoznia olyan szakterületeken, amelyekhez nem értett.

Az **alvállalkozó** generálvállalkozóval kötött szerződéses kapcsolatának részletei és érvényességi köre nem ismeretesek.

Erkölcsei felelőssége egyértelmű, tekintettel arra, hogy árajánlatot adott, és ezzel vállalási készségét jelezte egy olyan szakmai feladatra, melyhez megfelelő gyakorlattal, tapasztalattal és szakértelemmel a történészek szerint nem rendelkezett, és amelynél a biztonságos munkavégzés feltételei nem voltak adottak.

Nem érezte át a megkezdett munka felelősségét és veszélyességét, illetve a veszélyes helyzetek észlelésekor határozatlanul kitért azok felvállalása elől, és nem tett meg minden tőle telhetőt a vészhelyzet elhárítására.

Mindeme magatartásban a bizonytalan vállalási körülmények (vállalkozási szerződés hiánya) is feltétlenül közrejátszottak.

Peres eljárásban az alvállalkozó jogi felelőssége is minden bizonnyal megállapításra kerülne, hiszen az ajánlatadással és a munka megkezdésével az írásos megállapodás nélkül is szerződéses munkakapcsolatra utaló magatartást tanúsított.

Lehetősége lett volna a nem biztonságos feltételek miatt a munka megtagadására, illetve vállalása esetén olyan árajánlat készítésére, mely tartalmazza a biztonságos munkavégzéshez szükséges ideiglenes megtámasztó szerkezetek tervezésének és építésének költségét is.

Jogi felelőssége abban a pillanatban aktualizálódott, amikor elkezdte a támfalépítési munkákat anélkül, hogy a szabálytalan földmunka miatt kialakult veszélyhelyzetet műszaki intézkedéssel a munkavégzés idejére ideiglenesen megszüntette volna.

A **generálvállalkozót** csupán erkölcsi felelősség terhelné, amennyiben a pincegödör sarokpontjainak kitűzésén kívül egyéb tevékenységet nem folytatott volna az építési helyszínen. A kitűzéskor ugyanis figyelmeztetnie kellett volna az építetőt a 3 méter feletti magasságú függőleges földfalak szabványellenes és veszélyes voltaára.

Jogi felelőssége a kiviteli munkák megkezdésekor kezdődik.

Igaz egyrészt az, hogy a vállalkozói szerződésben rögzített munka a káreset bekövetkezéséig nem kezdődött el, és a munkaterület szabályos átadás-átvétele sem történt

meg (hiszen az utólagosan beírt, visszadatált naplóbejegyzést a megrendelő nem írta alá).

Másrészről az is igaz, hogy a támfal tervezésének, kivitelezésének időszakában ajánlatot adott, utasította az alvállalkozót a munka elvégzésére, és egyáltalán olyan ráutaló magatartást tanúsított, amely a megrendelő és közöttük egyfajta szóbeli megegyezésen alapuló vállalkozói munkakapcsolat kialakulását igazolja. Ezzel pedig részben magára vállalta a nem biztonságos körülmények között történő munkavégzésből következő felelősséget.

Az adott szituációban a munkát a biztonságos munkaterület és munkafeltételek hiányában megtagadhatta volna, illetve módjában állt az élő vállalkozói szerződés kiterjesztése a támfalépítési munkákra is, a szerződésben rögzített feltételek szerint.

Generálvállalkozóként lehetősége lett volna az alvállalkozó ajánlatának módosítására (magnövelése) azon műszaki megoldás költségével, amellyel az alvállalkozó számára a biztonságos munkavégzés feltételeit biztosítani tudta volna.

Peres eljárásban feltehetőleg bizonyításra kerülne, hogy – eltérő megállapodás hiányában – a szerződés nélküli kiviteli munkarészek elkezdésére vonatkozó ráutaló magatartás miatt az érvényes szerződésben rögzített felelősségvállalási feltételek a megkezdett munkafázisra is érvényesnek tekintendők.

A felelősség mértékének meghatározása:

A káresethez vezető események valamennyi részvevőjét felelősség terheli. E felelősség mértékének megállapítása a nem tiszta jogügyleteken alapuló munkakapcsolatok miatt nem határozható meg egyértelműen, hanem mindenképpen szakértői, illetve peres esetben bírói mérlegelés tárgyát képezi, ezért nagymértékben függ az adott esetben lefolytatott bizonyítási eljárások alaposságától és állásától.

Az ügy jelenlegi szakaszában a peren kívüli megegyezés reményében adom meg a rendelkezésemre álló adatok és ismeretek birtokában elvégzett szakértői mérlegelésem eredményét.

Tekintettel arra, hogy valamennyi fél érintett a felelősség kérdésében, olyan jellegű károk, mint kiesett munkaidő, telefon- és gépkocsiköltség, elmaradt haszon, erkölcsi károk, befejezési határidő csúszása stb. semmiképpen nem számíthatók fel.

Ugyancsak nem számolhatók fel a nem biztonságos feltételek mellett végzett munkából adódó kivitelezői károk (vasanyag, zsaluanyag, szerszámok, munkaidő).

A tervtől eltérő szigetelési technológia szakmailag elfogadhatatlan ugyan, többlet földkiemelés azonban ebből nem származott, ezért kártételként nem fogadható el.

A pincetömb ismételt kiemelésének és tükör készítésének költségei szintén nem számíthatók a keletkezett kárértékhez, hiszen az a szakszerűtlen földmunka kialakítása miatt válik ismét szükségessé, tehát az (érvényes szerződéssel történő munkavégzés esetén) a földmunka kivitelezőjének garanciális feladata lenne.

Effektív kárként jelentkezik a hátsó telekhatáron álló épület veszélyeztetésének elhárítása érdekében megtámasztó rézsú építéséhez a helyszínre szállított 160 m³ föld szállításával és beépítésével kapcsolatos költség, valamint a tönkrement vízszintsüllyesztő dréncövezés ismételt elkészítésének költsége.

A szomszéd kertjében okozott károk tényleges meglétének igazolásához talajmechanikai vizsgálaton és szakvéleményen alapuló földkiemelési terv készíttetése szükséges, és amennyiben az abban szükségesnek ítélnél nagyobb mértékű károsodás érte a szomszéd telket, akkor annak mértékéig jogos a kárérték összegének meghatározása. A szakvélemény és a földkiemelési terv készítésének költsége a megrendelőt terheli, azt már a földkiemelés elkezdése előtt el kellett volna készíttetni.

A károkozásban való közreműködés becsült arányai:

Statikus tervező:	15%
Földmunka kivitelezője:	35%
Építtető:	15%
Generálvállalkozó:	20%
Alvállalkozó:	15%
	<hr/> 100%



1. fénykép. Pincegödör-földkiemelés függőleges földfalakkal (fotó: az építtető)



2. fénykép. Félig elkészült vasszerelés a függőleges földfal előtt (fotó: az építető)



3. fénykép. A hátsókerti függőleges földfal beomlása (fotó: az építető)



4. fénykép. A hátsókerti függőleges földfal beomlása maga alá temette a vasszerelést és a belső oldali zsaluzatot (fotó: az építető)

1.3.2. Pinceszigetelés-dréneezés (Szerző: Dr. Tóth Elek DLA)

Az építetők 2004. szeptember elején adtak megbízást arra, hogy építés alatt álló családi lakóépületük kivitelezési munkáinak állagáról, műszaki állapotáról és megfelelőségéről magánszakértői véleményt készítsék.

A helyszíni szemrevételezésre napos száraz időben került sor, hosszabb esőmentes időjárási periódust követően.

A vizsgálatok során műszaki hiányosságokra derült fény az alábbi területeken:

- Pinceszigetelés épület körüli szivárgórendszerrel
- Épület körüli és épület mögötti terepalakítás
- Pincszinti falcsatlakozások és kiváltások

A módosított építési engedély jogerőre emelkedésének dátuma: 2004. 06. 30.

Az engedélyező határozat száma: 574/2/2004.

Az eredeti építési engedély jogerőre emelkedésének dátuma: 2003. 09. 05.

Az engedélyező határozat iktatószáma: 815-2/2003.

Műszaki előírások és ajánlások

A pinceszigetelésekkel kapcsolatos műszaki szabályozások, ajánlások, információk:

a) A vízszigetelések tervezési és kivitelezési előírásai

Kötelező szabályozások

- MSZ-04-800:1989 Építő- és szerelőipari szerkezetek általános előírásai.
[30/1994. (XI. 8.) IKM r.: Vv.: SZ/8/1995. (SZ.K.8.) MSZH közl. 2. sz. jegyzék.
Az IKIM állásfoglalása szerint a szabvány továbbra is érvényes!]
- MSZ-04-900:1989 Munkavédelem. Építőipari munkák általános biztonságtechnikai követelményei.
[30/1994. (XI. 8.) IKM r.: Vv.: 43/1996. (IX. 4.) IKM r., 32/1994. (XI.10.) IKM r.]

Ajánlott szabályozások

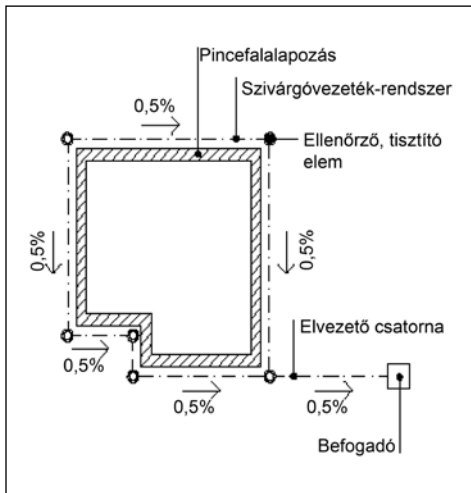
- MSZ-04-803-8:1990 Építő- és szerelőipari épületszerkezetek. Vízszigetelő szerkezetek.
- MI-04.52/1-74 Víz és pára elleni szigetelés. Tervezési irányelvek.
- A szigetelések tervezését és kivitelezését 2001. évi megjelenése óta az Épületszigetelők és Tetőfedők Magyarországi Szövetsége által megfogalmazott szakmai elvárásoknak megfelelően kell végezni.

Általános tervezési követelmények

A mértékadó talajvízszint alatt (ez a várható legmagasabb, maximális talajvízszint biztonsági tényezővel – általában 50 cm – megnövelt szintje) talajvíz elleni szigetelést, fellelő talajnedvesség elleni szigetelést kell készíteni.

A szigetelést, az épületszerkezetet érő nedvességhatásokról a talajmechanikai/hidrologiai szakvélemény ad a szigetelés tervezéséhez szükséges alapadatot. Talajszint alatti szigetelést talajmechanikai/ hidrologiai szakvélemény nélkül nem szabad tervezni.

Az épületszerkezetek szigetelését a védendő tér szárazsági követelményének megfelelően, a nedvességhatások figyelembevételével kell megtervezni.

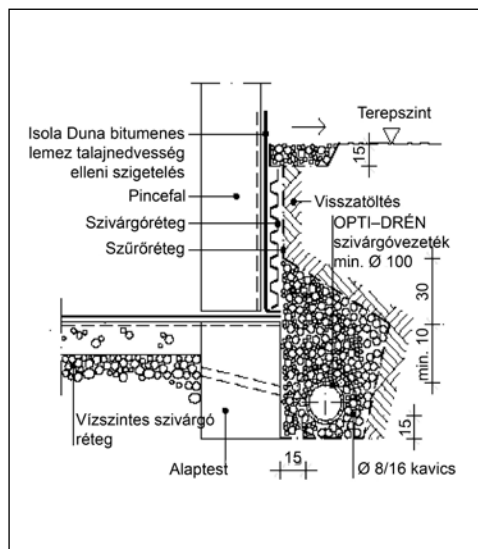


1. ábra.

Ezek a szigetelések, szigetelési rendszerek **vízhatlan szigetelések**, tehát a védendő tér **teljes szárazsági követelményét** elégítik ki.

A teljes szárazság azt jelenti, hogy a szigetelés következtében sem az épület helyiségeibe, sem a védendő épületszerkezetekbe sem víz, sem nedvesség nem juthat be, a helyiségekben a viszonylagos légnedvesség max. 60%, és a nedvességre legérzékenyebb anyagok sem mutathatnak káros elváltozást. A vízhatlan szigetelés olyan szigetelőanyagokkal készíthető, amelyek meghatározott nyomáson a víz áthatolását meggátolják.

Időszakos talajvíz (rétegvíz, torlaszvíz) elleni szigetelés szivárgó rendszer beépítése mellett talajnedvesség elleni szigeteléssel készülhet.



2. ábra

A talajnedvesség elleni szigetelés megválasztásának és kivitelezésének feltételét tervezéskor kell biztosítani.

Tisztázni kell a vízszigetelés, az alatta és felette lévő rétegek és épületszerkezetek kölcsönhatását, igénybevételeit. Azokat az igénybevételeket és hatásokat, amelyek a szigetelés működése és állaga szempontjából jelentőséggel bírnak, már az épületszerkezet és a talajnedvesség elleni szigetelés tervezése, a bitumenes lemezek, valamint a szivárgórendszerek kiválasztása során figyelembe kell venni. A kivitelezés feltételeit már a tervezés során kell biztosítani.

A szigetelés függőleges aljzata (beton, vagy falazat) egyenletes, **simára dörzsölt vagy vakolt és simított**, habarccsal kitöltött hézagú kell legyen (*ÉMSZ Irányelvek 5.3.3.2. pont*).

Teherhordó falszerkezetre kívülről készített talajnedvesség elleni szigetelést védő téglafal helyett különböző védőrétegek (pl. extrudált polisztirol hab, habüveg, polietilén-hab, felületszivárgó) is beépíthetők. Az ilyen védőréteg alkalmazásakor **a talajnedvesség elleni szigetelés anyagának gyökérállónak kell lennie**, vagy a szigetelés gyökér elleni védelméről külön kell gondoskodni (*ÉMSZ Irányelvek 5.4.2.3. pont*).

A szigetelések tervezéséhez kiviteli szintű alapozási tervekre, alaprajzokra és függőleges metszetekre van szükség. A szigetelések tervezése során a mindenkor érvényben lévő munkavédelmi és tűzvédelmi szabályokat, előírásokat figyelembe kell venni.

A talajnedvesség elleni szigetelés kialakítása és vonalvezetése akkor megfelelő, ha a talajszint alatti összes épületszerkezetet védi, felületfolytonos és összefüggő, két szerke-

A szivárgórendszer felületszivárgóból, valamint szivárgóvezeték-rendszerből áll.

A szivárgóvezeték-rendszer javasolt elvi alaprajzi elrendezését az 1. ábra ismerteti.

A szivárgócső elhelyezésének vázlata a 2. ábrán látható.

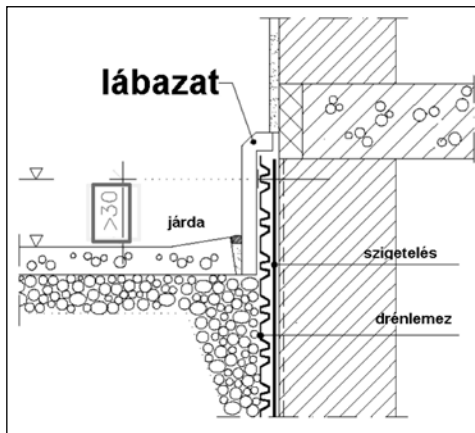
Talajnedvesség elleni szigetelést nem ajánlatos, **állandó, illetve időszakos talajvíz elleni szigetelést viszont tilos terv nélkül készíteni.**

A talajban lévő nedvesség elleni szigetelés minden esetben eltakart szigetelés, melyet utólag javítani nem lehet, illetve a javítása rendkívül nehézkes és költséges, ezért olyan tartósságú szigetelést kell tervezni, melynek várható élettartama megegyezik a védett szerkezet élettartamával.

zet közé kerül, és egyenletes terhelést kap, *függőleges szakasza a terepszint fölé nyúlik (lásd 3. ábra)*. A szigetelés csomópontjainak szigetelőértéke azonos legyen az általános hely szigetelőértékével.

A szigetelésnek a várható igénybevételekkel szemben megfelelő szilárdsággal kell rendelkeznie. A megengedett nyomó igénybevétel oxidált bitumenes lemezekre max. 0,7 MPa, modifikált bitumenes lemezekre 1,0 MPa.

Oxidált bitumenes lemez csak két szilárd réteg közé építhető, míg a modifikált bitumenes lemezek már szerelt szigetelésvédelemmel is elláthatók. Bitumenes lemezekkel tervezett talajnedvesség elleni szigetelés aljzata minden esetben szilárd szerkezet kell hogy legyen. Az aljzatbeton vastagsága min. 8 cm, minősége C8.



3. ábra

Talajnedvesség elleni szigetelés esetén a bitumenes lemezek szükséges átlapolásai bármilyen típusú lemez esetén legalább 10 cm szélesek, a toldások pedig 15 cm szélesek. Többretegű szigetelés esetén az egyes rétegek átlapolásait fél vagy harmad lemezszélességgel eltolva kell fektetni. A hajlatban a rétegek közé bitumenes lemez erősítő sávot kell beépíteni. A sarok kialakítására a hordozó réteg nélküli, modifikált bitumenes lemezből gyártott sarokelemek alkalmazhatók. A bitumenes lemezek vízszintes felületen két irányban, míg függőleges felületen csak egy irányban, függőlegesen fektethetők.

Mechanikai rögzítésre (pl. lábazat szigetelésnél) csak üvegszövet (GG) vagy poliészterfátyol (PV) hordozójú bitumenes lemezek alkalmasak.

A talajnedvesség elleni szigetelés készítésének időjárási körülményei határozzák meg a bitumenes lemez fajtájának megválasztását.

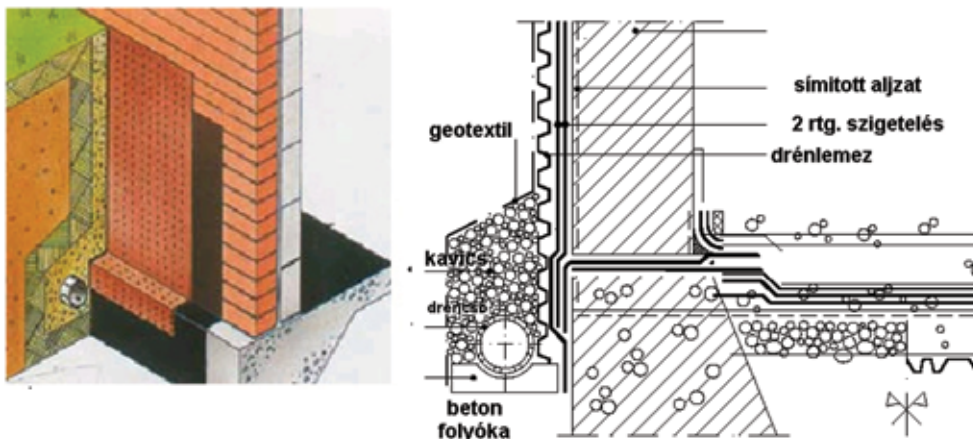
Pincék időszakos talajvíz elleni szigetelése

Az időszakosan megjelenő talajvíz (rétegvíz, torlaszvíz) hidrosztatikai nyomással terheli a talajszint alatti épületszerkezeteket és szigetelést is. Ha a víznyomást szivárgó rendszer beépítésével megszüntetjük, elegendő talajnedvesség elleni szigetelés tervezése.

A szivárgórészt teljesen kell megtervezni, felületszivárgóval, szivárgóvezetékekkel, tisztító-, ellenőrző- és gyűjtőaknával oly módon, hogy az időszakos talajvíz elvezetése akadálymentes és ellenőrizhető legyen. A szivárgó rendszert közvetlenül a védendő szerkezet alá/mellé kell építeni, a terepszint és az alapozás alsó síkja közé.

A felületszivárgó a szigetelést tartó/védő falra mechanikai rögzítéssel rögzíthető. *Amennyiben a felületszivárgó a bitumenes lemez talajnedvesség elleni szigetelés védőrétege is, azt a szigetelés megsértése nélkül, csak a lábazatszigetelés felett lehet rögzíteni.*

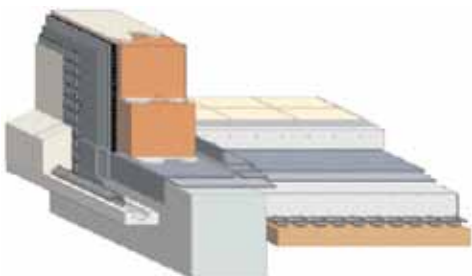
A szivárgórendszert úgy kell megtervezni, hogy az sem beépítéskor, sem működése során az épület és a talajnedvesség elleni szigetelés állagát nem károsíthatja.



A felületszivárgó nem szigetelő rendszer, hanem a nedvesség, talajvíz és rétegvizek elleni szigetelések mechanikai védelmére és a hidrosztatikai nyomás kiegyenlítésére szolgál. Tökéletes működése, így a talaj- és rétegvizek megfelelő elvezetése érdekében a csatlakozó szivárgó- (drén-) rendszert is meg kell építeni. Lényeges, hogy a szigeteléssel védett felületrészeket sohasem szabad a rögzítő elemmel átlukasztani, ezáltal a szigetelést károsítani. A lemez alsó részének a falhoz való csatlakozását a talaj – vagy kavics szivárgóréteg visszatöltése általi nyomás biztosítja.

A szivárgórendszer elemei, anyagai:

- **szűrőréteg**, ami általában műanyag filc vagy fátyol geotextília (pl. TYPAR, TIPPTTEX);
- **felületszivárgó**; lehet durva kavics vagy zúzott kő, szűrőréteggel kombinált hornyolt extrudált polisztirol tábla (PERIMATE DI), dombornyomott műanyag lemez geotextíliával vagy a nélkül (DÖRKEN MS 500, DRAINAWAY, HAMNAP, ISOLA PLATON, TEFOND) nagy hézagterefogatú expandált polisztirolhab (AUSTROTHERM-D, Frankische);
- **szivárgócső** (alag-, dréncső); készülhet égetett agyagcsőből, perforált azbesztcement, beton vagy műanyag csövekből (ACO-Frankische, HEGLER, Pannonpipe);
- **gyűjtőkutak, ellenőrző, tisztító aknák**; készülhetnek előregyártott beton, azbesztcement vagy műanyag elemekből.



Az összegyűlt vizet a szivárgó csövek gyűjtőkutakba vezetik az épület falától. A kútból a vizet elvezetéssel, szikkasztással vagy szivattyúzással távolítják el. A felületszivárgó nem szigetelés, hanem annak kiegészítő szerkezete, amely egyben mechanikai védelmet, esetleg hőszigetelést is biztosít.

Az elkészült szigetelés ellenőrzése, minősítése

Az elkészült szigetelés felületén lyuk, repedés, folytonossági hiány nem megengedett. A szigetelésnek az **aljzat teljes felületére egyenletesen, gyűrődésmentesen kell felfeküdnie**. A csomópontok szigetelőértéke egyezzen meg az általános felület szigetelőértékével.

A minőségellenőrzést minden esetben a szigetelés eltakarása előtt el kell végezni. A feltárt hiányosságokat, hibákat azonnal ki kell javítani. Az ellenőrzés, illetve a szükséges javítások után a szigetelés munkaközi és végleges védelméről gondoskodni kell.

A helyszíni szemrevételezés tapasztalatai

A 2004. szeptember 19-én megtartott helyszíni szemrevételezés során az alábbi megállapításokat tettem:

A kiviteli munkák egészére a megtervezetlenség, átgondolatlanság és a műszaki előírások általános elhanyagolása jellemző.

Pinceszigetelés és az épület körüli szivárgórendszer

a) A pinceszint körüli függőleges helyzetű bitumenes lemez falszigetelés hullámos, megroskadt, meggyűrődött, nem tapad biztonságosan az aljzat felületére (lásd 1–2. fénykép).



1. fénykép. Pincefal hullámos, rögzítetlen bitumenes lemezszigetelése, aljzatproblémákkal



2. fénykép. Pincefal rosszul rögzített bitumenes lemezszigetelése

b) A bitumenes szigetelő lemezek illesztései, átfedései a függőleges felületen nem felületfolytonosak, nem vízhatlanok, az illesztések hézagain a csapadékvíz, talajvíz a belső térbe juthat (lásd 3–7–8–9. fényképek).

c) A szivárgócső az épület körül már nem látható, mert visszatemetett, illetve visszahullott törmelék és építési hulladék fedi (2–3–4–5–6–7–8–9–10. fényképek). A szomszédos épületek kiviteli munkáinak tapasztalatai alapján azonban valószínűsíthető, hogy elhelyezése, beépítése szabálytalan (11. és 12. fényképek), azaz sem a cső mélységi elhelyezése, lejtése, sem a körülvevő kavicságy mennyisége és minősége, sem az elegendhetlen szűrőréteg beépítése nem történt meg, illetve nem szakszerűen készült el.



3. fénykép. Pincefal hullámos, rögzítetlen bitumenes lemezszigetelése, hibásan elhelyezett drénlemezsel



4. fénykép. Pincefal rosszul rögzített, bitumenes lemezszigetelése, lemezillesztési hibákkal, hibás drénlemez-beépítéssel



5. fénykép. Pincefal bitumenes szigetelése, hibás drénlemezbeépítéssel



6. fénykép. Hibás drénlemezbeépítés, alkalmatlan (építési törmelék) visszatöltéssel

d) A szivárgórendszer látható részei teljes mértékben szakszerűtlenek és elfogadhatatlanok:

- Az építetőkötől kapott információ szerint talajmechanikai, hidrogeológiai vizsgálat nem készült, a szivárgórendszer kialakítására kiviteli terv nem készült.

- A szivárgórendszer megtervezetlenségét és átgondolatlanságát jelzi a már elkészült épületeknél az utca felőli tömör kerítésen derék, illetve mellmagasságban „vízköpöként” átvezetett szivárgócső és esővízcsatorna.
- Az épületet „U” alakban körbevevő szivárgórendszerből a szivárgócső csak az egyik oldalon kerül kivezetésre, ez a kifolyástalan „vak” oldalon a rétegvizek feltorlásához és víznyomás kialakításához vezethet.
- A felületszivárgó lemez elhelyezése és védelme szakszerűtlen, hibás, a lemez megroskadt, begyűrődött, külső oldali védelme, valamint a bitumenes lemez és a szivárgó lemez közötti hézag szennyeződés elleni védelme nincs megoldva.
- A sziklás, márgás kitermelt talaj a szivárgó rendszerhez való felhasználásra, a felületszivárgó melletti területre való visszatöltésre alkalmatlan, mert a finom talajszemcsék a szivárgó víz útját elzárják, a nagyobb sziklás darabok (és a visszatöltött építési törmelék) pedig konkrét mechanikai sérülést okozhatnak mind a felületszivárgó lemezen, mind a függőleges szigetelésen.



7. fénykép. Működésképtelen drénlemez, átgondolatlan vízvezetés



8. fénykép. Átgondolatlan, szakszerűtlen dréncső- és esővízgyűjtőcső-kivezetés az utcára

- A felületszivárgó lemez talaj felőli oldalán sem homokos kavics, sem geotextil szűrőréteg nem készült, így a szivárgó rendszer működésképtelen.
- A mechanikai védelem nélküli, földvisszatöltéses felületszivárgó rendszerben a bitumenes lemezszigetelés gyökér elleni védelme nincs megoldva.

- Érthetetlen a függőleges felületszivárgó lemez „dilatációs elemként” történő kivitelezése az utcai homlokzatra az épület oldalfala és a tömör utcai kerítés falazata között, mely egyrészt a síkban csatlakozó falazatok dilatációs elmozdulásához vezet (ahogy az a már elkészült épületeknél megfigyelhető), másrészt a szivárgórendszer megfelelő működése esetén az utcai falazatok folyamatos vizesedését okozhatja.
- e) A függőleges pincefal bitumenes szigetelését a teherviselő falak alatti vízszintes fal-szigetelésig vezették fel, mely szint mintegy 20 cm-rel van a tervezett járdaszint alatt! Szabályosan a szigetelést a végleges járda- vagy teraszszint fölé kellett volna vezetni mintegy 30 cm-rel. Erre a helyszíni munkák állapota és a szomszédos, befejezett épületek vizsgálata alapján a kivitelezés során később sem került volna sor.
- f) A telep és azon belül az egyes épületek kivitelezésének átgondolatlanságát, megtervezetlenségét jelzi az épületek hátsókertjének és oldalkertjének kialakítása. A tömör utcai kerítésfalak nem támfalként kerültek megépítésre, így a kivitelező igyekszik a földfeltöltést „megtámasztani”. Emiatt viszont az épület melletti teraszok és járdák kerülnek lehetetlen helyzetbe, és az oldalkertben „ad hoc” módon meredek, balesetveszélyes lejtők alakulnak ki. Ugyanígy balesetveszélyesek és tarthatatlanok az ingatlan hátsókertjében a kivitelezés érdekében kialakított ideiglenes közlekedő út hegy felőli meredek, szinte függőleges bevágással kialakított, instabil, erodáló, sziklás márgafalak (lásd 9–12. fényképek).



9. fénykép. A drénlemezként alkalmatlan kialakítású felületszivárgó dilatációs elemként választja el a pincefalat a „támfal”-tól.



10. fénykép. A pince- (garázs-) fal és a „támfal” közötti elválasztás azok önálló mozgásához (a fal kidőléséhez) vezet.



11. fénykép. Átgondolatlan tereprendezés és vízvezetés



12. fénykép. Szivárgórétég kialakítására alkalmatlan márgás, sziklás talaj

Összefoglalás

A vizsgált létesítmény építési hibái jelentőségük és kihatásuk alapján két nagy csoportba sorolhatók:

- a) Az első csoportba tartoznak azok a szakszerűtlenségek és hibák, melyek az épület állékonyságát nem érintik, csupán minőségét befolyásolják. Ebbe a csoportba tartozna a pincei és felszerkezeti falazatok hibái, melyek részben javíthatóak, részben minőségi kifogás alapján értékcsökkenéssel ellensúlyozhatók.
- b) A második csoportba azok a hibák tartoznak, melyek az épület állékonyságát befolyásolják, használati (nedvesedési, penészedési) problémákat okozhatnak, illetve folyamatos balesetveszélyes helyzetet teremtenek. Ebbe a csoportba tartoznak az épület pincéje körüli vízszigetelés és szivárgórendszer kialakításával kapcsolatos problémák, és az épület körüli, valamint hátsókerti terep rendezésének hiányosságai. E problémák kialakulásához jelentős mértékben hozzájárult az épület „alultervezettsége”.

Az e csoportban részletezett hibák egyszerűen nem javíthatók, a bontáshoz, helyreállításához, illetve földrézsűk és támfalak alakításához a kiviteli munkák folytatása, illetve megkezdése előtt talajmechanikai szakvéleményen alapuló szivárgótervet és tereprendezési tervet kell készíteni!

Az elkészített szaktervek alapján a jelenlegi szivárgót és szigetelést el kell bontani, és a terveknek, valamint a vonatkozó szakmai előírásoknak megfelelően újra el kell készíteni (célszerűen szakkivitelező alvállalkozó bevonásával).

2. A felszíni vízelvezetés hibájából származó károsodások; terepcsatlakozások, járdák, térburkolatok, épület körüli lépcsők hibás kialakítása

Az épület körüli járda megléte vagy hiánya, anyaga, lejtése, a környező terep és a járda szintjének viszonya, a földszinti padló és a terepszint viszonya, a járdaszintre érkező csapadékvíz, illetve felszíni vizek kezelésének módja, a pincefal melletti munkaárok földvisszatöltésének anyaga, megfelelő tömörítése ezernyi lehetőséget kínál a hibás tervezésre és kivitelezésre. A kialakuló hibák részben a falszerkezetek vizesedését, részben talajmechanikai károsodásokat, egyenlőtlen alapsüllyedéseket, és ebből következően falrepedéseket, részben pedig a felszíni burkolatok süllyedését, repedéseit, tönkremenetelét okozhatják.

2.1. Az épület körüli járda (terepkapcsolat)

Az épület homlokzati síkjának a terepsíkhöz való kapcsolódása a nedvesség távoltartása szempontjából rendkívüli jelentőséggel bír.

Két fontos szakipari szerkezet hivatott e kapcsolat korrekt és biztonságos megoldására:

- a függőleges homlokzatfelület részeként kialakítandó lábazat és
- a vízszintes terepsíkhöz csatlakozóan kialakított járda.

A járda és a lábazatburkolat fenti „hovatartozása” nem lényegtelen a helyes szerkezeti kialakításhoz. A lábazat ugyanis a homlokzati fal részeként, az épülettel együtt mozog, süllyed stb. A járda pedig ettől függetlenül a terepet érő hatásoknak megfelelően süllyed, repedezik stb. A két épületelemet tehát úgy kell kialakítani, hogy egymástól függetlenül, egymáshoz képest elmozdulhassanak, ugyanakkor illeszkedési vonaluk mentén a lehető legnagyobb mértékű vízzárást biztosítsák.

Fenti követelmény csak rugalmas tömítőanyaggal lenne biztosítható. Igazság szerint az építési gyakorlatban elterjedt bitumenes hézagkiöntés erre nem alkalmas, illetve nem lehet csak erre bízni az épület körüli csapadékvíz távoltartását a falazattól!

Fontos, és a rendszeres üzemeltetői karbantartás körébe tartozó tevékenység a megrepedezett, elcsorgott bitumenes hézagkiöntés pótlása. Legalább ezzel azonos nagyságrendű, ha nem még fontosabb azonban a következők figyelemmel kísérése:

- a járda tömör, repedésmentes, és kifelé (az épülettől elfelé) lejtő legyen (kb. 2–5%);
- a lábazathoz való csatlakozás közvetlen 20–25 cm-es sávjában legyen meg az járda felület erőteljesebb lejtése (kb. 10%);
- a lábazat és a járda közötti hézag ne 2–3 mm tágasságú rés legyen, ami bitumenkiöntéssel sem tömíthető (legfeljebb „ráönthető” a hézagra egy ideig-óraig ott maradó bitumen csík), hanem legalább 5–10 mm szélességű, határozott hézag, mely előírás szerint kitölthető;
- a járdán hosszirányban se legyenek olyan szakaszok, ahol pangó víz áll meg, különösen az ereszcatorna-lefolyók környékén legyen határozott és egyértelmű a víz elvezetése;
- a járdához csatlakozó terepnek is olyanoknak kell lennie, hogy a járdáról kifelé csorgó víz ne álljon meg a járda szélének vonalában, hanem elfolyhasson, elszikkadhasson a terepfelületen; különösen figyelni kell erre akkor, ha a tetőről lefolyó csapadékvizet is a terepen szikkasztják el!

2.2. A járda és a tereplépcső süllyedése

Az egyik leggyakoribb meghibásodási forma. Oka a pincefal melletti földvisszatöltés nem kellő mértékű tömörítéséből adódó talajsüllyedés, illetve a vízvezetés hibás vagy átgondolatlan megoldása.



1. fénykép. Monolit betonjárda megsüllyedése (fotó: TE)

A süllyedés kiváltó oka az, hogy az épület melletti dombos terepről a csapadékvíz a járda mellé folyik, elvezetéséről semmiféle folyóka vagy szivárgórendszer nem gondoskodik, ezért a csapadékvíz csak a járda alatt, az épület mellé tud elszikkadni, tartósan vizesen tartva a járda alatti (kavicságyazat nélküli) talajt, mely a betonlapok súlya alatt megsüllyed, és kifelé billen. Itt még az sem okoz „örömet”, hogy a járda lejtése az épülettől elfelé nőtt, hiszen a süllyedés következtében cm nagyságrendű „víznyelő rész” alakult ki a járda és a lábazat között.



2. fénykép. Tereplépcső megsüllyedése (fotó: TE)

Az előző gondolatmenettel azonos okok alapján, csak még látványosabb károsodás alakult ki a járdához csatlakozó tereplépcsőnél, ahol az elcsúszó, lesüllyedő monolit vasbeton lépcső a lábazat egy részét is magával vitte (lásd 3. fénykép).

A járda „javítása” helyszíni újrabetonozással egyértelműen magában hordozza az ismételt meghibásodás biztos ígértét. Az épület melletti domboldalról lefutó felszíni vizek sorsáról most sem történt intézkedés, a lábazati fallal és lábazatburkolattal „egybebetonozott” járda fényképen látható egybesimítása pedig legfeljebb 1-2 hónapig állja az idők próbáját. Ebben további károsodást indikáló ok, hogy a monolit betonjárda teljes hosszában dilatáció nélkül készült.



3. fénykép. Tereplépcső megsüllyedése (fotó: TE)

Az eredeti kivitelezés során a lábázatburkolattal „egybebetonozott” járdának

- a járda betonjára,
 - a lábázat burkolatára (finom műkő jellegű cementvakolat) és
 - a földszinti falazat vakolatára
- egyaránt kiterjedő károsodásképét a 4. fénykép érzékelteti.



4. fénykép. Járdabeton károsodásának közvetett következményei (fotó: TE)

Hibát azonban nemcsak helyszíni monolit betonozású járdánál lehet elkövetni. A viszonylag nagy mélységű pincefal mellé nem kellő tömörítéssel visszatöltött talaj az elemekből rakott járda és térburkolat szintjének több centiméteres süllyedését okozhatja, ami különösen akkor balesetveszélyes, ha a földszinti helyiségekből közvetlen kijárási lehetőséget is elképzelt a tervező (5. fénykép).



5. fénykép. Épület körüli járda és csatlakozó kő „küszöb” megsüllyedése (fotó: TE)

Az 5–8. fényképeken bemutatott (elemekből rakott) járda meghibásodása néhány alapvető kivitelezési és üzemeltetési hibára vezethető vissza:

- a) A pincefal melletti munkaárok földvisszatöltése részben építési törmelékkel, részben gyengén tömörített helyszíni talajjal történt.
- b) A beton járdalapok alatt tömörített szivárgó kavicsréteg nem készült, a járdalapokat közvetlenül az elsimított feltöltésre, vékony homokágyba fektették.
- c) A homlokzati körfelületekről 3 szint magasságból lecsorgó teljes mennyiségű (csapóeső által a homlokzatra juttatott) víz elvezetésével kapcsolatban intézkedés nem történt.
- d) Az átadást megelőzően a füvesítés érdekében éjjel-nappal folyamatos automata öntözőrendszer áztatta a terepet, és az így „termelt” nagymennyiségű felszíni víz elvezetésére a kivitelezett tereprendezés nem volt alkalmas.



6. fénykép. Járda betonlapjainak egyenlőtlen mértékű, jelentős süllyedése (fotó: TE)



7. fénykép. Elemekből rakott járda süllyedése (fotó: TE)



8. fénykép. Elemekből rakott járda lapjainak süllyedése. A homlokzati kőburkolat méretrendjéhez illesztett kőlap küszöb eredetileg vízszintes helyzetű volt (fotó: TE)

Egy épület körüli térburkolat speciális meghibásodását és helyreállítási lehetőségeit mutatja be az „**Épület körüli térburkolat süllyedése**” című esettanulmány (lásd 110. oldaltól).

Alápincézetlen épületek padlója és lábazati fala is károsodhat a padlószint és a terepszint közötti magasságkülönbség helytelen megválasztásától. Régi korok íratlan tervezői törvénye (bár egy időben írott előírásaként is megjelent az Országos Építésügyi Szabályzatban, csak a legutóbbi frissítésekből már kimaradt), hogy a földszinti padló síkja legalább 30 cm-rel legyen a terepszint (járdaszint) felett.

Megjegyzés:

Az Országgyűlés által 1997. július 15-én elfogadott, az épített környezet alakításáról és védelméről szóló 1997. évi LXXVIII. törvény (Étv.) egyik végrehajtási rendeletként jelent meg az országos településrendezési és építési követelményekről szóló 253/1997. (XII.20.) Kormányrendelet (OTÉK), mely az Országos Építésügyi Szabályzat közzétételéről szóló, többször módosított 2/1986. (II. 26.) ÉVM rendeletet (OÉSZ) váltotta fel.

Az OÉSZ miniszteri rendelet volt, az OTÉK kormány szintű. Az OÉSZ- szel szemben korábban olyan kritikák fogalmazódtak meg, hogy egyes területeket túlszabályozott. Az OTÉK csak keret jellegű szabályozást ad.

Az épületszerkezetek működéséhez kevésbé értő építész kollégák azóta előszeretettel alkalmazzák a terepszinttel közel azonos földszinti padlószintet, hogy így lépcső nélküli, közvetlen lakás-terasz, illetve lakás–terep kapcsolatot alakíthassanak ki. Ez valóban szép gondolat, de hiba nélkül hagyományos építészeti eszközökkel gyakorlatilag megvalósíthatatlan.

A 9. fénykép egy ilyen épületet mutat, ahol a padlósík kicsivel emelkedik csak a terepszint fölé, a vízszintes padlószigetelés síkja viszont kb. 5 cm-rel került a terepszint alá. Megfigyelhető az is, hogy az épület körüli járda szintje ugyancsak kb. 5 cm-rel van a füvesített terep síkja alatt. Ebből következik, hogy mind esőzéskor, de főképpen hóolvadás-kor a csapadékvíz a járda felületén gyűlik össze, és annak illesztésein keresztül szivárog a talajba. Eredetileg a tetőről érkező csapadékvíz is közvetlenül a járdára ömlött, az már a tulajdonos „ügyeskedése”, hogy egy csatornaelemmel megpróbálta elvezetni a háztól a vizet. Ez a megoldás azért sem esztétikusnak, sem tartósan biztonságosnak nem nevezhető, hiszen a füvesített felületre juttatott csapadék egy része ismét visszafolyik a járdára.

A probléma ott jelentkezett, hogy (bár a lábazon volt 1 réteg bitumenes szigetelés, és 3 cm extrudált polisztirol hab) a járda sávjában összegyűlő és megálló csapadékvíz a lábazati hőszigetelő táblát alulról megkerülve bejutott a hőszigetelés mögé, és konkrét nedvesedést ugyan nem okozott, de a lábazatfelület folyamatos hűtésével hőtechnikai problémát – hőhidat – képzett, melynek következtében az épület lábazati sávjában a szobák fala a felületi párakicsapódás miatt folyamatosan nedvesedett.



9. fénykép. A járda szintje alacsonyabb a terepszintnél, és közel azonos a belső padlószigetelés síkjával (fotó: TE)



10. fénykép. Az ereszcatorna működése alaphelyzetben (fotó: TE)

A megoldás a tetőről érkező csapadékvíz zárt rendszerben történő elvezetése a szikkasztó kúthoz, a tömör beton járda helyett pedig egy alaptest melletti szivárgóréteggel kombinált kavicsjárda kialakítása, mely a felszíni csapadékvizeket gyorsan képes a padló vízszigetelés síkja alá „ejteni”, és dréncsővel a szikkasztó kúthoz vezetni (lásd 11–12.fénykép).



11. fénykép. Kavicsszivárgó építése az épület körül (fotó: TE)



12. fénykép. Épület körüli szivárgó járda beton tipegőkkel, a felszíni víz közvetlen ráfolyását meggátoló kissé kiemelt beton szegélykő sávval (fotó: TE)



13. fénykép. Épület körüli szivárgó járda beton tipegőkkel, és a teraszajtó előtt végigfutó víznyelő rács (fotó: TE)

A teraszajtó előtt a közvetlen vízbejutást utólag beépített, ráccsal fedett folyamatos vízvezetést biztosító vonalmenti folyóka akadályozza meg, mely ugyancsak a szivárgó rendszerbe és a szikkasztó kavicskútba van bekötve (lásd 13. fénykép).

Nem szándékosan így tervezett, hanem spontán, az épületek élettörténete során, a sorozatos átalakítások, toldások, átépítések következtében apránként kialakuló károk miatt egyszerűbb kialakítású, szegényesebb környezetben megépült lakóházaknál sokfelé találkozunk.

A „**Nedvesedő lábazati falak**” című esettanulmány (lásd 124. oldaltól) is a kicsivel a terepszint alá kerülő padlósík problémáiról és a nedvesedés megszüntetésére tervezendő megoldások kiválasztási problémáiról szól. Hasonló gondokkal találkozunk a „**Fal- és padlószerkezetek vizesedése**” című esettanulmányban is (lásd 137. oldaltól).

A padlószint–talajszint arány helyes kialakításának speciális esete az árterek beépítése, ahol sok esetben az építetők, beruházók egyszerűen „struccpolitikával homokba dugják a fejküket”, és nem hajlandók tudomásul venni az egyébként szakvéleményekben, papíron rögzített tény, miszerint a mértékadó talajvízszint, vagy éppen a maximális várható árvízszint magasabban van a tervezett, épített vagy üzemeltetett építmény padlósíkjánál. Egy ilyen lehetetlen helyzetet ismerünk meg az „**Árvízi károsodás**” című esettanulmányban (lásd 155. oldaltól).

Sok esetben a nem kellő körültekintéssel készített, vagy éppen elnagyolt talajmechanikai vizsgálat és elemzés következtében a tervezéskor feltételezethez képest lényegesen magasabb talajvízzel találkozik a kivitelező. Ilyenkor aztán nem csupán a magasabb talajvízzel, hanem a műszaki szükségességből adódó többletmunkákkal és azok költség-tényezőivel is kénytelenek megküzdeni a megvalósításban érdekelt felek. Minderről az „**Alépitményi munkák pótmunkaként történő elszámolhatósága**” című esettanulmány (lásd 163. oldaltól) mutat gyakorlati példát.

Sajnálatosan előfordulnak az építési gyakorlatban olyan esetek is, amikor nem a talajvíz vagy csapadékvíz extrém magassága vagy váratlan megjelenése okozza a gondot, hanem egyszerű gondatlanságból, kivitelezői hanyagságból vagy hozzá nem értésből egyszerűen elmarad valahol a vízszigetelés kialakítása az építés során. Ilyen esetet elemez a „**Műanyag fal- és padló-vízszigetelés hibái**” című esettanulmány (lásd 176. oldaltól).

2.3. Esettanulmányok

2.3.1. Épület körüli térburkolat süllyedése (Szerző: Dr. Tóth Elek DLA)

A budai hegyvidék új építésű, lejtős területen álló, nagyforgalmú éttermének térburkolatos bejárata és a bejárathoz vezető burkolt út helyenként megsüllyedt, a lépések alatt néhol kopogó hangot adott, ami aggodalommal töltötte el az étterem vezetőségét.

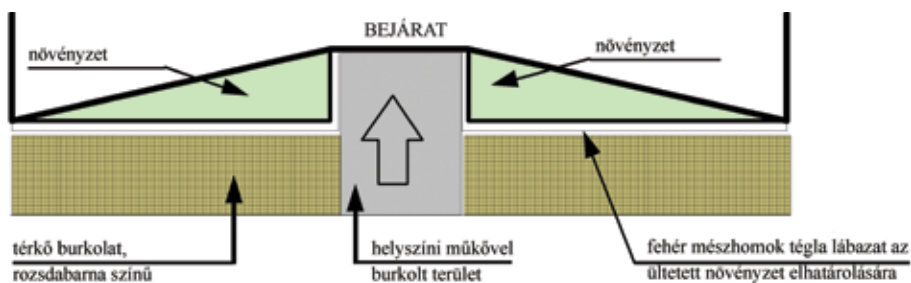
Az étterem tulajdonosának kérésére végzett szakértői szemrevételezés és diagnosztikai elemzés eredményeként körvonalazódott, hogy komoly, balesetveszélyesnek minő-

síthető károsodás alakult ki az étterem épületegyüttesének nyugati, hegy felőli homlokzata mentén, mely egyúttal az épület vendégforgalmi főbejáratát is tartalmazza. Ezért e diagnosztikai szakvéleményben a főbejárat és környékének részletes vizsgálatát és a lehetséges javítási módozatok meghatározását tűztük ki célul.

A helyszíni szemrevételezések

Az 1998. szeptember–október hónapokban több alkalommal végzett helyszíni szemrevételezés alapján az alábbi elváltozások voltak rögzíthetők:

- A nyugati homlokzat középtengelyében lévő kétszárnyú főbejárat nagykapu előtt kb. 5 m² területen összefüggő helyszíni műkő burkolat van, melynek jelenlegi lejtése kifelé, a kert felé megközelíti a 10%-ot.
- A nyugati homlokzatfelület nem képez egy síkot, hanem törtvonalra illeszkedik.
- A homlokzat tört síkjának „kiegyenlítésére” fehér mészhomok téglából rakott lábazati fallal két hegyes háromszögű területet határoltak le, melyekbe automata öntözőrendszer és közepes méretű díszcserjéket telepítettek.



- A növényzetet határoló lábazati falak, valamint a teljes burkolat külső, terep felőli éle erősen megsüllyedt (a süllyedés átlagos mértéke a 10 cm nagyságrendet meghaladja); a lejtés különösen a bejáratnál szemközt állva bal oldalt lévő virágágy nál érzékelhető.
- Süllyedés az épület fala mellett gyakorlatilag nincs, kifelé haladva azonban fokozatosan növekszik; a szögforgásból adódó hézagmegnyílás és betonpadló-repedés figyelhető meg.
- Az elemekből rakott járda és a bejárat előtti összefüggő műkő térburkolat egyoldalas süllyedése, erőteljes lejtése jelenlegi állapotában szokatlan, kissé bizonytalan járást eredményez, de a lejtés mértéke balesetvédelmi szempontból még nem kifogásolható. (Ugyanakkor figyelembe kell venni, hogy a műkő felület jeges, vizes állapotban az erőteljes lejtés miatt csúszósabb a megszokottnál, ezért a felület téli rendszeres takarítására, jégmentesítésére minden eddiginél fokozottabb gondot kell fordítani.)
- A süllyedés mértékének növekedése (eltekintve a szerkezeti problémáktól) olyan nagyságrendű alakváltozást jelent, ami a jelenleg még működőképességének határán lévő bejárat burkolatot rendeltetészerű használatra alkalmatlanná teszi.
- A süllyedés okozta geometriai alakváltozás jelenleg is élő és folyamatosan előrehaladó folyamat; ezt jelzik a lábazati téglafalak egyre növekvő száma, és a „kozmetikázó” javítások ellenére is újra meg újra megnyíló, tovább szélesedő repedései.

A feltárások és elemzések tapasztalatai

A helyszíni szemrevételezések során feltárt problémák és károsodások okainak mélyebb felderítése érdekében a megsüllyedt járdafelület mellett, illetve alatt kutató feltárást végeztünk. A földmunkákra védősátor alatt, az éttermi forgalom teljes zavartalanságának biztosítása mellett kerülhetett csak sor. Ezért a feltárási helyeket igyekeztünk minimális szintre redukálni.

Egy jellemző, kb. 3,5 x 1,5 méter alapterületű, és mintegy 2 méter mélységig hatoló feltárássra került sor a járda kert felőli szélé mentén, a bejárati műköburkolatú sáv szélességét kétoldalt mintegy 50-50 cm-rel meghaladóan. Ebből a vizsgáló árokból azután oldalirányú feltárásokat végeztünk a járdafelületek alatti talajállapotok felderítésére is.

A feltárásokban az alábbiakat tapasztaltuk:

- A járdafelületek alatti talaj a feltárással 2,0 m mélységéig egyenletesen, könnyen fejthető, erősen nedves, építési törmelékkel keveredett, roskadásra hajlamos.
- A főbejárati műkö burkolatfelület aljzatbeton (magbeton) rétege átlagosan 8 cm vastag, alsó felülete egyenetlen, az erősítő betonvas háló teljes felületén látszik, erősen korrodált, kézzel könnyen törhető.
- A főbejárat előtti műkö burkolatú felület beton aljzata alatt a talaj, illetve az egykori ágyazó kavicsréteg mintegy 25–50 cm mélységben hiányzik, kimosódott, kiüregelődött.
- A főbejárat előtti műkö burkolatú beton tábla a felszínén megkopogtatva kongó hangot hallat, alatta 35–40 cm átlagos mélységű, teljes felületre kiterjedő üreg van, beton aljzatának anyaga átnedvesedett, morzsalékos, teherviselő betonvas hálójára szabad levegővel érintkezik, erősen korrodált, szilárdsága gyakorlatilag megszűnt (kézzel törhető): ebből következően a mintegy 4 m² felületű járdabeton **állapota műszakilag elfogadhatatlan, rendkívüli módon balesetveszélyes**, állékonysága sem számítással, sem tapasztalati alapon nem igazolható.
(A műkö burkolatú bejárati járdaszakaszt a forgalom elől azonnali hatállyal el kell keríteni, és ismételten forgalommal terhelni csak a balesetveszély elhárítása után lehet! Az étteremnek a károsodott járdaszakaszon át történő megközelítése még ideiglenesen is csak az üzemeltető saját felelősségére történhet!!)
- A vörösbarna térkő burkolat alatti talaj is kiüregelődött, megroskadt, kimosódott; a süllyedés mértéke, illetve a kiüregelődés nagysága azonban enyhébb, mint a főbejárat előtti sávban, átlagosan 10-15 cm üregmagasság érzékelhető.
- A vörösbarna térkő alatti beton aljzatréteg állapota teljesen megegyezik a műkö burkolat alatti betonnál leírtakkal; miután azonban itt a kiüregelés mértéke kisebb, a fennálló balesetveszély is kisebb mértékű, ezért a járdaszakaszok ideiglenesen (a hiba kijavításáig) megfelelő figyelmeztető táblák kirakása mellett használhatók.
- A feltárással jól nyomon követhető volt a kiüregelődést okozó vízfolyás útja, melynek eredeti gócpontja valahova a bejárat szelvével szemben állva bal oldalra eső háromszög alaprajzú kiskert közepére tehető, a legnagyobb mértékű kimosódást a bal oldali térkő burkolatos járdánál, illetve a műkö burkolatú bejárati felületnél okozta, majd innen a jobb oldali járdafelület alatt, némileg „megcsendesedett” formában, egyenletesebb és kisebb mértékű kimosódást okozva távozott.

- A kimosódási jelekből feltételezhető, hogy az korábban egy rendkívüli, erőteljes vízmozgás hatására indult meg, jelenleg kisebb mértékű, de a kialakult üregekbe a repedéseken keresztül bejutó csapadék- és rétegvizek folyamatosan károsítják a járda alatti talajrétegeket.

Következtetések

A helyszíni szemrevételezések, feltárások, és üzemeltetői elbeszélések, tényfeltáró konzultációk elemzésével és összegzésével a hiba kialakulása az alábbi ok-okozati összefüggés sorozatra vezethető vissza:

Az Étterem nyugati, megtört síkú főbejárati homlokzata előtt lévő két, lábazattal kiemelt, növényzettel sűrűn betelepített ágyás automata öntözőrendszere korábbi csőtörés jellegű váratlan meghibásodása következtében folyamatosan növekvő mennyiségű (lassú átnedvesedést okozó), majd rövid időn belül, hirtelen nagymennyiségű víz került a bejárattal szemben állva bal oldali kert terepszintje alatt a burkolatok alá.

Az átázott, építési feltöltésből származó, mintegy 2-3 m mélységű talajtömeg a hirtelen erőteljes vízhatás következtében a terep természetes lejtését és rétegződését nyomon követve, illetve az építés során megbolygatott, fellazult talajsáv vonalában távozó nagy mennyiségű víz hatására kimosódott, összeroskadt, eliszapolódott.

Az átázott, kiüregelődött talaj süllyedése együtt járt az épülethomlokzathoz csatlakozó járda és térburkolat, valamint a virágágyást határoló lábazati falak süllyedésével. A süllyedések nem egyenletesek, hanem a homlokzati falhoz csatlakozó burkolati vonalak mentén, a csatlakozás fizikai minőségének függvényében változóak, de mindenképpen kisebbek (és inkább szögforgás jellegűek), míg a főfallal átellenes, terep felőli oldal mentén lényegesen nagyobbak.

A hirtelen, csőtörés jellegű hibából származó süllyedések, repedések és alakváltozások következtében a burkolat olyan geometriai formát vett fel, hogy a korábban a terepen elszikkasztott csapadékvíz, sőt a hegyoldalból érkező rétegvizek is a burkolat alatti megroskadt talajhoz folynak, illetve onnan folyamatosan újabb talajszemcséket kimosva távoznak a déli homlokzatsarok felé.

A kialakult meghibásodási folyamat sürgős beavatkozás nélkül önmagát erősíti, és visszafordíthatatlan jellegű, tartósan balesetveszélyes állapotot idéz elő.

Javítási lehetőségek

A hiba megjelenési formája a burkolatok erőteljes süllyedése, repedése, a burkolat és a fal, valamint a virágoskert lábazati fala és a burkolatok, továbbá a lábazati fal és a homlokzati fal közötti csatlakozások repedése, törése.

Nem látható, de a feltárások alapján ismert, hogy a járda és burkolatfelületek alatt a talaj megroskadt, kiüregelődött, vízgyűjtő medencévé alakult, a burkolatok felületi megtámasztásában egyre kevesebb szerepet játszik.

Várható az idő előrehaladásával a burkolati mezők törése, balesetek kialakulása.

A javítás során az alábbi szempontokat kell figyelembe venni:

- Helyreállítandó a burkolatok, járdák és lábazati fallal határolt virágágyások eredeti geometriája, illetve alternatív megoldásként legalább a meglévő szituációt kell konzerválni, és meg kell gátolni a további alakváltozásokat.
- Meg kell gátolni a burkolatok alatti mintegy 2-3 m mélységű eliszapolódott talaj további roskadását, kimosódását, meg kell gátolni a víz hozzájutását.
- Tömör, szilárd, stabil, balesetmentes megtámasztást kell biztosítani a járdák és burkolatok számára, akár a jelenlegi geometriával maradnak, akár helyreállításra kerülnek.
- Biztosítani kell a felszíni vizek távortartását a károsodott, illetve helyreállított területektől.

A hibaelhárítás műszakilag legegyszerűbb módja

Az épület funkcióját és a funkcióból fakadó speciális körülményeket figyelmen kívül hagyva a műszaki szempontból legegyszerűbb megoldás:

- a burkolatok, járdák, virágágyások és lábazatok teljes elbontása,
- a homlokzatfelület előtti mintegy 2-3 m mélységű, 3-5 m szélességű kimosódott, eliszapolódott talajtömeg kiemelése, és teljes cseréje tömörített talajjavító réteggel,
- kavicsszivárgót kell kiépíteni a járda terep felőli külső vonalában a felszíni és rétegvizek elvezetésére, illetve távortartására,
- ismét meg kell építeni a járdát, burkolatot, lábazattal kiemelt virágágyat, és új növényzettel kell az utóbbit betelepíteni.

Mindez a legjobb szervezés mellett is minimum 4 hét időtartamot venne igénybe, mely idő alatt az étterem a főbejáraton keresztül nem lenne megközelíthető.

A hibaelhárítás gyakorlatilag járható módja

Az épület funkcióját és a funkcióból fakadó speciális körülményeket nyilvánvalóan nem lehet figyelmen kívül hagyni az optimális műszaki megoldás keresésekor. Az étterem közel 1 hónapos bezárása ugyanis jelentős közvetlen bevételkiesést jelentene, másrészt a bezárás tényének beláthatatlan jövőbeli forgalomcsökkentő hatása lehet.

Ezért a rekonstrukció gyakorlatilag csak úgy valósítható meg, hogy az étterem nyitvatartási ideje alatt a főbejárat és a hozzá vezető járdák zavartalanul használhatók legyenek, az „építési környezet” legkisebb jele vagy kellemetlensége nélkül.

Mindebből az következik, hogy a munkavégzésre alkalmas időtartam naponta hajnali 02 óra és délelőtt 11 óra közötti időszak, ráadásul ebből a környező terület lakóépületei miatt zajos munka csak reggel 8 óra és 11 óra között végezhető!

További következmény, hogy a rekonstrukció nem irányulhat az eredeti geometriai állapot helyreállítására, hanem csak a burkolatok kialakult térbeli állapotát rögzítheti.

A rekonstrukciós munkák elvégzése után a járdának és a burkolatoknak kellően szilárdnak, stabilnak, tartósan biztonságosnak kell lennie.

A cél elérésére a cementtejes injektálásos talajstabilizációt, és esetenként híg beton besajtolását javasoljuk.

A kiviteli munkák sorrendje:

- 4-5 m hosszúságú perforált (műhelyben előkészített) 50 mm átmérőjű perforált acélcsovek lefűrése, illetőleg leverése a laza talajrétegbe, a műkö burkolati mező kert felőli szélé mentén függőleges, a függőlegestől az épület felé 45 fokban hajló és a függőlegeshez képest az épület fala felé 60 fokban hajló irányokban.
- A lefűrt, illetve levert perforált acélcsoveken keresztül híg cementtej, majd finombeton besajtolása a talajszemcsék közötti hézagokba; a sajtolást addig kell végezni, míg a perforált cső tetején a cementlé a felszínre nem buggyan.
- A burkolóelemekből szárazon kirakott járdák hossza mentén három sorban egy-egy burkolóelem óvatos kiemelésével, kb. 50 cm-enkénti sűrűséggel folyóméterenként 6-6 db 4-5 m hosszú perforált acélcsovet kell beverni.
- A perforált csöveket híg cementtejjel, majd folyós betonnal ki kell injektálni, majd a kiálló csővégeket a burkolati elemek alsó síkja alatt el kell vágni, és a burkolóelemeket még aznap vissza kell helyezni.
- A műkö burkolat melletti munkák védősátor alatt „rejtve” folyhatnak, míg a járdákból mindig csak annyit szabad munkába venni, hogy annak burkolata speciális éjszakai műszak végére helyeállítható legyen (kb. 1-1,5 fm/éjszaka).
- A folyós betonnal történőinjektálást addig kell végezni, míg a burkolatok betonaljzata teljes felületen betonba nem ágyazódik; a megfelelő szint eléréséről a magasponton benthagyott ellenőrző csőcsonknál kell meggyőződni.
- A talajszilárdítás és beton injektálás elvégzése után a burkolat terep felőli oldala mentén perforált PVC dréncsőből és mosott kavics kitöltésből szivárgót kell építeni, mely a csapadék- és egyéb felszíni vizeket a járda mellől elvezeti.

A kiviteli munkákat talajmechanikus szakértő bevonásával, speciális szakkivitelező szervezettel kell elvégeztetni. A munkavégzés során (a rendkívüli körülményekre és a fennálló balesetveszélyre tekintettel) folyamatos szakértői műszaki ellenőrzés szükséges.

2.3.2. Nedvesedő lábazati falak (Szerző: Dr. Tóth Elek DLA)

A Bíróság igazságügyi szakértőt rendelt ki a felpereseknek az alperes ellen **kölcsön** iránt indított perében előzetes bizonyítási eljárás lefolytatására.

A Bírósági kirendelés tartalma, a szakértői feladat meghatározása

Rövid tényállás:

A felek között 2004. május 14-én megkötött adásvételi szerződésnek megfelelően az alperes 2004 augusztusában beköltözött a perbeli ingatlanba.

Ezt követően vízfoltot talált az egyik parketta szegőlécénél, majd 2004. szeptember-október hónap során észlelte, hogy az ingatlan földszinti falai és válaszfalai az esőzések következtében a nem megfelelő szigetelés miatt kb. 30 cm magasságig átvizesednek.

Az alperes kérésére 2004 novemberében, majd 2005 novemberében magánszakértők is megvizsgálták az épületet.

A kirendelt szakértő feladata:

Adjon választ a következő kérdésekre:

- 1.1. Fennállnak-e az ingatlan alperes által hivatkozott hibái, valamint a magánszakértői véleményekben rögzített hibák, jelenleg hol tapasztalható vizesedés?*
- 1.2. Mi a vizesedés oka?*
- 1.3. A vizesedés oka fennállt-e az adásvételi szerződés megkötésének időpontjában, ha nem, mikor alakult ki a hiba oka?*
- 1.4. Milyen munkák, módszerek szükségesek a vizesedés elhárításához? Ezeknek a munkálatoknak határozza meg a költségkihatását 2004. évi és 2006. évi árszinten.*
- 1.5. Nyilatkozzon, hogy az ún. aquapol eljárás alkalmazásával a hiba megszüntethető-e, határozza meg a módszer költségét 2004. és 2006. évi árszinten.*

A periratok információtartalma

Az alperesi ellentmondás

Beköltözés után derült ki, hogy az ingatlan földszinti falai, de még a válaszfalak is az esőzések következtében legalább 30 cm magasságban, körben átnedvesedtek. Korábban vizesedési nyomok nem voltak láthatók, a falak le voltak festve.

A vizesedés észlelése után kihívott szakértő megállapította, hogy a falak szigetelése nem megfelelő, és javasolta a lakhatóság érdekében a vizesedés kiváltó okának megszüntetését.

A felperesek a falak vizesedésének megszüntetésére vonatkozó alperesi kérésre 2005 januárjában válaszoltak, és vállalták a javítást „aquapol” eljárás alkalmazásával.

2005 februárjában kelt levelében az alperes jelezte a felperesek felé, hogy információ szerint az „aquapol” eljárás nem csak a készülék felszerelését, javítását és cseréjét jelenti, hanem megfelelő technológiájú vakolást is kell készíteni, és a végső eredmény csak 2 év elteltével garantált.

Alperest a szerződés megkötésekor nem tájékoztatták arról, hogy vizesedik az épület, holott a felpereseknek erről korábban is volt tudomásuk. Az adásvételi szerződésben szavatolták, hogy az ingatlan állapotát érintő olyan műszaki körülmény nem forog fenn, mely a szokásos karbantartások körét meghaladná.

Alperes a végleges és megnyugtató szigetelésre árajánlatot szerzett be 2 074 000 Ft végösszeggel.

A felperesek válaszlevele

A falak foltokban történő vizesedése már az adásvételkor fennállt, ennek nyomait az alperes, és az általa a vételt megelőzően kihozott főmérnök is látta.

A felperesek vállalják a vizesedés okának megszüntetését aquapol rendszerrel, valamint a ház vakolatának felújítását is, általuk hozott kivitelezővel, a fennálló kölcsönbe beszámítandó kiviteli költséggel.

Az alperes válaszelevele a felpereseknek

Az alperes a vételt megelőzően soha nem tapasztalt az épületen vizesedést, és a felperesek erről őt nem tájékoztatták.

Költséghimélés miatt az alperes elfogadja az aquapol eljárás és vakolás együttes alkalmazását, amennyiben azt a készülék forgalmazására jogosult céggel garanciában végzetetik.

Amennyiben 2 éven belül a vizesedés nem szűnik, akkor költségesebb, de biztosabb szigetelést kér a felperesektől.

A vételárból fennmaradó összeget, illetve a havi törlesztési részleteket a hiba végleges kijavításáig visszatartja.

Helyszíni bejárás jegyzőkönyv – magánszakértő (2004. november)

A nappali, hálószoba, kamra, konyha válaszfalánál lábazat magasságában (10–30 cm) vizes folt jelent meg, mely tapintásra is nyirkos érzetet ad. A jelzett foltokban megfigyelhető a korábbi felületjavítás.

Állapotrögzítő szakvélemény – magánszakértő (2005. november)

Az épület falai több részletben épültek, anyaguk részben nagyméretű tömör téglá, részben sóskúti építőkő, részben B30-as falazóblokk.

Az épület külső járdájának megbontásával megállapítható volt, hogy a falszerkezetben készült bitumenes falszigetelés, azonban a feltárt helyeken ennek további szigeteléshez kapcsolódása nincsen.

Az épület hátsó traktusán a szigetelés a jelenlegi terep szintje alatt van, így a felszíni csapadékvíz és a rétegvizek akadálytalanul jutnak a falszerkezetbe!

A helyiségek padozatában vízszintes szigetelés nem készült.

Az épület átvételét követően az alperes belső felújítási munkákat végzett, melynek következtében belső felületképzésre, festésre került sor.

A szakértői vizsgálat megállapításai:

- a) az épület falainak vízszintes szigetelése nem megfelelő,
- b) ahol szigetelés készült, ott sem szakszerű a kialakítása,
- c) nincsenek csatlakozó további szigetelések,
- d) az épület körüli járda síkja jellemzően a szigetelési szint felett van,
- e) a felszíni vízelvezetés nem megoldott,
- f) a belső helyiségeknek nincs vízszintes szigetelése.

A szakértői vélemény javaslatai:

- a) a falszerkezeteket utólagos szigeteléssel kell ellátni,
- b) a földszinti padlószervezetet fel kell bontani, és új, szigetelt padlót kell készíteni,
- c) az épület körül meg kell oldani a felszíni vizek elvezetését,
- d) a hegyoldal felől mérlegelni kell az épület teljes hosszán dréncsöves szivárgórendszer kialakítását,
- e) a vízszintes falszigeteléssel együtt dolgozó lábazatszigetelést legkevesebb 40 cm-rel a járdaszint felett ajánlott befejezni.

A helyszíni szemle tapasztalatai

A helyszíni szemlére 2006. január végén került sor. A szemle során beazonosíthatóak voltak a feltérési naplóban, illetve a felperesi keresetlevélben és beadványban jelzett károsodások.

A korábbi nedvesedések nyoma megtalálható volt, a nedvesedés mértéke azonban a helyszíni szemle időpontjában lényegesen kisebb, mint a periratok között csatolt fényképfelvételeken látható. A legtöbb helyen csak a porló, leváló festékréteg, illetve elszíneződés jelezte a korábbi erőteljes nedvesedés nyomát.

A falazatok lábazati szakaszának nedvességterhelése a korábbi állapothoz képest a szemle időpontjában általában (l. az alaprajzi vázlaton az 1. és 2. jelű nedvesedési helyeket) kisebb mértékű volt.

Jelentős és növekvő nedvesedés és kezdődő penészedés volt megfigyelhető a 3. jelű hibahelyen, mely a sarokban kb. 1,5 m magasságig felhúzódott.

Megállapítható volt a korábbi, hátsókert felőli feltérások, valamint az utcai oldalon a külső-belső szintkülönbségek, és a közmű-bekötésnél megbontott járdaburkolat alapján, hogy a járda szintje az épület körül mindenütt magasabban van a vízszintes falszigetelés síkjánál. A szintkülönbség az utcai homlokzaton kb. 10 cm, a hátsókert felől 15-40 cm.

A járda burkolatsíkja a járdán kívüli füvesített, illetve kerti talaj jellegű területhez képest alacsonyabb szinten van. A hátsókereti terepcsatlakozásnál közvetlenül a járda szélétől indul a meredeken emelkedő tereprézsű.

Megállapítást nyert, hogy az ingatlan közvetlen szomszédságában használatban lévő terepszint alatti **falazott pince** van, **melyben talajvízből származó vízesedés nem észlelhető.**

A jelenlévők tájékoztatása szerint az ingatlan saját kútja nincs, de a szomszédban lévő kútban a víz meglehetősen mélyen (több méter mélység) jelenik meg. A felszínközeli talajvízterhelés károsító hatásának kizárását indokolja az is, hogy az ingatlan meglehetősen meredek domboldal derekában található.

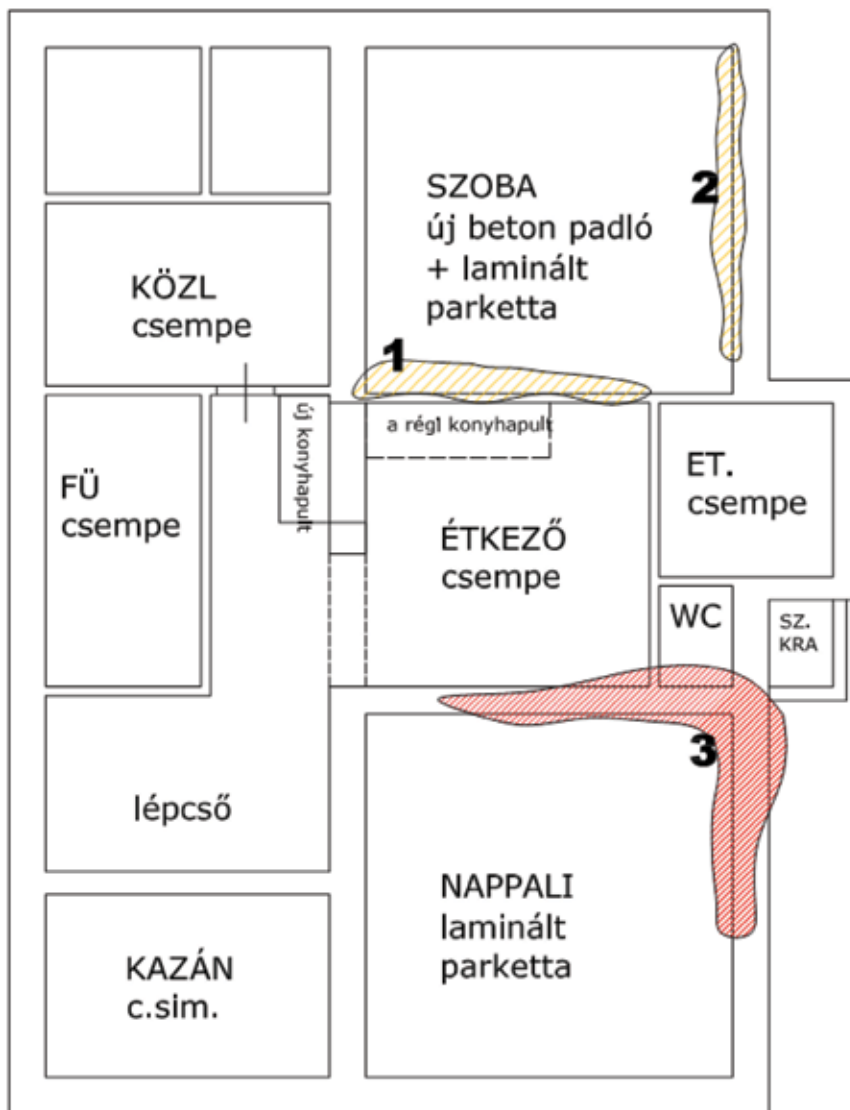
Az épület mögötti talaj – különösen a kazán felőli épületsaroknál – kb. 1,5 m magasságig meredek rézsúvval emelkedik. A hátsó domboldalról érkező felszíni vizek megfogása feltehetőleg korábban is gondot okozott, ezt jelzi az ott kialakított kicsi övások.

A magastető csapadékvíz-elvezetése a terület nedvességterhelésének csökkentése szempontjából kedvezőtlen kialakítású. A hátsókert felé kinyúló csatornaág vezeti a csapadékvizet a domboldalra, az utca felől pedig a terepen vezetett toldott csatornacsődarabok hivatottak az épülettől távolabbra vinni a csapadékvizet. Ez mindkét esetben csak részlegesen sikerül.

A 3. jelű vízesedési helynél az épülethez a portikusz sarkában hozzáragasztott kis tároló építmény cserépfedése alacsony hajlású, a csapadékvizet átengedi, illetve ereszt hiányában közvetlenül a falra, illetve a csatlakozó főfalra vezeti.

A bejárati portikusz feletti keresztirányú nyeregtető két oldalán kialakított igen meredek fém vápában lefutó csapadékvíz nagyobb esőzések esetén átbukik a függőereszt-csatorna sarkán, és közvetlenül a járdaburkolatra, illetve a 3. jelű kárhely mellett a toldalék szerszámoskamra tetejére csorog.

Az alperes az épületben átalakításokat végzett. A konyhapult eredeti helyén (a mai étkező előtér) megszüntetésre került, és áthelyezték a középfőfal mellé a lépcsőtérhez csatlakozó korábbi folyosóra. Az átalakítási munkák során a régi, előregedett vízbekötés és csatornavezeték megszüntetésre került, és új vezetékezés került kialakításra. A bontás során a régi vezetékek környékén a tulajdonos elmondása szerint nedvesedés volt észlelhető.



Alaprajzi vázlat

A helyszíni szemlén regisztrált jellemző nedvesedési helyek

A falazat nedvesedésének lehetséges okai

A falazatok folyamatos nedvesedése általában több kiváltó okra is visszavezethető. Legfontosabb ezek közül a **kapilláris vízfelvétel**. Ez az egyik legismertebb és leggyakoribb módja a víz felszívódásának, mely

- a talajvízszint emelkedése miatt,
- a rétegvizek megjelenése miatt,
- a felcsapódó nedvesség hatására, vagy
- a csapadékvíz nem megfelelő elvezetése következtében egyaránt létrejöhet.

A kapilláris emelőerő általában 1–1,5 m, de szélsőséges esetben akár 10 m szintkülönbséget is fenn tud tartani.

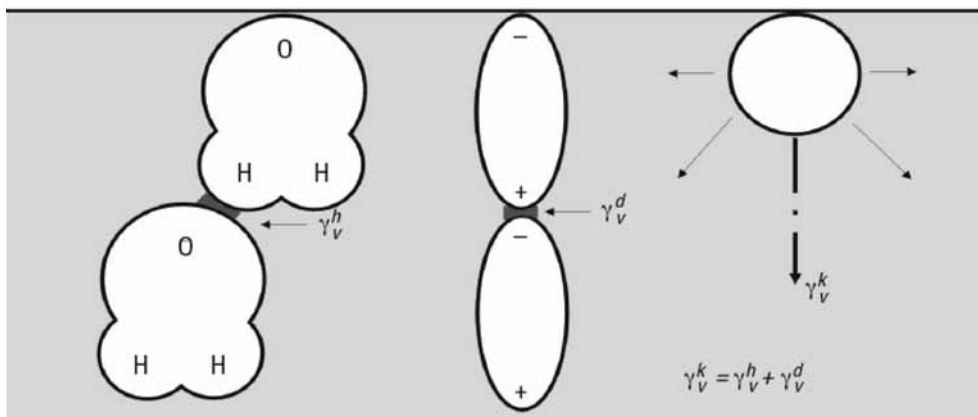
A felszívódás magassága a folyadék felületi feszültségétől, sűrűségétől, a nedvesítő szögtől, és leginkább a kapilláris cső átmérőjétől függ. A felszívódás sebessége is az átmérő függvénye: minél kisebb a kapilláris átmérője, annál lassabban, de annál magasabbra szívódik fel a talajvíz.

A vizesedés határvonala azonban mindig alacsonyabban található, mint a számítható maximális magasság, mert a felületi párolgás azt lecsökkenti.

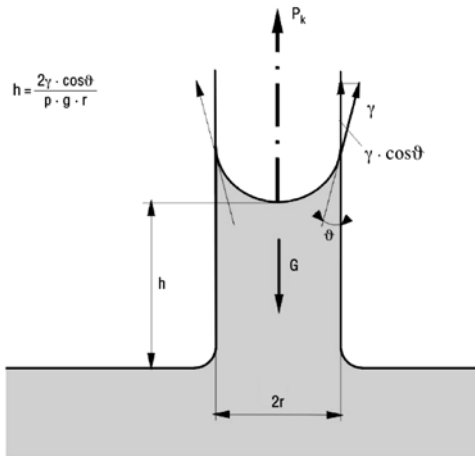
A falazatban végeredményben **egyensúlyi állapot** alakul ki, amit

- a **kapilláris emelőerő** nagysága,
- a **párolgás** mértéke, és
- az oldott sókat tartalmazó folyadék állandó áramlása következtében kialakuló (a kapilláris emelőerővel ellentétesen ható) **áramlási potenciál** határoz meg.

A falszigetelési eljárások működésének elve a szilikátfelület-folyadék kölcsönhatásán alapszik. A nedves talajjal érintkező falazatokban a víz és a híg sóoldat a kapilláris rendszer hajszálcsöveiben a felületi feszültség hatására felemelkedik. A víz felületi feszültségét a vízmolekulák közötti kohéziós vonzerők (γ_v) hozzák létre, amelyek a hidrogénkötés és a (γ_v^h) van der Waals-féle dipólus kölcsönhatásból (γ_v^d) tevődnek össze:



A szilikátfelületekre (ilyenek a téglá, beton és kőfelületek) erősen tapadó vízmolekulák egyre újabb és újabb felületekhez kötődve vékony folyadékréteggént felfelé mozognak a kapilláris csőben, a kohéziós erők közvetítésével, magukkal húzva az egész folyadékoszlop vízmolekuláit. Ez a kapilláris szívóhatás.



A folyadék felszívódásának magassága (h) elsősorban a kapilláris rendszer átmérőjétől (r) függ.

Ha viszont a peremszög $\zeta > 90^\circ$, akkor „h” értéke negatív, és a víz kinyomódik a kapillárisból. Ez a kapilláris depresszió.

Az ismertetett fizikai jelenségeken alapszik a **légpórusos vakolatok falszárításihatásmechanizmusa**, mivel a kis átmérőjű kapilláris rendszer hiánya miatt a vakolat a falban lévő nedvességet nem vezeti ki a felszínre, hanem az már a belső, nagy átmérőjű pórusokból pára formájában távozik.

A száraz és sótól mentes felület mindaddig megmarad, amíg a víz párolgási zónája a vakolat mélyebb rétegében van. Természetesen az oldott sók a víz elpárolgásával a pórusokban kikristályosodhatnak és ezzel idővel csökken a párologtató hatás.

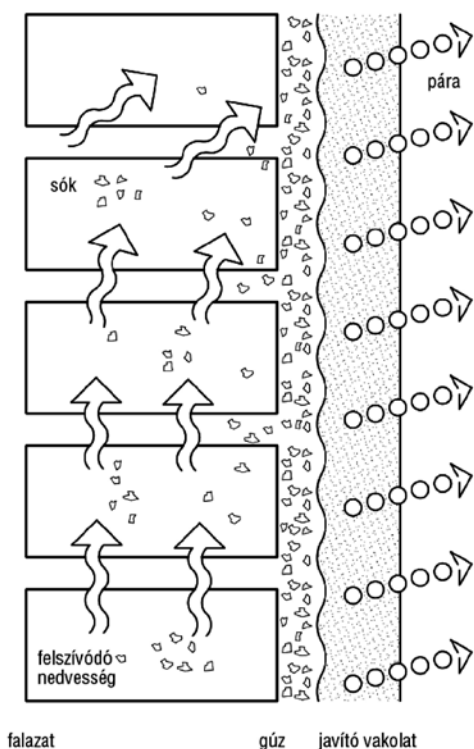
A légpórusos vakolatoknak több fajtája ismeretes

A hőszigetelő vakolatokat is ide sorolhatjuk mint a „**falszárító vakolatok**” kezdeti fajtáját. A vakolat magas pórustartalma a falazat viszonylag csekély nedvessége esetén biztosítja, hogy a párolgási zóna a vakolat felületéről annak belsejébe kerüljön, ezáltal szárazabb külső vakolatfelületeket kapunk. Nagyobb víztartalmú és oldott sókat tartalmazó falazaton azonban a vízutánpótlás tartós hatása és az ezzel összefüggő sószállítás nem akadályozható meg. A vakolat felülete ismét nedvessé válik, és megjelenik a sókivirágzás.

Az ún. **javítóvakolatoknak** két változata van:

- „**nehéz javítóvakolat**” homok, illetve dolomit adalékanyaggal, illetve
- „**könnyű javítóvakolat**” perlit adalékanyaggal.

Ez utóbbiak a duzzasztott perlit hőszigetelő hatása miatt hőszigetelő képességgel is rendelkeznek. Ezek a vakolatok már víztaszító hatású és magas porozitású vakolatok. A víztaszító hatás és a páraáteresztő képesség kombinációjával elérhető, hogy a nedvesség csak a falazattal közvetlenül határos vakolati részbe hatolhat be, és ott elpárolog. A párolgási zóna tehát – a korábbi vakolt felületről – a mélyebben lévő, nem látható vakolattartományba tolódik el, így a vakolat felülete mindig száraz és sómentes marad. Ehhez azonban az alapfelület előkezelése szükséges (sóátalakítók). Az ilyen vakolatokat 50%-os felületi takarással, gúzolt felületre hordják fel, hogy ne zavarja a páraáteresztő képességet.



Az alapfelület előkészítéséhez alkalmazott sóátalakítók (antiszulfát, antinitrát) mérgező hatásúak, és a sóátalakítást is csak kb. 50%-ban tudják elvégezni.

A javítóvakolatok továbbfejlesztett változata a „javítóvakolat-rendszer” (pl. a Terranova Terrasan vagy Baunit Eurosan javítóvakolat-rendszere), ahol már nincs szükség sóátalakítók előzetes alkalmazására. A rendszer ilyen esetben egy speciális gúzból és egy ehhez kidolgozott perlitbázisú javítóvakolatból áll. A teljes fedettségben felhordott gúz porozitása, jó páraáteresztő képessége biztosítja azon sók lerakódását, melyek a gúz száradása során a falazatból rétegébe behatolnak. A gúz hidrofobizációja olyan mértékű, hogy megakadályozza a sók javítóvakolatba kerülését.

A javítóvakolat porozitása és víztaszító hatása révén szintén növeli a párolgás intenzitását, és megfelelő védelmet biztosít a külső nedvességhatások ellen.

Előnye, hogy a rendszerösszetevőket felhasználás előtt csak vízzel kell összekeverni, és végleges felületképzést is biztosít.

Külső és belső használatra egyaránt alkalmas. Ez utóbbinál a helyiségbe leadott pára felületi kondenzációját a fűtés és szellőztetés megfelelő arányú kombinációjával lehet akadályozni.

A légpórusos vakolatokat a tapasztalt nedvesedési határ felett a – falvastagságtól függő – mintegy 30-50 cm-es ráhagyással kell a meglévő vakolatrétegeket teljes egészében eltávolítani. A felületet a szennyező sóktól meg kell tisztítani (drótkéfézés), a fugákat mélyen kikaparni, és tiszta vízzel lemosva portalanítani.

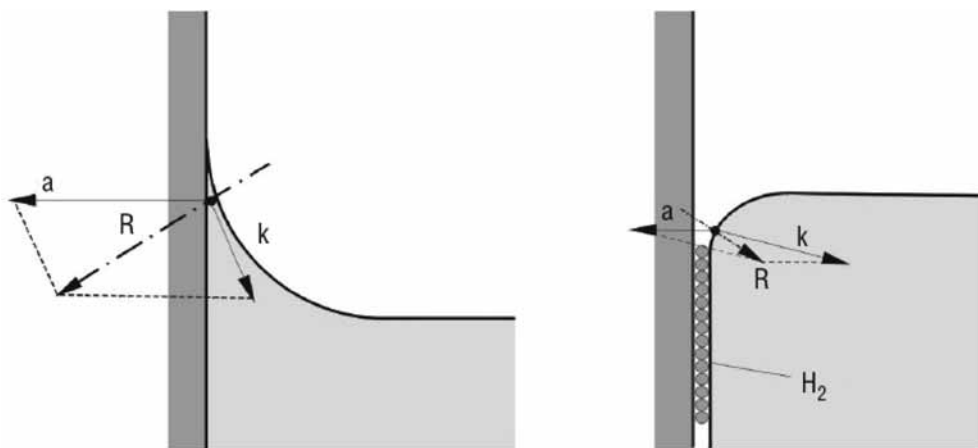
Ezt követően az alkalmazandó pórusos vakolat fajtájától függő technológiai leírás alapján a vakolást elvégezni. Legegyszerűbb és leggazdaságosabb a javítóvakolat-rendszerek alkalmazása, ahol minimalizálható a kivitelezési hiba elkövetésének veszélye. A vakolatok felületképzésénél ügyelni kell arra, hogy csak a rendszer páraáteresztő képességéhez illeszkedő anyagok használhatók (pl. belül mészfedés, kívül szilikát- vagy szilikonfestés, illetve szilikátvakolat). A falazatok felületének bizonytalan teherviselő képessége esetén a gúzba beépülő, korrózióálló vakolattartó rabichálót célszerű alkalmazni. Ezt a módszert javasolt követni azon falazatok esetében is, ahol a szárító hatás következtében a falazat bizonyos mértékű alakváltozást szenvedett, megrepesztve ezzel a már megszilárdult javítóvakolatot (pl. vegyes falak vagy alacsony falazóhabarcs szilárdságú falak).

A légpórusos javítóvakolat-rendszereket soha nem foltszerűen, hanem mindig sávyszerűen – legalább egy falazati síkra kiterjedően – kell alkalmazni.

Az *elektromágneses energiával működő falszigetelési eljárások* és falszárító készülékek működési elve, igen gyakran nehezen érthető még a műszaki szakemberek számára is, mivel az eljárásokról szóló leírások nem mindig tárják fel a falszárítás hatásmechanizmusát.

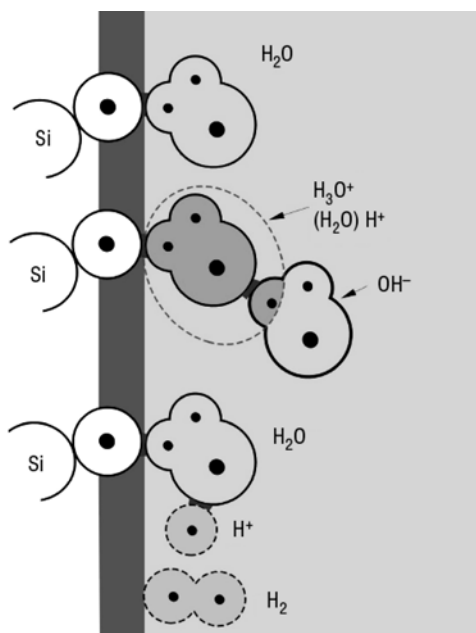
Az egyes eljárásokat ismertető magyarázatok, mint például az **AQUAPOL** készülék működésének a leírása, hipotézisszerű, és elsősorban a Föld elektromágneses teréből való energianyeréssel foglalkozik, ami a hivatalos fizika álláspontja szerint nem is lehetséges. Az ilyen eljárás elfogadását és alkalmazását nehezíti továbbá, hogy a korábban telepített készülékek – feltehetőleg az idővel elhangolódott antennarendszerük miatt – több esetben hatástalanok voltak, ami bizonytalanságot keltett a műszaki szakemberekben és a felhasználók körében egyaránt.

Az elektromágneses energiával történő falszárítás mechanizmusának bonyolultsága abban van, hogy egyes készülékek a hipotézis szerint a működésükhöz szükséges energiát a Föld elektromágneses erőteréből nyerik, egy speciális antennarendszeren keresztül. A tudomány számára ma elfogadhatatlan a radiesztéziai módszerekkel érzékelhető „földsugárzás” mint energiaforrás hasznosíthatósága, és a Föld elektromágneses teréből történő energianyerés lehetősége.



A hipotézis szerint a kapilláris falához tapadó folyadékrétegben, ha növeljük az adszorbeálódott H^+ ionok mennyiségét, úgy H_2 gáz keletkezik. Ezen a molekulavastagságú gágrétegen keresztül csökken a vízmolekulákra ható adhéziós vonzerő, ami a kapilláris szívóerő megszűnéséhez vezet, azaz kialakul a kapilláris depresszió, és a víz visszahúzóódik a talajba.

A H^+ ionok mennyiségét az AQUAPOL készülékkel a hipotézis szerint úgy növelik, hogy a szilikátfelületekre adszorbeálódott H_3O^+ hidroxónium-ionokból a H^+ ionokat kiszabadítják az 1421 MHz frekvencián történő mikrohullámú energiaközléssel. Ez a hidrogén alapfrekvenciája és 21 cm-es hullámhossznak felel meg.



vel a falazatban lévő víz a talaj mélyebb rétegeibe húzódik vissza. Térszíni nedvesség-hatás okozta kapilláris felszívódás megszüntetésére a módszer kevésbé hatékony, inkább csak kiegészítő megoldásnak tekinthető.

Válasz a Bíróság által feltett kérdésre:

A Bíróság, illetve a felperes által írásban feltett kérdésekre a következő válaszokat adom:

Kérdés: Fennállnak-e az alperes által hivatkozott hibák, valamint a magánszakértői véleményben rögzített hibái az ingatlanok, jelenleg hol tapasztalható vizesedés?

Válasz: A kérdésben részletezett hibák az ingatlanban a helyszíni szemle időpontjában is fennállnak. A nedvesedés intenzitása azonban változó mértékű.

Az **1. és 2. hibacsoportnál** (konyha–étkező–háló belső elválasztó fala és háló utcai homlokfala) a korábbi fényképfelvételekhez képest javuló állapot, száradó faltő lábazati foltok voltak láthatók, míg a **3. jelű hibahelynél** fokozott károsodás, nedvesedés és penészedés volt megállapítható. A körítő falak mentén kisebb, korábbi nedvesedésre utaló, de aktuálisan száradási állapotban lévő foltok, festéklepergések több helyen előfordulnak.

Kérdés: Mi a vizesedés oka?

Válasz: Az épületben található vizesedések több, egymástól független ok külön-külön, illetve helyenként együttes hatására jöttek létre.

A külső térelhatároló falak padlócsatlakozási vonala mentén, és a **kiemelt 2. jelű hibahelyen** a vizesedés oka a megoldatlan felszíni vízelvezetés, a vízszigetelt külső oldali lábazat hiánya és a járda, illetve terepsíknak a vízszintes falszigetelés síkja fölötti elhelyezkedése. Ezen okok következtében a csapadékvíz a járda, illetve terep felszínéről közvetlenül, a vízszintes falszigetelés felett nedvesíti a homlokzati falak lábazatát.

A hátsókert felől a meredek tereprézsű, és az épület sarkáról a rézsű tetejére kivezetett tetőcsapadékvíz-csatorna, valamint a tereprézsű és az épület hátsó fala között kialakított keskeny járósáv miatti hózúg tovább növelik a felszíni vizek által történő falnedvesítés veszélyét.

A 2. számú hibahely előtti külső járdán az épület sarkán levezetett tetőcsapadékvíz-lefolyócsatornától provizórikusan, a terepen fekvő vízszintes csatornadarabokkal kiképzett csapadékvíz-elvezetés működési bizonytalansága, valamint a bejárati portikusz feletti nyeregtető kereszt irányú tetőcsatlakozása miatt kialakult meredek fém vápából nagy sebességgel érkező csapadékvíznek a vízszintes ereszcsontra sarkán komolyabb esőzés idején történő átbukása növeli a felszíni nedvességterhelést.

Az **1. jelű hibacsopornál** nagy valószínűséggel a korábbi konyhai vízvezeték, illetve csatornavezeték hibái miatt feldúsuló nedvesség okozta a belső fal lábazati vizesedését. Ehhez a károsító hatáshoz természetesen hozzájárult az is, hogy a külső felszíni vízelvezetés hibái miatt évtizedeken keresztül a körítő falakon át a padló rétegszerkezetéhez szivárgó nedvesség teljes padlófelületen át párologással történő eltávozását meggátolta a hálószobai új parketta alatt készített teljes felületű beton aljzat, így a feltöltésben lévő nedvesség, továbbá a betonozás során bekerült építési nedvesség csak a burkolat kerülete mentén, a falak irányában, kapilláris felszívódással tudott távozni.

A **3. jelű hibacsoport** előzőektől eltérő, fokozott nedvesedést mutató károsodásának elsődleges oka az épülethez utólag hozzáadott saroktároló alkalmatlan kialakítása. A tároló alacsony hajlású tetőzete ugyanis hornyolt cserépfedést kapott, ami ezzel a tetőhajlással nem alkalmazható, mert vízárása nem biztosított. A toldalék építmény éppen a bejárati portikusz feletti nyeregtető keresztirányú tetőcsatlakozása miatt kialakult meredek fém vápa alatt helyezkedik el, nagyobb esőzések idején a csapadékvíz a vízmosás-jelekből következtethetően átbukik az ereszcsontrán, és közvetlenül az alkalmatlan alacsony hajlású cseréptetőre jut, majd részben az épület homlokzati falát, részben a toldaléképítménynek a homlokzati falhoz merőlegesen csatlakozó oldalfalát áztatja, ez utóbbit kívül-belül egyaránt! Az ereszvonalon lefolyó csapadékvíz ugyancsak a fal lábazatához, illetve kis szél esetén is közvetlenül a homlokzati falra kerül.

A falszakasz nedvesedésének kialakulásához hozzájárul az átalakítás során új közműbekötés céljára a fal mellett (arra merőlegesen) kialakított árok, illetve annak provizórikus (PE fóliás) lefedése, mely elősegíti a felszíni vizeknek a faltőben való koncentrációját.

Határozottan kijelenthető, hogy a vizesedés oka nem a talajvíz jelenléte!

Elvileg nem zárható ki a körítő falakban a vízszintes falszigetelés hibái miatt kapilláris úton felszívódó nedvesség hatása sem, ez a nedvesség azonban nem talajvízből, hanem a felszíni vizekből származik, és a károsodás megszüntetésének elsődleges megoldása a felszíni vízelvezetés szakszerű kialakítása.

A falak alatti bitumenes lemez falszigetelés teljesítőképességének csökkenése az épület öregedésének természetes velejárója. A szakma szabályai szerint a falszigetelésként, naptól és időjárási viszonyoktól védetten beépített bitumenes vízszigetelő lemezek várható élettartama 50 év, ezért az 1960-as években épített lakóépület vízszigetelése elvárható műszaki teljesítőképességének már a vége felé jár.

Kérdés: A vizesedés oka fennállt-e az adásvételi szerződés megkötésének időpontjában, ha nem, mikor alakult ki a hiba oka?

Válasz: *Az általános hibaok (azaz a felszíni vízvezetés hiányosságai, a járda, illetve terep szintjének a vízszintes falszigetelés feletti elhelyezkedése, függőleges kiegészítő lábazati szigetelés nélkül) bizonyosan fennállt az adásvételi szerződés megkötésének pillanatában is.*

A portikusz nyeregtetejének kétoldali meredek vápájából nagyobb esőzések idején az ereszsatorna hajlalon átbukó csapadékvíz mint felszíni nedvességterhelést növelő hibaok bizonyosan fennállt az adásvételi szerződésmegkötésének pillanatában is.

A víz- és csatornavezeték hibájából adódó nedvesedés mint hibaok részlegesen fennállt a szerződéskötés időpontjában is, illetve összefügg az alperes által végzett belső átalakításokkal és víz-csatornaszerelési munkákkal.

A főbejárat bal oldalán lévő szerszámkamra-toldalék építési idejéről, illetve tetőzetének kivitelezési idejéről nincs információ, feltételezhetően azonban az alperes felújítási tevékenysége ezt nem érintette, ezért a hibaok nagy valószínűséggel fennállt a szerződéskötés időpontjában is.

A hibaokok a szerződéskötést megelőzően részletes szakértői elemzéssel felismerhetők lettek volna.

Az alperes beköltözését követően a hibák fokozott mértékű megjelenésének valószínűsíthető oka az adott időszak átlagosnál nagyobb csapadékkerhelése, melynek következtében a felszíni vízvezetési hiányosságok károsító hatása felértékelődött.

Kérdés: Milyen munkák, módszerek szükségesek a vizesedés elhárításához? Ezeknek a munkálatoknak határozza meg a költségkihatását 2004. évi és 2006. évi árszinten.

Válasz: *A vizesedés elhárításához az alábbi munkák elvégzése szükséges:*

Az épület körüli lábazati szigetelés pótlása

A járda és aljzatának bontása az épület körül 100 cm szélességben, a vízszintes falszigetelés síkja alatt 20 cm mélységig.

Vakolatleverés oldalfalról a végleges járdaszint felett 25 cm magasságig, illetve a vízszintes falszigetelés alatt 20 cm mélységig.

Cementhabarcs gúzolás és simító glettelés az előző pont szerint eltávolított vakolatok helyén, függőleges síkú bitumenes szigetelés aljzatául, 0,5 cm átlagos vastagsággal.

Függőleges falszigetelés öntapadó bitumenes lemezzel vagy lánghegesztéssel rögzített min. 4 mm vastag elasztomer modifikált lemezzel.

Homokoskavicságyazat-készítés tömörítéssel 100 cm szélességben, járdabeton alá.
Lábazati cementvakolat készítése rabicháló erősítéssel, simított felülettel, függőleges bitumenes lábazatszigetelés előtt.

Járdabeton készítése 100 cm szélességben, a meglévő betonjárda kiegészítéseként, a lábazatvakolat mellett, illetve hosszirányban 2 m-enként dilatációs hézag kialakításával, 8-11 cm vastagsággal, határozott, min. 2% kifelé lejtéssel, simított felülettel, tartósan rugalmas kitt dilatációs hézag kitöltéssel, külső oldalon beton folyóka kialakításával.

A járda körüli beton folyókéval összegyűjtött felszíni csapadékvizek bevezetése az épület két utca felőli sarkán beton bukóaknába, és terepsík alatti dréncsővel való kivezetése az utca felőli kertrézsű oldalába.

A falazatban, illetve aljzatokban bentlévő nedvesség eltávolítása

A homlokzati falakon a szobákban a belső vakolat leverése a padlósík felett 30 cm magasságig, a fugák kikaparásával.

Szaniter vakolat készítése az eltávolított vakolat helyén.

Vízszintes „színhatár” képzés, és a páraáteresztő vakolat sávjának festő jellegű javítása páraáteresztő mészfestékekkel vagy szilikátfestékekkel.

A homlokzati toldaléképítmény miatti beázás megszüntetése

A meredek tetővápa csatlakozásánál a függőeresz-csatorna sarkának külső oldali megerősítése, magasító vízterelő toldattal a vízátbukás megelőzése érdekében.

A toldalék feletti alacsonyhajlású tetőfedés elbontása és teljes deszkázaton vízhatlan fedés kialakítása, a kis hajlásnak megfelelő tulajdonságú fedőanyagból (pl. bitumenes zsindelelyből), szakszerű falszegélyekkel és kis ereszcsonnával, a csatorna külső végén vízköpővel kialakítva.

A kiviteli munkák becsült költségei 2004, illetve 2006. évi árszinten:

				2004. évi ár		2006. évi ár	
				Egységár	Költség	Egységár	Költség
4.4.1.1.	járda és aljzat bontása	6,5	m ³	19 000 Ft	123 500 Ft	21 000 Ft	136 500 Ft
4.4.1.2.	vakolatleverés	26	m ²	450 Ft	11 700 Ft	500 Ft	13 000 Ft
4.4.1.3.	lábazati cementsímitás	26	m ²	1 000 Ft	26 000 Ft	1 300 Ft	33 800 Ft
4.4.1.4.	függőleges falszigetelés	26	m ²	1 400 Ft	36 400 Ft	1 600 Ft	41 600 Ft
4.4.1.5.	homokos kavics ágyazat	3,5	m ³	7 300 Ft	25 550 Ft	7 900 Ft	27 650 Ft
4.4.1.6.	lábazatvakolat rabiccal	26	m ²	3 600 Ft	93 600 Ft	3 800 Ft	98 800 Ft
4.4.1.7.	járdabeton készítése	3,5	m ³	35 000 Ft	122 500 Ft	38 000 Ft	133 000 Ft
4.4.1.8.	szikkasztó dréncső	10	fm	2 500 Ft	25 000 Ft	3 000 Ft	30 000 Ft
					464 250 Ft		514 350 Ft

				2004. évi ár		2006. évi ár	
				Egységár	Költség	Egységár	Költség
4.4.2.1.	vakolatleverés szobákban	10	m ²	450 Ft	4 500 Ft	500 Ft	5 000 Ft
4.4.2.2.	szanitervakolat készítése	10	m ²	6 000 Ft	60 000 Ft	6 500 Ft	65 000 Ft
4.4.2.3.	páraáteresztő festés	15	m ²	2 300 Ft	34 500 Ft	2 600 Ft	39 000 Ft
					99 000 Ft		109 000 Ft
4.4.3.1.	vápamegerősítés	2	db	15 000 Ft	30 000 Ft	17 000 Ft	34 000 Ft
4.4.3.2.	kis tető fém szegélyekkel	1	db	25 000 Ft	25 000 Ft	28 000 Ft	28 000 Ft
					55 000 Ft		62 000 Ft
Összesen nettó:					618 250 Ft		685 350 Ft
20% ÁFA:					123 650 Ft		137 070 Ft
Becsült bruttó kiviteli költség:					741 900 Ft		822 420 Ft

A becsült összevont költségek meghatározása a Magyar Építész Kamara és a Magyar Mérnök Kamara közreműködésével készült „Építőipari költségbecslési segédlet” 2004. évi és 2006. évi kiadványai alapján kerültek meghatározásra, esetenként a TERC KIVI költségvetési program adatainak figyelembevételével.

Kérdés: Nyilatkozzon, hogy az un. aquapol eljárás alkalmazásával a hiba megszüntethető-e, határozza meg a módszer költségét 2004. és 2006. évi árszinten.

Válasz: *A szakvélemény 4. pontjában leírt műszaki eszmefuttatás konklúziójára hivatkozva az adott lakóépületnél a hiba megszüntetésére az aquapol eljárás nem tekinthető hatékony módszernek, ezért alkalmazását nem javaslom.*

(Ugyanígy nem alkalmasak a fémlemez-besajtolásos, falátvágásos vagy injektálásos módszerek sem. Ezek mindegyike a talajvízből felszívódó nedvesség kizárását célozza. A perbeli ingatlan esetén azonban a falak időszakos nedvesedését nem a talajvíz jelenléte okozza!)

2.3.3. Fal- és padlószervezetek vízszigetelési hibái (Szerző: Szende Árpád)

Okos ember más kárán tanul – a kivitelezőnek ezt a lehetőséget a mások által elkövetett építési hibák kínálják, melyek ismertetése hatékony segítséget nyújthat azok elkerülésére, elősegítve ezzel a kész munka átvételét, minősítését, végső soron pedig a minőségi építés-felújítás ügyét. Az alábbiakban a vízszigetelések gazdag témaköréből – esettanulmány bemutatásával – a fal- és padlószigetelések hibáival foglalkozunk.

A közreadott esettanulmány tárgya egy vidéki város egyedi sorház jellegű, öt lakást tartalmazó, hagyományos falazott szerkezetű, magastető épülete. Az épület egyik tulajdonosa nem sokkal az épület elkészültét – és az ő beköltözését – követően a lakás homlokzati főfalain, illetve a csatlakozó válaszfalak sarkaiban, a fal padlóhoz közeli részein nedvesedést, foltosodást, elszíneződést és kisvártatva penészesedést észlelt, mintegy 3 m² összes kiterjedésben. Ez együtt járt a vakolat egy részének mállásával, valamint a penészesedésből adódó dohos szag kialakulásával is.

A kialakuló jogvitában a tulajdonos igazságügyi szakértőhöz fordult, aki a vizsgálatok elvégzését követően írásbeli szakvéleményt készített, mely nemcsak alapjául szolgált a bizonyítási eljárásnak, hanem irányt is mutat a meghibásodás – remélhetőleg meg egyeztetéses – rendezéséhez.



1. fénykép.

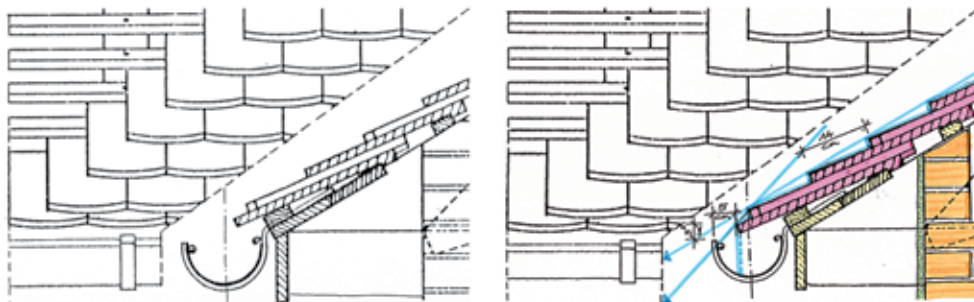
Építés közbeni fotó, mely nemcsak a vízszigetelés hibáit mutatja

Az észlelt nedvesedés okainak elemzése kapcsán azonban kiderült, hogy a homlokzatra, illetve az elé helyezett törmelékbe jutó csapadék okozója a tetőhéjalás és bádogos munkák csomópontjának nem megfelelő kialakítása.

Tetőhéjalás, bádogos munkák vizsgálata:

– A tetőfedés 17,5×38 cm-es bontott hódfarkú cseréppel, pótlásokkal, kettősfedés 14 cm-es ráfedéssel, és 9 cm (> 8 cm) átfedéssel készült, mely megfelelő lenne, azonban az ereszcsumópont kialakítása nem megfelelő, tekintettel arra, hogy a cserepek és a

függőeresz-csatorna viszonya rossz. A cserepeket ugyanis csak annyit kell és szabad rálógatni a csatornára, hogy a szél a csapadékot ne a faszerkezetekre, hanem a csatornába nyomja. Az alábbiakban közreadott ábrák az irodalmi, illetve a megvalósított ereszcsumópont-kiképzést tartalmazzák, bemutatva, „kiszervezve” a víz csatornába jutásának, illetve be nem jutásának útját.



1. ábra. A bal oldali ábra az irodalmi, míg a jobb oldali ábra a ténylegesen megépített ereszcsumópont-képzést mutatja, a csapadék átbukási lehetőségeivel

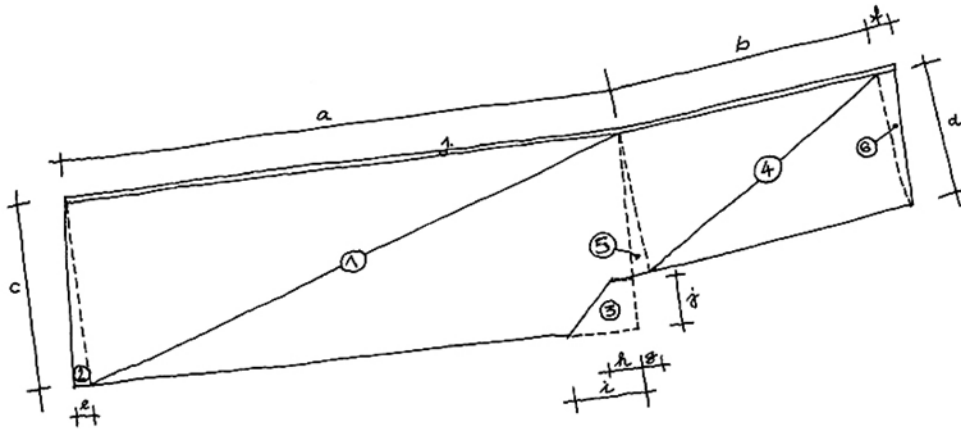
- A lefolyócső betorkolló csőve felé a csatorna lejtésének az MSZ 7936/1 szerint 3-5 %-nek kell lennie. A mellékelt felvételeken is látható módon a függőeresz-csatorna 10 mm kontraajtást, valamint további, a tervezett lejtéstől való eltérést mutat, ami nem megfelelő.



2–3. fényképek. A helyszíni felvételek a kontraajtást és a helytelen csomópontképzést mutatják

- A kijavítás módja: le kell bontani a függőeresz-csatornát, és megfelelő lejtésben kell újra felszerelni. Ehhez azonban meg kell bontani a tetőfedést, és a kezdő sornak a hozzá tartozó lécezzel együtt történő áthelyezésével és helyes beállításával kell újra beépíteni.

- a vízgyűjtő tetőfelület, és a függőeresz-csatorna keresztmetszetének ellenőrzése:
 - a tetőfelület vízszintes vetületének rajza és adatai (m):




$a = 12,41$ $b = 5,81$ $c = 4,03$ $d = 2,95$ $e = 0,36$
 $f = 0,36$ $g = 0,30$ $h = 0,55$ $i = 1,60$ $j = 1,00$

- az egy lefolyóra eső tetőfelület vízszintes vetületének számítása idomonként:

$$\begin{aligned}
 12,41 \times 4,03 &= 50,01 \text{ m}^2 \\
 4,03 \times 0,36 / 2 &= 0,73 \text{ m}^2 \\
 (1,60+0,55) \times 1,00 / 2 &= -0,44 \text{ m}^2 \\
 5,81 \times 2,95 &= 17,14 \text{ m}^2 \\
 2,95 \times 0,30 / 2 &= 0,44 \text{ m}^2 \\
 0,36 \times 2,95 &= 1,06 \text{ m}^2
 \end{aligned}$$

összesen: $68,94 \text{ m}^2 < 104,32 \text{ m}^2$, tehát megfelelő!

- az egy lefolyóra eső tetőfelület vízszintes vetületének figyelembe vehető legnagyobb területe (m²) az MSZ 7936/2 szerint: 111 m²

A vízgyűjtő terőfelület vízszintes vetületének a tervezésnél figyelembe vehető legnagyobb területe m ² -ben, ha a tetők hajlásszöge			Az alkalmazandó legkisebb kör-szelvényű függőereszcsatorna méretjele	Figyelembe vehető csatorna-szelvény, cm ² 
7°-nál kisebb	7°-45° közötti	45° feletti		
59	52	41	25	47
125	111	100	33	100
178	158	142	40	226
283	251	226	50	226

- az egy lefolyóra eső tetőfelület vízszintes vetületének figyelembe vehető legnagyobb területe (m²) lineáris interpolációval: 104,32 m², számítása:
 $111 - (100 - 94) / (100 - 47) \times (111 - 52) = 104,32 \text{ m}^2$
- követelmények és adatok a függőeresz-csatornára és a lefolyóra vonatkozóan:

Követelmény	Tényleges	Megjegyzés
r = 80 mm	r = 77,5 mm	MSZ 7936/2
kit. szélesség: 333 mm	kit. szélesség: 325,15 mm	MSZ 7936/2
tűrés: ± 1,5 % = 4,995 mm	különbség: 7,85 mm = 2,36 %	MSZ 7936/2
csatornaszelvény: 100 cm ²	csatornaszelvény: 94 cm ²	MSZ 7936/1

- lefolyócső szükséges keresztmetszete az MSZ 7941/1 szerint:
 $68,94 \text{ m}^2 \times 0,8 \text{ cm}^2 / \text{m}^2 = 55,15 \text{ cm}^2 < (\text{ker: } 32 / 2\pi = 5,10 \text{ cm})^2 \times \pi = 81,67 \text{ cm}^2$,
tehát megfelelő!

A tetők hajlásszöge α	Ajánlott lefolyócsőszelvény legalább
$\alpha \leq 7^\circ$	0,7 cm ² /m ²
$7^\circ \leq 45^\circ$	0,8 cm ² /cm ²
$45^\circ < \alpha$	0,9 cm ² /m ²

- el nem készült szerkezetek hiánya:
 - ~ hófogó kampók;
 - ~ vízüst.

A szigetelések hiányának, hibáinak vizsgálata:

A szigetelés kilógó korhadó betétes bitumenes vastag lemez, eléggé összeszakadva, mely ma is szabadon a ház végében, a hátsó (NY-i) oldalon található. Nincs folyamatosan ragasztva/hegesztve, és védelme sem megoldott, ezért a sok eddigi és ezután bekövetkező sérülés. Ez volt tapasztalható mind külső, mind a belső feltárások alkalmával. Mindezt már az építés közbeni színes fotó is rögzítette (lásd 4–6. fénykép).



4. fénykép.

A szigetelés kilógó korhadó betétes bitumenes vastag lemeze szabadon



5–6. fényképek. A homlokzati nedvesedés, a vakolat, színezés károsodása

A belső feltárás alkalmával megállapítást nyertek az alábbiak:

- a falszigetelésre a külső feltárásból eredő megállapítások érvényesek
- a földszint alatti földem rétegeinek feltáráskor kiderült, hogy hiányzik:
 - a teljes padlószigetelés;
 - a technológiai szigetelés (PE fólia) a hőszigetelés és aljzatbeton közül;
 - az úsztatott aljzat vasalatlan;
 - a peremszigetelés hiányzik;
 - hiányzik a műanyag fólia az aljzatbeton tetejéről.



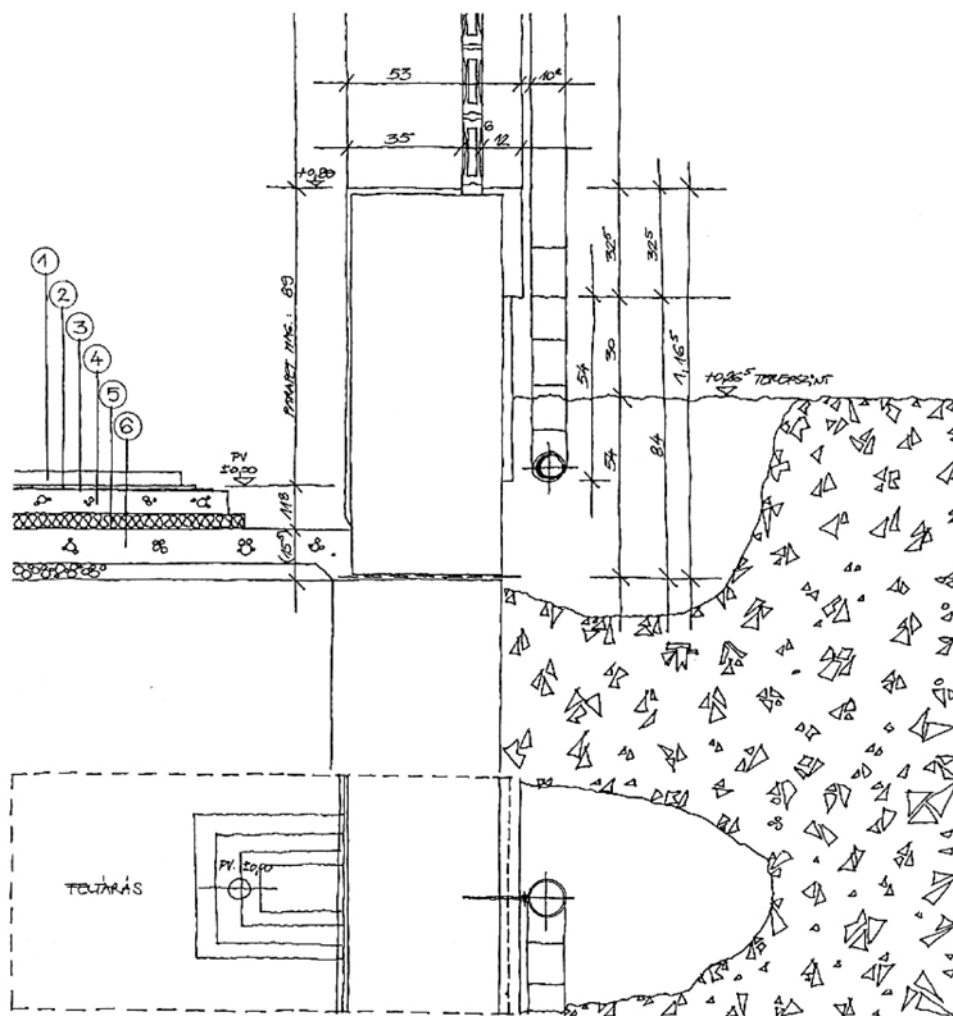
7. fénykép. A belső feltárás nézete



8. fénykép. A külső feltárás nézete a törmelékes feltöltéssel

A külső feltárás alkalmával megállapítást nyertek az alábbiak:

- a terepszint építési törmelékkel került feltöltésre, ezért a belső padlószint 26,5 cm-rel lejjebb van, mint a terepszint;
- ebből következőleg meg a bádogos munkák hibái miatt (ereszcsatornán átbukó csapadék a lefolyócső toldási hibáinál, és a felesleges könyökök betoldása miatt), továbbá az ott tárolt fa, és egyéb lom miatt, a pangó víz e feltöltésből a homlokzatvakolat, lábazati cementvakolat közvetítésével, de közvetlenül is a falazatba jut, kapillárisan felszívódik, a belső vakolaton nedvességet, penészesedést okoz (lásd. 8. fénykép);
- a külső homlokzatszínezés, valamint a lábazati cementvakolat is átázott, lepergőben van, foltosodás észlelhető rajtuk;



2. ábra. A külső és belső feltárást rögzítő alaprajz és metszet (1:10 kicsinyítve!)

Belső: 1) fa panelparketta szegély, 2) 10 mm panelparketta, 3) 3 mm habfólia, 4) 6 cm aljzatbeton, 5) 4,5 cm (összenyomódott) műanyaghab hőszigetelés, 6) aljzatbeton.

Külső: a terepszint építési törmelékkel került feltöltésre, ezért a belső padlószint 26,5 cm-rel lejjebb van, mint a terepszint, melyből következőleg, no meg a bádigos munkák hibái miatt (ereszcsatornán átbukó csapadék, a lefolyócső toldási hibáinál és a felesleges könyökök betoldása miatt) pangó víz e feltöltésből a homlokzatvakolat, lábazati cementvakolat közvetítésével, de közvetlenül is a falazatba jut, kapillárisan felszívódik, a belső vakolaton nedvességet, penészesedést okoz;



9. fénykép. Penészesedés jelei a belső csempeburkolaton



10. fénykép. Penészesedés a belső festett falfelületeken

A részletes vizsgálat és persze a példa kedvéért az alábbiakban közreadjuk a nedveségmérési jegyzőkönyvet, természetesen a személyiségi jogok figyelembevételével kihagyva a személy(ek)re utaló adatokat.



NEDVESSÉGMÉRÉSI JEGYZŐKÖNYV

Tárgy: a alatti öt lakásos társasház épületének és 2. jelű lakásának vizsgálata során, a NY-i homlokzati fal nedvességtartalmának meghatározása műszeres méréssel

Ügyszám: 0439/0567/06.

Kirendelő:

Megbízott: igazságügyi szakértő (cím, levélcím, tel/fax, e-mail cím)

A mérés

- helyei: a közreadott terven bejelölt vizsgálati hely
- ideje: 2006. 03. 01. (szerda), 12,00 óra
- körülményei: normál
- célja: falszerkezet nedvességtartalmának megállapítása
- végrehajtó szerv:
- végrehajtó személye(k):
- alatt jelen vannak:
- szabvány hivatkozásai: MI-04-320 Átnedvesedett falak vizsgálata
ISO 2859 Mintavételi eljárások, minősítéses ellenőrzés táblázatai
- alkalmazott módszere: A nedvességmérő műszer falak, anyagok, fa nedvességtartalmának meghatározására szolgál, különböző mérőszondák alkalmazásával, elektromos vezetőképességen alapuló mérési elv alapján. A mért adatokat az átszámítási táblázatból átszámítjuk, és meghatározzuk a nedvességtartalmat.
A mérés megkezdése előtt, alapadatként a környezet – külső és belső – relatív páratartalmát, hőmérsékletét, és harmatpontját szükséges műszerrel meghatározni!

Alkalmazott műszerek:

- **hőmérséklet-, páratartalom-mérő:**
 - típusa **testo 605-H1** 0560.6051
Elektronikus mérőműszer
 - hitelesítése: Type 0636 0265 909 0000 0008 TK 2000-01-24.
ISO 9001 - TESTO QUALITY certified
 - mérhető mennyiségek: levegő relatív páratartalma, léghőmérséklet, harmatpont
 - mértékegységek: % °C °C

- érzékelő szonda mérete: Ø12 mm / 0,472"; hossza: 125 mm / 4,92"
- méréshatár: 5–95 % relatív páratartalom
–20 – +70 °C (–4 – +160 °F)
- mérési pontosság: ± 3 % ± 0,5 °C ± 0,9 °F
- tűrés: 0,1 % / 0,1 °C / 0,1 °F
- megjegyzések: A mérések a műszernek, és a metodikának megfelelő szintű, mérhető mennyiségek mérőszámainak meghatározására valók!

– **nedvességmérő:**

- típusa: **TESTOR HYGROTEST 6500**
Sekunden-Hygro-meter (nedvességmérő műszer)
- hitelesítése: Type 0560 6500 909 0000 0015 TK TESTOR J 12
- mérhető mennyiségek: nedvességtartalommal arányos % kijelzés
- mértékegységek: % kijelzés
- méréshatár: 6–100% kijelzés
- mérési pontosság: 0,1% kijelzés
- tűrés: nem adható meg, mert az anyagösszetétel, illetve a reprodukálhatóság függvénye!
- névleges hőmérséklet: + 20 °C
- megengedett üzemi hőmérséklet: anyag: 0 – + 40 °C fa: 0 – + 80 °C
- anyag-nedvesség-mérés: kapcsolóval választható!
- kijelzés: LCD, 13 mm számmagasság
- szondák típusa: beszűrő szonda (a két szonda közötti távolság 25 cm; a mérőszondákat lendülettel a vizsgálati anyagba verjük, szükség esetén kalapáljuk, max. 30 mm mélységig)
- szondák tengelytávolsága: 25 cm; A terven bejelölt jelek mérőhelyi tengelypontok, attól a szondák tengelye – egy e ponton átmenő vízszintes egyenesen – jobbra-balra egyenlő távolságra van a mérés végzésekor!

- mérési elv: A mérési elv az elektromos vezetőképességen alapul. A két elektróda közötti anyag egy az anyagra jellemző és főleg annak nedvességtartalma által meghatározott ellenállást mutat. Az anyagra jellemző ellenállás nagyságának függvényében a két elektróda közötti anyagrész jobban vagy kevésbé elektromos vezető. Egy nedves anyag elektromos vezetőképessége függ a víztartalomtól (Y), az anyagtól, és kisebb mértékben az anyag hőmérsékletétől. Növekvő víztartalommal az elektromos vezetőképesség nő. A mérési adat a vizsgálati anyag nedvességtartalmával arányos, a nedvességtartalmat egy empirikusan magállapított táblázatból határozhatjuk meg. E nedvességtartalom-mérési elv valamennyi anyagnál alkalmazható, amennyiben az anyag szárított állapotban elektromosan nem vezető!
- megjegyzések: A mérési adatok nem adnak tájékoztatást, a kémhatásról és a sótartalomról, és a mérési helyek mérési módszerének megfelelő szintű és alkalmazhatóságú nedvességtartalom mérőszámok meghatározására valók!

A vizsgált épület környezetének jellemzői:

Geológiai jellemzők:

- terep lejtése: sík
- talajvíz szintje: -1,50 m

Épített környezet:

- épület beépítési módja: oldalhatáron álló
- terep, utcaszint a vizsgált helyiség padlószintjéhez képest: + 0,265 m
- közterület
 - burkolata: aszfalt
 - forgalom: minimális
 - járdaburkolat: beton, terméskő nincs
 - járda lejtése: 1%

Az épület közelében lévő felületi, vagy talajvízszennyező létesítmény nincs!

A vizsgált épület érintett szerkezetcsoportjainak jellemzői:

Az épület tartószerkezeteinek, elsősorban a vizsgált szerkezetek állapota (statikai állapot, terhelhetőség, sérülések, repedések, süllyedések): megfelelő!

A szigetelés meghatározása, állapota:

- Talajvíz elleni szigetelés:
- Padlószigetelés: nincs
- Falszigetelés: 1 rtg. korhadó betétes bitumenes vastaglemez
- Csapadékvíz elleni szigetelés: nincs
- Lábazat, tömítés: nincs
- Homlokzati felületvédelem: cementlábazat részben

A vizsgált épületrész jellemzői:

Helyiség megnevezése: nappali szoba, konyhával

falszerkezet anyaga, vastagsága: km. téglafal, 53 cm (vakolva!)

vakolat anyaga, vastagsága: kívül 2 cm, belül 1 cm sima vakolat

padlóburkolat: panelparketta

lábazat: fa szegély

Észlelt jelenségek:

nedvesedés: a fal padlóhoz közeli részein, válaszfal sarokban, (átl. m: 60 cm)

– kiterjedtsége: 3,00 m²

Járulékos jelenségek:

– foltosodás, elszíneződés: a fenti helyeken és mértékben

– penészesedés: megjelent

– szerkezeti károsodás: vakolat egy része mállik

– szagok: penészesedésből adódó dohos szag

Mérési adatok:

Páratartalom, hőmérséklet mérése:

Mérési hely jele	Belső levegő			Fal felülete			Megjegyzés
	Relatív páratartalom	Hőmérséklet	Harmat-pont	Relatív páratartalom	Hőmérséklet	Harmat-pont	
	%	°C	°C	%	°C	°C	
2	43,7	19,1	7,1	70,1	13,6	8,3	Vizsgálat végezhető!

Megjegyzések:

A levegő hőmérsékletét legalább $\pm 1^\circ\text{C}$ pontossággal, a falfelület síkjától 10–20 cm távolságban kell meghatározni és jegyzőkönyvezni!

A levegő relatív páratartalmát legalább $\pm 5\%$ pontossággal, a hőmérsékletméréssel azonos helyen kell meghatározni és jegyzőkönyvezni!

Nedvességmérés:

Mérési hely jele	Műszer kijelzés	Táblázatból számított nedvességtartalom	Átnedvesedés (telítettség)	Minősítés
	(%)	(súly %)	(%)	Megjegyzések
2/1	106,6	13,71	76,17	erősen nedves
2/2	44,1	1,96	10,89	száraz

A kiemelt (vastagított számok) nedvességtartalmak nem megfelelő minősítésűek!

Megjegyzések:

A műszer kijelzési értékhez tartozó nedvességtartalmat táblázati értékek lineáris interpolációjával számítottuk.

Az átnedvesedési (telítettség) fokozat (%), a mért nedvességtartalom (kijelzési érték → lineáris interpolációval számított táblázati értéke /súly %/) és a mintára jellemző telítési vízfelvétel (Ψ /súly %/ = $(m_f - m_{tr}) \times 100 / m_{tr}$; ahol m_f = nedves tömeg és m_{tr} = száraz tömeg) százalékos aránya!

A mért értékek erőteljes csökkenése jelzi az átnedvesedési zóna magassági és oldalirányú határait.

A relatív nedvességmérések eredményeinek helyességét célszerű ellenőrizni azonos anyagú és felületképzésű, de bizonyosan nem átnedvesedett falszakaszok azonos módszerű ellenőrzésével.

Jelen mérési adatok nem adnak tájékoztatást a kémhatásról és a sótartalomról, és a mérési helyek mérési módszerének megfelelő szintű és alkalmazhatóságú nedvességtartalom mérőszámok meghatározására valók.

Minősítési szempontok:

száraz

A nedvességtartalom kisebb vagy egyenlő, mint az azonos anyagú minta egyensúlyi nedvességtartalma, és sótartalma nem éri el a kritikus 0,5 tömeg % értéket.

nedves

A nedvességtartalom kisebb vagy egyenlő, mint az azonos anyagú minta 20–40% közötti telítettsége.

erősen nedves

A nedvességtartalom kisebb vagy egyenlő, mint az azonos anyagú minta 40–80% közötti telítettsége.

vizes

A nedvességtartalom kisebb vagy egyenlő, mint az azonos anyagú minta 80% feletti telítettsége.

Megjegyzések:

A falazat átnedvesedett, ha a kijelölt mintahelyeken a falközép közeli minták telítettsége legalább „erősen nedves” fokozatú, és a párolgási zóna mintájának nedvességtartalma az egyensúlyi értéknél magasabb.

A falazat teljes hosszában átnedvesedett, ha a kijelölt mintahelyeken az adott szakasz valamennyi mintahely telítettsége „erősen nedves” fokozatú.

A falazat foltszerűen átnedvesedett, ha a kijelölt mintahelyeken az adott szakasz valamennyi mintahely telítettsége „erősen nedves” fokozatú, de ezek kiterjedése a fal hosszában és/vagy magasságában korlátozott.

Kizárólag felületi a falnedvesség (higroszkópos, felfreccsenő, lefolyó, szigetelés előtti vakolaton felhúzódó stb.), ha a felületi, párolgási zónából kivett minta telítettsége magasabb, mint a legfeljebb 20%-os telítettségű, falközépről kivett mintáé.

Túlnyomórészt kapillárisokban felszívódó átnedvesedés, a mindkét oldalán, azonos magasságban légtérrel érintkező falaknál, ha a kivett furatminták telítettsége a padlószinttől (terepszinttől) felfelé és a falközéptől a párolgási felületek felé csökken. A két oldalon eltérő nagyságú, vagy különböző páradiffúziós ellenállású felületek a fenti eloszlást torzíthatják.

A talajoldali szigetelés hiányára vagy tönkremenetelére utal, ha egyik oldalon talajjal érintkező (pl. pince-) falaknál a belső felülettől a fal teljes keresztmetszetében mélyülő minták egyre növekvő telítettsége mutatható ki.

Összefoglalás:

A vizsgált szerkezetek:

Állapota: erősen nedves, átmenő nedvesedés, állandóan romlik

Kapcsolódó szerkezeteinek állapota: megfelelő

Esztetikai állapota: nem megfelelő

Összefoglaló minősítés, figyelembe véve a követelményrendszert:

NEM MEGFELELŐ!

Azonnali intézkedések: nem váltak szükségessé!

Azonnali felújítást igénylő szerkezet: nincs!

További vizsgálatok lefolytatása: nem szükséges!

Egyéb szempont: nem merült fel!

Mellékletek:

Termelléklet: Alaprajzi, falnézeti részlet 1:100 kicsinyítve! (lásd 3. ábra)

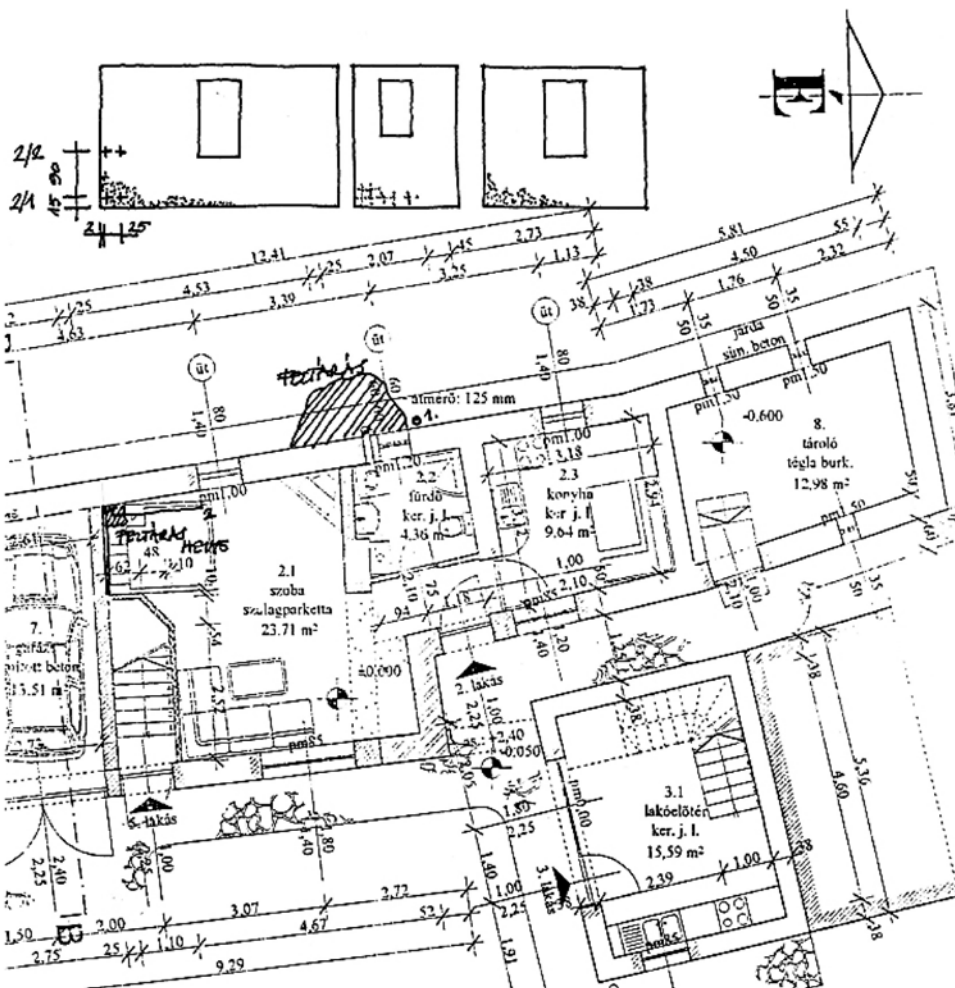
Fotómelléklet: A mellékelt helyszíni felvételek!

A szigetelés meglétét az OTÉK 57. § (2) rendeli el: „A talaj irányából ható nedvesség-hatások ellen vízhatlan szigeteléssel kell megvédeni a huzamos tartózkodásra szolgáló helyiségeket, valamint minden olyan épületszerkezetet, amely nedvesség hatására jelentős szilárdságcsökkenést vagy egyéb károsodást szenvedhet.”

A (3) bekezdés pedig úgy rendelkezik, hogy „A csatlakozó terepfelszint úgy kell kialakítani, hogy a csapadékvizet az épulettől elvezesse.”

A 85. § (5) bekezdése akként rendelkezik, hogy a „Huzamos tartózkodásra szolgáló helyiség padlója akkor kerülhet az épülethez csatlakozó külső terep szintje (terepcsatlakozása) alá, ha a helyiség rendeltetésének megfelelő komfortfeltételek (szárazság, hővédelem, szellőzés, megvilágítás stb. követelmények) biztosíthatók. Lakószoba pincszinti helyiség nem lehet.”

A falnedvesség-mérési jegyzőkönyv méréssel igazolja, hogy a falazat erősen nedves, és ott szerepelnek az okok is.



3. ábra. Alaprajzi részlet és falnézet

Mindezekon túl megállapítható, hogy a meglévő szigetelés nem felel meg a rá vonatkozó követelményrendszernek – **MSZ-04-803/8-1990 VÍZSZIGETELŐ SZERKEZETEK** – az alábbiak szerint:

1. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

- 1.2. A vízszigetelő szerkezet csatlakozásai, szerkezeti csomópontjai feleljenek meg az alkalmazásra kerülő szigetelési rendszer technológiai előírásainak.
- 1.4. A vízszigetelő szerkezetet készítés közben és elkészülte után minden károsító hatástól védeni kell.

- 1.6. A vízszigetelő szerkezet tervezett, illetve kivitelezett kialakítása akadályozza meg, hogy víz kerüljön a vízszigetelő szerkezet mögé.
- 1.8. A vízszigetelő szerkezet és az általa védett épületszerkezet az igénybevételek hatására nem szenvedhet káros mértékű elmozdulást.
- 1.9. A vízszigetelő szerkezet – külön előírás hiányában – vízhatlan legyen.
- 1.11. Az épületek talajvíz, talajnedvesség és talajpára elleni padlószigetelését úgy kell kialakítani, hogy a vízszigetelő szerkezet az épület, illetve a csatlakozó szerkezet esetleges megüledésétől ne károsodjon.

2. MINŐSÉGI KÖVETELMÉNYEK

- 2.1. A minőségi osztályozástól független követelmények
 - 2.1.1. A vízszigetelő szerkezet felületén lyuk, repedés vagy egyéb folytonossági hiány nem megengedett.
 - 2.1.8. A vízszigetelő szerkezet síktól megengedett eltérése 2 m-es hosszúságon ± 5 mm.
 - 2.1.9. A vízszigetelő lemezek átlapolásában és egyéb kapcsolatában lemezfelváltás nem megengedett.
 - 2.1.10. A korhadó betétes (pl. a papírbetétes) bitumenes vízszigetelő lemez valamennyi rétege táskásodásmentes, teljes felületén bitumenes ragasztású legyen, a sarkokban és a hajlatokban szorosan fekdjön.
 - 2.1.12. A talajvíz elleni és a talajpára elleni szigetelő szerkezet rétegei között bezárt levegő (hólyag) nem megengedett.
- 2.2. A minőségi osztályozástól függő követelmények

** A talajnedvesség, a szivárgó víz, az üzemi víz és a használati víz elleni vízszigetelő szerkezetek esetében minőségi osztályozástól függő követelmények előírására nincs szükség; ezek a szerkezetek az MSZ-04-800 szerint vagy „megfelelő” vagy „nem megfelelő” minősítésűek lehetnek *(lásd. 4. ábra)*.

A kijavítás menete, anyagai a terveken szerepelnek, illetve a költségelemzés tartalmazta azokat. Megjegyezni kívánjuk azonban, hogy a technológia betartása, továbbá az intenzív bontások miatt is számos kapcsolódó munkát is el kell végezteni:

- festések,
- burkolatok,
- a padlósík tartásának és a
- szigetelés

hibaokmentes kivitelezhetősége miatti, no meg az új hőszigetelési szabályoknak való megfelelés miatti vastagabb hőszigetelés készítése, peremszigetelés, vasaltaljazat, technológiai szigetelések készítése.

A bejárati előtér lábuzatának hiánya:

A bejárati ajtó mellett hiányzik a beforduló terméskő lábuzat. Ennek pótlásáról gondoskodni szükséges a meglévővel azonos kivitelben, az OTÉK 58. § (3) bekezdése szerint: „Az építmény lábuzatát a terepesatlakozás felett legalább 0,30 m magasságig szilárd, fagyálló anyagból kell készíteni, vagy fagyálló burkolattal kell ellátni.” Ez is hozzájárul a nedvesség falba jutásához.



11. fénykép. A kőlabazat hiánya

Látható tehát az is, hogy a hibát – ami tapasztalataink szerint szinte mindig így van – nem egy épületszerkezet hibája okozta.

A kijavítási munkákat teljeskörűen a költségelemzéssel határoztuk meg, mind mennyiségi, mind minőségi értelemben.

A kijavítási munkák értéke:

4 371 749 Ft
+ 20% ÁFA: 874 350 Ft
5 246 099 Ft

Látható, hogy a kijavítási (reparálási) munkák (bontások, helyreállítás, tönkrement anyagok pótlásával) értéke aránytalanul magas kárösszeg, ha figyelembe vesszük, hogy milyen kis többletráfördítással, no meg odafigyeléssel végzett kivitelezéssel mindez elkerülhető lett volna.

Sajnos a bemutatott hibák nem először, és gyanítjuk nem is utoljára fordultak elő, ezért talán mindenki levonhatja a rá vonatkozó tanulságot, elkerülendő az ilyen meghibásodások, hiányok sorát.

2.3.4. Árvízi károsodás (Szerző: Dr. Tóth Elek DLA)

A Duna-parti hotel squash-pályája a 2002. év augusztusi dunai árvíz során veszélyhelyzetbe került. Az árvíz megemelkedett vízszintje több deciméterrel meghaladta a pályák parkettaburkolatának szintjét.

A sportlétesítmény üzemeltetője homokzsákokkal igyekezett (előírás szerint) a vizet távol tartani az épülettől, az azonban (miután a külső térben mérhető vízmagasság megközelítette a legnagyobb árvízi vízszintet) először a padló betonszerkezetén keletkezett repedéseken át alulról tört be a védett térbe (1. fénykép), majd a Duna felőli épület-sarkon a meglévő ragasztott, hőszigetelő biztonsági üvegtáblák megroppantásával oldalirányból is bejutott (lásd 2–3. fényképek).



1. fénykép. Vonal mentén megrepedt betonpadló

A védekezés így gyakorlatilag eredménytelen volt, a squash-pályák padló szerkezete tönkrement.

A Hotel & Sports Center létesítményeinek műszaki igazgatója ekkor szakértőhöz fordult az épület vízszigetelése tönkremeneteli körülményeinek kivizsgálása és a keletkezett kár helyreállíthatóságának véleményezése érdekében.

A helyszíni szemrevételezés időpontjában a régi parkettaburkolat elbontása gyakorlatilag befejeződött, és megkezdődött az új padló szerkezet vakpadló-párnafa aljzatának elhelyezése.



2. fénykép. Víznyomás által benyomott biztonsági üvegtábla



3. fénykép. Víznyomás által megroppantott biztonsági üvegtábla

A szakvélemény célja a megrendelő előzetes (feltárásos ellenőrzések, anyagvizsgálatok és számítások mellőzésével történő) tájékoztatása az árvíz okozta károsodás kialakulásának folyamatáról, a meghibásodás ok-okozati összefüggéseiről, a felelősség kérdéseiről, illetve a helyreállítás lehetőségeiről.

A helyszíni szemle tapasztalatai

1. A szemle során a falakon, oszlopokon lévő elszíneződésből egyértelműen megállapítható volt, hogy az árvízi vízszint mintegy 80 cm magasságban volt a beton aljzat felső síkja felett.
2. A Duna felőli épületsarok két oldalán a ragasztott biztonsági üvegtábla nem volt képes elviselni a betörő víz nyomását, és megroppant.
3. A squash-pályák beton aljzatán a szélső falak mellett, illetve az elválasztó főfalak két oldalán, a falakkal párhuzamosan, azoktól kb. 60 cm távolságra határozott hosszirányú repedések láthatók, ezek környezete érzékelhetően nedves volt a szemle időpontjában is.

A tervezés és kivitelezés folyamatának elemzése

A kiviteli tervek készítésének dátuma: **1996. március.**

A terveket **1996 júniusában** módosították, a módosításokat az építész tervező a tervek egy részén átvezette.

1. Megállapítás:

A terv alapvetően nem számolt a terepszint feletti vízállás magassággal.

Tervezett rétegfelépítés a squash-pályák alatt az É-4. terv szerint (1996. március):

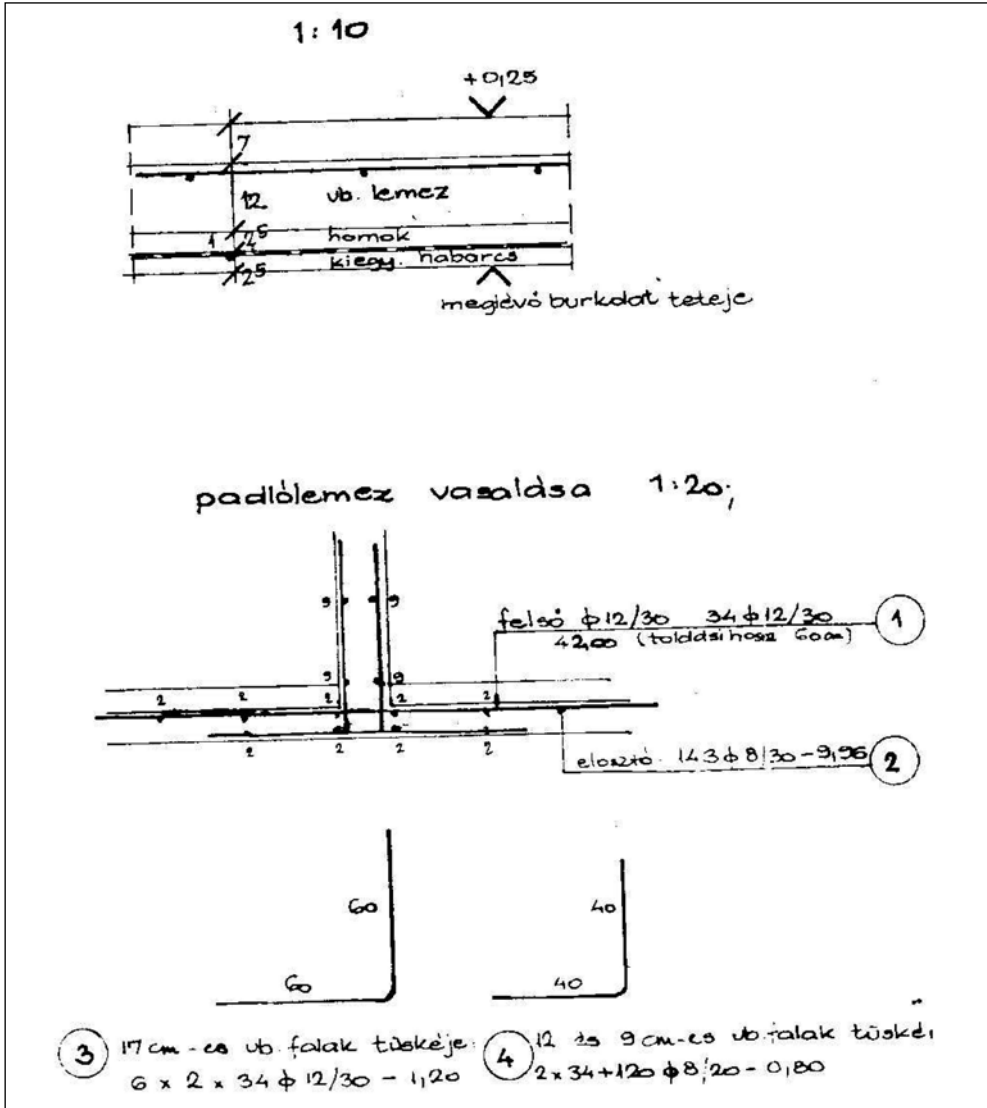
- 7 cm parketta + 2 réteg vakpadló + gumi alátét lapkák
- **12 cm vasbeton padozat**
- 3 cm homokterítés
- **1 cm szigetelés (2 réteg Aquabit talajpára ellen)**
- 2 cm kiegy. habarcs
- meglévő aljzat

Az S-1 jelű, 1996. márciusi keltezésű statikus tervdokumentáció (1996. március) a pályák padozataként 12 cm vastag vasbeton lemezt irányoz elő, mégpedig felső vasalással, \varnothing 12/30 cm fő vasbetéttel, és \varnothing 8/30 cm elosztó vasalással.

A vasbeton térosztó falak tüskéi alsó vasként, mintegy 60 cm-re nyúlnak be kétoldalt a vasbeton lemezbe.

Megállapítható, hogy ez a **statikus terv** az egyetlen, amelyik **a vasbeton pályalemezt alulról érkező terhelésre méretezte.** Ennek magyarázata lehet az, hogy a tervező gondolt a falszerkezetek alapperendáinak süllyedése (talajkonszolidáció) következtében várható mozgások és feszültségek elleni védelemre, mely ugyanakkor az alulról ható talajvíznyomás, tehát egy árvízi helyzet esetén is védelmet jelent a vasbeton lemez, illetve a vízszigetelés folyamatosságának biztosítására.

A felső hálóvasalással ellátott vasbeton lemez **alkalmas lehet arra**, hogy meghatározott nagyságú **talajvíznyomást vegyen fel**, még akkor is, ha a vízszigetelés a tervek szerint csak talajnedvesség ellen készült!



1. ábra. A tervezett vasbeton padozat vasalási terve

Tervezett rétegfelépítés az öltöző padlónál az É-4. terv szerint (1996. március):

- 1,2 cm kerámia burkolat
- 2,5 cm ágyazóhabarcs
- **9 cm fűtőbeton**
- 5 cm hőszigetelés
- **5 cm védőbeton**
- **1 cm vízszigetelés**
- 2 cm kiegy. habarcs
- meglévő aljzat

E rétegszerkezet csak leterhelő önsúlyával képes árvíz esetén a padlóbeton törését és felúszását megakadályozni. A **megengedett vízoszlopmagasság**, amelyet a szerkezet elviselni képes, kb. 40 cm a szigetelés síkja felett, azaz **kb. 13 cm a padlóburkolat síkja felett!!** (Emlékeztetőül: az augusztusi árvíz során a vízszint kb. 80 cm-rel magasabb volt a padlóburkolat síkjánál!)

2. Megállapítás:

A kivitelezés során az eredeti tervet megváltoztatták. A módosítás az építész tervező jóváhagyásával történt. Az eredeti tervtől való eltérés az egyik oka a létesítmény padló-szerkezete tönkremenetelének.

Tervezett rétegfelépítés a squash-pályák alatt az M-É-4. terv szerint (1996. június):

- 7 cm parketta + 2 réteg vakpadló + gumialátét lapkák
- **6 cm szig. védő beton + homokterítés**
- **1 cm szigetelés (2 réteg Aquabit talajpára elleni szig., + 1,00 m magasságig felhajtva)**
- kiegyenlített meglévő aljzat

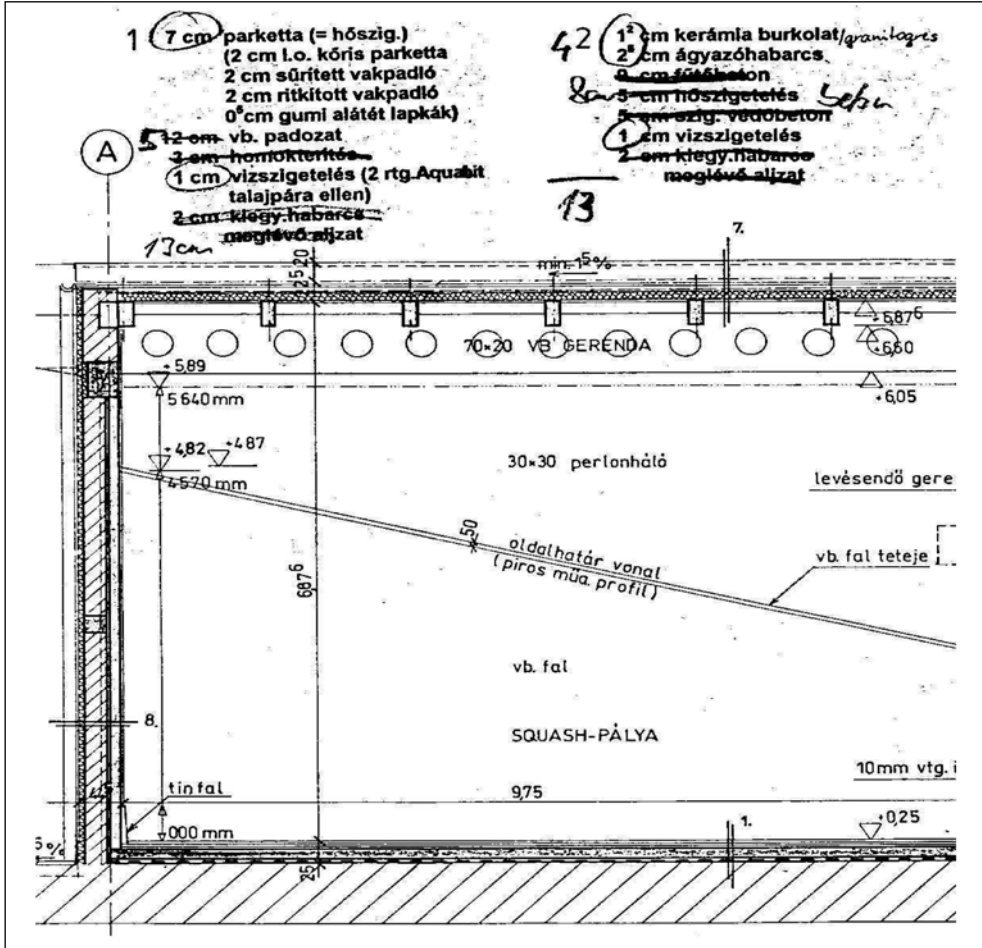
A vasbeton lemez víznyomás elleni leterhelő hatása elmaradt, a vízszigetelés továbbra is talajnedvesség ellen készül 2 rétegben, az 1 m magasságig történő felhajtásnak az értelme nehezen magyarázható meg.

A szerkezet által elviselhető vízoszlopmagasság a szigetelés síkja felett kb. 15 cm, ami a **padlósík feletti alig 2 cm vízoszlopmagasság** nyomásának felel meg! (lásd. 2. ábra)

Tervezett rétegfelépítés az öltözőpadlónál az M-É-4. terv szerint (1996. június):

- 1,2 cm kerámia burkolat
- 0,8 cm ragasztóréteg
- **5 cm aljzatbeton**
- 6 cm hőszigetelés
- elválasztó fólia
- **1 cm vízszigetelés**
- kiegyenlített meglévő aljzat

E rétegszerkezet is csak leterhelő önsúlyával képes árvíz esetén a padlóbeton törését és feluszását megakadályozni. A **megengedett vízoszlopmagasság**, amelyet a szerkezet elviselni képes, kb. 16 cm a szigetelés síkja felett, azaz **kb. 3 cm a padlóburkolat síkja felett!!**



2. ábra. Az eredeti terv rétegszerkezetének módosítása

3. Megállapítás:

A létesítmény árvízvédelmi intézkedési terve nem volt alkalmas arra, hogy a bekövetkezett károsodást megakadályozza. Nem számolt ugyanis a megemelkedett talajvíz felhajtóerejével.

Az 1999 márciusában kelt Intézkedési Terv 3. oldalán a következőket fogalmazta meg a kárt szenvedett létesítménnyel kapcsolatosan:

A Szabadidőközpont Squash-csarnokának bejáratát föliával és homokzsákokkal ell kell zárni, szükség esetén a squash-pályák üvegajtóinál is ugyanezt kell tenni, és egyidejűleg a recepción lévő értékeket is biztonságba kell helyezni.

Az árvíz teljes időtartama alatt 24 órás ügyeletet kell fenntartani, az esetleges szivárgások helyeit azonnal tömíteni, a befolyó vizet eltávolítani.

Belátható, hogy ez az intézkedési terv, illetve ennek maradéktalan végrehajtása csak abban az esetben lenne képes megvédeni az épületet, ha azt csak az oldalról támadó víz ellen kellene védeni, vagyis a feltörő víz felhajtóerejét az épület padló szerkezetével ellensúlyozni lehetne.

Ezt azonban automatikusan csak vasbeton ellenlemezrel lehetne biztosítani. A padló sík felett kialakult kb. 80 magasságú árvízi vízszint a bitumenes szigetelés síkja felett kb. 90-100 cm-es vízoszlop magasságnak felel meg, ami 10 000 N/m² erővel igyekszik a padló szerkezetet felúsztatni.

Méretezett vasbeton ellenlemez nélkül ezt kb. **40-50 cm vastag leterhelő betonréteggel**, vagy árvíz esetén a burkolat teljes felületén egyenletesen elhelyezett, mintegy **50-60 cm magasságig felrakott homokzsákokkal**, illetve egyéb leterhelő szerkezettel (betonkockák, járólapok stb.) kellene ellensúlyozni.

Összefoglalás és értékelés

A tárgyi létesítmény **eredeti** (1996. márciusi keltezésű) tervdokumentációjában részletezett padló rétegszerkezet alkalmas volt a squash-pályák padlósíkjánál mintegy **15-20 cm-rel magasabb** árvízi vízszint károsodás nélküli, rövid idejű elviselésére.

A tervezés-kivitelezés során készült **módosított** tervdokumentáció (1996. júniusi keltezéssel) az eredeti terv rétegszerkezetét megváltoztatta, módosította, illetve a rétegvastagságokat lecsökkentette. Ezzel a változtatással a tervezett új rétegszerkezet a squash, pályák padlósíkjánál már **csak maximum 5 cm-rel magasabb** árvízi vízszint károsodás nélküli, rövid idejű elviselésére vált alkalmassá.

A tervek szerint **talajnedvesség ellen készítenő** kétrétegű bitumenes **szigetelés** céljára beépített lemezek márkája, pontos anyaga, minősége az átadott tervdokumentációkból nem derül ki. Amennyiben azonban valóban talajnedvesség elleni szakszerű szigetelés készült, akkor az víznyomás felvételére egyáltalán nem volt alkalmas!

Az **árvízvédelmi intézkedési terv** maradéktalan betartása csak abban az esetben védhetne volna meg a létesítményt a károsodástól, ha az árvízi legmagasabb vízállás nem haladja meg a squash-pályák padlósíkjára feletti 5 cm-es magasságot, és a létesítmény nem talajnedvesség, hanem talajvíz elleni szigeteléssel készült volna.

A létesítmény állékonyságának biztosítása szempontjából az épület padló szerkezeti kialakításának ismeretében a célszerű magatartás **az árvíz elleni védelem** során az épület földszinti padlófelületének egyenletes leterhelése, illetve annak elmaradása esetén az 5 cm-es padlósík feletti magasságot elérő külső vízszint esetén a védekezési stratégia megváltoztatása, és a létesítmény belső terének azonnali elárasztása lett volna.

Fentiek tükrében a károsodás kialakulásában közel azonos mértékben játszott közre a tervező, a kivitelező és a beruházó.

A jelenleg kialakult, károsodott helyzetben:

- az épület vízszigetelése és padlószerkezete gyakorlatilag tönkrement, a talajnedvesség távoltartására csak korlátozott mértékben alkalmas,
- egy következő árvízi vízszint emelkedés esetén a víz bejutása az épületbe a padlószerkezeten keresztül elkerülhetetlen!

A talajnedvesség elleni padlószigetelés meghibásodása következtében a talajpára, talajnedvesség hozzájárítása a squash-pályák parketta padlószerkezetéhez az eredeti rétegterv szerinti visszaépítés esetén árvízmentes időszakokban is elkerülhetetlen, ami a faanyag gyors tönkremeneteléhez vezethet.

A vízhatlan szigetelés helyreállítása, az eredeti funkcionális állapot rekonstrukciója csak részletes, szerkezetfeltárásos vizsgálaton alapuló szaktervek alapján lehetséges!

A komplex szemléletű szerkezeti rekonstrukció mellőzésével végzett mindenféle lokális javítás azzal a veszéllyel jár, hogy a nagyértékű sportpadló és falburkolat a folyamatosan érkező nedvesség hatására rövid időn belül meghibásodik.

Utószó

Könnyű bántani a tervezőt – mondhatnánk a bemutatott eset kapcsán. Pedig még sejthett is valamit, talán még talajmechanikai vagy hidrológiai vélemények is voltak a kezében, amikor a bitumenes szigetelést kb. 1 m magasságig tervezte felvezetni az oldalfalalon (már ahol a nagy üvegportálok miatt ez lehetséges volt), illetve az épület pillérei körül. Ez az 1 m talán éppen a 100 éves legnagyobb árvízszint volt. Nagyon jól korrelált az augusztusi árvíz tetőzésekor kialakult 80-90 cm-es vízmagassággal. Mennyivel hibásabb a kivitelező – állíthatnánk –, aki a terv szerinti 1 m-es szigetelésfelhajtást egyszerűen nem készítette el!

A káreset során bebizonyosodott, hogy a tervezők felelőssége bizony sokkal nagyobb ilyen esetekben, mint első pillantásra gondolnánk:

Ha bizonytalan volt a vízszigetelés szakipari kialakításának korrekt megoldásaiban, akkor szaktervezőt kellett volna altervezőként felkérnie.

Meglévő épületek átalakításánál és árvízveszélyes területre történő tervezésnél ez a szabály különösen igaz.

Lehet, hogy megzavarták a tervezőt a rekonstrukció adottságai: lehet, hogy zöldmezős építkezés esetén gondolkodás nélkül, rutinból is talajvíz elleni szigetelést és vasbeton lemezalapot tervezett volna, itt viszont az ismeretlen alapozásból kinyúló vasbeton pillérek miatt elfogytak a jó szigetelési ötletei. Mert abban egyetérthetünk, hogy a pillérek 1 m magasságig való körülszigetelése nem volt a legjobb ötlet.

Mindez azonban nem lehet mentség a hibás tervezésre, illetve a felmerült kétségek elhallgatására.

Mert dönthet úgy a tervező információi alapján a beruházó, hogy nem veszi figyelembe a 100 éves vagy 50 éves legnagyobb árvízszintet, hanem vállalja a kockázatot, és a költségtakarékosság érdekében nem terveztet extra víznyomás elleni szigetelést.

Bízva a szerencsében és a biztosítóknak, erre joga van az építtetőnek – viszont ennek tudatos vállalása esetén nyilvánvalóan nem állít össze olyan árvízi intézkedési és cselekvési tervet, ami a szerkezet biztos tönkremenetelét okozza.

Az építető legtöbbször nem szakember, nem is sejtí, hogy a vízszigetelés mitől lesz képes víznyomás felvételére, vagy hogy egy vasbeton ellenlemez elhagyása milyen változásokat okoz az épület vízszigetelésének működésében. Bizony ezekre is a gondos tervezőnek kell figyelmeztetnie partnerét, beláttatva vele, hogy a „takarékoság” milyen következményekkel járhat. Esetünkben néhány tízezer forintos megtakarítás milliós nagyságrendű károkat okozott.

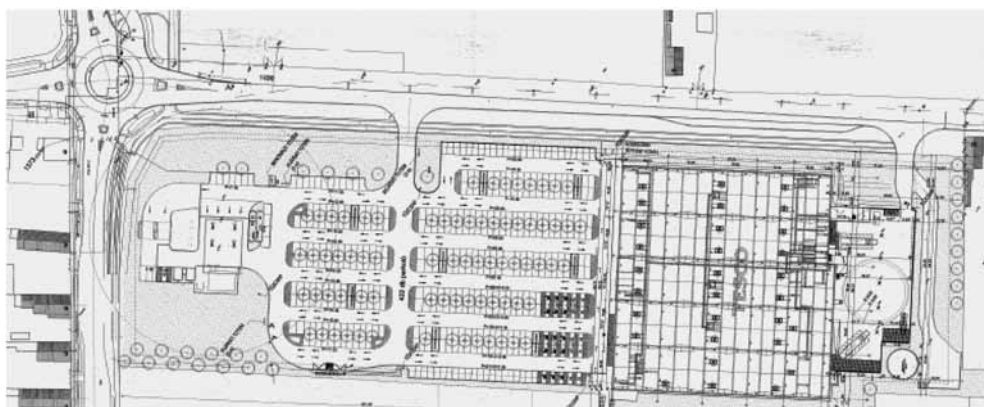
2.3.5. Alépítményi munkák pótmunkaként történő elszámolhatósága (Szerző: Szende Árpád)

Az alábbi esettanulmány egy nagy bevásárlóközpont építéskor kiderült jelentősen magasabb talajvízszint miatti pótmunkák fennállásának, elszámolhatósági lehetőségének vizsgálatát mutatja be.

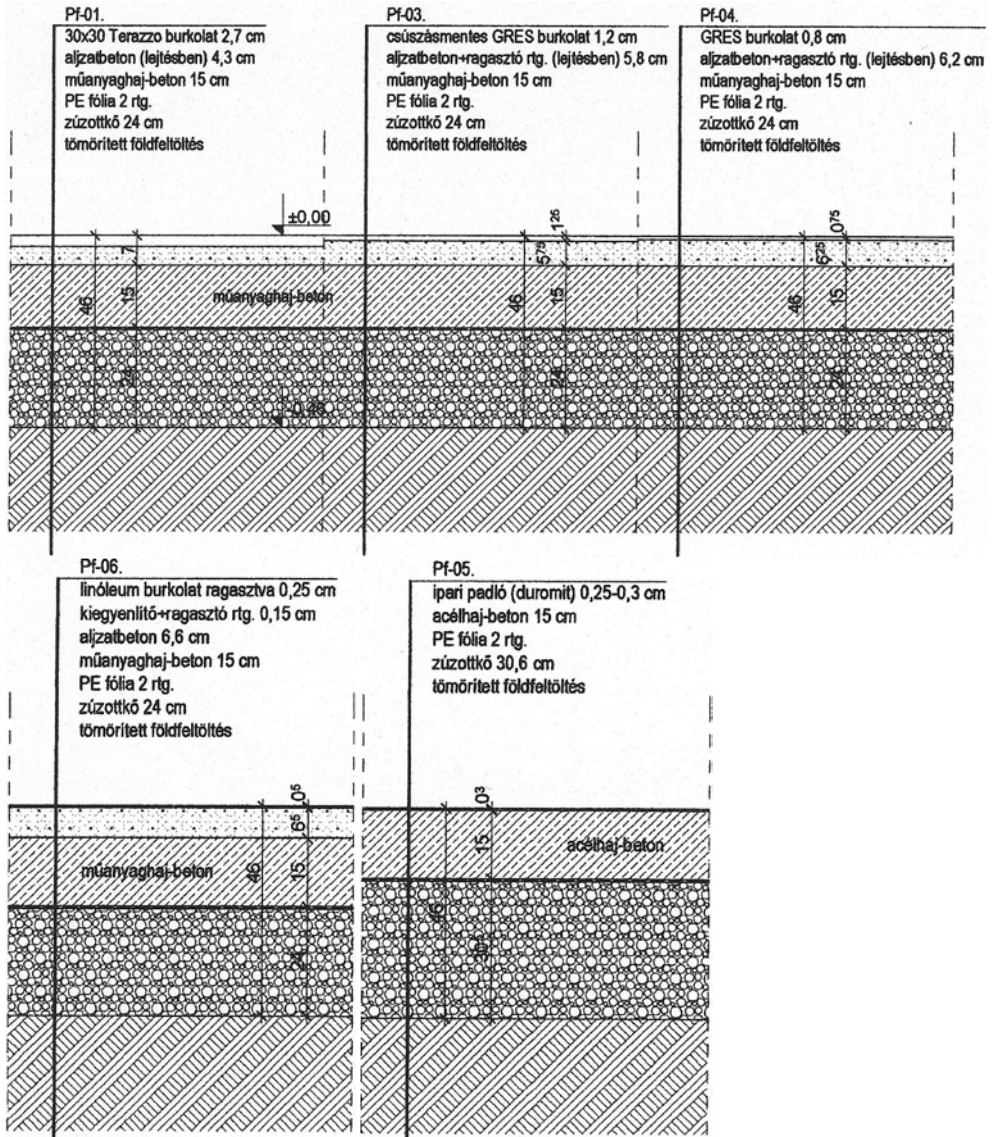
A bevásárlóközponthoz egy üzemanyagtöltő állomás és a kapcsolódó parkoló, utak és közművek kiépítése is hozzátartozott.



1–2. fényképek. Áruház: főbejárat és alépítményes parkoló nézete az üzemanyagtöltő állomással



1. ábra. Átnézeti helyszínrajz



2. ábra. Földszinti padlórétegek

(A 3. ábrát lásd a 166. oldalon)

Az épület alapozása pontalapokon történt. Az előregyártott pillérek előregyártott alapkelyhekbe kerülnek. A homlokzati falak alatt vagy monolit fagykötény falak vagy előregyártott talpgerendák készültek. A pontalapokra jutó mértékadó terheléseket a pillérek mértékadó terheiből, a kelyhek önsúlyterhéből, valamint a fagykötények és vasbeton falak terheiből számolták ($\pm 0,00 = +0,88$ m B.f.). A pontalapok méretei 140×140 cm, és 280×280 cm között változnak. A takarási érték 210 cm. A padozat aljzatbetonját vasalással kellett ellátni. A vasalt aljzat vasalása $\text{Ø}10/15$ hálós vasalás alul és felül mindkét irányba. Az alapok és a vasalt aljzat alatt is min. 30 cm vastag kavicsfeltöltés készült T_{ry} 95% tömörítéssel. Az ágyazat: E-2 min. = 100 MN/m^2 . Cjav. = $60\,000 \text{ kN/m}^3$. T_{ry} min. = 95%. Csarnok: acélhajbeton 18 cm vtg. (C-20/16-kk), terhelés megoszló 20 kN/m^2 , pontszerű: 45 kN (lásd 2–3. ábra).

A pótmunkával kapcsolatosan, támaszkodva az átadott és időrendbe rendezett dokumentumokra (106 db) az alábbiak állapíthatók meg:

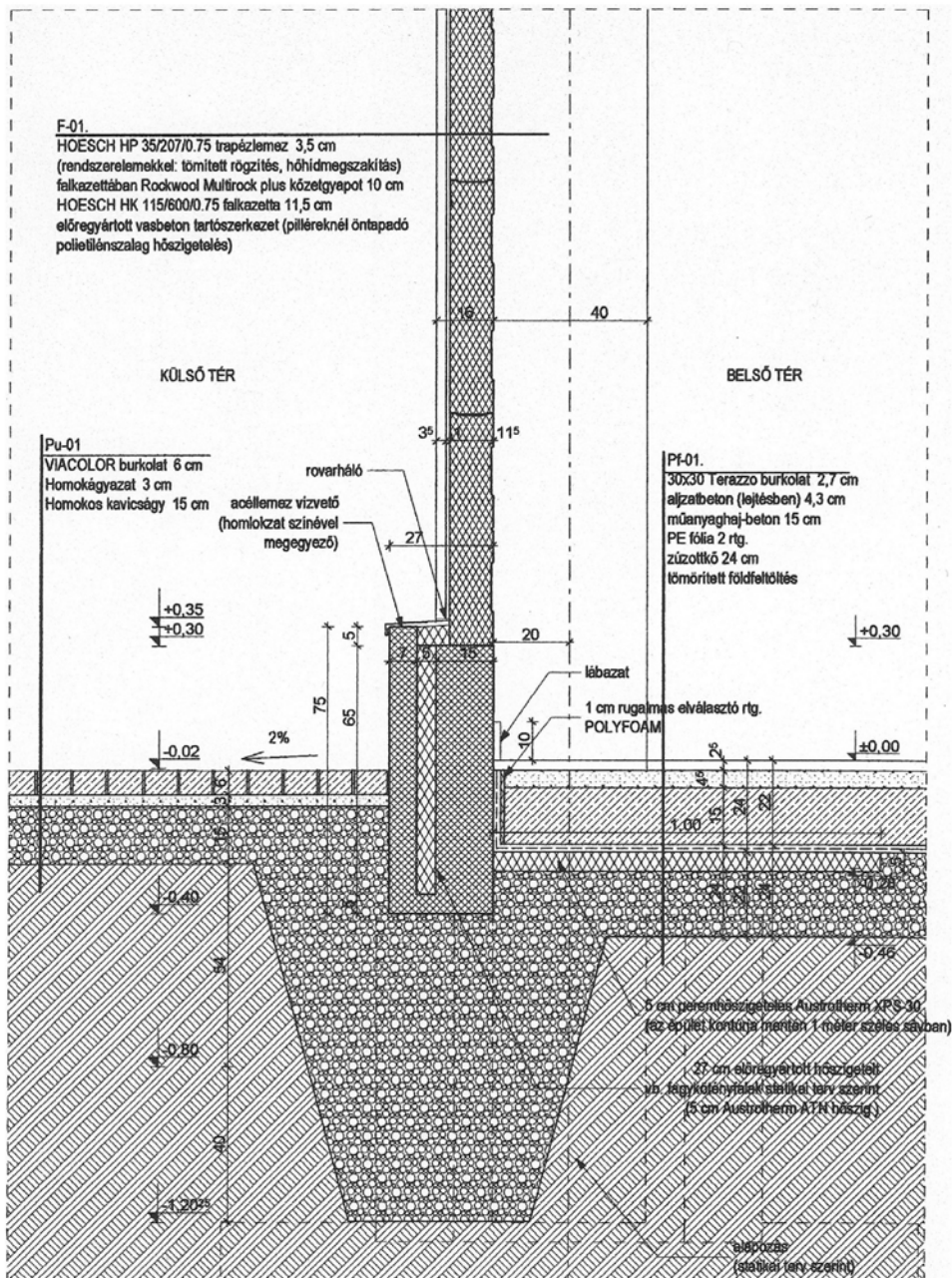
A műszaki szituáció nem egyezik a tervekben feltételezettel, ezért:

- A megvalósult épület geometriai paramétereinek helyszíni műszeres ellenőrzését elvégezték a szakértők.
- Az építető által az építés idején készített helyszíni felvételek készültek, melyek bizonyító erejűek.
- A szakértői helyszíni szemlén készített szakértői felvételek is készültek bizonyítéként.

– Talajmechanikai szakvélemények:

1. A **Részletes talajmechanikai szakvéleményt** (2005. 02. 20-i keltű) átadta mindkét fél, azonban hiányosan. Az irattárból előkerült statikus tendertervben azonban megtalálta szakértő a teljes „eredeti példányt”, melyből az alábbiak derültek ki.

- A termőréteg alatt (0,4–0,9 m) helyenként 0,3–0,5 m iszapréteg, és alatta –5,0 m, –6,0 m-ig sárgás-barnás, vöröses homokrétegek találhatók. Közbenső rétegeként barna közepes agyag is több helyen megjelenik. A talajok teherbíró képessége változó, $\sigma_a = 180\text{--}280 \text{ kN/m}^2$ érték közötti, de az összes talaj alkalmas síkalapozásra.
- A talajvíz szintjét a talajmechanikai szakvélemény magasnak nyilvánította (javasolja a mértékadó talajvízszintet a terepszinten felvenni, bár nem nevezte meg, hogy melyik szinten, mivelhogy az változó volt), pedig akkor még a terepszint alatt –1,30; –3,00 m mélységben volt.



3. ábra. Lábazati panel külső fal, általános helyen

2. A **Talajmechanikai szakvélemény** (2006. 01. 11-i keltű) kiegészítése, melyet az építető adott át a szakértő részére.
- A *talajvíz a felszínen van.*
 - = a 2006. 02. 22-i, Építési naplóba tett kivitelezői bejegyzés: „Az utóbbi időben a munkaterület átadásakor mért talajvízszintek folyamatosan emelkedtek, kb. 20-30 cm-t.” (Szakértői megjegyzés: ez humuszsík feletti 20-30 cm-es talajvízszintet jelent.)



3. fénykép. Lánctalpas kotrógép, elmerülve a sárban a munkaterületen. 2006. 06. 01.

- A *talaj teljesen el van ázva, rajta munkát végezni nem lehet.*
- A termőrétegeket (humuszt) el kell távolítani, helyét *nem vízérzékeny, jól tömöríthető szemcsés talajjal kell feltölteni*, ami lehetővé teszi a munkagépek mozgását.
- A magas talajvízállás az alapozás módját nem befolyásolja (víztelenítés után az eredeti terv szerinti alapokat el lehet készíteni).



4. fénykép. Talajvíz a parkoló útjának területén. 2006. 03. 16.



5. fénykép. Tereprendezés talajvízben. 2006. 06. 01.



6. fénykép.

Pilléralap földmunkája talajvízzel 2006. 02. 02.

3. A 2005. 04. 02-i keltű, tenderterv tartozékaként az építető adta át a szakértő részére, a **Talajtani szakvélemény**-t a közlekedési pályák, zöldterület megalapozásához és rekultivációjához.

~ A talajfeltárások csak 1,2–2,0 m mélységűek voltak, és a *talajvízszint: 1,0–1,8 m mélyen* volt! A szakvélemény a termő talajréteg mentésére vonatkozik, de jól tájékoztat a 2005 tavaszán volt talajvízviszonyokról.

A talajmechanikai szakvéleményből levonható konzekvenciák:

- ~ A három szakvélemény összegzéseként kijelenthető, hogy
 - *2006-ban a vártnál lényegesen magasabb talajvízszint alakult ki*, a talajvíz felszíni – és a feletti – megjelenésével.
 - Az építő munkát elvégezni csak
 - ▲ a felszíni vizek eltávolításával és
 - ▲ megfelelő talajcserével, ill.
 - ▲ a tervezett $\pm 0,00$ m szint megemelésével lehetett.
 - Ennek megfelelően a talajmechanikai szakvélemény kiegészítésében foglaltak igazolják,
 - ▲ az elvégzett talajcsere,
 - ▲ a víztelenítési munkák és
 - ▲ a kapcsolódó-, valamint
 - ▲ a *következményként elrendelt munkák szükségességét.*

- Új, módosított kiviteli terveket kellett készíteni, mely meg is történt;
 - Az új tervek, új szerkezeti (pálya) megoldásokat tartalmaztak, melyek *eltértek jelentősen a tender-, és kiviteli tervektől* (ezért is kellett módosítani azokat!).
 - *Nemcsak szerkezeti változások miatt* kellett új terveket, megoldásokat előterjeszteni, és kivitelezésüket elrendelni – ami meg is történt –, *hanem építéstechnológiai okokból is* (pillérialapozás, drénvezetékek fektetése, nyomott csapadékvíz-elvezető rendszer kiépítése).
- ~ Ellentmondások, új körülmények felvetődése:
- a 2006. 02. 22-i Építési napló oldalon tett kivitelezői bejegyzés: „Az utóbbi időben a munkaterület átadásakor mért talajvízszintek folyamatosan emelkedtek, kb. 20-30 cm-t. A benzinkút területén a talajvíz eléri a terepszintet, ezért az alsó szakaszon feltöltést kell építeni az útra, hogy a bejárás megoldható legyen.”
- Az előzőek miatt a megrendelő, bár nagyon vontatottan, késedelmesen, és számos esetben hibásan is, de szolgáltatott új, módosított terveket:
- első észlelés 2006. 01. 16. munkaterület átadás-átvétel feltételekkel, míg a megoldás a 2006. 06. 22. [ÉN (I. kötet) - ÉN (IV. kötet)], mely mutatja a rendkívül – és indokolatlanul – elhúzódó döntési mechanizmust;
 - a tervek átadása a 2006. 04. 24-i Építési naplóban: parkoló és külső utak módosított tervei;
 - hibás terv, hibás adatszolgáltatás 2006. 03. 30-i Építési naplóbejegyzésben folyásfenék-szintváltoztatás, illetve a 2006. 04. 24-i Építésnapló-mellékletként átadott parkoló és külső utak módosított tervei hibásak, hiányosak;
 - a tervek készítése, az intézkedések megtétele megállapíthatóan nem történt meg időben, rendkívül hosszú időt vett igénybe, és felvetődik a szakmai hozzáértés megkérdőjelezhetősége is a döntésképtelenség láttán.



7. fénykép. Zúzott kő ágyazat, egy kehely alaptetek. 2006. 04. 14.



8. fénykép. Drén vezeték aknája búvárszivattyúval. 2006. 05. 25.



9. fénykép. Csarnoképítés talajvízben.
2006. 04. 06.



10. fénykép. Szerkezetépítés víztelenítés
mellett. 2006. 04. 27.



11. fénykép. Vákuumkutas víztelenítés.
2006. 04. 27.



12. fénykép. Dréncsőfektetés talajvízben.
2006. 06. 06.

– A pótmunkák elrendelése megtörtént a kooperációs jegyzőkönyv szerinti építési napló bejegyzésekkel:

- tényleges építési napló bejegyzésekkel,
- az építési naplóba kivitelező által beírt pótmunkák révén, melyet a műszaki ellenőr is jóváhagyott „rendben találtam” megjegyzésekkel,
- az építési naplóba kivitelező által beírt pótmunkák révén, melyekre a megrendelő és megbízottai – bár rendszeresen írtak az építési naplóba – nem tett megjegyzést, mely az akkor (2006. 01. 16.) érvényben lévő rendelet – 51/2000. (VIII. 9.) FVM–GM–KöViM együttes rendelet az építőipari kivitelezési, valamint a felelős műszaki vezetői tevékenység gyakorlásának részletes szakmai szabályairól és az építési naplóról – alapján történt:

„14. § (1) Az építőipari kivitelezési tevékenység résztvevői egymást az építési naplóba történő bejegyzéssel kötelesek értesíteni azokról a tudomásukra jutott, az építést

érintő veszélyhelyzetekről, tényekről és körülményekről, amelyek az építési szerződésen alapuló kötelezettségeik szerződésszerű teljesítését veszélyeztetik.

(2) Az építési naplót – az építőipari kivitelezési tevékenység végzésének ideje alatt – az építetető vagy az általa megbízott műszaki ellenőr a szerződésben meghatározott időközönként, de legalább 10 naponként ellenőrzi.

(3) Az építési naplóba bejegyzést az építetető, annak helyszíni képviselője (az építési műszaki ellenőr), továbbá – ha az építetető külön (erről szóló) szerződésben helyszíni tervezői művezetéssel bízza meg – a tervező, a kivitelező, a kivitelező felelős műszaki vezetője, valamint (a külön jogszabályban meghatározott esetekben) az építésfelügyelet, továbbá az építésügyi (létesítési) hatóság és az ellenőrzésre feljogosított más államigazgatási szerv tehet.

(4) A bejegyzésre jogosult a korábbi bejegyzésekre ellenészrevételt tehet, és a bejegyzések tudomásul vételét aláírásával igazolja.”

Miután a kivitelezői pótmunka bejelentésére nem tettek megjegyzést megrendelő és képviselői, úgy azt a szakmai szabályok szerint elfogadottnak kell tekinteni, annál is inkább, mert a max. 10 napos határidőn belül aláírásukkal is igazolták a tudomásulvételt.

- Ténylegesen elvégzett – beazonosítható, bizonyítható – pótmunkák, melyre nincs közvetlen (csak közvetett) utalás:
- A költségek viselését a szerződéskötésre vonatkozó szándéklevél és módosításai szerint a megrendelő vállalta arra az esetre is, ha a szerződés valamely okból nem jönne létre.
- A szakértői vizsgálat az alábbiakra terjedt ki bizonyításként:
 - Az átadott dokumentumok és a helyszíni szemle vizsgálatai alapján:
 - = A pótmunkatétel
 - ~ sorszámának,
 - ~ megnevezésének,
 - ~ mennyiségi egységének beazonosítására.
 - = A kivitelező által előadott pótmunkatételek
 - ~ mennyiségének,
 - ~ egységárának
 - anyagárának (Ft),
 - díjának (Ft),
 - összes egységárának (Ft),
 - ~ összárának
 - anyagárának (Ft),
 - díjának (Ft),
 - összes tételárának (Ft) beazonosítására.

- = Az építtető és megbízottai (költségellenőr, műszaki ellenőr) által a pótmunka-tételek
 - ~ megrendelésének dokumentumainak meghatározására,
 - ~ elfogadás tényének, értékének meghatározására.
- = A szakértői team által vizsgált pótmunka-tételek
 - ~ a tétel pótmunkaként történő jogosságának meghatározására,
 - ~ mennyiségének helyes meghatározására,
 - ~ egységárának helyes meghatározására
 - anyagárának (Ft),
 - díjának (Ft),
 - összes egységárának (Ft),
 - ▲ a szerződés szövege – bírói gyakorlat – szerint az árak megegyeznek az alap vállalkozási ajánlat értékeivel;
 - ▲ az ajánlati mellékletben közreadott árakkal megegyeznek az árértékek;
 - ▲ teljesen új – az alap vállalkozási ajánlatban nem szereplő – tételek esetén egységár-elemzéses ellenőrzéssel, melynek során az országos archi_informatikai adatbázisokban található átlagárak és díjak, valamint normák figyelembevételével;
 - ~ összárának beazonosítására helyes meghatározására
 - anyagárának (Ft),
 - díjának (Ft),
 - összes tételárának (Ft),
 - ~ megjegyzések megfogalmazására:
 - mellékelt számításokra való hivatkozással
 - ▲ kivitelező által készített számítás – szakértői ellenőrzéssel,
 - ▲ szakértői team által készített számítás,
 - mellékelt dokumentumokra való hivatkozással,
 - egyszerűbb ellenőrzésnél, a tételre vonatkozó szakértői megállapításokra, értekekre való hivatkozással.

A szakértői bizonyítás e szakaszában szükséges volt a teljes bekerülés meghatározása is, tekintettel arra, hogy e körre is kiterjedt a jogvita. Miután azonban a szerződés létrejötté vagy létre nem jötté, illetve mely „változata” szerinti létrejötté kifejezetten jogi természetű szakkérdés, így tehát nem szakértői kérdés e kérdésre is lehetséges válasz adni, de mátrixtáblázatos formában, melyből a jogvita e jogi részének eldőlése szerint lehet „választani”.

*A szakértői vélemény szerinti teljes bekerülési érték helyesen:
1 569 450 469 Ft + ÁFA.*

A pótmunkaarányok meghatározása a bekerülési értékeknek megfelelően a „Bekerülési érték és pótmunkaarány” című mátrixban került kidolgozásra, melynek soraiban a bekerülési értékek, oszlopaiban pedig a pótmunkaérték-variációk találhatóak, míg a metszék cellákban a pótmunka értékének %-os kimunkálása található, ha a bekerülési érték(ek)et tekintjük 100%-nak.

A szakértői vélemény szerinti pótmunkaérték-arány: 19,81%.

Bekerülési értéket meghatározó dokumentum				Pótmunka értékének %-os meghatározásai dokumentumonként								
Szt	Kelt	Megnevezés	Érték (Ft)	%	1	2	3	4	5	6	7	8
					2006.08.30 Pótmunka ekv. 305 470 977 Ft	2007.04.17 Kéret 286 594 711 Ft	2007.06.06 Felmért kéresek 322 213 576 Ft	2007.12.11 Pótmunka ekv. 238 871 856 Ft	2009.08.30 Felső ekv. 33 665 500 Ft	2006.08.17 Kész pm ekv. 388 834 665 Ft	2006.08.30 Elfogadott pm 33 033 500 Ft	2010.02.15 Szakértői ekv. 310 970 469 Ft
1	2005.06.02	Ajánlat	911 087 583	100	33,53	31,46	35,37	26,22	3,70	42,68	3,63	34,13
2		- magassépités	804 119 253	100	37,99	35,64	40,07	29,71	4,19	48,36	4,11	38,67
3		- durva tereprend.	106 968 330	100	285,57	267,92	301,22	223,31	31,47	363,50	30,88	290,71
4	2006.02.06	Prognosztizált ajánlat	1 258 480 000	100	24,27	22,77	25,60	18,98	2,68	30,90	2,62	24,71
5		- magassépités	790 064 174	100	38,66	36,27	40,78	30,23	4,26	49,22	4,18	39,36
6		- mélyépités	468 415 826	100	65,21	61,18	68,79	51,00	7,19	83,01	7,05	66,39
7	2006.05.11	Főváll. szerződés	1 224 000 000	100	24,96	23,41	26,32	19,52	2,75	31,77	2,70	25,41
8	2006.09.18	Teljesítésigazolás	1 123 302 154	100	27,19	25,51	28,68	21,27	3,00	34,62	2,94	27,68
9	2010.02.15	Szlv teljes bekerülés	1 569 450 469	100	19,46	18,26	20,53	15,22	2,15	24,78	2,10	19,81
10	2010.02.15	Szlv pótmunka	310 970 469	100	98,23	92,16	105,62	76,81	10,83	125,04	10,62	100,00

6. ábra. Pótmunka nettó értékének %-os meghatározásai mátrixtáblázatos formában

A pótmunka meghatározása táblázatos kimunkálásban történt meg. Ezek szerint az alábbiak határozhatók meg:

- A pótmunkaszámítás összesen 35 tételből, 248 altételből, mindösszesen 283 tételből áll.
- A pótmunkaértékek:
 - A kivitelező által meghatározott érték: 388 834 665 Ft + ÁFA
(Helyesen: 388 834 664 Ft + ÁFA)
 - Az építető által „elfogadott” érték: 33 033 500 Ft + ÁFA
 - A szakértői team által meghatározott érték: 310 970 469 Ft + ÁFA
- A 102 239 954 Ft + ÁFA, a felek által egybehangzóan előadott és kifizetett pótmunka-érték levonása után a kifizetendő maradványérték:
 - A kivitelező által meghatározott érték: 286 594 711 Ft + ÁFA
(Helyesen: 388 834 664 Ft + ÁFA)
 - A megrendelő által „elfogadott” érték: -69 206 454 Ft + ÁFA
 - A szakértői team által meghatározott érték: 208 730 515 Ft + ÁFA

Összefoglalásul megállapítható, hogy a kivitelező a szakértői kimunkálásban részletesen és tételesen kiszámított, megindokolt és hivatkozott pótmunkát végzett el, míg többletmunka értéke e meghatározásban nem szerepel.

Az előre nem látható helyszíni adottságok okán szolgáltatott új (módosított) tervek alapján elkészítendő, illetve/és megrendelő és megbízottjai által elrendelt új műszaki megoldások kiviteli munkáinak elkészítése miatt kellett kivitelezőnek pótmunkát végeznie.

A tervek műszaki tartalma abban változott, hogy az előállt helyzetben a tervezett (pálya) szerkezetek, padló szerkezetek nem voltak megépíthetőek, nem elégítették volna ki a rájuk vonatkozó követelményrendszert. Ezért az új tervek új szerkezeti megoldásokat (épület alatti padló szerkezet, pályaszerkezetek, záportározó, műtárgyak), méreteket, lejtésviszonyokat tartalmaztak, valamint új víztelenítési megoldásokat is (drénvezeték, nyomott csatornavezeték). Ugyanakkor a kapcsolódó munkákat is el kellett rendelni.

Voltak azonban más jellegű – bár kisebb értékű – pótmunkák is, melyeket a megrendelő rendelt el (kerítés kialakítás, előregyártott vasbeton szerkezetek festése – annak ellenére, hogy a megrendelő kérésére az eredeti ajánlatból kikerült; csősajtolás úttest alatt stb.).

Ezek tehát sem nem szerepeltek az átadott tervdokumentációkban, sem nem voltak előre kalkulálhatóak. A pótmunkákat építtető meg is rendelte, kivitelező pedig a szakértői kiszámítás szerint el is végezte.

Megjegyezzük továbbá, hogy a pótmunka az egész munka értékéhez viszonyított mértéke nincs limitálva, mint ahogy azt építtető állította, a tartalékkeret szokásos 10%-ával keverve össze azt.

2.3.6. Műanyag fal- és padló-vízszigetelés hibái (Szerző: Szende Árpád)

A bemutatott épületszerkezeti vizsgálat és meghibásodások az építkezés elején elkövetett hibák súlyos következményeit mutatják be. Különös hangsúlyt kap e megvilágításban a felelős műszaki vezető mint a kivitelező képviselőjének felelőssége, de nemkülönben a műszaki ellenőr mint az építtető-beruházó helyszíni műszaki képviselője felelősségének, munkájának fontossága, szerepe (lásd 1. fénykép).

A hibás teljesítés tárgyát tartalmazó épület egy, a budapesti agglomerációhoz tartozó – manapság igen divatos – településen található.

Az épület rendeltetése lakóépület, rendeltetési egységeinek mennyisége: 48 db lakás, és a rendeltetési egységen kívüli egyéb helyiségcsoport: 6 db üzlet.

Az épület területe bruttó területe 1038,23 m², nettó területe 724,87 m², míg a nettó / bruttó terület aránya: 0,6982.

A megvalósított szintszám: fsz + I. em. + II. em. + III. em. = 4! A belmagasság 2,72 m, a földszinti padlóvonala +0,30 m (illetve +0,50 m). Az összkomfortos épület részben használatban lévő, lakott, a 2006–2008. évi megvalósítást követően.

A főfunkcióként lakásokat, mellékfunkcióként üzleteket tartalmazó épület alaprajzi rendszere, térkapcsolatai konvencionálisak, és az előírásoknak általában megfelelőek, míg a kivitelezés az előírásoknak csak részben volt megfeleltethető (lásd 2. fénykép).



1. fénykép. Az épület részletnézete K felől (a szerző felvétele)



2. fénykép. Az épület kert felőli nézete ÉNY felől

Az egyes, egymástól dilatációval elválasztott épüleategységek külön bejárattal és lépcsőházzal rendelkeznek, az épület három „fogatos”. A középső egységhez jobbra és balra ugyanolyan elrendezéssel vannak hozzáillesztve a szélső tömegek. Ily módon az épület szimmetrikus elrendezésű, de ténylegesen azonos elrendezésű elemek sorolásából áll. Minden épületrészben osztatlan, közös tárolót helyeztek el a földszinten a felmenő lépcsőkarok alatt, gyerekkocsi, bicikli tárolására. A földszinti délkeleti oldali lakásokhoz nagy terasz tartozik. A teraszok a földszinten egy méterrel szélesebbek, mint az emeleteken.

A földszinti padlóvonal a környező, rendezett terephez képest átlagosan 45 (30–50) cm-rel magasabban van. Az első emeleten, valamint a tetőtérben (2. szint) ugyanolyan elrendezésű lakások találhatóak, mint az első szinten, csak az 1,90 m magasság figyelembevételével az alapterületek ennek megfelelően csökkennek. A lakásokhoz nagyméretű teraszok kapcsolódnak.

A tetőtérben további szint került kialakításra, ahol a belmagasság lehetővé teszi, ott tetőtéri lakásokat alakítottak ki, melyeknek nincs terasza, de előre és oldalra is álló ablakai vannak.

A tetőtér további részein a közlekedőtől és egymástól leválasztott beépítetlen tetőterek, búvóterek adódtak.

A telekre szabadon álló beépítés mellett többlakásos lakóház épült. A 3 lépcsőház 3 különálló dilatációs egységet alkot. Felülbordás megerősítésű lemezalapon a ház szerkezete alapvetően falas kialakítású, melyet az alsóbb szinteken teherbírási okokból monolit vasbeton pillérekkel erősíttek meg. Monolit vasbeton födémek, és ácsolt fa fedélszék készült.

A talajmechanikai szakvélemény szerint a fúrások alapján a felszín alatt változó, 0,20–2,80 méter vastag barna, humuszos, törmelékes homokos feltöltés, míg alatta fekete, tözeges iszapagyag található. A becsült maximális talajvízszint 50,20 illetve 47,60 m Bf, a mértékadó talajvízszintet gyakorlatilag a terepszinten kellett felvenni. Az alapozást az őszi, alacsony talajvízállás idején volt célszerű kivitelezni. A talajvíz gyengén agresszív volt, SO_4 tartalom 512 mg/l. A talajjal érintkező szerkezetek korrózióvédelme az MÉASZ NE-04.19:1995, illetve az ML 17215/3-86, és az ML 17215/4-86 előírásai szerint történt.

Az épület alá 30 cm szerkezeti vastagságú, 43 cm-es felső bordákkal megerősített lemezalap került. A lemezalap alsó síkja alá 60 cm, több rétegben tömörített, Tr gamma = 95% relatív tömörségű kavicsréteg készült. Azokon a területeken, ahol a talajcsere közvetlenül a szerves, tözeges rétegekre került, először durva szövésű, nagy szemű georács, majd erre minimum 0,20 m vastagságban, de legalább a munkatérben esetleg fellépett vízborításnál minimum 0,10 m-rel magasabb szintig Coulé-kavics réteget kellett elhelyezni, melyre a már említett talajcsere réteg készült. Az alapozásnál a beton: C20-16/kk, míg a betonacél: B60.50. minőségű volt.

Az épület alapvetően falas szerkezetű, melyet a lejövő terhek nagysága miatt az alsóbb szinteken néhol vasbeton pillérekkel meg kellett erősíteni. A lakószintek feletti födémek több irányban teherhordó lemezként méretezett egyedi vasalással kialakított mo-

monolit vasbeton lemezek, amelyek falazatokra, illetve helyenként pillérekre támaszkodnak. A jellemző lemezvastagság 16 cm. Az erkélyek a födémekből konzolosan kilógatott vasbeton lemezek, melyeknek vastagsága 12 cm. A homlokzati határoló falak 38 cm-es POROTHERM falazóblokkokból készültek, a bennük kialakított nyílásokat a rendszerhez tartozó áthidalókkal, illetve födémről lelógó koszorúval váltották ki. A belső lakás-elválasztó teherhordó falak 30 cm-es Porotherm hanggátló falazatból készültek. A tetőszerkezet I. osztályú fűrészelt fából készült gomba-, rovar- és lángmentesítő szerrel, és kültéri Tikurilla felületkezeléssel, két rétegben készültek.

Válaszfalak: 10 cm vastag POROTHERM válaszfaltéglából falazva, vakolva. Tetőtéri lakások ferde külső térelhatároló szerkezetei átszellőztetett fa fedélszék, belső oldalon 1,25 cm vastag gipszkarton burkolattal, a szerelőfalak anyaga YTONG falazat. A lépcsőszerkezetek monolit vb. kétkarú lemezlépcsők. Úszatórétegek födémekben: 4 cm Therwoolin TLT. Hőszigetelések talajon fekvő padlóknál: 4 cm Therwoolin TLT, vízszintes zárófödémekben: 15 cm Therwoolin. Hőszigetelések ferde ácsszerkezetekben: 12 + 3 cm Therwoolin TLT. Minden hőszigetelés, illetve úszatóréteg fölött technológiai szigetelés készült.

A *talajvíz, elleni szigetelés* 2 réteg bitumenes vastaglemez tervezett állapot helyett 1 rtg. Sicofol 1,5 lágy pvc szigetelő lemez, és 1 rtg. Sicofol 1,0 félkemény pvc védőréteggel került kivitelezésre. Teraszfödémek vízszigeteléseként Deitermann kent szigetelés készült. A fürdőszobák padozata Mapelasztik kent szigeteléssel készült, mely a zuhanyzós fürdőszobákban az ajtómagasságig tervezett csempeburkolat mögött is elkészült.

Burkolatok: vizes helyiségekben, közlekedőkben, lépcsőterekben ragasztott kerámia (lépcsőburkolattal). Lakószobákban ragasztott parketta. A burkolat teraszokon fagyálló kerámia, kültéri flexibilis ragasztóba ragasztva. Tetőtéri beépítetlen padlástérben simított aljzatbeton készül.

A tetőfedő héjalás csornai hódfarkú cserép, hófogó idomelemekkel, tetőszellőzővel. A bádogos munka WM zink antracit színű lemezből készült, beleértve a külső ablakönyöklő bádogozást is. A homlokzati nyílászárók Sofa típusú faszerkezetek, körbefutó süllyesztett Roto zárszerkezetekkel. Felületkezelésük kültéri lazúros pác. Üvegezés 4-12-4 hőszigetelő üvegezéssel készült.

A belső ajtók: laminált, fehér felületűek, mélyen üvegezetek, míg a lakásbejárati ajtók fa típusú szerkezetűek, 5 ponton záródó zárszerkezettel, utólag szerelt kivitelben. Az ablakönyöklők 3,5 cm vastag fából kerültek kialakításra. A lábhatások helyszíni működő helyett részben vakoltak, részben hőszigetelésen készült vékonyvakolatosak. A teraszszegélyek, mellvédfalak lefedése műköből készült. A homlokzatburkolatok bontott téglából készültek 12, 6, 4 cm vastagságban. A homlokzatkövek Terranova nemesvakolatok, világos és sötétebb színben, valamint a homlokzati teraszok tartószerkezetei és mellvédfalai világos színű sima homlokzatkövek, homlokzatkövek festéssel festve. Az épület körüli járdák kavicsbeton burkolatúak, míg az erkélymellvédek fém tartóvázon (alapozón kétszeri fémfesték mázolás) fa korlátok (kültéri Tikurilla színes, lazúros pác, két rétegben).

A kémények LEIER turbó kéményrendszerből, illetve az utolsó vasbeton szinttől kis-méretű fagyálló kéménytégelával burkolva, vakolva, műkö fedlappal, gyári tartozékokkal készültek. Minden Leier kémény mellé típus tetőkibúvó készült.

Összefoglalólag az egész épületről megállapítható volt, hogy az épület főszerkezeti megfelelők, mellékszerkezeti, vezetékei és berendezései részben megfelelők voltak. Az épület készültségi foka, befejezettségi szintje 95,79%, esztétikai állapota megfelelő, míg az építmény általános minősítése (készültségi fok, minőség, avultság) 90,09 s% volt. Ugyancsak megállapítható volt, hogy a szakértői vizsgálatot követően azonnali intézkedések nem váltak szükségessé, azonnali felújítást igénylő szerkezet nem volt, és további vizsgálatok lefolytatása nem vált szükségessé, egyéb szempont pedig nem merült fel.



3–4. fénykép. A 2. és 3. jelű feltárás nézetei a törött csatornavezetékkel, a szigetelés hiányával és az A01 lakás teraszával (a szerző felvétele)

Az építési engedélyezési határozat kézhezvételét követően tendert bonyolított le építetető, melynek eredményeképpen választotta ki a generálvállalkozót, és kötött vele generálkivitelezői szerződést.

A szerződés az alábbi releváns adatokat, intézkedéseket tartalmazza:

- 1.1. A szerződés tárgya: 48 lakásos társasház építésének kivitelezési munkái, kulcsrakészen (tervdokumentáció, kiírás, ajánlat, ajánlati felhívás, helyszíni bejárás jkv., kérdésekre adott válaszok, és jelen szerződés feltételei szerint!).
- 1.3. A kivitelezési munka I. osztályú minőségű, melyet a szerződés aláírásakor hatályos jogszabályok, műszaki szabványok, normatívák alapján kell meghatározni. Az átadás-átvétel során elismert alacsonyabb minőség esetén Vállalkozó az árszabályozó rendelkezésekben meghatározott, csökkentett összegű díjakat számolhat el.

- 2.1. A Vállalkozó kötelezettséget vállal arra, hogy a szerződés tárgyát képező munkát I. osztályú minőségben végzi el, és a szerződésben kikötött teljesítési határidőben azt kulcsrakész üzemképes állapotban műszakilag a megrendelőnek átadja. Köteles a kiviteli munkát úgy elvégezni, hogy az minden tekintetben feleljen meg a műszaki szabványoknak.
- 2.2. A Vállalkozó alvállalkozók igénybevételére jogosult.
- 3.1. Vállalkozási díj: egyösszegű prognosztizált átalányár:

szerződés alapösszege:	405 000 000 Ft
+ ÁFA 25 %:	101 200 000 Ft
Mindösszesen:	506 200 000 Ft

- 3.2. Az átalánydíjas megállapodás alapján a Vállalkozó kockázatot vállal a teljes mennyiségért és hiánytalanságért, melyek hozzátartoznak a szerződés tárgyának kivitelezéséhez.
- 3.4. Pénzügyi elszámolás:
Megrendelő a visszatartott összeg terhére jogosult a Vállalkozó által határidőre el nem végzett garanciális munkákat elvégeztetni.
- 5.3. Az eltakarásra kerülő munkák ellenőrizhetősége érdekében a Vállalkozó köteles Megrendelőt 48 órával korábban értesíteni, illetve erről az Építési naplóban bejegyzést tenni.
- 5.5. A kiviteli tervdokumentáción vagy tervkiíráson változtatni csak az Építési naplóba történő bejegyzéssel és megrendelői jóváhagyással lehet.
- 5.8. Vállalkozó az általa felhasznált, illetve beépített anyagok, az alkalmazott technológia és kivitelezői munka – ideértve az alvállalkozói teljesítéseket is – minőségéért teljes szavatossággal tartozik.
- 5.11. Minőségi értékelés: az elvégzett munka folyamatos, minőségi értékelése az érvényben lévő ágazati szabványok és normatívák szerint Megrendelő joga és kötelezettsége. Vállalkozó jogosult megrendelői jóváhagyással a tervben szereplő anyagokkal és kivitelezési technológiával egyenértékű változtatásokra a költségek módosítása nélkül, amennyiben igazolni tudja, hogy a módosítások műszaki paraméterei minden tekintetben legalább elérik a tervben szereplőket, és azokat a Műszaki ellenőr elfogadja. A tervezett minőségtől eltérni csak a Megrendelő előzetes hozzájárulása után lehet.
- 7.4. A Vállalkozó a kivitelezés folyamán minden fontos és lényeges kérdéstről Megrendelőt közvetlen írásban tájékoztatja.
- 7.11. Az e szerződésben nem szabályozott kérdések tekintetében a Polgári Törvénykönyv vonatkozó rendelkezései az irányadók, valamint az egyes épületszerkezetek és azok létrehozásánál felhasználásra kerülő termékek kötelező alkalmassági idejéről szóló 11/1985. (VI. 22.) ÉVM–IPM–KM–MÉM–BM sz. együttes rendelet, valamint az egyéb idevonatkozó jogszabályok az irányadók.

A szerződés mellékleteként: módosított költségvetést készített generálvállalkozó – melynek szigetelés munkaneme építetói iratsatolásként szakértőnek átadásra került –, összesen: 5 290 334 Ft értékben, az érintett épületszerkezetek vonatkozásában.

A terveken és költségvetésben az alábbiak szerepelnek:

- 48-03-009 2 rtg modifikált vastaglemez szigetelés vízszintes felületen, 0,5 cm-es szigetelésvédő homokterítéssel, kellősítéssel

egységár:			vállalási ár:		
	<i>Anyag:</i>	<i>Díj:</i>	<i>Anyag:</i>	<i>Díj:</i>	
1260,00 m ²	1850	943	2 331 000	1 188 180	
– 48-03-010 2 rtg modifikált vastaglemez szigetelés függőleges felületen, kellősítéssel	223,00 m ²	1850	988	412 550	220 324
– 48-04-014/M Dietermenn Superflex-1 kent szigetelés készítése 2 rétegben erkélyeken, teraszokon	398,00 m ²	2404	456	956 792	181 488
összesen:				5 290 334	

A befizető kivitelező is szerződéseket kötött, de releváns munkaként csak a terasz kent szigetelését végezte el.

Az **Építési napló**ba tett releváns bejegyzések:

- „Tervezői bejegyzés: 1./ A kivitelező javaslatára a 2 *rtg-ű modifikált bit. lemez helyett ezzel egyenértékű műanyag lemez szigetelést* használnak. Az alkalmazandó szigetelő lemezről kérnék alkalmazástechnikai leírást. Elvileg – mint tervező elfogadom.”
„Műszaki ellenőri bejegyzés: A kivitelező felvetéseit – tervezői nyilatkozatok alapján – elfogadom.”
- „Kivitelezői bejegyzés: Az általunk beépíteni szánt anyag a SICOFOL 1,5 mm vtg. pvc fólia. Az A-180/1999 számú ÉME engedélyt az ÉN-ba becsatoltuk. A betonaljzat és a szigetelés közé geotextiliát, a szigetelésre védőréteget fogunk beépíteni. kérjük T. Megrendelő jóváhagyását.”
- Műszaki ellenőri bejegyzés: „Az építésztervező által elfogadott SICIFOL vízszigetelő anyag használatához – a kézhez vett minőségi bizonylat alapján – hozzájárulok. precíz kivitelezési munkát, komoly művezetői odafigyelést kérek.” – A szigetelő fóliák a Kenderesi útra merőleges fektetéssel, ebben az irányban toldás nélkül készültek! A szigetelés után rögtön készült a védőbeton is.
- Kivitelezői bejegyzés: „Az építész rétegrend a szigetelés védelmére 0,5 cm vtg. homokterítést irányzott elő. Ez véleményünk szerint nem ad kellő biztonságot, ezért 5 cm vtg. védőbetonnal védtük meg a szigetelést.”
- Műszaki ellenőri bejegyzés: „– építész rétegrend rendben.”
- Munkavégzés: szigetelés feltárása, lábazatszigetelés.
- Műszaki ellenőr: – „A leállványozást követően a lábazatszigetelést és lábazatot kérem mielőbb elvégezni.”

- Műszaki ellenőr: –„A leállványozott épületrészek lábazati szigetelését és lábazatát a tervek (csomópontok) szerint már 1 hete meg lehetett volna kezdeni!”
- A befejező kivitelező (a generálvállalkozó elvonultatása után dolgozott) építési napló bejegyzései:
- Műszaki ellenőri bejegyzés: „A „túlbetonozott” szigetelésvédelmet vissza kell bontani, a szigetelést ki kell szabadítani, sérülésmentesen. A szigetelendő lábazati részeket le kell tisztítani, por- és szennyeződésmentessé kell tenni.”
 - Műszaki ellenőri bejegyzés: „A teraszok műkö szegélyelemei alatt a kent szigetelést ki kell egészíteni a műkö alatti részeket!”
 - Tervezői bejegyzés: „3./ A pvc túlnyúló szigetelés felhajtásánál a lábazati szigetelés előtt hajlaterősítő szalag beépítése szükséges. Ez a pvc alapú szigeteléshez illeszkedő anyagú (pvc alapú) Deitermann Superflex B.240. hajlaterősítő szalag. Továbbiakban a kivitelező által javasolt Mapeplastik kent szigetelés készül, mely erre a hajlaterősítésre kerül, és az első téglasor felett kell abbahagyni.”



5. fénykép. Építés közbeni felvétel: csak falszigetelés készült (a szerző felvétele)

A kivitelezés során 3 db számla került benyújtásra, teljesítésigazolást követően az generálvállalkozó részéről az építető-beruházó felé, összesen 274 125 557 Ft + 58 765 065 Ft ÁFA = 332 890 622 Ft értékben.

A befejező kivitelezők szintén benyújtottak számlákat, ám ezek a tárgyunkat tekintve nem voltak relevánsak.

A generálvállalkozó és az építető-beruházó által aláírt Megállapodás generálkivitelezői szerződés megszüntetéséről többek között az alábbiakat rögzíti:

- „5./ Szerződő felek a jelen megállapodás aláírásával kijelentik, hogy a közöttük létrejött vállalkozási szerződéstől Megrendelő elállt, melyre tekintettel jelen okirat aláírásával igazoltan felek akként nyilatkoznak, hogy közös megegyezéssel hivatkozott vállalkozási szerződést mindketten megszüntetnek kívánják.”



6. fénykép. Építés közbeni felvétel: még nincs szigetelés (a szerző felvétele)

A garanciális ügyintézés dokumentumai, az építető által átadva a szakértőnek, az alábbi releváns adatokat rögzíti:

- Garanciális igénybejelentés: földszinti vizesedés az „A” és „B” épületben.
- A generálvállalkozó Szavatossági Szervezetének levele az építetőhöz:
 - Álláspont: nincs garanciális kötelezettség.
 - A földszinti vizesedést nem szerkezeti hiba okozza.
- Garanciális igénybejelentés az építető által írt levéllel a generálvállalkozónak:
 - Ismételt garanciális bejelentés a földszinti vizesedéssel kapcsolatban, továbbá a függőleges szigetelés hiányának bejelentése, illetve a hibás teljesítés miatt a címzett költségén történő kijavítás előrejelzése.
- A generálvállalkozó Szavatossági Szervezetének levele az építetőhöz, melyben azt állítja, hogy
 - csak a szerkezetépítés volt feladata, ezért a függőleges szigetelés elkészítése nem volt feladata, így garanciális kötelezettsége nem keletkezett,
 - helyszíni bejárást tűz ki.

- Az építető által írt levél a generálvállalkozónak:
 - A vízszintes és függőleges szigetelést a generálvállalkozó számlázta, amit a teljesítésigazolás és részszámla is egyértelműsít.
 - A megrendelő később szerzett tudomást a szigetelési munka egy részének elmaradásáról.
 - Amennyiben nem javít a generálvállalkozó, úgy a bankgarancia terhére mással javíttatja ki megrendelő.
- A generálvállalkozó Szavatossági Szervezetének levele az építetőhöz, melyben arra való hivatkozással, hogy tárgyi épület lábazatszigetelési hiányosságával kapcsolatos levélben, illetve az egyeztető tárgyaláson készült jegyzőkönyvben már rögzítette álláspontját, ismételten rögzíti az alábbiakat:
 - Felek a szerződést megszüntető megállapodás aláírásakor nem készítettek állapotrögzítő jegyzőkönyvet.
 - Fentiek hiányában a szigetelési munka 78%-ban való elszámolása önmagában nem bizonyítja, hogy a generálvállalkozó a lábazatszigetelési munkát elvégezte és elszámolta.
 - Az ÉN. VI. kötetének jelzett oldalszámú bejegyzése rögzíti, hogy a lábazatszigetelési munkák az A épületen a Kenderes út felőli oldalon megkezdődtek. Az épületen a továbbiakban munkavégzés nem történt, ezt a tényt az ÉN. VI. kötetének jelzett oldalán a műszaki ellenőr rögzíti. Az előzőekben részletezettek alapján nyilvánvaló, hogy 2 munkanap alatt a lábazati szigetelés nem készült el, csak megkezdődött a munka, ami bizonyítja, hogy a lábazati szigetelés a leírt százalékos elszámolásban nem szerepel. Az út felőli oldalon (ÉN szerint a megkezdett lábazatszigetelés helye) beázás nem jelentkezett.
 - Az állapotrögzítő jegyzőkönyv hiányában a levonulást követően a kivitelezést folytató vállalkozó észrevételezési felelőssége vitathatatlan, mivel szakszerűtlen munkát végzett, és a Megrendelőt nem figyelmeztette a lábazatszigetelés hiányáról.
 - Figyelemmel az elvégzett kivitelezési munkákra, a bankgarancia „48 lakásos társasház épületszerkezetek munkái” tárgyban került kiadásra, és a lábazatszigetelési munkák nem tartoznak a bankgaranciával érintett épületszerkezeti munkák közé.
- Az építető levele a Generálvállalkozói Szavatossági Szervezethez:
 - A függőleges szigetelést el kellett volna készíteni 78%-os leszámlázás szerint.
 - Felszólítás a kijavításra.
 - Ellenkező esetben bankgarancia lehívása, mással történő kijavítás elrendelése *(lásd. 7. fénykép)*.

Mindezek után került sor a jogvita kiszélesedésére és igazságügyi szakértő bevonására, valamint a szakértői vélemény elkészítésére.



7. fénykép. Építés közbeni felvétel: a földszinti teraszok alatt – előtt nincs szigetelés, de a végső felületképzés készül (a szerző felvétele)

A helyszíni szemlén az építető képviselője előadta, hogy:

- a földszinti lakásokban a padlóburkolat (lábazat) felett a falazat, vakolat nedves foltosodást mutat, a felületkezelés és vakolat kezd leperegni, dohos szag tapasztalható e helyiségekben;
- e jelenséget – az átadott dokumentumokban is rögzítve – jelezte a generálvállalkozó felé, felhívva a kijavításra, és a hibás teljesítés tényére figyelmeztetéssel;
- az első saját hatáskörben elvégzett feltáráskor kiderült, hogy a függőleges – és minden további, egészen a lábazat alatti szakaszig – szigetelés nem készült el;
- az alaplemez felülbordás vasbeton gerendái közé az építés alatt a csapadék bejutott, és ezért a már elkészült feltöltést részben ki is cserélték;
- a szigetelés megvalósításához képest mintegy 1,5 évvel, a végső épületbefejezés előtt, egy csőtörés miatt a földszint egy kis részén a padlóburkolatot, egyéb rétegeket, feltöltést felbontatta építető, és helyre is állította;



8. fénykép. A belső falnedvesedés és feltárás az A01 lakásban (a szerző felvétele)

A helyszíni szemlén a műszaki ellenőr előadta, hogy:

- a generálvállalkozó szigetelést készítő alvállalkozója a talajvíznyomás elleni szigetelés függőleges felületének kivitelezését megkezdte, de az elkészült kismennyiségű szigetelést letépte – az alvállalkozó szerint azért, mert a generálvállalkozó fizetési kötelezettségének nem tett eleget –, így csak vízszintes szigetelés van jelenleg a vasbeton alapozás alatt.
- A vízszintes szigetelés rétegtrendje:
 - a tervet megváltoztatták tervezői jóváhagyással:
 - = padlóburkolat
 - = technológiai szigetelésen aljzatbeton
 - = hőszigetelés
 - = vasalt aljzat
 - = feltöltés
 - = 30 cm vasbeton lemezalap felülbordás gerendákkal (43 cm)
 - = 5 cm védőbeton
 - = 0,5 cm homokterítés
 - = 1 rtg. 1 mm vtg. SICOFOL félkemény pvc szigetelő lemez, forrólevegős hegesztéssel, védőréteggént

- = 1 rtg. 1,5 mm vtg. SICOFOL lágy pvc szigetelő lemez, forrólevegős hegesztéssel, szigetelő réteggént
 - = 5 cm aljzatbeton
 - = geofólia
 - = tömörített talajcseréül szolgáló réteg
- Az alaplemez felülbordás vasbeton gerendái közé az építés alatt a csapadék bejutott, és ezért a már elkészült feltöltés cseréjét elrendelte az építési naplóban (a feltöltés még nem volt teljeskörűen kész!).

Szakértői megállapítások:

- A tervező az építési naplóban tett bejegyzésével „1./ A kivitelező javaslatára a 2 rtg.-ű modifikált bit. lemez helyett ezzel egyenértékű műanyag lemez szigetelést használnak. Az alkalmazandó szigetelő lemezről kérnék alkalmazástechnikai leírást. Elvileg – mint tervező elfogadom.”
- A műszaki ellenőri építési napló oldalon tett bejegyzésével: „A kivitelező felvetéseit – tervezői nyilatkozatok alapján – elfogadom.” fogadta el a terv megváltoztatását, és nem a tervező.
- A műszaki ellenőr bejegyzésével: „Az építészervező által elfogadott SICIFOL vízszigetelő anyag használatához – a kézhez vett minőségi bizonylat alapján – hozzájárulok. Precíz kivitelezési munkát, komoly művezetői odafigyelést kérek.” – hagyta jóvá az „új”, ám nem megfelelő rétegrendet. „– A szigetelő fóliák a Kenderesi útra merőleges fektetéssel, ebben az irányban toldás nélkül készültek! A szigetelés után rögtön készült a védőbeton is!” Az eltakart munkákra vonatkozó szabályok megsértésre kerültek, azok szabályszerű átvétele nem történt meg!
- A kivitelezői bejegyzés: „Az építész rétegrend a szigetelés védelmére 0,5 cm vtg. homokterítést irányzott elő. Ez véleményünk szerint nem ad kellő biztonságot, ezért 5 cm vtg. védőbetonnal védtük meg a szigetelést.” A műszaki ellenőr ezt a nem megfelelő rétegrendet az építési naplóban tett Műszaki ellenőri bejegyzésével hagyta jóvá: „– építész rétegrend rendben.”
- A lefolytatott helyszíni szakértői szemle során megvizsgált feltárások az alábbi rétegrendet állapították meg:
 - 5 cm védőbeton **nem készült**, a vasbeton alaplemez mért vastagsága a szigetelés felett 30 cm (terv szerinti!);
 - 0,5 cm homokterítés **nem készült**;
 - 1 rtg. 1 mm vtg. SICOFOL félkemény pvc szigetelő lemez, forrólevegős hegesztéssel, védőréteggént **nem készült!**
 - 1 rtg. 1,5 mm vtg. SICOFOL lágy pvc szigetelő lemez, forrólevegős hegesztéssel, szigetelő réteggént elkészült;
 - aljzatbeton elkészült!

A szigetelést kivitelező alvállalkozó telefaxon a szakértő részére megküldött kivitelezői nyilatkozatában előadta, hogy:

- a kivitelezés során jogállása: alvállalkozó kivitelező;

- a tervtől való eltérés: az építési naplóba, a megrendelő (megbízottja), és a generálvállalkozó közötti megegyezés szerint;
- a készültségi fok: a vasbeton felülbordás lemezalappal alatti vízszintes felület, csatlakozásra túlnyújtás: 12,0 cm;
- egyéb munkát – tárgyi épülettel kapcsolatosan – nem készített;
- alkalmazott anyag: rétegtrend:
 - felül: 1 rtg. félkemény PVC SICOFOL lemez Sk 1,0 mm vtg. védőréteg nem készült.
 - alul: 1 rtg. lágy PVC SICOFOL lemez S 1,5 mm vtg. talajvíz elleni szigetelés készült.
- alkalmazott technológia: meleglevegős hegesztés;
- a toldás szélessége: 5,0 cm (hegesztett felület: 4,0 cm);
- további technológia: ha függőleges, valamint további vízszintes és függőleges felületeket készíteni kellett volna, a SICOFOL lágy pvc szigetelés az építőiparban alkalmazástechnikai tájékoztató szerinti, talajvíz elleni szigetelésre vonatkozó vízszintes-függőleges csomópont szerinti rétegtrendet és technológiát alkalmazta volna!

A szigetelést kivitelező alvállalkozó, illetve a gyártó az alábbi dokumentumokat szolgáltatotta:

- A-180/1999.; ÉMI Építésügyi Minőségellenőrzési Innovációs Kht. Építőipari Műszaki Engedély Dokumentuma
- SICOFOL pvc vízszigetelő fóliák építési célú felhasználásra (levélküldemény)
- SICOFOL pvc vízszigetelő fóliák építési célú felhasználásra (érv.: változatlanul forgalmazhatja!) (levélküldemény)
- É-112/2005.; Országos Környezetvédelmi, Természetvédelmi és Vízügyi Főfelügyelőség, Építőipari Műszaki Engedély (ÉME)
- SICOFOL geomembránok vízügyi építményfajtáknál használt építési termékekre; a vízépítési földművek, műtárgyak, hulladéklerakók szigetelése területén (levélküldemény)
- SICOFOL lágy pvc építőipari szigetelő fólia, alkalmazástechnikai útmutató (levélküldemény)
- Szakkivitelezői nyilatkozat: a szigetelés kivitelezésének módja, körülményeinek ismertetése (fax)

A szakértői vizsgálatok eredményei

Az átvizsgált dokumentumok, valamint a lefolytatott helyszíni szakértői szemle során megvizsgált feltárások és végrehajtott egyéb vizsgálatok eredményeit is figyelembe véve, az alábbi szakértői megállapítások tehetők:

- A földszinti helyiségekben az építető által előadott és jelzett vizesedés fennáll az alábbiak szerint:
 - a műszeres nedvességmérést és az egyéb feltárással kapcsolatos vizsgálatokat – beleértve a szakszerű kijavítás lehetőségének megoldását is – nedvességmérési jkv., feltárások, kijavítás, adtuk közre az itt felsorolt részletezés szerint:
 - helyszínrajz, alaprajzi részlet, metszettel, falnézetekkel, jelmagyarázattal, anyagmintákkal 1:200, 1:50 digitális kicsinyítéssel!
 - műszeres nedvességmérési jegyzőkönyv



MŰSZERES NEDVESSÉGMÉRÉSI J E G Y Z Ő K Ö N Y V

Tárgy: 48 lakásos lakóépület – társasház nedvességtartalmának meghatározása műszeres méréssel

Ügyszám: 0465/0603/08.

Megrendelő: építtető – beruházó

A mérés

- helye: tárgyi épület földszinti A lakás
terven bejelölt vizsgálati helyei
- ideje: 2008. november 13. (csütörtök), 13,00 óra
- körülményei: normál
- célja: falszerkezet nedvességtartalmának megállapítása
- végrehajtó szerve: Archigram Kft.
- végrehajtó személye: Szende Árpád igazságügyi szakértő
- alatt jelen vannak: jelenléti ív szerinti személyek (Szkv – 1. sz. melléklet)
- szabvány hivatkozásai: MI-04-320 Átnedvesedett falak vizsgálata
ISO 2859 Mintavételi eljárások és a minősítéses ellenőrzés táblázatai
- alkalmazott módszere: A nedvességmérő műszer falak, anyagok, fa nedvességtartalmának meghatározására szolgál, különböző mérőszondák alkalmazásával, elektromos vezetőképességen alapuló mérési elv alapján. A mért adatokat az átszámítási táblázatból átszámítjuk és meghatározzuk a nedvességtartalmat.
A mérés megkezdése előtt alapadatként a környezet – külső és belső – relatív páratartalmát, hőmérsékletét, és harmatpontját szükséges műszerrel meghatározni!

Alkalmazott műszerek:

– hőmérséklet-, páratartalom-mérő:

- típusa **testo 605-H1** 0560.6051
Elektronikus mérőműszer
- hitelesítése: Type 0636 0265 909 0000 0008 TK 2000-01-24.
ISO 9001 – TESTO QUALITY certified
- mérhető mennyiségek: levegő relatív páratartalma, léghőmérséklet, harmatpont
- mértékegységek: % °C °C
- érzékelő szonda
mérete: Ø12 mm / 0,472"; hossza: 125 mm / 4,92"
- méréshatár: 5–95 % relatív páratartalom
–20 – +70 °C (–4 – +160 °F)

- mérési pontosság: $\pm 3\% \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 0,9\text{ }^{\circ}\text{F}$
 - tûrés: $0,1\% / 0,1\text{ }^{\circ}\text{C} / 0,1\text{ }^{\circ}\text{F}$
 - megjegyzések: A mérések a műszernek és a metodikának megfelelő szintű, mérhető mennyiségek mérőszámainak meghatározására valóók!
- **nedvességmérő:**
- típusa: **TESTOR HYGROTEST 6500**
Sekunden-Hygrometer (nedvességmérő műszer)
 - hitelesítése: Type 0560 6500 909 0000 0015 TK
TESTOR J 12
 - mérhető mennyiségek: nedvességtartalommal arányos % kijelzés
 - mértékegységek: % kijelzés
 - méréshatár: 6–100% kijelzés
 - mérési pontosság: 0,1% kijelzés
 - tûrés: nem adható meg, mert az anyagösszetétel, illetve a reprodukálhatóság függvénye!
 - névleges hőmérséklet: $+ 20\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - megengedett üzemi hőmérséklet: anyag: $0 - + 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ fa: $0 - + 80\text{ }^{\circ}\text{C}$
 - anyag nedvességmérés: kapcsolóval választható!
 - kijelzés: LCD, 13 mm számmagasság
 - szondák típusa: beszûró szonda (a két szonda közötti távolság 25 cm; a mérőszondákat lendülettel a vizsgálati anyagba verjük, szükség esetén kalapáljuk, max. 30 mm mélységig)
 - szondák tengelytávolsága: 25 cm
A terven bejelölt jelek mérőhelyi tengelypontok, attól a szondák tengelye – egy e ponton átmenő vízszintes egyenesen – jobbra-balra egyenlő távolságra van a mérés végzésekor!
 - mérési elv: A mérési elv az elektromos vezetőképességen alapul. A két elektróda közötti anyag egy az anyagra jellemző és főleg annak nedvességtartalma által meghatározott ellenállást mutat. Az anyagra jellemző ellenállás nagyságának függvényében a két elektróda közötti anyagrész jobban vagy kevésbé elektromos vezető. Egy nedves anyag elektromos vezetőképessége függ a víztartalomtól (Y), az anyagtól, és kisebb mértékben az anyag hőmérsékletétől. Növekvő víztartalommal az elektromos vezetőképesség nő. A mérési adat a vizsgálati anyag nedvességtartalmával arányos, a nedvességtartalmat egy empirikusan magállapított táblázatból határozhatjuk meg. E nedvességtartalom-mérési elv valamennyi anyagnál alkalmazható, amennyiben az anyag szárított állapotban elektromosan nem vezető!

- megjegyzések: A mérési adatok nem adnak tájékoztatást, a kémhatásról és a sótartalomról, továbbá a mérési helyek mérési módszerének megfelelő szintű és alkalmazhatóságú nedvességtartalom-mérőszámok meghatározására valók!

A vizsgált épület környezetének jellemzői:

Geológiai jellemzők (talajmechanikai szakvélemény alapján):

- terep lejtése: nincs, átlagosan sík
- talajtípus: 0,20–2,80 m vastag barna humuszos, törmelékes, homokos feltöltés, alatta fekete tőzezes iszap-agyag
- talajvíz szintje: +50,20 m Bf; +47,60 m Bf;
- talajvíz nyomása: a –0,85 m (terepszinttől: átl. –0,55 m) alapozási - vízszigetelési sík víznyomás alatti!
- talajvíz vegyi összetétele: SO₄ tartalom: 512 mg/l; gyengén agresszív!
- víznyelők: nincsenek!
- határos terület: azonos geotechnikai jellemzőkkel bír!

Épített környezet:

- épület beépítési módja: szabadon álló
- terepszint a vizsgált helyiség padlószintjéhez képest: átl. –0,30 m; max.: –0,50 m
- közterület
 - burkolata: makadám – földút
 - csatornázása: megtörtént
 - forgalom: minimális
 - járdaburkolat: az épület körül: beton, illetve betonkő burkolat
 - járda lejtése: 1,5%, illetve 2–2,5%;

Az épület közelében lévő felületi, vagy talajvízszennyező létesítmények: nincsenek!

A vizsgált épület jellemzői:

Építési idő: 2006–2008.

Az épület szintjei: fsz. + I. em. + II. em.(tető-1.) + III. em.(tető-2.) = 4! – pince nincs!

A vizsgált helyiségek eredeti funkciója: lakószobák, nem változik!

Az épület alapterülete összesen: nettó 3008,23 m²

Az épület főbb szerkezetei:

Alapozás: vasbeton lemezalapozás (30 cm vtg.), vb. felülbordákkal (mag.: 43 cm)

Főfalak: 38 cm vtg POROTHERM N+F téglá hőszigetelő habarcsba, lakáselválasztó, belső teherhordó falak 30 cm vtg POROTHERM hanggátló téglá

Válaszfalak: 10 cm vastag POROTHERM válaszfaltéglából falazva

Födémek: monolit vasbeton födém 16 illetve 12 cm lemezvastagsággal

Vakolatok, burkolatok:

Külső: Homlokzatburkolatok: bontott téгла homlokzati terv szerinti helyeken 12, 6, 4 cm vastagságban. Vakolatok: Terranova nemesvakolat világos és sötétebb színben, valamint a DK-i homlokzati teraszok tartószerkezetei és mellvédfalai világos színű sima homlokzativakolat, festve;

Belső: belső sima vakolatok;

Felületképzések: belső disperziós műa. festések, fehér színben, 2 rtg.-ben;

Lábazat: helyszíni műkö helyett részben vakolat, részben hőszigetelésen készült vékonyvakolat. Teraszszegélyek, mellvédfalak lefedése műkö.

Tetőszerkezet: Részben kontyolt összetett nyeregfedél. Tetőtéri lakások ferde külső térelhatároló szerkezetei átszellőztetett fa fedélszék, belső oldalon 1,25 cm vastag gipszkarton burkolat. Szerelőfalak anyaga YTONG falazat. Héjalás: csornai hódfarkú cserép, hófogó idomelemekkel, tetőszellőzővel.

Bádogos szerkezetek: Bádogosmunka: WM zink antracit színű lemezből. Külső ablakkönyöklő bádogozás is készül.

Épületgépészeti vezetékek és berendezések:

Víz-, melegvíz-, csatornavezetékek: konvencionális szerelés és berendezések;

Csapadékvíz-elvezetés: külső bádog lefolyóval, bekötve a csatornába. A 2. számú feltárásban az elvezető lefolyócső összetört állapotban volt, az üzemeltető a feltárást követően azonnal cserélte (műa.).

Fűtés: egyedi gáz, radiátoros fűtés;

Gáz: földgáz;

Szellőzés: természetes, ill. kismértékben gépi;

Elektromos vezetékek, rendszererek: konvencionális szerelés, szerelvényezés.

Az épület tartószerkezeteinek, elsősorban a vizsgált szerkezetek állapota (statikai állapot, terhelhetőség, sérülések, repedések, süllyedések): jó állapotú, megfelelő, elváltozások nem láthatóak rajtuk!

A szigetelés meghatározása, állapota:

Talajvíz elleni szigetelés:

Padlószigetelés: Talajvíz elleni szigetelés: 2 réteg bitumenes vastaglemez tervezett állapot helyett, 1 rtg. Sicofof 1,5 lágy pvc szigetelő lemez, és 1 rtg. Sicofof 1,0 félkemény pvc védőréteggel lett áttervezve a feltárásoknál, és a vett mintákból megállapítható, hogy csak 1 rtg. Sicofof 1,5 lágy pvc szigetelő lemez készült, a negatív sarkon 2 rtg.-ű hegeszthető, nem korhadóbetétes bitumenes vastaglemez (átl.: 3,76 mm vtg.), bitumennel kellősítve, ragasztva a sarokba.

Falszigetelés: a terveken külön falszigetelés nem szerepel, ami a szigetelés nyomvonalát tekintve érthető. A Helyszíni fotók mellékletének Építetetői fotói közül a 34–35–36. számú felvételeken is látszik, hogy a főfalak alatt készült 1 rtg. műanyag szigetelés, azonban ez nincs megfelelően toldva, jelentős részei hiányoznak, sérült, hiányos, rögzítetlen, azaz nem működik, és így nem is megfelelő!

Lábazat, tömítés: a teraszokon hiányzik, nem fagyálló!

Homlokzati felületvédelem: homlokzatifestés, téglaburkolatok bontott km téglából.

A vizsgált épületrész jellemzői:

Helyiség(ek) megnevezése: A0/1 („A” ép. fsz-i 1. jelű) lakás lakószobái
falszerkezet anyaga, vastagsága: 38 cm vtg. 38 cm vtg. POROTHERM N+F téglá
hőszigetelő habarcsba falazva;
vakolat, burkolat anyaga, vastagsága: belső sima vakolat, 1-1,5 cm;
padlóburkolat: felbontva (laminált panelparketta);
lábazat: fa szegélyléc.

Észlelt jelenségek:

- nedvesedés: folyamatos nedves foltok, kiterjedése pv. felett 0,40 m-ig;
– kiterjedtsége: 5,00 m² / helyiség; a teljes földszint, főleg a külső körítő falak;
– módja: vízszintesen vonalas

Járulékos jelenségek:

- foltosodás, elszíneződés: az építetőkori régebbi felvételeken látszik, a vakolat leverve jelenleg;
– sókivirágzás: kismértékű;
– penészesedés: épp csak jelentkezik, elhanyagolható mértékben;
– szerkezeti károsodás: tartószerkezeti nincs, épületszerkezeti. vakolatok sávban, felületkezeléssel, burkolattal, lábazattal;
– szagok: jellegzetes nedvesedésre utaló szag;
– egyéb: nincs.

Mérési adatok:

Páratartalom, hőmérséklet mérése:

Mérési hely jele	Belső levegő			Külső levegő			Megjegyzés
	Relatív páratartalom	Hőmérséklet	Harmatpont	Relatív páratartalom	Hőmérséklet	Harmatpont	
	%	°C	°C	%	°C	°C	
I	62,5	13,9	6,7	68,2	9,8	6,1	Vizsgálat végezhető!

Megjegyzések:

A levegő hőmérsékletét legalább $\pm 1^\circ\text{C}$ pontossággal, a falfelület síkjától 10–20 cm távolságban kell meghatározni és jegyzőkönyvezni!

A levegő relatív páratartalmát legalább $\pm 5\%$ pontossággal, a hőmérsékletméréssel azonos helyen kell meghatározni és jegyzőkönyvezni!

Nedvességmérés:

Mé- rés hely jele	Műszerkijelzés (%)	Táblázatból számított nedvességtartalom (súly %)	Átnedvesedés (telítettség) (%)	Minősítés Megjegyzések
(1)	97,5	8,1750	90,83	vizes
(2)	17,2	0,8320	9,24	száraz
(3)	16,9	0,8140	9,04	száraz
(4)	18,9	2,2028	24,48	nedves

A kiemelt (vastagított számok) nedvességtartalmak nem megfelelő minősítésűek!

Megjegyzések:

A műszer kijelzési értékhez tartozó nedvességtartalmat, táblázati értékek lineáris interpolációjával számítottuk.

Az átnedvesedési (telítettség) fokozat (%), a mért nedvességtartalom [kijelzési érték → lineáris interpolációval számított táblázati értéke (súly %)] és a mintára jellemző telítési vízfelvétel [Ψ (súly %) = $(m_f - m_{tr}) \times 100 / m_{tr}$; ahol m_f = nedves tömeg és m_{tr} = száraz tömeg] százalékos aránya!

A mért értékek erőteljes csökkenése jelzi az átnedvesedési zóna magassági és oldalirányú határait.

A relatív nedvességmérések eredményeinek helyességét célszerű ellenőrizni azonos anyagú és felületképzésű, de bizonyosan nem átnedvesedett falszakaszok azonos módszerű ellenőrzésével.

Jelen mérési adatok nem adnak tájékoztatást a kémhatásról és a sótartalomról, és a mérési helyek mérési módszerének megfelelő szintű és alkalmazhatóságú nedvességtartalom-mérőszámok meghatározására valók.

Minősítési szempontok:

száraz

A nedvességtartalom kisebb vagy egyenlő, mint az azonos anyagú minta egyensúlyi nedvességtartalma, és sótartalma nem éri el a kritikus 0,5 tömeg % értéket.

nedves

A nedvességtartalom kisebb vagy egyenlő, mint az azonos anyagú minta 20–40% közötti telítettsége.

erősen nedves

A nedvességtartalom kisebb vagy egyenlő, mint az azonos anyagú minta 40–80% közötti telítettsége.

vizes

A nedvességtartalom kisebb vagy egyenlő, mint az azonos anyagú minta 80% feletti telítettsége.

Megjegyzések:

A falazat átnedvesedett, ha a kijelölt mintahelyeken a falközép közeli minták telítettsége legalább „erősen nedves” fokozatú, és a párolgási zóna mintájának nedvességtartalma az egyensúlyi értéknél magasabb.

A falazat teljes hosszában átnedvesedett, ha a kijelölt mintahelyeken az adott szakasz valamennyi mintahely telítettsége „erősen nedves” fokozatú.

A falazat foltszerűen átnedvesedett, ha a kijelölt mintahelyeken az adott szakasz valamennyi mintahely telítettsége „erősen nedves” fokozatú, de ezek kiterjedése a fal hosszában és/vagy magasságában korlátozott.

Kizárólag felületi a falnedvesség (higroszkópos, felfreccsenő, lefolyó, szigetelés előtti vakolaton felhúzódó stb.), ha a felületi, párolgási zónából kivett minta telítettsége magasabb, mint a legfeljebb 20%-os telítettségű, falközépről kivett mintáé.

Túlnyomórészt kapillárisokban felszívódó átnedvesedés, a mindkét oldalán azonos magasságban légtérrel érintkező falaknál, ha a kivett furatminták telítettsége a padlószinttől (terepszinttől) felfelé és a falközéptől a párolgási felületek felé csökken. A két oldalon eltérő nagyságú, vagy különböző páradiffúziós ellenállású felületek a fenti eloszlást torzíthatják.

A talajoldali szigetelés hiányára vagy tönkremenetelére utal, ha egyik oldalon talajjal érintkező (pl. pince-) falaknál a belső felülettől a fal teljes keresztmetszetében mélyülő minták egyre növekvő telítettsége mutatható ki.

Összefoglalás:

A vizsgált szerkezetek:

Állapota:	nem megfelelő!
Kapcsolódó szerkezeteinek állapota:	nem megfelelő!
Esztétikai állapota:	nem megfelelő!

Összefoglaló minősítés, figyelembe véve

a követelményrendszert:	NEM MEGFELELŐ! ALKALMATLAN!
Azonnali intézkedések:	nem váltak szükségessé!
Azonnali felújítást igénylő szerkezet:	nincs!
További vizsgálatok lefolytatása:	nem szükséges!
Egyéb szempont:	nem merült fel!

Mellékletek:

Tervmelléklet, jelmagyarázattal, mintákkal:

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1. Helyszínrajz | 1:200 digitális kicsinyítéssel! |
| Alaprajzi részlet, metszettel, falnézetekkel | 1:50 digitális kicsinyítéssel! |
| 8. Talajvíznyomás elleni szigetelés feltárási vázlatai | 1:10 digitális kicsinyítéssel! |
| 9. Talajvíznyomás elleni szigetelés kijavítási csomópontja | 1:10 digitális kicsinyítéssel! |

Fotómelléklet:

- | | |
|-----------------------------------|---|
| A szakvélemény fotómellékletének: | 5., 8–13., 23–32., 33–51. számú helyszíni felvételei. |
|-----------------------------------|---|

Szigetelő lemezek átlagos műszerrel mért vastagsága, tűrése						
SICOFOL S1,5 lágy pvc szigetelő lemez			2 rtg. ragasztott bitumenes vastaglemez			
ssz	vtg. (mm)	minősítés, megjegyzés		ssz	vtg. (mm)	megjegyzés
1	1,64	megfelelő! – max. kiejtve!		1	3,54	mért vastagság!
2	1,46	megfelelő!		2	3,81	mért vastagság!
3	1,38	nem megfelelő! – min. kiejtve!		3	3,27	mért vastagság!
4	1,49	megfelelő!		4	4,05	mért vastagság!
5	1,54	megfelelő!		5	4,16	mért vastagság!
6	1,47	megfelelő!		6	3,48	mért vastagság!
7	1,51	megfelelő!		7	3,74	mért vastagság!
8	1,44	megfelelő!		8	3,50	mért vastagság!
9	1,47	megfelelő!		9	4,97	mért vastagság!
10	1,47	megfelelő!		10	3,82	mért vastagság!
	1,48	átl. vastagság: megfelelő!			3,76	átlagos vastagság

Megjegyzések:

- A műszeres méréseket Mitutoyo CD-15CP 500-181U digitális tolómérce (pontosság: 0,01 mm) vizsgáló műszerrel az MSZ ISO 4593:1996 szerint végeztük [A vizsgáló műszer/ek/: nagypontosságú mérő-(jelző)-eszköz, amely egy vagy több vizsgált mennyiséget mér közvetlenül leolvashatóan (pl.: Laser távmérő, -szintező, nedvességmérő, repedéstágasság-mérő mikroszkóp, hőmérséklet- és páratartalommérő műszer, digitális tolómérce)]!
- Az átlag számítása a matematikai statisztika szabályai szerint történt, miszerint a legnagyobb és a legkisebb értéket ki kell ejteni (1,38)!
- A SICOFOL lágy pvc szigetelés az építőiparban című, alkalmazástechnikai tájékoztató műszaki jellemzői szerint (ÉMI A-180/1999), a vastagság (v) (mm) +0,2 mm, illetve –0,1 mm. Ez az S1,5 mm lágy pvc lemeznél 1,70 mm-t, illetve –1,40 mm tűréshatárokat jelent. A minősítés ezen követelmények figyelembevételével történt meg!

- A 38 cm vtg. POROTHERM N+F téglá hőszigetelő habarcsba falazott anyagú falszerkezet, és az 1–1,5 cm vtg. belső sima vakolat vizes, azaz a nedvességtartalom kisebb vagy egyenlő, mint az azonos anyagú minta 80% felett telítetten.
- A falazat teljes hosszában átnedvesedett, mert a kijelölt mintahelyeken az adott szakasz átlagos telítettsége „erősen nedves” fokozatú minősítésű.
- Az észlelt jelenségek:
 - nedvesedés: folyamatos nedves foltok, kiterjedése: a padló síkhoz viszonyítva 0,40 m (0,325 m-en még vizes, 0,50 m-en és 0,55 m-en pedig már száraz mérési eredményeket kaptunk vizsgálataink során);
 - kiterjedtsége: a teljes földszint, főleg a külső körítő falak; átlagosan 5,00 m² / helyiség;
 - módja: vízszintesen vonalas;
 - járulékos jelenségek:
 - = foltosodás, elszíneződés: az építetői régebbi felvételeken látszik, a vakolat leverte jelenleg;
 - = sókivirágzás: kismértékű;
 - = penészesedés: épp csak jelentkezik, elhanyagolható mértékben;
 - = szerkezeti károsodás: tartószerkezeti nincs, épületszerkezeti. vakolatok sávban, felületkezeléssel, burkolattal, lábazattal;
 - = szagok: jellegzetes nedvesedésre utaló dohos szag.

A vízszigetelés meghatározása, állapota:

- a műszeres nedvességmérést és az egyéb feltárással kapcsolatos vizsgálatokat – beleértve a szakszerű kijavítás lehetőségének megoldását is – a mérési jegyzőkönyv tartalmazza;
- a talajvíznyomás elleni **szigetelés**:
 - Padlószigetelés: Talajvíz elleni szigetelés: 2 réteg bitumenes vastaglemez tervezett állapot helyett, 1 rtg. Sicofol 1,5 lágy pvc szigetelő lemez, és 1 rtg. Sicofol 1,0 félkemény pvc védőréteggel lett áttervezve. a feltárásoknál, és a vett mintákból megállapítható, hogy csak 1 rtg. Sicofol 1,5 lágy pvc szigetelő lemez készült, (átl. vastagsága a műszeres mérés szerint /nedvességmérési jkv.; feltárások, kijavítás/: 1,48 mm, mely a megadott tűrésmezőnek megfelelő!) a negatív sarkon 2 rtg.-ű hegeszthető, nem korhadóbetétes bitumenes vastaglemez (átl.: 3,76 mm vtg.), bitumennel kellősítve, ragasztva a sarokba.
 - Falszigetelés: a terveken külön falszigetelés nem szerepel, ami a szigetelés nyomvonalát tekintve érthető. A főfalak alatt készült 1 rtg. műanyag szigetelés, azonban ez nincs megfelelően toldva, jelentős részei hiányoznak, sérült, hiányos, rögzítetlen, azaz nem működik, és így nem is megfelelő!
 - **szakértői megállapítások**:
 - = a tervező a építési naplóban tett bejegyzésével „1./ A kivitelező javaslatára a 2 rtg.-ű modifikált bit. lemez helyett ezzel egyenértékű műanyag lemez szigetelést használnak. Az alkalmazandó szig. lemezről kérnék alkalmazástechnikai leírást. Elvileg – mint tervező elfogadom.”

- = a műszaki ellenőri az építési napló oldalain tett bejegyzésével: „A kivitelező felvetéseit – tervezői nyilatkozatok alapján – elfogadom.” fogadta el a terv megváltoztatását, és nem a tervező.
- = a műszaki ellenőr bejegyzésével: „Az építésztervező által elfogadott SICIFOL vízszigetelő anyag használatához – a kézhez vett minőségi bizonylat alapján – hozzájárulok. Precíz kivitelezési munkát, komoly művezetői odafigyelést kérek.” hagyta jóvá az „új”, ám nem megfelelő rétegrendet. „A szigetelő fóliák a Kenderesi útra merőleges fektetéssel, ebben az irányban toldás nélkül készültek! A szigetelés után rögtön készült a védőbeton is!” Az eltakart munkákra vonatkozó szabályok megsértésre kerültek, azok szabályszerű átvétele nem történt meg [ilyen ÉN-ba történő eltakart munkára vonatkozó (vízszigetelés) átvevett tartalmazó bejegyzés nem készült!]
- = Kivitelezői bejegyzés: „Az építész rétegrend a szigetelés védelmére 0,5 cm vtg. homokterítést irányzott elő. Ez véleményünk szerint nem ad kellő biztonságot, ezért 5 cm vtg. védőbetonnal védtük meg a szigetelést.” A műszaki ellenőr ezt a nem megfelelő rétegrendet a Műszaki ellenőri bejegyzésével hagyta jóvá: „– építész rétegrend rendben.”
- = a lefolytatott helyszíni szakértői szemle során megvizsgált feltárások az alábbi rétegrendet állapították meg:
 - ~ 5 cm védőbeton nem készült, a vasbeton alaplemez mért vastagsága a szigetelés felett 30 cm (terv szerinti!)
 - ~ 0,5 cm homokterítés nem készült
 - ~ 1 rtg. 1 mm vtg. SICOFOL félkemény pvc szigetelő lemez, forrólevegős hegesztéssel, védőréteggént nem készült!
 - ~ 1 rtg. 1,5 mm vtg. SICOFOL lágy pvc szigetelő lemez, forrólevegős hegesztéssel, szigetelő réteggént elkészült
 - ugyancsak nem készült az alkalmazástechnikai útmutatóban szereplő – az ÉN-ba jelzett felületi durvaságot, érdességeket, egyenetlenséget tartalmazó aljzat okán szükséges – kiegyenlítő műanyag filc réteg!
 - ~ aljzatbeton elkészült!
- **a követelményrendszernek való megfelelés vizsgálata:**
 - A kérdéses épületszerkezetre az alábbi posztulátumok⁴ vonatkoznak:
 - = A Magyar Szabványok közül az alábbiak:
 - ~ MSZ-04-803/8-1990 Vízszigetelő szerkezetek
 - ~ MSZ-7658/1-2. Az építőipari mérettűrések terminológiája, alapelvei

⁴ Posztulátum = lat. 1. követelmény, kívánalom; 2. fil. bizonyítás nélkül elfogadott, egyszerűbb igazságra vissza nem vezethető tétel, sarkötétel, alapigazság; 3. tud. valamely, a jelenségek egy csoportjának megértéséhez szükséges elmélet kiinduló pontja

- = A külön előírások közül az alábbiak:
 - ~ Alkalmazástechnikai kézikönyv(ek)
 - ~ Szakmai szabályok – hosszú évtizedeken keresztül kialakult és kikristályosodott vonatkozó általános szakmai szabályok gyűjteménye

Az MSZ-04-803/8-1990 Vízszigetelő szerkezetek (E szabvány tárgya az építmények csapadékvíz, talajvíz, talajnedvesség és talajpára elleni szigetelő szerkezetek minőségi előírásai.)

1. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

- 1.1. A vízszigetelő szerkezet aljzata a terv, ill. a szigetelés rendszer technológiai utasítása szerinti lejtésű, száraz, szilárd, térfogatálló, az előírt mértékben dilatált, portalánított, kiálló szemcséktől mentes, egyenletes felületű és előírt hőmérsékletű legyen;
 - az alkalmazástechnikai utasításban előírt kiegyenlítő műanyag filc réteg elmaradt;
 - az ÉN bejegyzés szerint a beton aljzat nem volt egyenletes felületű;
- 1.2. A vízszigetelő szerkezet csatlakozásai, szerkezeti csomópontjai feleljenek meg az alkalmazásra kerülő szigetelési rendszer technológiai előírásainak;
 - a csatlakozások, csomópontok nem készültek el;
- 1.3. A vízszigetelő szerkezethez csatlakozó vagy azon áthatoló szerkezetek, szerelvények és bármilyen jellegű vezetékek, illetve ezek kapcsolatai a vízszigetelő szerkezethez elégségek ki a vízszigetelő rendszerrel szemben támasztott követelményeket;
 - miután függőleges szigetelés nem készült, a csőáttörések sem kerültek leszigetelésre;
- 1.4. A vízszigetelő szerkezetet készítés közben és elkészülte után minden károsító hatástól védeni kell;
 - az alkalmazástechnikai útmutatóban előírt 1 rtg. 1 mm vtg. SICOFOL félkemény pvc szigetelő lemez, forrólevegős hegesztéssel, védőréteggént nem készült!
- 1.5. A vízszigetelő szerkezetet kiegészítő, a szigetelő szerkezettől eltérő anyagú részeknek a vízszigetelő szerkezethez való kapcsolatát az előírt hőtágulási értékek figyelembevételével kell kialakítani;
 - a kapcsolódó csomópontok nem készültek el;
- 1.6. A vízszigetelő szerkezet tervezett, illetve kivitelezett kialakítása akadályozza meg, hogy víz kerüljön a vízszigetelő szerkezet mögé;
 - a megvédendő épületszerkezetek víztől való védelme nem biztosított, ezért károsodások keletkeztek;
- 1.9. A vízszigetelő szerkezet – külön előírás hiányában – vízhatlan legyen;
 - fenti hiányok miatt a szerkezet nem is lehet vízhatlan;

2. MINŐSÉGI KÖVETELMÉNYEK

2.1. A minőségi osztályozástól független követelmények



2.1.1. A vízszigetelő szerkezet felületén lyuk, repedés vagy egyéb folytonossági hiány nem megengedett;

– feltáráskor kibontott SICOFOL S-1,5 lágy pvc talajvíz elleni szigetelőlemez sérülése:

2.1.5. A loggiák, teraszok, erkélyek vízszigetelő szerkezete a vízlevezetés irányában – külön előírás hiányában – 1,5–2,0% között lejtsen;

– kontraletjtés van – a felvételeken is láthatóan, a C01 lakás teraszán –, ezért az ajtó melletti falszakaszon felázás is keletkezett;

2.2. A minőségi osztályozástól függő követelmények

** A talajnedvesség, a szivárgó víz, az üzemi víz és a használati víz elleni vízszigetelő szerkezetek esetében minőségi osztályozástól függő követelmények előírására nincs szükség; ezek a szerkezetek az MSZ–04–800 szerint vagy „megfelelő” vagy „nem megfelelő” minősítésűek lehetnek.

– a vizsgált talajvíznyomás elleni PVC SICOFOL vízszigetelés összefoglalva:

- **állapota: nem megfelelő!**
- **kapcsolódó szerkezeteinek állapota: nem megfelelő!**
- **esztétikai állapota: nem megfelelő!**
- **összefoglaló minősítés, figyelembe véve a követelményrendszert: NEM MEGFELELŐ! ALKALMATLAN!**

A *földszinti teraszok szigetelésével* kapcsolatos megállapítások:

– A *talajvíznyomás elleni szigetelés nem készült* az alábbiak szerint:

- a vízszintes – vasbeton lemezalapozás alatti – víznyomás elleni vízszigetelés toldási csomópontja és függőleges (vízszintes) szakasza(i) a teljes kötelező rétegrenddel hiányzik;
- a szigetelést védő 12 cm vtg. tömör kisméretű téglafal hiányzik;
- az előírásban kötelezővé tett felső mechanikai (fémlemez + csavaros-dübeles) rögzítés hiányzik;
- a talajvíznyomás elleni SICOFOL PVC szigetelés (teljes rétegrenddel) és a kent szigetelés korrekt összeépítési csomópontja hiányzik;

– A teraszon – a helyszíni felmérés szerint – szigetelés a lábázat (5 cm vtg. hőszigetelés ragasztva + műa. háló erősítésű vékonyvakolat) mögött egyáltalán nem készült!

– A lapburkolat szélessége: 2,50 m

- A terasz szélén készült egy helyszíni műkö szegély – a felvételen láthatóan, a C01. lakás teraszának műköszegély repedése – nem felel meg a rá vonatkozó követelmény-rendszernek:
 - nem a terv szerinti „L” profilú, hanem csak vízszintes, téglány keresztmetszettel;
 - a műkö szegély számos helyen megrepedt
 - = a dilatáció hiánya miatt,
 - = a nem kellő keresztmetszet miatt,
 - = az utókezelés hiánya miatt.
- A lapburkolathoz a hóhatárt figyelembevevő fagyálló, mosható-tisztítható és mechanikai ellenállást is biztosító lábazat (min. 20 cm magas, alul–felül rugalmas, UV álló, sav-, lúgálló fugával) egyáltalán nem készült, ezért – no meg a kontralejtés miatt – a felvételeken is láthatóan, a C01. lakás teraszán, az ajtó melletti falszakaszon felázás, lábazathiany, kontralejtés látható (lásd 9. fénykép).

A terasz és kapcsolódó **vízszigeteléssel kapcsolatos felelősség kérdése:**

- A generálvállalkozó a függőleges (+vízszintes) szakaszait a víznyomás elleni SICOFOL pvc vízszigetelést, a teljes kötelező rétegrenddel és csomópontokkal nem építette meg, ezzel hiányosan teljesített (lásd költségelemzésbeli levonások), ezért
 - ennek a szigetelészakasznak az elmaradásáért nem felelős,
 - = megjegyzendő azonban azon generálkivitelezői organizációs hiba, miszerint – az időközben elkészült tartó és egyéb épületszerkezetek védelme okán – a hiányzó vízszigetelési épületszerkezetet meg kellett volna valósítania – természetesen megfelelő csatlakozási csomópontokkal és védelemmel ellátva –, legkésőbb az alapozási munkák (pl.: a teraszok esetében), illetve a lábazatok (amit műkőről hőszigetelő műanyag habra változtatott később kivitelező, az Építési naplóban történt tervezői ellenkezés ellenére) fogadó szerkezeteként is funkcionáló homlokzati főfalak elkészültét követően.
 - ~ Ugyancsak megjegyezni szükséges, hogy az elmaradt szigetelészakaszok, csomópontok utolsó elkészítési lehetősége a teraszok szigetelésének, a tereprendezésnek és a lábazatoknak az elkészültét megelőző időpont, azonban az időközben bekövetkező károk elhárítása – mely generálkivitelezői feladat, ez esetben grátisz – további nehézségeket okozott (a vb. alapozás gerendái közötti terület, feltöltés vizesedése, ami oldalról, a csóáttöréseken át juthatott be), a főfalak, válaszfalak kapilláris felvizesedése, a későbbiekben beépített egyéb épületszerkezetek (aljzatok, hőszigetelések, burkolatok, nyílászárók) vizesedése), melyek be is következtek.
- A befejező – hiányzó munkákat elkészítő a befejező kivitelező, a függőleges (+vízszintes) szakaszait a víznyomás elleni SICOFOL PVC vízszigetelést, a teljes kötelező rétegrenddel, és csomópontokkal szintén nem építette meg, ezért
 - ennek hiányáért felelős:
 - ~ hiszen nem lett volna szabad ezen épületszerkezetek megépítése és korrekt kapcsolataik csomópontjainak megépítése nélkül tovább építeni az épületrészeket, mert ezzel:

- eltért a tervdokumentációtól (tervek, műleírás, költségvetés),
 - szakmai szabályokat sértett meg,
 - nem a szerződésnek megfelelően teljesített,
 - a követelményrendszernek meg nem felelően, azaz hibásan teljesített.
- E tevékenységekkel összefüggésben megállapítható az építető-megrendelő helyszíni képviselőjének (műszaki ellenőr) felelőssége, akinek – figyelembe véve a tervezői Építési naplóba tett felhívásokat is – a szakmai követelményrendszernek való teljes körű megfelelés (minőség) ellenőrzése volt a jogszabályokban is rögzített feladata!

Az el nem készült vízszigetelési munkák szerződéses értéke:

Az előzőekben részletesen kifejtett vizsgálatok alapján kimunkálhatóvá vált épületrészenként a vízszintes és függőleges víznyomás elleni szigetelés mennyisége, az alaplemez alatti elhelyezés és a túlnyújtás mennyiségeinek bontásában is.

Nedvességtartalom [súly%] és átnedvesedés (telítettség) [%] számítása			
ssz	Művelet megnevezése	jel	érték
		kijelzés	súly%
	Lineáris interpoláció		
1	Nedvességmérés helyének jele	1	
2	Nedvességmérő műszer kijelző állása	97,5	
3	Építőanyagok átszámítási táblázata : számított nedvességtartalom: anyagfajta	mész-vakolat	
4	Építőanyagok átszámítási táblázata : számított nedvességtartalom: felső érték	100	9,13
5	Építőanyagok átszámítási táblázata : számított nedvességtartalom: alsó érték	95	7,22
6	felső érték – alsó érték: s%		1,91
7	felső érték – alsó érték: kijelzés	5	
8	kijelző állás – alsó kijelzés	2,5	
9	8/7*6		0,9550
10	alsó értékhez tartozó s% + 9 jelű s%		8,1750

Átnedvesedés (telítettség) /%/ számítása			
11		$\Psi = \frac{(m_{mf246} - m_{trmf}) \times 100}{m_{trmf}}$	90,83
12	$\Psi =$	telítettség s %-ban	
	$m_{mf246} =$	falazatminta 24 órás víz alatti tárolás utáni telítési víztartalma	15,60
	$m_{trmf} =$	falazatminta mért nedvességtartalma	8,1750
13		$t = \frac{m}{T}$ amiből	
14		$T = \frac{m}{t}$	90,83
15	$T =$	telítettség (átnedvesedési) fokozat %-ban, a mért nedvességtartalom (kijelzési érték @lineáris interpolációval számított táblázati értéke /súly %/), és a mintára jellemző telítési vízfelvétel (Ψ /súly %/ = $(m_{mf} - m_{tr}) \times 100 / m_{tr}$, ahol m_{mf} = nedves tömeg és m_{tr} = száraz tömeg) százalékos aránya!	
	$m =$	műszerrel mért és átszámított nedvességtartalom súly%	8,1750
	$t =$	anyagra jellemző átlagos telítési vízfelvétel s%	9
16	Minősítés, megjegyzés		
		A nedvességtartalom kisebb vagy egyenlő, mint az azonos anyagú minta egyensúlyi nedvességtartalma, és sótartalma nem éri el a kritikus 0,5 tömeg % értéket.	száraz
		A nedvességtartalom kisebb vagy egyenlő, mint az azonos anyagú minta 20–40% közötti telítettsége.	nedves
		A nedvességtartalom kisebb vagy egyenlő, mint az azonos anyagú minta 40–80% közötti telítettsége.	erősen nedves
		A nedvességtartalom kisebb vagy egyenlő, mint az azonos anyagú minta 80% feletti telítettsége.	vizes

Ugyanezen kimunkálás alkalmával meghatározhatóvá váltak – vetítéses összehasonlító módszerrel – a költségelemek mérőszámai költségelemzéseként, melynek során azonban figyelembe volt vehető az alábbi előírással követelményrendszer is:

- A rétegrend követelményrendszerének figyelembevétele a „SICOFOL lágy pvc szigetelés az építőiparban” című, és az ÉMI Rt., valamint az OKTVF által kiadmányozott Építőipari Műszaki Engedély alapján készített alkalmazástechnikai útmutató szerint történt!
- A szigetelés mennyiségi meghatározási hibája a generálvállalkozó kockázata, mely egyébként többletmunkának minősül!

- A Ptk. akként rendelkezik, hogy az átalánydíjas szerződés esetén többletmunkát elszámolni nem lehetséges, csak pótmunkát, ezért a többletmunkaként jelentkező szigetelés nem elszámolható!
- Az el nem készült munka – annak jogtalansága címén – nem számolható el, ezért levonandó!

Mindezek alapján összefoglalólag meghatároztuk az el nem készült munkák levonandó szerződéses árát, ami: 1 858 741 Ft.

A generálmunkadíj elszámolás kontrollja:

Az elszámolt szigetelés részletezése a méretkimutatás, költségelemzés, a Szigetelés munkanem költségelemeinek meghatározása került kimunkálásra.

48-03-009 és 010		SICOFOL S 1,5 mm vtg. lágy pvc szigetelés						
Megbízó:		Dátum: 2009. 05. 04.						
"ER és TÉ" Kft.		Tárgy: 2091 Piliscsaba, Kenderesi út hrsz: 1592/3. vízszig. vizsgálata						
1184 Bp., Építő u. 9/A.		Alapfaj: nincs						
		Készítette: Szende Árpád						
Sorsz.	Azonosító idom megjelölése	Azonos elemek száma	Hossz	Szélesség	Magasság	Felület		
			m	m	m	mennyezet m2	oldalfal m2	összesen m2
1	Összesítés					0.00	0.00	0.00
2	A" ép. talajvíznyomás elleni szig.					504.09	101.47	605.55
3	B" ép. talajvíznyomás elleni szig.					345.87	57.68	403.55
4	C" ép. talajvíznyomás elleni szig.					495.44	102.37	597.81
5						0.00	0.00	0.00
6						0.00	0.00	0.00
7						0.00	0.00	0.00
8						0.00	0.00	0.00
9						0.00	0.00	0.00
10						0.00	0.00	0.00
11						0.00	0.00	0.00
12						0.00	0.00	0.00
13						0.00	0.00	0.00
14						0.00	0.00	0.00
15						0.00	0.00	0.00
16						0.00	0.00	0.00
17						0.00	0.00	0.00
18						0.00	0.00	0.00
19						0.00	0.00	0.00
20						0.00	0.00	0.00
21						0.00	0.00	0.00
22						0.00	0.00	0.00
23						0.00	0.00	0.00
24						0.00	0.00	0.00
25						0.00	0.00	0.00
26						0.00	0.00	0.00
27						0.00	0.00	0.00
28						0.00	0.00	0.00
29						0.00	0.00	0.00
30						0.00	0.00	0.00
31						0.00	0.00	0.00
32						0.00	0.00	0.00
33						0.00	0.00	0.00
34						0.00	0.00	0.00
35						0.00	0.00	0.00
Mindösszesen:						1 345.40	261.52	1 606.91
Teljes szerkezet:								1 606.91
Összes felület:		m2						1 606.91
Oldalfal felület:		m2			hányad rész:		261.52	
Padló felület:		m2		73.90		1 345.40		

Összefoglaló méretkimutatás



9. fénykép. A szigetelés és toldásának hibái (a szerző felvétele)

Az esettanulmány példa arra, hogy az építési tevékenység bonyolult organizációt igénylő, felelősségteljes teammunka, mely bármely kicsi részének fegyelmezetlen, felelőtlen, szakszerűtlen végrehajtása igen komoly, a későbbiekben már igen nagy költséggel reparálható hibás teljesítéshez vezet, mely gondos és mindenre kiterjedő ellenőrzés esetén – nem is beszélve az eleve pontosan és helyesen elvégzett kivitelezési munkáról – elkerülhető.

3. Közműekkel kapcsolatos károsodások

A közműekkel kapcsolatos meghibásodások által okozhatnak károsodást az épületeinkben, hogy miattuk nem tervezett helyeken és módokon támadó (sok esetben szennyezett, fertőző) víz támadja meg az épített szerkezeteket.

Legjellemzőbb megjelenési formái:

- a) új közmű építéséhez kapcsolódó földmunka megváltoztatja a felszín alatti vizek eredeti lefolyásának kialakult rendjét;
- b) meglévő nyomó- vagy csatornavezeték törése, illetve csatornavezeték szennyvizének visszatörődése következtében támadja a szerkezeteket a víz.

3.1. Új közmű építése vagy bekötése földmunkáinak hatása

Tipikus hibajelenség, amikor a meglévő épülethez valamilyen új közműcsatlakozás készül, és az utcai vezetéktől a házig kiásott árkot a vezeték elhelyezése után laza talajjal töltik fel, és esetleg a járdát sem állítják helyre.

Ilyenkor a laza föld- vagy homokfeltöltést a felszíni vizek és a magastetőről a járdára vezetett csapadékvíz rövid idő alatt „megtölti”, és lokális torlaszvíz terhelés alakul ki az épület alap- vagy pincefala mellett. Ráadásul éppen ott, ahol a csőátvezetés miatt a fal anyaga és vízszigetelése egyébként is sérült, helyreállítása bizonyosan nem talajvíznyomás felvételére alkalmas módon történt.

Kevésbé tipikus, de annál látványosabb az a hibajelenség, mely az egyik dunántúli dombvidéki községben jelentkezett.

A község főutcája a lejtős terepen a szintvonalat követve, azaz közel vízszintes tengellyel haladt. A főútcára néztek a község házai mindkét oldalon, azaz a domb felől is meg a völgy felől is.

A falut csatornázták, a főút tengelyében helyezték el a gerincvezetékét, és rá merőlegesen készítették el minden házhoz a bekötéseket. A lejtős terep miatt – és azért, hogy a völgy felőli házak pincéjéből se kelljen átemelő szivattyúval a csatornahálózatba juttatni a szennyvizet – a gerincvezeték elhelyezésének szintjét a kivitelezés során a helyszínen

módosították, kicsit lejjebb vitték, így az kb. 3,5-4,0 méter mélyen haladt az út korona-szintje alatt. A munkaárok alsó részét kb. ½ magasságig homokkal töltötték vissza.

A községben korábban soha nem panaszkodtak a pince- vagy lábazati falak nedvesedéséről. A szennyvízcsatorna átadását követő évben azonban a völgy felőli házak pincefalai szinte kivétel nélkül átnedvesedtek. A kiváltó ok csak hosszas vizsgálódás után vált egyértelművé. Az történt ugyanis, hogy a terepvonalat követő mély munkaárokkal átvágtak egy időszakosan vízzel megtelő talajréteget, ami a száraz időszakban történő kivitelezés miatt észre sem vettek.

A tavasszal megjelenő rétegvíz aztán a csatorna gerincezeték és a házi bekötések homokfeltöltésű árkait alulról megtöltve torlaszvízzel telítette a völgy felőli házak utcai pincefalainak földvisszatöltéseit, melyekhez korábban soha nem fért hozzá.

3.2. Meglévő nyomó- vagy csatornavezeték törése, egyéb meghibásodása

A „katasztrófa” jellegű meghibásodások (pl.: víznyomás alatt lévő utcai gerincezetékek vagy bekötővezetékek hirtelen törése) egyszeri, de látványos és aránylag nagy kiterjedésű károsodásokat okoznak.

Ebbe a kategóriába sorolható az a „baleset” is, amikor pl. az MTA pinceszintjén elhelyezett, átadás előtt (és szerencsére még üresen, könyvek nélkül) álló könyvtári tárolóhelyiségek kb. fél óra leforgása alatt derékmagasságig megteltek szennyvízzel. E katasztrófális esemény kiváltó oka a következő volt:

A belvárosi csatorna gerinchálózat öntöttvas csövei közel száz évesek, átmérőjük (átteresztő képességük) a korabeli igénybevételekre lett méretezve. Azóta a bekötések száma és az elszállítandó szennyvíz mennyisége is nagyságrendekkel megnövekedett. Ehhez járul még, hogy az egykori zöld felületekből mára szinte semmi sem maradt, helyüket épületek, térburkolatok és burkolt utcák foglalták el, amiből az következik, hogy a felszíni vizek (és a háztetőkről a terepre, illetve a burkolt járdákra kifolytatott csapadékvizek) sem tudnak elszikkadni, hanem változatlan vízmennyiséggel az utcai nyelőkön keresztül ugyanezt az öntöttvas csatornahálózatot terhelik.

Heves nyári záporok idején ezeken a területeken azt lehet látni, hogy az utcai víznyelők nem bírják a hirtelen megterhelést, és nemhogy elnyelnék az utcán hömpölygő csapadékot, hanem kis buzgárként még növelik is annak mennyiségét.

Ilyenkor túlnyomás alakul ki az épületek bekötő vezetékeinek a közcsatornához való csatlakozásánál, aminek károsító hatása ellen úgy próbálnak meg védekezni, hogy a bekötésnél egy visszacsapó szelepet helyeznek el, mely lezár, amikor az utcai vezeték nyomás alá kerül, és csak akkor nyílik meg a lehetőség házi szennyvíz újbóli kivezetésére, ha a gerincezetékben megszűnik a nyomás. Kiemelt jelentőségű épületeknél még egy kézi működtetésű tolozár is beépítésre kerülhet, hogy a legnagyobb terhelés idején, a visszacsapó szelep esetleges meghibásodásakor is biztosítható legyen a szennyvíz visszatörődése az épületbe.

Csakhogy a szennyvízcsatornába időnként szilárd anyagok is bekerülhetnek, és építési körülmények között ez szinte elkerülhetetlen. Márpedig ha a csatornában pl. téglatörmelék-darabok vannak, akkor a tolózár sem képes lezárni... Nos, valami ilyesmi történt ebben a példaként említett esetben is.

Hasonlóan „katasztrofális” esemény például egy utcai ivóvíz-nyomóvezeték eltérése. Ezek a károsodási formák általában (ha előrelátó volt a károsodott épület tulajdonosa) biztosítási körbe tartoznak, a kármegállapítás tehát egyfajta biztosítási „szemüvegen” keresztül történik. Erre látunk valós példát az „**Utcai csőtörés**” című esettanulmányban (lásd 212. oldaltól).

Meglévő csatornavezeték meghibásodása általában több éven keresztül, fokozatosan alakul ki, és a károsodás is csak hosszabb idő után válik észrevehetővé. Ezt igazolja az „**Alagsori lakás padló süllyedése**” című esettanulmány (lásd 229. oldaltól).

A csatornavezeték meghibásodása jelentkezik kiváltó okként az „**Alapmegerősítés – de minek?**” című esettanulmányban is (lásd 236. oldaltól). Az ott feltárt problémák azonban már átvezetnek a talajmechanikai eredetű károk, alapozási hibák témakörébe.

3.3. Esettanulmányok

3.3.1. Utcai csőtörés (Szerző: Dr. Tóth Elek DLA)

2004. január 20-án a II. kerület egyik ingatlanának NA 20 mm-es vízbekötésén csősérülés történt. A víz az úttest felől, a járda irányában egy üreget mosott ki, és a január 21-én felvett káreseti jegyzőkönyv szerint a kiáramló víz az ingatlanon álló épület terepszint alatti helyiségeit elöntötte.

A Fővárosi Vízművek Rt. Kárfeltevője által a káresemény után 1 nappal (**2004. január 21-én**) felvett jegyzőkönyv az alábbi károkat állapította meg:

1. *Két mosókonyha műkö burkolatának fugái között folyt ki a víz. A helyiség falai csempezettek, jelenleg károsodás nem tapasztalható.*
2. *A kazánház falai körben feláztak 25 cm magasságig.*
3. *Az előtérben és a kazánházban a linóleumburkolat alatti beton felnedvedett, itt későbbi károsodás jelentkezhet.*
4. *Az előtér falai is feláztak 25 cm magasságig.*

Az OTP Garancia Biztosító Rt. által megbízott igazságügyi szakértő a **2004. február 14-én** megtartott helyszíni szemlén az alábbi károsodásokat, illetve megállapításokat regisztrálta (és azokat egyúttal fényképfelvételekkel is dokumentálta):

- a) *Az épületnek a közterületen lévő csőtörés felé eső pincei oldalán az utca felőli betonjárda egyik sarka kismértékben (kb. 2 cm) megsüllyedt.*
- b) *A mosókonyha helyiségben feltárt burkolat alatti aljzatbeton 19 cm vastagságú, részben beton, részben pedig polisztirolgyöngy beton anyagú. A betonréteg alatt ismeretlen minőségű bitumenes lemezszigetelés volt kitapintható.*

- c) *A feltárt (sarok felőli) mosókonyha márványmozaiklap padlóburkolata kb. 70 felület %-ban erősen kong, a burkolólap megnyílt hézagai helyenként mm-esek.*
- d) *A szomszédos másik mosókonyha azonos anyagú padlóburkolata csak kb. 20 felület %-ban kong, és a burkolat hézagai is zártak.*
- e) *Az épület sarok felőli mosókonyhai és a külső homlokzat felőli lépcsőfeljáró alatti zugában a PVC padló felett a vakolatban arasznyi magasságig felszívódott a víz.*
- f) *A pincei lépcsőelőtér ragasztott PVC burkolata helyenként kong, a burkolat hézagai között a betonburkolat átázása látható.*
- g) *A pincei lépcsőelőtérből továbbvezető közlekedő folyosó szomszédos falainak alján a PVC burkolat felett ugyancsak arasznyi magasságig látható falnedvesedés, illetve annak a szemle időpontjában már részlegesen kiszáradt nyoma.*
- h) *A kazánhelyiségben a külső homlokzat, illetve a garázslehajtó rámpa felé eső sarkánál a burkolat felett ugyancsak kb. arasznyi magasságig nedvesedés látható.*
- i) *A kazánház belső (folyosó padló felőli) részén a padló felett kisebb mértékű nedvesedés látható.*
- j) *A garázsbejáró melletti két oldalon a szemcsés lábazati vakolatú felületeken, illetve kőburkolaton nedvesedési foltok láthatók.*
- k) *A garázsajtó küszöbrésze mellett a betonon kismértékű vésés nyoma látható, az ajtó nyitható.*
- l) *A pincéből a földszintre vezető lépcsőforduló íves homlokzati ablaka felett hajszálrepedés látható.*
- m) *A lépcsőtér ferde tető felőli térdfala talpszelemen magasságának vonalában vékony vízszintes irányú repedés van.*
- n) *A lépcsőház melletti fürdőszoba ferde tetőhöz csatlakozó térdfalának csempeburkolatán a lépcsőházzal azonos magasságban több csempén áthúzódo vízszintes repedés látható.*
- o) *A fürdőszoba melletti szoba térdfalán az előzőekkel azonos magasságban vízszintes repedés látható.*
- p) *A csatlakozó szomszédos második fürdőszoba csempézett térdfalán vízszintes hajszálrepedés található.*
- q) *Az emeletre vezető lépcső földemmagasságában vízszintes hajszálrepedés látható.*

A keletkezett kár értékét az OTP Garancia Biztosító által megbízott (Á. B.) szakértő **nettó 364 150 Ft** összegben határozta meg.

2004. február 17-én érkezett az OTP Garancia Biztosító Rt. Budai Területi Igazgatóságára egy költségkalkuláció, melyet a károsult által felkért **I. J.** építőmérnök kolléga készített, 2004. február 13-i keltezéssel. Ez utóbbi költségvetés a keletkezett kár értékét **nettó 2 536 485 Ft**-ban határozta meg.

2004. április 05-i keltezésű I. J. építőmérnök levele Észrevételek Á. B. igazságügyi szakértő „Szakértői Vélemény”-éhez címmel, melyben a szakvélemény megállapításainak több pontját kifogásolja, és személyes egyeztetést kér.

2004. április 07-i keltezésű Á. B. igazságügyi szakértő válaszelevele, melyben jelzi egyeztetési szándékát.

2004. szeptember 09-én érkezett az OTP Garancia Biztosítóhoz Á. B. szakértő (feltehetőleg tévedésből) 2004. április 7-i keltezésű levele, melyben a **2004. április 20-i** helyszíni egyeztetésre hivatkozva (a károsult által megbízott szakértő észrevételeit figyelembe véve) a szükséges javítási munkák **nettó** összegét **819 812 Ft-ra** módosította.

Az OTP Garancia Biztosító Rt. Budai Területi Igazgatósága **2005. februárjában** adott szakértői megbízást a biztosított épületében a 2004. január 20-ai közterületi vízcsőtörést követően **keletkezett károk szakértői véleményezésével**, illetve a **korábbi szakvélemények felülvéleményezésével**. A megbízás értelmében a szakértő:

1. Aktualizálja az Á. B. szakértő által a Garancia Biztosító Rt. Budapesti Területi Igazgatósága megbízásából a tárgyban készített, 2004. március 08-i keltezésű szakértői véleményben foglaltakat, és készítse el az esetleg bekövetkezett változások miatti kiegészítéseket, illetve korrekciókat.
2. Ellenőrizze I. J. szakértőnek a károsult megbízásából készített kármeghatározó költségvetését és szakértői észrevételeit, és vesse össze azokat az Á. B. szakértő által meghatározott költségekkel, továbbá foglaljon állást az eltérő vagy ellentmondó szakértői állítások kérdésében.
3. Tárja fel és dokumentálja a károsult épületén jelenleg meglévő hibákat és károsodásokat, elkülönítve a korábban már rögzített, illetve az azóta jelentkezett károkat, továbbá elkülönítve a káresemény következtében bekövetkezett, illetve az attól független meghibásodásokat.
4. Készítsen a fentiek figyelembevételével számítást a kár összegének meghatározására.

A helyszíni szemle tapasztalatai

A helyszíni szemlére **2005. március 12-én** a délelőtti órákban került sor.

A szemle során a károsultak lehetővé tették az épület valamennyi helyiségének bejáratát, és

- a már helyreállított,
- a változatlanul hagyott, illetve
- a korábbi szemléket követően kialakult károsodások részleteinek meg szemlélését.

A helyszíni szemle során a korábban készített szakvéleményeket és a károsultak által tett későbbi kárbejelentések tartalmát összevettem a helyszínen aktuálisan tapasztalható állapotokkal. A károsodott szerkezetek állapotáról fényképfelvételeket készítettem.

Átvizsgáltam a károsult által a helyszínen betekintésre rendelkezésemre bocsátott építési engedélyezési tervdokumentációt, és a tervezett alapozási szituáció ismeretében elemeztem a korábban leírt káresemény lehetséges hatását az épület állapotára.

Megállapítottam, hogy az épület kivitelezése az építési engedélyezési terv alapján történt, kiviteli tervdokumentáció nem készült. Az engedélyezési tervlapokon látható kézi bejegyzések, és rétegterv-módosítások a kiviteli munkák során készültek.

Tartószerkezeti, illetve geotechnikai szempontból kedvezőnek tekinthető, hogy a vizsgálatokra az eredeti káreseményt követő egy év eltelte után kerülhetett sor. Ily mó-

don ugyanis feltételezhető, hogy az átnedvesedett talaj konszolidációja, illetve az esetleges talajszemcse-kimosódás következtében bekövetkezett alap- és aljzatsüllyedések a vizsgálat időpontjára már javarészt lezajlottak, ezért jelentősebb mértékű következmény károkra a továbbiakban valószínűleg már nem kell számítani.

Megállapítható volt, hogy az épület teljes utcafronti kerítése újonnan készült el, a korábbi közterületi károsodás nyomaira csak az útburkolat aszfaltjának kissé eltérő színárnyalatából lehetett következtetni.

A vizsgálatok során összehasonlítottam a káresetet követően azonnal felvett, illetve a később kialakult károsodások körét, jellegét és nagyságrendjét. Nehezíti a helyzet megítélését, hogy a károsodást megelőzően nem volt állapotfelvétel az épületen, így sok esetben egy adott kár típusról csak szakértői mérlegeléssel, tapasztalati úton lehet eldönteni, hogy az a káresemény, vagy esetleges építési hiba következménye-e. Több esetben e kettő együttesen alkotja a hiba kiváltó okát, ami különösen kényessé teszi a kár reális összegének meghatározását, hiszen:

- a meglévő kismértékű építési hiba nélkül a káresemény nem okozott volna jelentős épületkárosodást, illetve másiktól,
- ha a káresemény nem következik be, akkor a fennálló építési jellegű hiba nem, vagy legfeljebb csak évtizedek múlva jelent volna meg látható károsodás formájában.

A következőkben az érzékelhető, észlelhető konkrét károsodások leírása mellett általában utalok

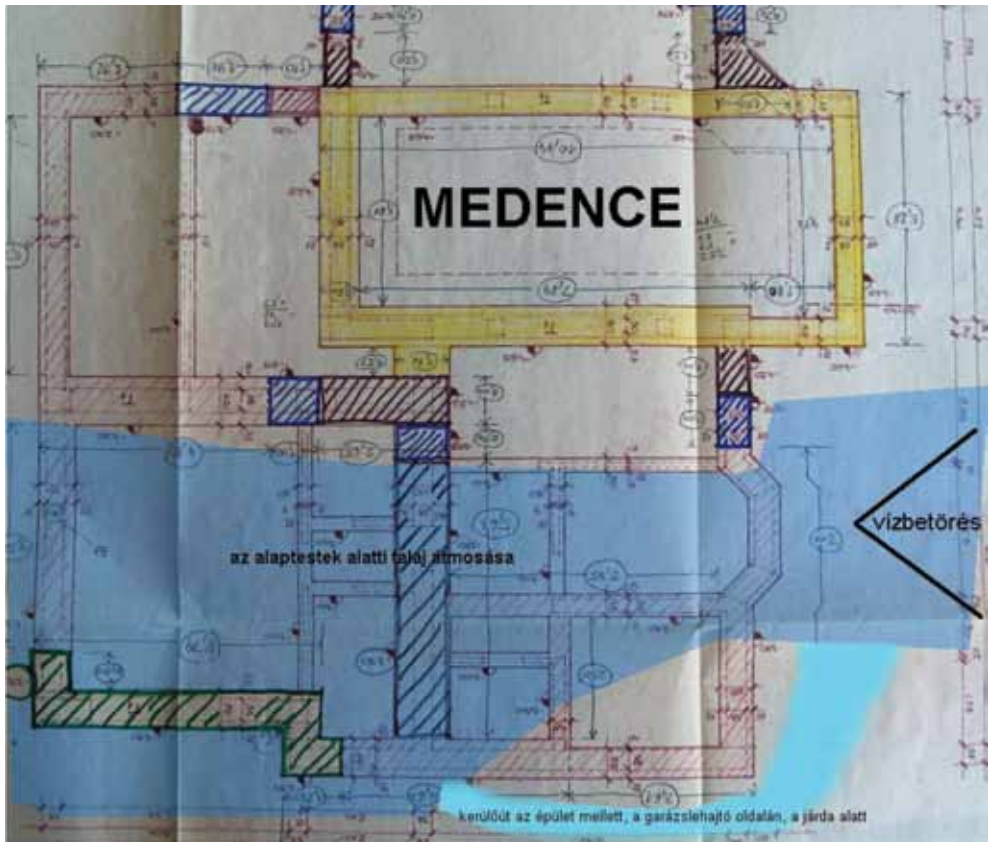
- azok létrejöttének feltételezhető okára,
- a tervlapokból kiolvasható ok-okozati előzményeire, illetve
- az épület károsodásának a káreseménnyel való összefüggéseire, avagy attól való függetlenségére.

A csőtörés miatt bekövetkezett alapozási és felépítményi károk elemzése

Az 1. ábra jobb oldalán lévő főúton bekövetkezett csőtörés következtében nagy mennyiségű víz jutott az ingatlan kerítése alatt a területre.

A víz távozása az alaptestek mélységi lépcsőzése miatt (a rajzon sárgával jelzett {medence} alap a legmélyebb, majd onnan lépcsőzve mintegy 1 m-rel magasabbra kerül az általános alaptest alsó síkja) a világoskékkel jelzett mezőnek megfelelő sávban történt, a kialakult nagy hidrosztatikus nyomás miatt a padló beton-, illetve lapburkolatát, és szigetelését is áttörve.

A rajzon világos türkiz színnel jelzett kerülőutas (az épületet kívülről megkerülő) vízfolyás a felszínen nem jöhetett létre a garázslejáró kapucsatlakozásának megemelt tér beton szintje miatt. Így a víz csak a járda alatti talajon átszűrődve távozhatott – ennek nyomai még ma is fellelhetők a garázkapu melletti támfal jellegű rézsűfelület hézagos beton elemeinek iszapos, sáros elszennyeződéseként.



1. ábra. Az alapozási terv és a vízbetörés összefüggései

A medencetér az alaptestek nagyobb mélysége miatt aránylag védett volt a vízmozgás károsító hatásával szemben, itt csak a világoskék nyíllal jelzett kerülőutas vízmozgás okozott károkat.

Az épület alatt, illetve az alapfalak alatt átáramló víz nem csupán átnedvesítette a talajt, hanem a kialakult nagy nyomás következtében bizonyosan talajátrendezéshez, szemcsekimosódáshoz vezetett. Mindez a víz által érintett kék mezőben, de különösképpen az épület közepén a víz útját álló főfal alaptest alatt a talaj roskadáshoz, tömörödéséhez, és ezáltal az épület egyenlőtlen süllyedéséhez vezet (lásd. 1–2. fénykép).

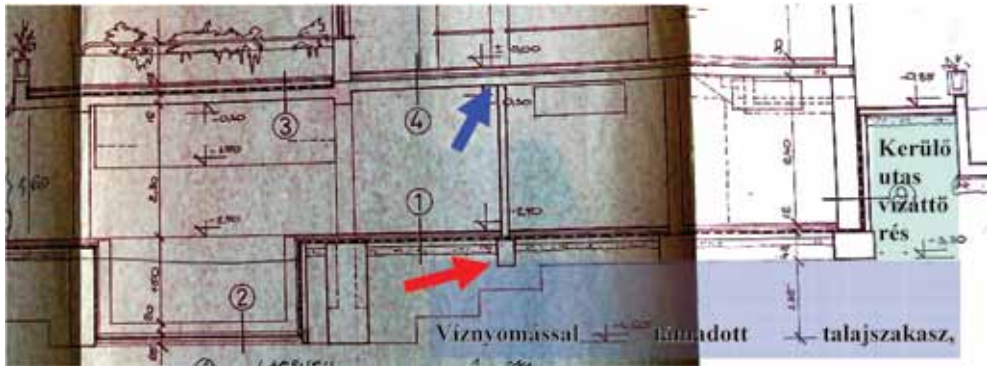


1. fénykép. Az épület előkertje a burkolt személybejáróval, járdával és a garázslejáróval



2. fénykép. Az elemekből rakott garázslejáró és az épület körüli járda megsüllyedt, megbillent betontáblái, melyek a járda alatti földfeltöltés roskadását, tömörödését jelzik

A főúton bekövetkezett csőtörés következtében tehát nagymennyiségű víz jutott az ingatlan kerítése alatt az ingatlan területére, melynek jelentős része a felszín alatt, réteg-
víz, illetve torlaszvíz formájában jelentkezett.



2. ábra. A vízbetörés hatásának elemzése, bemutatása a metszetrajzon

A víz távozása az alaptestek mélységi lépcsőzése miatt a 2. ábrán világoskékkel jelzett mezőnek megfelelő sávban történhetett meg, miközben a kialakult nagy hidrosztatikus nyomás miatt a víz a padló beton, illetve lapburkolatát és szigetelését is áttörte.

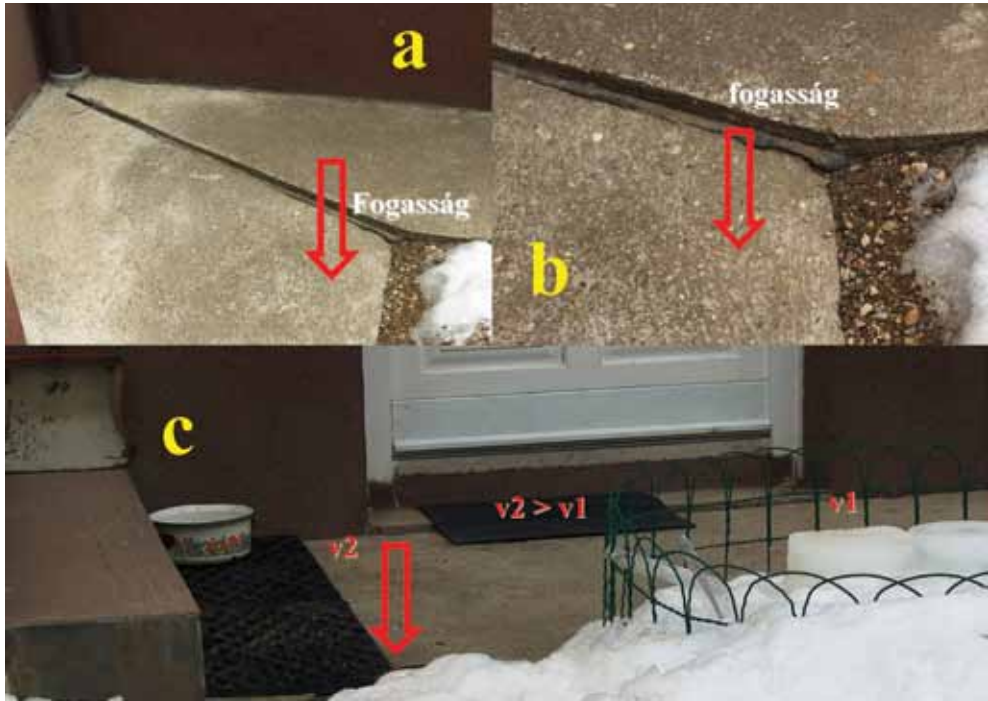
A kerülőutas vízfolyás a felszínen (mint azt korábban láttuk) nem jöhetett létre zavartalanul a garázslejáró kapucsatlakozásának megemelt térbetonszintje miatt. Így a víz csak a rajzon világos türkiz színnel jelzett területen, a járda alatti talajon átszűrődve távozhatott – ennek nyomai még ma is fellelhetők a garázskapu melletti támfal jellegű rézsűfelület hézagos beton elemeinek iszapos, sáros elszennyeződéseként (lásd 3. fénykép) –, illetve feltorlódva a medencetér előtti talajrétegeket telítette.

A medencetér falszerkezete és alapozása az alaptestek nagyobb mélysége miatt aránylag védettek voltak a vízmozgás alapozást károsító hatásával szemben.

Az épület alatt, illetve a magasabban elhelyezkedő alapfalak alatt átáramló víz az érintett (a 2. ábrán kékkel jelzett sáv felett lévő) főfali és válaszfali alaptestek alatt egyaránt a talaj roskadását, kimosódását, tömörödését, és ezáltal az épület egyenlőtlen (közép felé növekvő mértékű) süllyedését idézte elő.

A süllyedés mértéke a metszetrajzon harántirányban húzódo, lépcsőzetes kialakítású, főfal alatti alaptestnél, valamint a piros nyíllal jelzett válaszfal alatti alaptestnél a legjelentősebb. Ez utóbbi alaptest (kialakításából és alapozási mélységéből adódóan) eredeti állapotában is különösen érzékeny volt az alatta lévő talajrétegek tömörített, stabil állapotára, melyet az átpréselődő torlaszvíz alaposan megbolygatott.

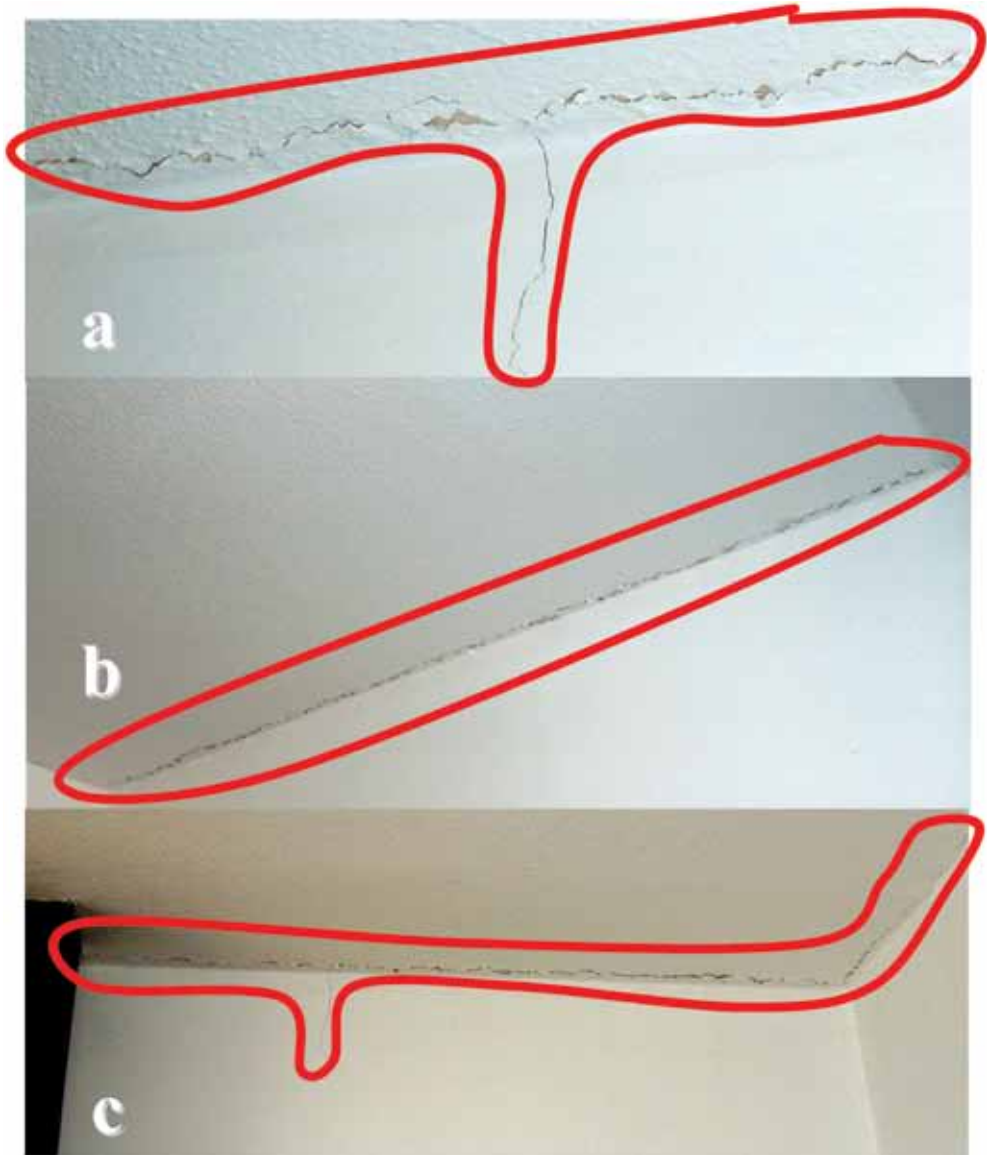
Az alapsüllyedések a felettük levő válaszfalak és főfalak süllyedésével jártak együtt, ami a falakon létrejött vízszintes vonalvezetésű repedéseken kívül további járulékos problémákat okozott: a válaszfalak definíciószerűen nem teherviselő szerkezetek, ugyanakkor a felettük lévő födémelek szempontjából beépítési módjukból következően mindenképpen megjelenik nem elhanyagolható mértékű megtámasztó szerepük. A válaszfal kismértékű süllyedése a részlegesen rájuk támaszkodó födémlemez tönkremenetelét nem idézi elő, de a födém addig gátolt lehajlása megnövekszik (lásd a metszet ábrán kék nyíllal jelölt megtámasztási élt). Ez a padlóburkolat illesztési, csatlakozási vonalai mentén kis elmozdulásokat eredményezett.



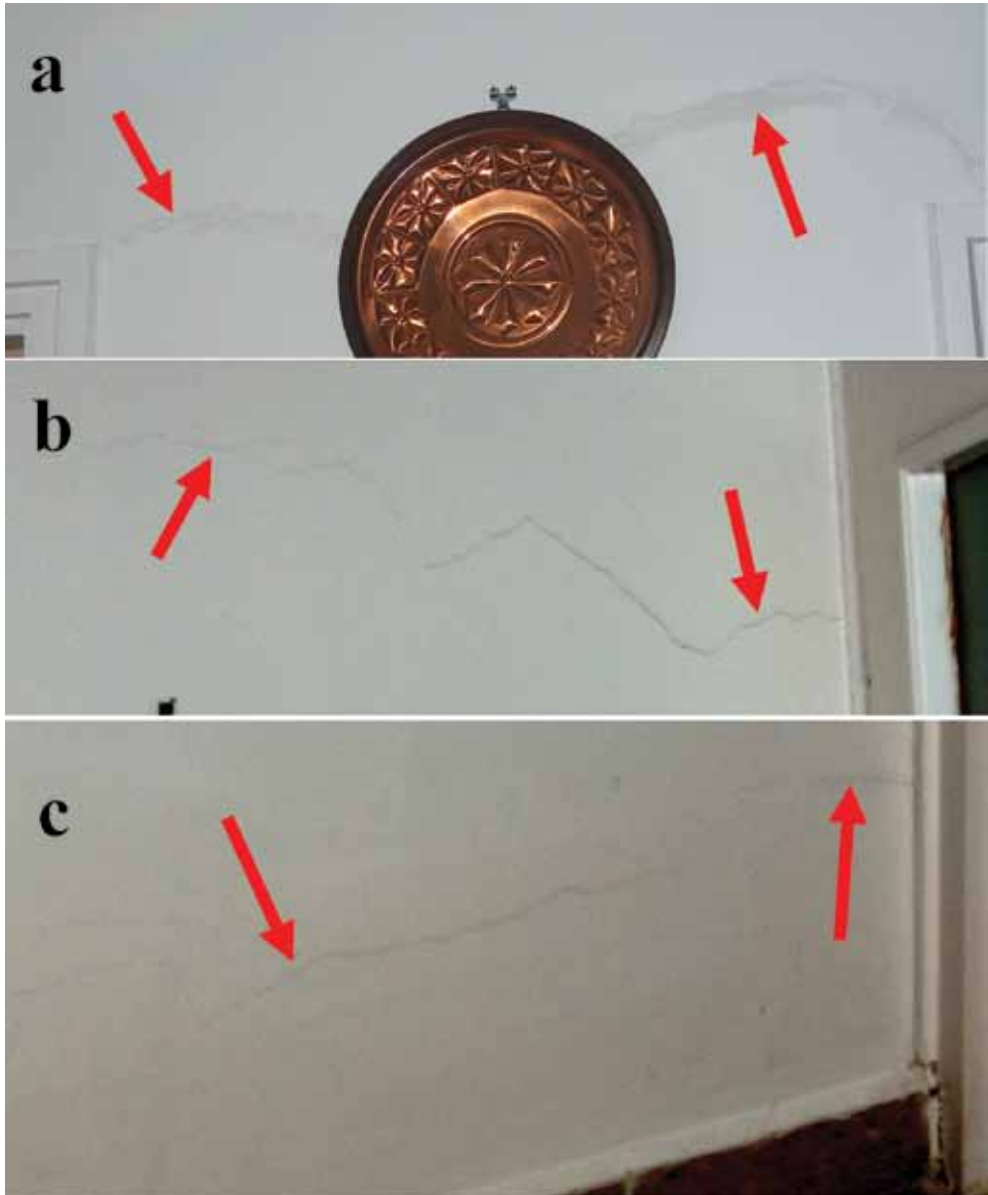
3. fénykép. Az épület körüli járda betonlapjainak elfordulása, a csatlakozó lapok közötti fogasság kialakulása azok egyenlőtlen süllyedését, tehát a járda alatti földfeltöltés roskadását, tömörödését jelzik



4. fénykép. Vízszintes repedés a tetőtéri fürdőszobában, csempén keresztül, a térdfal mentén



5. fénykép(sorozat). A tetőtéri középső közlekedő határoló falainak mennyezeti csatlakozásánál kialakult elmozdulások és a mozgást jelző repedések

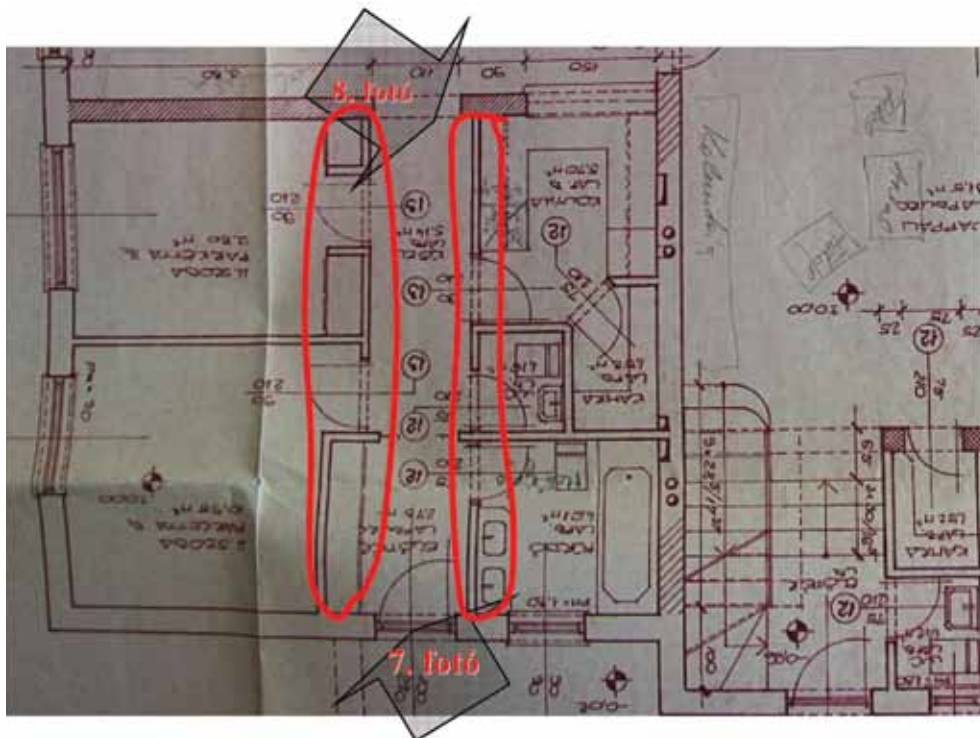


6. fénykép(sorozat). A tetőtéri középső közlekedő határoló falain látható vízszintes repedések, melyek a földem középső részének lehajlását (elmozdulását) jelzik

A kétlakásos épület másik, egyszintes (földszinti) lakása nagyrészt a garázs felett helyezkedik el. A szomszéd tulajdonában lévő lakásban a bejárat melletti homlokzati falon (7. fénykép), illetve a belső harántirányú főfalon (8. fénykép) láthatók vízszintes

repedések. Több vízszintes hajszálrepedés jelentkezik az alaprajzon pirossal körbekeretezett válaszfalakon.

Az aljzatsüllyedésre jellemző vízszintes falrepedések a pinceszinten is megfigyelhetők a korábban már jelzett, a csőtöréssel szemben legveszélyesebb szituációban lévő válaszfalon (lásd a 9. fényképet, illetve a 1. ábrát).



4. ábra. A földszinti alaprajz részlete

További, a csőtörés következményének tekinthető károsodáscsomagot képeznek a pinceszinti vízbetörés következtében erőteljesen megnövekedett belső páratelhelés miatt a faanyagú burkolatoknál létrejött vetemedések, illetve zsugorodások. Ebbe a hibacsoportba tartozik a parkettaburkolatok lokálisan jelentkező erős zsugorodási repedése, illetve a kétszintes lakás fa lépcsőkorlátja egyes takaróelemeinek vetemedése.

Épülethibák, melyek nem, illetve csak áttételesen hozhatók közvetlen összefüggésbe a csőtörés káreseményével:

Az épületen olyan károsodás is észlelhető, melyek kiváltó oka nem a csőtörésben keresendő, ezek tehát nem a káresemény következményei. Ilyen meghibásodások:

- A tetőszinti vápaszaru térfali csatlakozó részének beázása.
- A tetőszinti konzolosan kiülő épületsarkok repedései.

Közvetett, áttételes károsodásnak tekinthetők:

- A földszinti nagy teraszra vezető terepre fektetett lépcső körüli teraszburkolat repedései.
- A medencetér oldalfali beázásai.



7. fénykép. Alapsüllyedésre utaló vízszintes repedés a garázs feletti lakás bejárati ajtaja melletti főfalán



8. fénykép. Alapsüllyedésre utaló vízszintes repedés a garázs feletti lakás belső főfalán



9. fénykép. Alapsüllyedésre utaló vízszintes repedés a pincszinti válaszfalán (lásd még a 3/1.1. ábrán)

A közvetett (áttételes) károsodások kialakulásának értékelése:

A vízbetörés következtében az épület oldalfalai mentén a talajban jelentős víznyomás alakult ki, mely csak akkor csökkent le, amikor a víz a magasabban lévő alaptestek alatt, illetve a garázslejárát oldalán utat tudott törni magának. E komoly mértékű torlaszvíznyomás a mélyebben alapozott medencetér utca felé néző oldalfalai mentén tudott legjobban kialakulni, és legtovább fennmaradni. Amíg ugyanis a garázslejáró felől, illetve a magasabban lévő alaptestek alatt a vízmozgás megindulásával a nyomás csökkent, addig a medencetér mély alapjai, és az épület körüli talajvisszatöltés geometriai viszonyai miatt a medencetér irányában a vízfolyás nem jöhetett létre, így ott a víz torlónyomása huzamosabb ideig fennmaradt. E fizikai tény két hibajelenség közvetett kialakulását idézte elő:

A földszinti nyitott terasz előlépcsője környékén látható burkolatrepedések:

A medencetér feletti nyitott nagy teraszra vezető külső íves lépcsőszerkezet alapozási síkja minden bizonnyal nem éri el a medencetéri mély alaptestek síkját, hanem a torlaszvíz által leginkább igénybe vett –50 cm és –15 cm közötti sávban található. Az önálló lépcsőalap alatt átvizesedett, fellágyult talajszerkezet lecsökkent teherbírása következtében a lépcső alapja megsüllyedt, az elmozduló lépcsőszerkezet hatására a terasz burkolatsíkjában a lépcső csatlakozásánál repedések alakultak ki a lapburkolat hézagainál, és feltételezhetően a burkolat alatti csapadékszigetelés felületén is.

A mozgás hatására a lépcsőszerkezet kifelé billent, a burkolat aljzatbetonja megrepedt, morzsolódott (*10. fénykép*), a sérült vízszigetelésen keresztül a medencetér lépcsőszerkezethez csatlakozó sarokfalának oldalfelületein a mennyezettől kiinduló, lefelé terjedő vizesedés (beázás) látható. A fal nedvesedését növelik a lépcsőszerkezet megsüllyedése miatt sérült függőleges falszigetelés hibái (*11. fénykép*).

A medencetér oldalfalának nedvesedése:

A medencetér oldalfalának szigetelése értelemszerűen talajnedvesség elleni szigetelés, mely nem alkalmas víznyomás elviselésére. Normál használati körülmények között víznyomás a medencefal környezetében nem is alakul ki. A vízcőtörés következtében létrejött aránylag hosszabb idejű torlónyomás, és az annak következtében a talajszemcsék közeit telítő víznek a csőtörés megszüntetése után még huzamosabb ideig vélelmezhető jelenléte azonban az oldalfal szigetelést víznyomás, illetve talajvíz hatásának tette ki. Ennek következtében a függőleges falszigetelés meghibásodott. E hibahelyek kialakulását és a jelenség leírt módon történő lefolyását jelzik a *11. fényképen* piros körrel jelzett, a falfelületen elszórtan pontszerűen vagy pontcsoportszerűen megjelenő nedvességfoltok.

A szigetelés résein beszivárgó nedvesség a falazatban tartósan megmarad, és csak hosszú hónapok után várható a felület kiszáradása. Félő azonban, hogy a falazat nedvesség-utánpótlást kap a sérült szigetelésen keresztül akkor is, ha a közeljövőben a lezajlott csőtörés hatására létrejövő torlónyomással azonos mértékű víznyomással nem kell számolni. Az épület körüli terepről beszivárgó csapadékvíz ugyanis a sérült talajnedvesség elleni szigetelésen át hozzáférhet a külső falazathoz.



10. fénykép. A medencetér feletti terasz burkolatának repedései a külső lépcsőcsatlakozásnál – oka: a tereplépcső alapozásának megsüllyedése (a csőtörés áttételes következménye)



11. fénykép. A medencetér oldalfalának vizesedése – oka: a teraszburkolat, illetve a földdel érintkező külső falak vízszigetelésének meghibásodása

Itt tehát komolyabb hatása van a szigetelés károsodásának, mint a padlószerkezet alatt. Ott ugyanis talajvíznyomás csak rendkívüli esetben alakulhat ki, a talajpára ellen viszont a meglévő sérült szigetelés közepesen megfelelő védelmet ad. Az oldalfalon ezzel ellentétben az időszakos vízfeldúsulás megjelenése független a talajvíz szintjétől, és egy-egy nagyobb esőzés alkalmával ismétlődő gyakorisággal előfordulhat!

A kárelhárítás során ennek lehetőségét minimálisra kell csökkenteni.

Az épületkárok kialakulásának időrendisége:

A károk észlelése négy önálló időrendi csomagként kezelhető:

- 2004. 01. 20-án a Vízmű kárfelvétele közvetlenül a káresemény után csak a prompt károsodásokat tüntethette fel, a másodlagos károk kialakulásához szükséges idő még nem állt rendelkezésre.
- 2004. 02. 14-én Á.B. szakértő egy hónappal a káresemény után már a járulékos károk egy részét is észrevételezte, és jelezte, hogy olyan következmény-károsodások is kialakulhatnak, melyeket szakvéleményében nem vett figyelembe
- 2004. 06. 25-én a károsult által jelzett hibák egyrészt megerősítik az Á. B. által is jelzett, de a kárértékszámításból kihagyott hibajelenségeket, másrészt további problémákat vet fel, mely hibák a káresemény óta eltelt csaknem fél év alatt, elsősorban az átázott talaj konszolidálódása révén alakultak ki, illetve amely hibákat – a káresemény óta tudatosan figyelve az épület részleteit – az eltelt időszakban észrevételezett.
- Saját szakértői szemlémet 2005. 03. 12-én tartottam meg. Ekkor már több mint egy év telt el a káresemény óta, tehát a talajkonszolidációs és páradiffúziós meghibásodások kialakulására is volt idő. Vizsgálataim során:
 - ellenőriztem a korábban felvett, és a kártalanítási összeg meghatározásánál figyelembe vett hibajelenségek meglétét, esetleges változásait, illetve konstatáltam kijavításuk tényét, továbbá
 - ellenőriztem az Á. B. szakértő által, valamint a károsult által egyaránt jelzett, de a korábbi kártérítési összeg meghatározásánál figyelembe nem vett hibajelenségek meglétét, esetleges változását, és értékeltem azok kialakulási okának összefüggését a csőtörés káreseményével, és
 - ellenőriztem a károsult által jelzett, de korábbi szakvéleményekben nem vizsgált hibajelenségeket, és értékeltem azok kialakulási okának összefüggését a csőtörés káreseményével, végül
 - ellenőriztem és észrevételeztem a károsult által jelzett újabb hibákat, és értékeltem azok kialakulási okának összefüggését a csőtörés káreseményével.

Összességében megállapítható, hogy a kezdeti (és a kárösszeg megállapításánál figyelembe vett) hibákhoz képest a később észlelt meghibásodások nagy része olyan járulékos következménykárnak tekintendő, melyek kiváltó közvetlen oka a csőtörés okozta víznyomás megjelenése volt, kialakulásához azonban az átázott talaj lassú konszolidációja következtében létrejövő alap- és aljzatsüllyedések, továbbá a szerkezetek megnövekedett nedvességtartalma következtében (elsősorban a faanyagú szerkezetekben) létrejövő duzzadási-zsugorodási deformációk vezettek.

Megállapítható volt az is, hogy a hibák egy része ugyan valóban a káresemény miatt következett be, kialakulásához azonban hozzájárult az eredeti kivitelezés hibája is.

Végül olyan jelenségeket is észleltem, melyek szakértői megítélésem szerint valóban meglévő hibák, kialakulásuk azonban nem hozható összefüggésbe a csötörés káreseményével.

Megállapítható a hibajelenségek időrendi sorrendjéből és a hibák mennyiségének és mértékének változásából, hogy jelentős szerkezeti károsodás, statikai problémát okozó elváltozás nincs, a kialakult hibák esztétikai és használati problémákat okoznak, és javíthatóak.

A korábbi szakértői vélemények ellentmondásai:

Korábban ellentmondás merült fel az OTP Garancia Biztosító által megbízott Á. B. szakértő 2004. március 8-i keltezésű kárérték-kalkulációjában foglaltak, és a károsult által felkért I. J. építőmérnök 2004. február 13-i keltezésű kárérték-kalkulációjában foglaltak között, a kár tartalmát és összegszerűségét illetően.

A különbségek egyrészt a bontandó, javítandó felületek szükséges mennyiségének meghatározásából, másrészt az alkalmazott egységárak nagyságrendjéből adódtak.

A két kárérték közötti szakmailag helytálló, reális kompromisszum szintjét a két szakértő véleményének 2004. április 20-i helyszíni egyeztetésen való ütköztetése után Á. B. által kidolgozott korrigált kárszámítás jelenti, melyben az egyeztetésnek megfelelően a szakértő 12 tétel mennyiségét korrigálta, és 5 új tételt vett fel a kárszámításba. E korrigált kárösszeg került kifizetésre, és ennek megváltoztatására a jelen szakvéleményemben nem látok indokot.

Ezen kárértéket tehát elfogadottnak tekintve a továbbiakban az ennek keretében nem rendezett károk értékének meghatározására szorítkozom.

A kiegészítő kárérték kalkulációja:

A kalkuláció alapjául a TERC VIKING költségvetés kiíró program aktualizált adatai szolgálnak. Az anyagáraknál 2005. I. félévi árszintet vettem figyelembe, a munkadíjaknál 1800 Ft/óra átlagos rezsióradíjjal kalkuláltam.

A kalkulációban 10% anyagigazgatási költséggel és a díjra vetített 20% akadályoztatói költséggel számoltam.

A kárérték meghatározásánál figyelembe vettem, hogy a meghibásodás közvetlen következménye-e a káreseménynek, vagy egyéb hatások is közrejátszottak a kialakulásában.

Így 50%-os közrehatást vettem figyelembe mindazon kártételeknél, melyeknek kiváltó oka a teraszra vezető íves saroklépcső megsüllyedése volt, itt ugyanis építési (alapozási) hiba is közrehatott a károk létrejöttében.

50% kárértékkel számoltam a tetőtéri fűrészesporos tapéta alaprétek diszperziós újrafestésénél, ahol a javítások után nem szükséges mindenütt a teljes felület átfestése, és 50%-os kárértékkel számoltam a parkettaburkolatok javítása (csiszolása, lakkozása) tekintetében is, ahol a hibajelenség esztétikai jellegű, helyreállítása jelenleg műszakilag

nem indokolt, a megállapított kárösszeg egy későbbi felújítás során fedezi annak kártétellel arányos nagyságrendjét.

A felvett 26 tétel alapján kalkulált kiegészítő kárösszeg:

1 142 153 Ft + 25% ÁFA = 1 427 692 Ft

Fenti összeg tartalmazza az épületen felmerült valamennyi (a káreseményre közvetve vagy közvetlenül visszavezethető) műszaki kár helyreállításának ellenértékét.

Nem tartalmazza azonban ez az összeg a károsult épületének a kártételből származóan bírósági eljárás keretében esetlegesen megállapítható forgalmiérték-csökkenését, mely a Biztosító műszaki kárrendezésének keretében nem ellentételezhető.

3.3.2. Alagsori lakás padlósüllyedése *(Szerző: Dr. Tóth Elek DLA)*

Felkérés alapján 2004. április 16-án délután helyszíni szemrevételezést tartottam a Tárasház alagsori szinten lévő lakásában.

A szemle során megállapítottam, hogy

- a lakás szobájának parketta padlója nagy felületen deciméteres nagyságrenddel meg-süllyedt, a padló alatti altalaj, illetve feltöltés kiüregelődött, a megsüllyedt parketta kopogtatásra kongó hangot ad, aljzata nem stabil;
- a közös lépcsőtérben a lépcső előtt lévő akna környezetében a beton aljzatra készített mozaiklap-burkolat alatti feltöltés ugyancsak kiüregelődött, kopogtatásra a padló erő-sen kongó hangot ad;
- a kiüregelődött padlózat különösen az alagsori lakásban, de a lépcső előtérben is ves-zélyes állapotot eredményez, mert beszakadva súlyos sérüléseket okozhat.

Az alagsori lakás tulajdonosának elmondása szerint az elmúlt években olyan csator-nahiba jellegű vízvisszatorlódás volt, melynek során az alagsori összefolyókon keresztül jött a felszínre a feltorlódott víz.



1. fénykép.

A lakás bejárati ajtajától jobbra lévő, elrubicolt ejtóvezeték csatlakozási hibáját jelzi a ma látható javítás és a beépített tisztítónyílás. Az ejtóvezeték alsó, csatlakozó szakaszát a lakás tulajdonosának elmon-dása szerint cserélték, a csatlakozó alapve-zeték eternitső volt.

A helyszíni tapasztalatok alapján egy-értelműen kijelenthető, hogy az alagsori padozat alatt erős vízmozgással, kimosó-dással járó folyamatok zajlottak a közel-múltban. Ennek legvalószínűbb oka a tár-

sasház csatornarendszerének egy vagy több alkalommal történt eltömődésének, esetleg keresztmetszeti problémáinak következtében létrejövő vízvisszatorlás, melynek hatására az eredeti előregeredett azbesztcement alapvezeték szétesésű, károsodott, és egyszeri nagy mennyiségű, majd folyamatos szivárgó utánpótlásvíz jutott (jut) az alagsori padozat alá, ahol a feltöltés, illetve az altalaj tömörödését, esetleg kimosódását okozta.

A hiba elhárításához az alábbi javaslatokat teszem:

- Haladéktalanul fel kell tární a lakás szobája és a lépcsőház akna környéki padozatát, a megsüllyedt feltöltésből mintát venni, és annak szennyezettségét, esetleges fekáliás fertőzöttségét az ÁNTSZ illetékes szervezetével be kell vizsgáltatni.
- Fel kell tární a csatorna alapvezeték tényleges nyomvonalát, és annak ellenőrző vizsgálatát követően a régi azbesztcement csatornacsövek vízzáróságát fel kell javítani, vagy azokat ki kell cserélni (több évtizedes szakértői tapasztalat szerint ugyanis a valóságban a csatorna alapvezeték helyzete csak ritkán egyezik meg a terv szerinti nyomvonallal!).

A részletes vizsgálatok során elemezni, és értékelni kell a korábban végzett csatornavizsgálatok jegyzőkönyveit, és jó lenne személyesen meghallgatni a fényképen látható csatorna ejtővezeték csatlakozását készítő iparost a munka során tapasztalt állapotokról és anyagminőségekről.

Felhívom egyúttal a Társasház képviselőinek szíves figyelmét arra, hogy amennyiben az altalaj kiüregelődésének okát nem tárják fel és a hibát időben nem szüntetik meg, akkor a jelenség előbb-utóbb az épület szerkezeti rendszerét, alapozását is károsíthatja!

Helyszíni feltárások

A szakértői javaslatok alapján a társasház kezelését ellátó kft. szervezésében **2004. szeptember elején** roncsolásos feltárára került sor a károsodott alagsori lakás előtti belső udvari homlokzaton lefutó csapadékvízajtó csatornavezeték alsó terepközeli csatlakozási pontjának felderítése érdekében.

A feltárásokról 2004. szeptember 9-én készített fényképfelvételek alapján a következő megállapítások tehetők:

- a) A belső udvari csatornavezeték a szomszédos épületek közös határfalánál helyezkedik el, és azok tetőcsapadékvizét vezeti el. A közös ejtővezetékben gyűlő csapadékvíz a tető-vízgyűjtőterületek alapján becsülve 20–80%-ban oszlik meg a két épület között (2. fénykép).
- b) A terepszint felett a lefolyócső eternitcsőbe torkollik. A feltárás során láthatóvá vált, hogy az eredetileg függőlegesen haladó, és könyökelemmel a terepszint alatt vízszintesen beforduló csővezeték (feltehetőleg egy későbbi átalakítás során) eltörték, és az alagsori lakás padlója alatt egy keresztirányú, az alagsori lakás szennyvízvezetékehez csatlakozó eternit csővezetékbe kötötték be (3. fénykép).



2. fénykép.



3. fénykép.



4. fénykép.

c) A lakás padlója alá futó eternit csővezeték elszennyeződött, keresztmetszete leszűkült, a cső a lakás alatt feltehetőleg el is törött (4. fénykép).

- d) A feltárások során megállapítható volt, hogy eredetileg a tető csapadékvizét a szomszédos ingatlanon lévő téglafalazatú gyűjtő-szikkasztó aknába vezették be, mely jelenleg használaton kívül van (5. fénykép).



5. fénykép.
Téglafalazatú szikkasztóakna

A feltárások tapasztalatainak összegzése:

A feltárások alapján egyértelműen megállapítható, hogy a két épület közös tetővízgyűjtő csatornájának az eredetileg a szomszédos ingatlanon lévő téglafalazatú szikkasztó-gyűjtő aknába bekötött eternitcső vezetékét ismeretlen időpontban (feltehetőleg a rendszer eltömődése, elszennyeződése időpontjában) eltörték, és egy új, a vizsgált épület alagsori helyiségének padlója alatt átvezetett eternitcsővel a lakás szennyvízcsatorna-hálózatával egyesítve az utcai csatornavezetékhez kötötték.

A padló alatt vezetett eternitcső és a bekötő könyök elmozdult, eltört, elszennyeződött, a szállított csapadékvíz jelentős része (és feltehetőleg a visszatörő szennyvíz egy része is) a vezetékken kívülre, az alagsori lakás padlója alá jutott, és annak beton aljzata alatt kiüregelődést okozva a padló megroskadásához vezetett.

A kialakult állapot rövid távon is tarthatatlan, balesetveszélyes helyzetet teremt, és fennmaradása esetén az egész épület tartó- és alapszerkezetének károsodásához és az alagsori lakás lakóinak egészségkárosodásához vezethet.

Ezért a fennálló állapotot a végleges megoldás kidolgozásáig is, ideiglenes megoldással azonnal meg kell szüntetni!

Az ideiglenes (áthidaló) műszaki megoldás értékelése

A társasház kezelője megbízásából ideiglenes megoldásként megszüntették (pontosabban használaton kívül helyezték) az alagsori lakás padlója alatti csapadékcsonak-bekötést. A tető esővizét új kPVC csatornakönyvekkel és vezetékkel ideiglenesen bekötötték az eredeti téglafalazatú szikkasztóaknába.

A 2004. szeptember 13-án készült fényképfelvételeken megfigyelhető az új kPVC könyök, illetve a régi eternit csővezeték teljes keresztmetszet-csökkenése.

A kialakult műszaki megoldás szükségszerű átmeneti állapotnak tekintendő. Haladéktalanul meg kell tervezni a végleges csatornanyomvonalat, el kell készíteni az új csatornát, és ezzel párhuzamosan meg kell szüntetni az alagsori lakás padlója alatti talaj károsodását, el kell bontani az eternit csővezeték bennmaradt darabjait, ki kell cserélni az alagsori lakás padló alatti szennyvízvezetékének károsodott részeit, új, tömörített feltöltést, és azon új betonaljzatot, szigetelést és lakás-padlószerkezetet kell építeni (6–7. fénykép).



6. fénykép.



7. fénykép.

Megjegyzendő, hogy az épület alagsori lépcsőjének indulása előtti területen további feltárásokra és vizsgálatokra van szükség az épület állékonyságának biztosítása érdekében, tekintettel arra, hogy továbbra is igazak a korábban már rögzített megállapítások, melyek szerint:

- a közös lépcsőtérben a lépcső előtt lévő akna környezetében a betonaljzatra készített mozaiklap-burkolat alatti feltöltés ugyancsak kiüregelődött, kopogtatásra a padló erősen kongó hangot ad;
- a kiüregelődött padlózat veszélyes állapotot eredményez, mert beszakadva súlyos sérüléseket okozhat;
- a kiüregelődés az aknában gyűjtött víz elszökésére, ellenőrizetlen vízmozgásokra utal, ami az épület alapjait, azok állékonyságát is károsíthatja.

4. Talajmechanikai eredetű károsodások, alapozási hibák

Az épület és az épület hatásával érintett földtani környezet kölcsönhatásban van egymással. A kölcsönhatásból fakadóan a jól tervezett és szakszerűen kivitelezett épületek dinamikus egyensúlyi állapotban vannak környezetükkel. Az építés során létrehozott egyensúly megbomlása okoz, illetve okozhat meghibásodásokat.

Természetesen az alapozás szerkezeti elemeiben bekövetkező károsodások kihatnak a falszerkezetekre, ahol maradandó elváltozásokat, súlyosabb esetekben részleges vagy teljes tönkremenetelt eredményezhetnek.

A századforduló tágabb környezetében a teherhordó tömör falas épületek alkották az épületállomány túlnyomó többségét. Ezek általában síkalapozással, mégpedig sávalapozással készültek.

A síkalapozást általában a legolcsóbb alapozási módnak tartották, mely azonban a legnagyobb süllyedésekkel is járt.

A síkalapozás készítésének feltétele volt, hogy

- már a felső talajrétegek teherbírók legyenek (pl. homok);
- az építmény viszonylag könnyű legyen;
- az építmény alaprajza ne legyen túlságosan tagolt;
- az építmény hajlékony és statikailag határozott legyen, úgy hogy bizonyos mértékű süllyedések ne hassanak rá károsan;
- a gyorsabb építhetőség előnyével szemben az esetleges későbbi süllyedésből származó károk helyreállítása ne okozzon nagyobb zavart.

A sávalap készülhetett kőből, téglából, később betonból, illetve nagyobb köveket tartalmazó úsztatott kőbetonból.

Az alapozási hibák közvetlen tervezési és kivitelezési hibaforrásai és meghibásodási jelenségei közvetlenül az építés utáni években jelennek meg.

A fenntartási-felújítási építés szempontjából azok az alapozással összefüggő hibák a legfontosabbak, amelyek a több évtizede hibátlanul működő építmények esetén is előfordulhatnak, tehát nem triviális tervezői vagy kivitelezői hibából származnak.

Néhány jellemző hibaforrás

a) Az alapok részleges alámosása és egyenlőtlen süllyedése

Olyan esetekben fordul elő, amikor a tervezett és megszokott, rendeltetésszerű használatban, a gépészeti berendezések működésében, vagy az időjárási körülményekben „abnormális”-nak tekinthető változások következnek be.

Ilyen lehet például:

- az ivóvíz-nyomóvezeték repedése, szivárgása;
- a szennyvízcsatorna-vezeték dugulása, vagy gyökérhatás okozta visszatorlódása, szétcsúszása, megrepedése;
- az esővízlefolyó-csatorna vízvezetési hibái (szétescsúszás, állványcső törése stb.);
- a felszíni tereprendezési, telekalakítási munkák következtében a környező terepről és a járdáról koncentráltan az épület meghatározott részéhez folynak a vizek;
- a föld alatti vízerek útjának vonalvezetésében változás állt be (pl.: szomszédos telken épült új épület pincéje eltérítette vagy meggátolta a szokásos lefutását, útépítéssel, közműbekötéssel kapcsolatos munkák akaratlan szivárgó-közlekedő csatornákat teremtettek a rétegvizek számára stb.);
- rendkívüli csapadékos időjárás, szokatlanul hosszú, havas tél, hirtelen, gyors tavaszi olvadással stb.

b) Az alapok fagykár miatti tönkremenetele

Elsősorban az épület környezetében végzett tereprendezés során eltávolított takaró földrétegek, illetve az alaptestekhez jutó nagyobb mennyiségű csapadékvíz hatására következnek be.

c) Az alapok agresszív talajvíz miatti tönkremenetele

A meghibásodás kiváltó oka lehet:

- a korábbi semleges hatású talajvíz a környezeti szennyezés hatására agresszívvá vált;
- a korábban az alapozási szerkezetekkel nem érintkező agresszív talajvíz szintje megemelkedett, és elérte az alaptesteket (Budapesten a mai mértékadó talajvízszint a századfordulón mérthez képest akár 1,0 méterrel is magasabban lehet!).

d) Talajmozgás miatti térszín-deformáció hatása az alapokra

Akkor fordul elő, ha az épület környezetében olyan terepszint alatti kivitelezési munkákat végeznek, amelyek talajmozgást okozhatnak (pl. talajvízszint-süllyesztés, metróépítés, foghíjbeépítés, lejtős terület kialakult csúszólapjai egyensúlyának megbontása a csúszólap aljában történő pincetömbkiemeléssel stb.).

Az épületfelújítási gyakorlatban az alapozási szerkezetek meghibásodására legtöbbször csak közvetetten, a látható, bontás nélkül szemrevételezhető szerkezetek (falazatok, lábazatburkolatok, járdák, lépcsők, födémelek) süllyedéseiből, repedéseiből lehet következtetni.

Az alapozási káresetek önálló fejezetet képeznek a terepközeli szerkezetek károsodási körében, ezek részletes bemutatására e könyv keretein belül nem is vállalkozunk.

A szakértői vizsgálatok ilyen esetekben mindig gondos körültekintő munkát igényelnek, hiszen eltakart szerkezetekről lévén szó a meghibásodásra leginkább csak külső jelek alapján lehet következtetni. A hiba leggyakoribb megjelenési formája a lábazati falak és felmenő falak repedési. Ezeket azonban nem az alapozási hibáknál, hanem a felszerkezeti károsodásoknál a szakértői esettanulmányok második könyvében tárgyaljuk majd.

Példaképpen azért bemutatunk egy szakértői esetet, mely úgy kezdődött, mint alapozási hiba, a folytatás azonban más irányba vezetett. Az esettanulmány címe: „**Alapmegerősítés – de minek?**” (lásd 236. oldaltól).

4.1. Esettanulmányok

4.1.1. Alapmegerősítés – de minek? (Szerző: Dr. Tóth Elek DLA)

A Budai Központi Kerületi Bíróság megtérítési igény iránt indított perben szakértői bizonyítást rendelt el, az alábbi tényállás alapján:

„Felperesek 2003. évben ajándékozással tulajdonosaivá váltak a „Budai zöldövezet” fszt. 2. számú társasházi öröklakásnak. A lakás erősen leromlott állapotban volt. A társasház közgyűlésén és a tulajdonosokhoz címzett levelekben felperesek jelezték, hogy a ház rossz állapota miatt rendeltetésszerű használatra alkalmatlan a tulajdonukba került lakás, ezért kérték a helyreállítási munkák elvégzését. A társasház és a tulajdonostársak elutasító válasza után szakértővel felmérték az épület károsodását, majd a lakásukban, illetve az épületen a szakvéleményben javasolt szakipari munkákat elvégeztették.

Felperesek keresetükben az elvégzett munkák után kifizetett 2 417 915 Ft megtérítésére kéri kötelezni az alperes társasházat, illetve kezesi felelősség alapján a tulajdonostársakat tulajdonhányaduk szerinti megosztásban. Az elvégzett munkákat és azok költségeit a keresetlevélhez csatolt mellékletek tartalmazzák. Alperesek ellenkérelmükben a kereset elutasítását kérték, arra hivatkozással, hogy a lakás műszaki állapotát is előidéző és a ház egészében bekövetkezett állagromlás oka az 1980-as években történt csatorna alapvezeték pincei meghibásodásából ered, amely hibát az IKV elhárított. Az épület ekkor süllyedt meg, a repedések megálltak, a ház műszaki állapota tovább nem romlott. A lakás állagromlásában nézetük szerint közrehatott, hogy éveken keresztül lakatlan volt.

Az iratok között elfekszik a ház állapotáról 1984-ben az IKV megbízásából készült talajmechanikai szakvélemény, továbbá a felperesek megbízásából 2004-ben készült szakvélemény.”

A bíróság az iratok áttanulmányozása és helyszíni szemle alapján az alábbi kérdésekre várt választ a szakértőtől:

1. A felperesek által elvégeztetett munkák közül melyek azok, amelyek kifejezetten a közös tulajdonú épületszerkezeteket érintik, ezek közül melyek a feltétlenül szükséges állagmegóvó beavatkozások?

2. Felperesek által a külön tulajdonukban elvégzett munkák közül melyek azok, amelyek a ház, illetve a közös részek állagának romlása következtében váltak feltétlenül szükségessé?
3. A munkálatoknak az iratokban szereplő árajánlatban, költségösszesítésben szereplő költségei indokoltak és reálisak voltak-e a munkák elvégzésének időpontjában?
4. Összességében adja meg, mennyi az értéke azon munkálatoknak, amelyeket a közös tulajdonú épületrészekben az állagmegóvás (1. pontban meghatározott munkák), illetve a külön tulajdoni részben a közös részek állagromlása tett indokolttá és feltétlenül szükségessé (2. pontban meghatározott munkák).

Mit kell tudni a társasházi tulajdonformákról?

1924. évi XII. törvénycikk a társasháztulajdonról

Az alapító okiratban különösen rendelkezni kell az építmények vagy építményrészek, felszerelések és berendezések létesítéséről, kezeléséről, karbantartásáról és használásáról, az építményeknek vagy az egyes építményrészeknek, felszereléseknek és berendezéseknek biztosításáról, és megrongálódásuk vagy elpusztulásuk esetében helyreállításukról, a közösségből folyó költségek és terhek viseléséről, a közös képviselő kirendelésének módjáról, szervezetéről, hatásköréről és eljárásáról, a tulajdonostársak szavazatának arányáról, végül a közös kötelezettségek teljesítésének biztosításáról, esetleg kötbér kikötése útján. A közös építményrészek, felszerelések és berendezések karbantartási és helyreállítási költségének az egyes tulajdoni illetőségekre aránylagosan eső része biztosítása végett a jelzálogjogot az egyes tulajdoni illetőségekre a közös képviselő kérelmére a tulajdonostársak engedélye nélkül is be lehet a telekkönyvbe jegyezni.

1977. évi 11. törvényerejű rendelet a társasházról

A társasházak alapításának dömping időszaka az 1980-as évek közepére tehető. Ennek alapvető oka és előzménye az 1970-es évek végén beindult, de tetőfokát a 80-as évek közepén elért elidegenítési hullám.

Ezek voltak azok az évek, amikor az állami tulajdonban lévő bérlakások eladása a mindenkorai bérlők részére kampányszerűen beindult.

Az akkori kormányzat rádöbrent, hogy ilyen mennyiségű és főleg „minőségű” bérlakás fenntartására képtelen, ehhez járult még az ingatlanok nagyfokú állagromlása is. Az akkor érvényben lévő elidegenítési jogszabály a bentlakó bérlők 2/3-nak kérelme alapján a forgalmi érték 10-20%-ért – sok esetben részletfizetési kedvezménnyel – jelölt ki VB. határozattal eladásra ingatlanokat.

A társasház-alapítást ekkor az 1977. évi 11. törvényerejű rendelet szabályozta. A megváltozott piaci, valamint gazdasági körülmények szükségszerűen maguk után vonták az újabb jogi szabályozást.

1997. év CLVII. törvény a társasházról

Az 1997. év CLVII. törvény a társasházról, melyet az Országgyűlés 1997. évi december hó 15-i ülésnapján fogadott el és emelt törvényerőre, teljes mélységében szabályozta a társasház fogalmát, a külön tulajdont, valamint az ezek használatára vonatkozó jogosítványokat és kötelezettségeket.

A **külön tulajdon**ra vonatkozóan a tulajdonostársat megilleti a birtoklás, a használat, hasznok szedésének és a rendelkezésnek a joga. Tudni kell viszont, hogy ezen jogosítványait a tulajdonos csak úgy gyakorolhatja, ha ezzel nem sérti a többi tulajdonostárs jogait és törvényes érdekeit.

A **közös tulajdon** társasházak esetén elkerülhetetlen. Ezek jogi szabályozása is átfogó jellegű, de a későbbi viták és problémák elkerülése érdekében célszerű az alapító okiratban lefektetni minden erre vonatkozó igényt, illetve rendelkezést. Társasházak esetén közös tulajdonnak minősül az épületrész, épületberendezés, nem lakás céljára szolgáló helyiség és lakás, amelyet az alapító okirat külön tulajdonként nem jelöl meg. Közös tulajdon a földrészlet is (telek), amennyiben nem képezi harmadik személy tulajdonát.

Az épület biztonságát (állékonyságát) kiszolgáló épület berendezés még akkor is közös tulajdont képvisel, ha valamelyik külön tulajdonba tartozó lakáson belül van.

A közös tulajdont képviselő épületrészek, berendezések fenntartása, karbantartása, felújítása sok esetben komoly költségeket emészt fel. A közös költség összegének meghatározásakor ezért praktikus az előre látható kiadások bekalkulálása.

2003. évi CXXXIII. törvény a társasházakról

A hatályos társasházi törvény a következőket írja:

„20.§ (1) A tulajdonostárs köteles:

a) fenntartani a külön tulajdonában álló lakást,

c) lehetővé tenni és tűrni, hogy a külön tulajdonú lakásába a közösség megbízottja a közös tulajdonban álló épületrészekkel, berendezésekkel összefüggésben a szükséges ellenőrzés, valamint a fenntartási munkák elvégzése céljából arra alkalmas időben bejuthasson a tulajdonostárs, illetőleg a bentlakó szükségtelen háborítása nélkül,

d) a lakásában tervezett építkezéstről értesíteni a közös képviselőt vagy az intézőbizottság elnökét.

(2) A közösség köteles megtéríteni az (1) bekezdés c) pontja szerinti beavatkozással okozott kárt.

21. § (1) Az építető tulajdonostárs a lakásában tervezett építkezés megkezdéséhez a tulajdonostársak 4/5-ének írásbeli hozzájáruló nyilatkozatát köteles beszerezni, ha a munka az alapító okiratban közös tulajdonként megjelölt épületrészt érinti.”

A társasházi törvény a közös tulajdont a külön tulajdon elsődleges megfogalmazási kötelezettsége mellett határozza meg, azaz azt mondja ki, hogy ami nincs külön tulajdonként meghatározva, az a közös tulajdonba tartozik. Ezért nagyon fontos, hogy a kü-

lön tulajdon az alapító okiratban és ennek alapján az SZMSZ-ben precízen meghatározásra kerüljön. Adott esetben a törvény 62. § (1) bekezdése alapján készülő SZMSZ-ben kell rögzíteni a külön tulajdon pontos megfogalmazását, és ezen keresztül kell módosítani az alapító okiratot.

Külön tulajdoni tartozék az egyes albetéteknél nem nevesített tartozékon túl minden olyan berendezés, felszerelési tárgy, épületszerkezet és épületrész, amely kifejezetten csak a külön tulajdont szolgálja.

A társasház közös tulajdonban lévő részén az egyik tulajdonostárs által kezdeményezett akadálymentesítésnek a többi tulajdonostárs általi „leszavazása” tehát amellett, hogy joggal való visszaélésnek minősülhet, sértheti a kölcsönös együttműködés és a tisztesség követelményeit, ellentétes lehet a Ptk. 75–76. §-ában megfogalmazott, a személyhez fűződő jogok tiszteletben tartására vonatkozó előírással is, mely szerint e jogokat mindenki köteles tiszteletben tartani.

A társasház közös tulajdonú részeinek veszélymentesítése növelheti az ingatlanok értékét, és ezzel a társasház többi tulajdonosa (pl. kismamák, kerékpárosok) számára is pozitív következményekkel járhat. Amennyiben a hibaelhárítás építészeti megvalósítható, a többi tulajdonos használati jogát aránytalan mértékben nem zavarja, a költségeket pedig az érdekelt tulajdonos maga viseli, nehéz olyan elfogadható indokot találni, amely alapján a kármentesítéshez való hozzájárulás – a többi tulajdonos részéről – jogszerűen megtagadható.

A jelenlegi(!) fszt. 2. alatti lakás meghibásodásának története:

1984. szeptember 18-i keltezéssel a Kerületi Tanács VB. Házkezelési Igazgatósága megbízásából a Fővárosi Mélyépítési Tervező Vállalat készített **Talajmechanikai Szakvéleményt**, melyben a lakók elmondására hivatkozva a következőket rögzíti (*megjegyzés: a földszinti {alagsori} lakások megnevezése a szakvéleményben ellentétes a mai számozással, ugyanis a felperesek lakása a szakvéleményezés idején az alagsor 1. számot viselte*):

- Az épületkárok 1970 óta jelentkeznek,
- a fszt. 2. lakásban igen intenzív nedvesedés következtében a válaszfalakon repedések keletkeztek, és a parketta felpúposodott, ezért azt el kellett bontani, és aljzatbetont, valamint szigetelést kellett készíteni az átnedvesedés megszüntetésére.
- Kb. 1982-ben csatornadugulást és csatornatörést kellett kijavítani a pincében. A károsodást az épület közelébe telepített nyárfák gyökerei okozták.

Az 1984. évi szakvélemény készítésének idején tapasztalt elváltozások:

- Válaszfalmozgások következtében létrejött válaszfalrepedések voltak láthatók a fszt. 1. és fszt. 2. lakásokban, illetve néhány repedés az emeleti lakásokban is megjelent. A földszinti lakásokban helyenként a körítő falakon is repedések jelentkeztek.
- A homlokzati lábazaton kb. 20 db 1 mm-nél vékonyabb repedés látható, melyek közül 4 db magasabbra húzódik (kb. 0,2–1,0 m).
- A délkeleti homlokzaton a K-i sarok közelében két darab, a D-i saroktól 4-5 m-re 1 darab, az ÉK-i homlokzaton 1 darab repedés látható. A repedések legtöbbje ferde.

- Szembetűnőek a 0,8 m széles betonjárda utólagos süllyedései, faltól való elválásai, a sarkokon szabályszerűen jelentkező repedései. A járdafelületek vízvezetési irányba esetleges, a gyakran tapasztalható fal felé lejtést az utólagos süllyedések eredményezték.

(Megjegyzés: sajnos a szakvélemény mellékletét képező rajzanyag nem lett a perirakatokhoz csatolva, így a leírt hibák helye nem azonosítható teljes biztonsággal)

A szakértői vizsgálat során 5 db fúrást végeztek, és az alapok mélységét 3 db kutató-aknában ellenőrizték. A fontosabb megállapítások a következők:

- a terep és az épületszint adottságaitól függően 0–2,4 m közötti vastagságú, **épülettörmelékkel kevert agyagos feltöltés** található az épület közvetlen környezetében, illetve az épület alatt az alábbi vastagságokkal:

- a pincepadló alatt 0–60 cm vastagságban;
- a fszt. 1. lakás padlója alatt 80–190 cm vastagságban;
- a fszt. 2. lakás padlója alatt 120–240 cm vastagságban;

- a 4–7 m közötti mélységű fúrásokban talajvízzel sehol nem találkoztak,
- a pincepadló alatt 33 cm mélységben vizet találtak; a vízminta elemzése (magas ammónia-, nitrit- és nitráttartalma, valamint alacsony szulfáttartalma) hosszabb idő óta folyamatosan meglévő, és még aktív szerves szennyeződésre utalt – mely valószínűsíthetően csatornatörés útján jutott a talajba.

A szakvélemény összefoglalójának fontosabb megállapításai:

- Életveszély nem áll fenn, de az észlelhető repedések, falmozgások folyamatos volta egyértelmű (az épületet külső tatarozás utáni állapotban vizsgálták).
- Az alapok környezetében feltárt talaj általában teherbíró, de a K-i sarkon az alap mintegy 0,7 m vastag barna kavicsos törmelékes talajfeltöltésen áll, és az alapbeton is gyenge minőségű.
- A fszt. 1. és fszt. 2. lakások vastag, rendszeresen átnedvesedő agyagfeltöltésre kerültek, emiatt a válaszfalak és a padlószint mozognak.
- Nagymértékben elősegíti a víznek a feltöltéshez való jutását és a mozgások létrejöttét az épület körüli betonjárda szakszerűtlen kivitelezése és utólagos meghibásodása: a járda több helyen megsüllyedt, a fal felé lejt, a fal és a járda között 2-3 ujjnyi rés alakult ki, ezért a víz beszívargása itt elkerülhetetlen.
- A talajvíz szintje a pince szintje alatt mélyebben helyezkedik el. A pincei vizsgálógödörben megjelenő víz szennyvízcsatorna töréséből és a külső csapadékvíz beszívargásából származik.

Az 1984. évi szakvélemény javaslatai:

- Az épület továbbiakban várható mozgásainak, fő- és válaszfalrepedéseinek tartós megfigyelése, az épület teljes statikai felülvizsgálata, mely kiter az alaptest minőségére és a talajnedvesség elleni szigetelés kérdéseire is.
- Az épület DK-i homlokfalának aláfalazása és alaptest-korrekciója legalább –1,6 m mélységig, az aláfalazás mindkét merőleges körítőfal mentén való befordításával és lépcsőzésével.
- A szenny- és esővízcsatorna átvizsgálása és meghibásodásának kijavítása.
- Az épület környéki nyárfák ritkítása.

- Az épület DNY-i homlokzata előtti járda és feltöltés elbontása, a pince DK-i határfaláig, majd statikai vizsgálat utáni visszaépítése az eredeti szinten.
- A földszinti lakások válaszfalainak újrafalazása, vasbeton gerendákra kiváltva, és a padozat vasalt aljzatra helyezése.
- Az épület körüli járda szakszerű kijavítása.
- Burkolt folyóka építése az épület körüli felszíni vizek elvezetése érdekében.

1987. május 13-i keltezéssel a „Budai zöldövezet” **alagsor 1. lakás** (megjegyzés: itt még 1. lakásként szerepel a későbbi iratokban már 2. lakásként megnevezett, jelenleg a felperesek tulajdonát képező lakás!!) bérlője levelet írt az IKV Panaszügyi Osztályának, melyben a következőket rögzítette:

- A ház súlyos károsodást szenvedett a köré telepített hybrid nyárfák miatt, melynek gyökerei átfúrták az azbesztcement csatornavezetékét, a szennyvíz szabadon áramlott a ház alá, a pincében tavasztól ősziig hosszú éveken át állt a víz, az alagsori lakásokat dugulás miatt gyakran elöntötte a szennyvíz. A ház belső válaszfalain 3-4 mm tágasságú repedések keletkeztek. A lakás felújítása után a repedések ismételtelen megjelentek.
- Kéri a talajmechanikai szakvéleményben javasolt munkálatok elvégzését, és a vizsgálatokhoz fúrt lyukak betömését.

1988. Az IKV a csatorna-alapvezetékét kicserélte, a dugulást elhárította.

1989. november 23-i keltezéssel az IKV összeállította a Társasház Alapító Okiratát.

1990. március 28-i keltezéssel a „Budai zöldövezet” **alagsor 1. lakás** bérlője ismét levelet írt az IKV kirendeltségének, melyben a következőket rögzítette:

- Lakását 1987 augusztusában saját költségén helyreállította, és az pár hónap múlva össze-vissza repedezett, a falakon és a padlón több mm-es repedések vannak, a vizesedéstől hull a vakolat.
- Az épület körüli, csatornarendszert veszélyeztető fákat 1989-ben kivágták.

1991. az Önkormányzat értékesítette a bérlők számára a perbeli épület (társasház) lakásait.

2003. március 24-i keltezéssel, ajándékozási szerződés révén jutottak hozzá a felperesek a „Budai zöldövezet” fszt. 2. ajtó alatti 40 nm alapterületű magánlakás hasznosítású ingatlanhoz. A szerződő felek az ajándék tárgyát képező ingatlan értékét 8 millió forintban határozták meg. Az ajándékozottak az ingatlan ténybeli helyzetéről megtekintéssel győződtek meg.

A Társasház **2003. november 26-án** megtartott **Közgyűlése** jegyzőkönyvének 4. pontja szerint „A földszinti tulajdonostárs bejelentette, hogy lakása vizesedik, a padozat és az oldalfalak repedezettek. Szerinte ezt a külső nedvesedés okozta. A helyreállítási költségek megtérítését kérte. N. M. tulajdonostárs és P. L. megbízott belülről a hibákat megtekintette, és tájékoztatta a tulajdonostársat, hogy véleményük szerint azokat nem a külső nedvesség, hanem nagy valószínűséggel a csatornavezeték meghibásodása okozta. Ez csak feltárás után állapítható meg, melyre feltétlenül kérnek meghívást, időpontra vonatkozó értesítést a későbbi viták elkerülése végett. A szükséges külső helyszíni szemlélt is meg fogják tartani (2003. dec. 3. 13 órakor:)”

2004. március 31-i keltezéssel készül el **S. Z. igazságügyi szakértő** magánszakértői véleménye a fszt. 1. lakás, illetve a „*Budai zöldrevezet*”-i épület meghibásodásával kapcsolatban.

A megbízott szakértő sajnálatos módon nem végzett saját vizsgálatokat, hanem megállapításait az 1984-ben készült talajmechanikai szakvéleményben foglaltakból kiragadott részletekre alapozta.

Megállapítása, miszerint „*a vizsgált lakásban az előbb említett repedések a belső oldalon is jól láthatóak, vagyis a szerkezet teljes keresztmetszetében átrepedt!*” nélkülözi a műszaki alaposítást és megfontoltságot, hiszen a repedésekkel kapcsolatban:

- annyit tudunk, hogy a fal mindkét oldalának vakolatán voltak kisebb repedések, amik jórészt már 1984-ben is láthatók voltak; a repedt vakolat leverésével azonban semmilyen vizsgálat nem volt arra vonatkozóan, hogy a repedések csak felületi jellegűek-e, vagy valóban a mögötte lévő teherviselő szerkezetet is érinti a károsodás;
- nem történt gipszpiskótás vizsgálat arra vonatkozóan, hogy a látható repedések tágasága időben változik-e, azaz élő, jelenleg is ható meghibásodásról, vagy egy korábbi meghibásodás eredményeinek ma is látható nyomáról van-e szó. A tény, hogy a 20 évvel korábbi vizsgálat is megemlítette ezeket a repedéseket, feltétlenül gondosabb eljárást kívánt volna a szakértő részéről.

A szakvéleménynek a felszíni vízelvezetés hiányosságaira és a hegy felőli oldalon egy dréncsöves védő-szivárgó rendszer építésére, valamint az épület körüli járda rendbetételére, lejtéviszonyainak megváltoztatására vonatkozó megállapításaival egyetértek.

Az alapmegerősítésre és falvarrásra vonatkozó javaslatok elméletileg szakszerű tanulmányként kezelhetők, a jelen épület esetén azonban előzetes ténymegállapító feltárások és részletes statikai elemzések hiányában csak ötletbörzének tekinthetők.

A válaszfalakkal kapcsolatosan a szakvélemény szerint „*...elegendő a kiékelés (repedésekben vasékkal, majd a beszorító kiékelés után, annak újbóli elkészítésével)*”. Itt tehát a szakértő visszalépett az 1984-es szakvélemény műszaki tartalmához képest, mely szerint: „*a földszinti lakások válaszfalainak újrafalazása, vasbeton gerendákra kiváltva, és a padozat vasalt aljzatra helyezése.*”

Itt kell megemlíteni, hogy az 1984-es szakvélemény javaslatában korrekt módon meghatározta a szükséges tennivalókat. Ezek mindegyikének alapja a részletes feltárás és az elengedhetetlen statikai vizsgálat. A 2004-es szakértői vélemény a 20 évvel korábbi szakvélemény tartalmához műszaki értelemben semmit nem tett hozzá, semmit nem vizsgált meg, sőt annak egyes megállapításait negligálta, illetve félreértelmezte:

- A korábbi szakvélemény valóban javasolta a délkeleti homlokfal alapkorrekcióját, a feltárásokból azonban egyértelműen csak a keleti épületsarok alapozásának hibáját állapította meg, és feltétlenül szükségesnek látta az épület további statikai vizsgálatát (a jelenlegi alapmegerősítés a déli saroknál történt meg).
- A földszinti lakások padlószervezete alatti vastag feltöltés süllyedésérzékenysége miatt a korábbi szakvélemény a belső válaszfalak teljes elbontását, és a főfalakra támaszkodó új vasbeton gerendákra állítva új válaszfalak készítését javasolta (ezzel szemben a 2004-es szakvélemény csak a válaszfalak kiékelésének újbóli elkészítését irányozza elő).

A szakértő helyenként hibásan értelmezi a helyszíni szemrevételezés során látottakat:

- A repedésekről közölt fényképek valós helyzete nem azonosítható be. A bemutatott vízszintes jellegű repedéseknek nem az épület teherviselő falának, illetve alapozásának a megsüllyedése az oka, hanem a válaszfalak és a padló alatti vastag feltöltés átnedvesedése és roskadása.
- A szakvélemény 7. fényképén egy, a falsarokból valamivel 2 m magasság felett kiinduló, és a bal oldali falmező felé közel 45 fokban emelkedő repedés látszik, miközben a felirat: „*A megsüllyedt sarok belső oldala*”. Nos, a repedéskép éppen nem a sarok süllyedéséről, hanem a sarokhoz képest az oldalsó falszakasz megsüllyedéséről árulkodik!

Mindezen hiányosságok és feltételezhető félreértések miatt a szakértői véleményben foglaltakat szakmai tartalmukat tekintve nem tartom megalapozottnak!

A szakértői vélemény része egy részletes költségbecslés, melynek végösszege bruttó 2 630 611 Ft.

2004. április 14-én a felperes tulajdonosok levélben fordultak a tulajdonostársakhoz, melyben (az elkészült új szakvéleményt mellékelve) kérték a felújítási munkák elkezdésével és költségfedezetével kapcsolatosan a társasház közgyűlésének összehívását.

2004. június 13-án a felperes tulajdonosok ismét levelet írtak valamennyi tulajdonostársnak címezve, melyben megállapították, hogy a ház nem reagált a lakásuk állapotáról, a közgyűlés összehívásáról és a házat érintő költségekről szóló felhívásukra. Ezért az alábbiakat hozták a tulajdonostársak tudomására:

- *Bár műszakilag, és anyagilag indokolt lenne az egész ház teljes tatarozása (alapok megerősítése, csapadékvíz-elvezetés-, járdajavítás megoldása), mivel a t. ház erre semmi hajlandóságot nem mutat:*
- *A saját lakásunkat, a már megküldött bírósági építési szakértői vélemény alapján saját költségünkön felújítatjuk.*
- *A t. házat terheli az önjelölt szakértők ellenében megkért bírósági szakértő díja (mely csak a saját lakásunkra vonatkozik).*
- *A t. házat fogja terhelni a fenti szakvéleményben megbecsült költség.*
- *A t. házat fogja terhelni az ügyvédi, bírósági, jelzálogbejegyzési költség.*

Ezt követően ismételten javasolták a közgyűlés összehívását.

2004. július 2-i keltezéssel a tulajdonosok válaszoltak a levélre, melyben többek között az alábbiakat írták:

„A feltárásból nem lehetett semmi újat megállapítani. Az ismételt helyszíni szemlén ugyanazt láttuk, mint előtte!

A konyhai lefolyó feltárásakor súlyos hibát követtek el. Önök a szakszerűtlen bontáskor eltörték az eternit lefolyót, és a vízleeresztéskor látható volt a friss víz kifolyása! Egyébként semmiféle friss ázásnyom nem volt, ma sincs (fentén kívül).

Az új szakvélemény semmi újat nem mond a régihez képest, a részletességéről talán említést sem kell tenni! Egyértelműen a régivel egyezik, és egyáltalán NEM ÁLLAPÍT MEG ÚJ ÁZÁST!”

Majd valamivel később a következőket jelezték a felperesek felé:

„Az alapcsatorna-meghibásodás jóval korábban, az eladás előtt keletkezett.

A hiba okát megszüntették és a csatorna javítását eladás előtt az Ingatlankezelő Vállalat elvégeztette.

Az I. K. V. a lakásokat az akkori műszaki állapotnak megfelelően értékeltette és adta el! Ezt az első tulajdonosok, akik ma is a lakásban laknak, igazolni tudják, sőt velük beszélve ezt el is ismerik! Azért lett annyi a vételár, amennyi! Egyébként ezt a műszaki állapotot Önök is látták az örökhagyó életében is!

A javítási munkák ma is láthatóak.

Az Önök melletti szintén érintett földszinti lakás felújítását a tulajdonos elvégeztette 1998-ban, **AZÓTA SINCS SEMMIFÉLE MEGHIBÁSODÁS!**”

2004. augusztus 16-án a felperes tulajdonostársak válaszlevelükben rögzítették, hogy a részükre 2004. augusztus 6-án feladott levelet megkapták, de mivel az sem műszaki, sem jogi értelemben nem tartalmaz értékelhető megállapításokat, nem kívánnak rá reagálni. A helyszíni feltárásokkal és szemlékkel kapcsolatban a következőket rögzítették:

„Sajnáljuk, hogy P. L. úr a helyszínen nem, csak több mint fél évvel később nyilatkozik a szemlékről, feltehetően ezért emlékszik rosszul ezekre, és a levelükbe ezért kerülhettek valótlanságok.

Amennyiben megfelelő kivitelezőt találunk, a szakvéleményben szükségesnek talált munkákat elvégeztetjük, ennek költségeit a T. ház felé polgári peres úton fogjuk érvényesíteni.

Végezetül sajnálattal tapasztaljuk, hogy bár levelük tárgyaként szerepel a közgyűlés összehívása, ennek ellenére a levélben erről egy szó sem esik, bár ezt már január óta kérjük.

A Társasház ... az elmúlt év novembere óta nem választ közös képviselőt ..., és megfelelő szakértelemmel nem rendelkező személyt bíz meg, a ház műszaki állapotának és ennek jogi megítélésére.

Itt hívjuk fel a lemondott képviselő figyelmét arra, hogy P. L. úr társasházi meghatalmazása csak a közgyűlés levezetésére szólt, semmi másra, ezen felüli egyéb, az Ön által P. L. úrnak adott megbízás az Ön felelőssége.”

2005. január 05-én az KIVITELEZŐ Kft. árajánlatot adott a „Budai zöldövezet” alatti lakóépület felújítási munkáira mindösszesen bruttó 2 245 739 Ft összegben. Az ajánlatban szereplő tételek műszaki tartalma és mennyisége helyenként eltér a 2004-es szakértő véleményben leírtaktól.

Ilyen eltérések a következők:

Szakvélemény		Kivitelezői árajánlat	
Tégla alap szakaszos aláfalazása km. nagyszilárdságú téglából	4,92 m ³	Pontalapok készítése meglévő alapok alá szakaszosan 16 KK betonból	7,5 m ³
Betonajzatok és betonanyagú burkolatok bontása	39 m ²	Betonajzatok és betonanyagú burkolatok bontása	78 m ²

Szakvélemény		Kivitelezői árajánlat	
Járdakészítés 40x40x6 cm-es előregyártott lapokból, 8 cm kavicsagyazattal	32 m ²	Betonjárda készítése 8 cm vastagságban, rugalmas hézagkitöltéssel	32 m ²
Szerkezeti repedések javítása SIKA MonoTop rendszerrel, acélbetét felerősítésével, a technológia szerint	24 m ²	Szerkezeti repedések javítása kiékeléssel, ill. üveghálós erősítéssel	24 m ²

Az eltérésekkel kapcsolatos aggályok a következők:

1. A téglaláfalazás esetében a kiékeléssel elvileg biztosítható a megerősítés és a régi alapok közötti kapcsolat. Beton aláöntés esetén ennek technológiáját külön meg kellene határozni, ami az ajánlatban nem történt meg. A kiegészítő beton mennyisége 50%-kal több, mint az aláfalazáshoz becsült mennyiség, aminek magyarázata szintén nem található meg az ajánlatban.
2. Nincs kifejtve, miért lett a bontandó betonaljzat mennyisége kétszerese az ajánlatban a szakvéleményben feltüntetethez képest.
3. A szakvéleményben javasolt elemekből rakott járda és kavicsagyazat legalább valamiféle szivárgótestet képezett volna az épület homlokzata mellett, és részt vehetett volna a felszíni vizek elvezetésében. A kivitelezői ajánlatban szereplő tömör betonjárda erre alkalmatlan, és a tétel megfogalmazása alapján féltő, hogy a járda közvetlenül a földvisszatöltésre került, kavicsagyazat nélkül.
4. Az ajánlatban szereplő üveghálós erősítés teljességgel alkalmatlan szerkezeti repedések javítására! Ha ennek hatására nincsenek megújuló repedések, akkor azok eredetileg nem szerkezeti repedések voltak.

A történések sorában tehát a kevéssé szakszerű szakértői vélemény alapján egy részleteiben szakszerűtlennek tekinthető kivitelezői árajánlat született.

Kifogásolható továbbá az is, hogy a kényes műszaki és jogi helyzet ismeretében csupán egy árajánlat született, feltehetőleg más cégeket árajánlat adás céljából nem kerestek meg, így összehasonlítási és mérlegelési lehetőség sem volt a legjobb kivitelező és a legjobb technológia kiválasztásához.

2005. április 11-én vállalkozási szerződés jött létre a felperes tulajdonosok mint megbízók, valamint a KIVITELEZŐ Kft. kivitelező mint vállalkozó között a „*Budai zöldövezet*” alatti épület alapmegerősítési, valamint az érintett lakás állagmegóvó munkáival kapcsolatban, melyek alapját az igazságügyi szakértő előírásai képezik.

A vállalkozási díj egyösszegű díjként került meghatározásra, nettó 1 796 600 Ft, bruttó **2 245 750 Ft** összegben.

A megrendelő képviselőjének neve nincs kitöltve a szerződésben, az elvégzett munkák műszaki ellenőrzésére, mennyiségi és minőségi átvételére vonatkozóan a szerződés nem tartalmaz információkat.

A munkakezdés tervezett időpontja: 2005. április 13.

A befejezés tervezett időpontja: 2005. május 20.

2005. május 09-i keltezésű a KIVITELEZŐ Kft. készpénzfizetési számlája, melynek tételemnevezése „Budai zöldövezet” alatti társasház alapmegerősítési munkái az ig. szakértő előírásai alapján, végösszege pedig bruttó **2 540 000 Ft.**

A kivitelezői számla mellett becsatolásra került még

- 1 db közterület-foglalási díj számla 2005. 04. 21–2005. 04. 22 közötti időszakra 1 db építési konténer számára bruttó 3125 Ft összegben;
- 1 db közterület-foglalási díj számla 2005. 04. 27–2005. 04. 29 közötti időszakra 1 db építési konténer számára bruttó 5625 Ft összegben;
- 1 db 2005. 05. 02. keltezésű, 10299038 számú PRAKTIKER számla, benne padlólap és falicsempe mellett
 - 12 csomag „padlóburkoló”,
 - 10 db „lam.szeg.” és
 - 25 m² alátét fólia feltüntetésével.

A becsatolt számlákkal kapcsolatos aggályok a következők:

1. A kivitelező végszámlája (**2 540 000 Ft**) magasabb összegű, mint amiről a szerződés szól (**2 245 750 Ft**), miközben az eltérést semmivel nem indokolják (a leszámlázott összeg tehát **294 250 Ft**-tal több a szerződött összegnél).
2. Külön becsatolásra került a tulajdonosok részéről az összesen 5 nap időtartamú közterület-foglalás díja, aminek beszerzése a kivitelező érdekkörébe tartozott volna, és feltehetőleg benne foglaltatik az ajánlat szerinti 34 m³ konténeres törmelékelszállításra kalkulált, meglehetősen „borsos” bruttó **293 726 Ft** összegben.
3. A PRAKTIKER számlában a laminált padlóburkolathoz szükséges anyagok ára (padlóburkoló+szegély+alátét fólia) bruttó **43 989 Ft** összegben került meghatározásra, holott az ajánlat és a kiviteli szerződés szerinti parkettaburkolat készítésénél már egyszer az egyösszegű vállalásban elszámolásra került **163 058 Ft.**

2005. május 15-én felelős műszaki vezetői nyilatkozatot írt alá S. Z., melyben mint az alapszakvéleményben foglaltak szerint megvalósult építmény felelős műszaki vezetője büntetőjogi felelőssége tudatában kijelenti, hogy az építmény jelenlegi állapotában rendeltetésszerű és biztonságos használatra alkalmas, a munkálatok a szükség szerinti kiviteli terveknek megfelelően, szakszerűen készültek el.

A felelős műszaki vezetői nyilatkozat mellékletét képezi a Generálkivitelezői építési napló 696676-696682 számú oldalainak másolata. A naplóban a 2005. 04. 13-i munka-kezdés és a 2005. 05. 06-i befejezési időpont között csak a kivitelező képviselőjének bejegyzései és aláírásai szerepelnek. Sem a felelős műszaki vezető, sem az igazságügyi magánszakértő, sem a megrendelő, sem a társasház műszaki képviselője nem szerepel bejegyzéssel, holott a kivitelezés nem a szakvélemény műszaki javaslatai szerint történt, és menet közben (a kivitelező beírása szerint a szakértő javaslatára) egy I-200-as acélgerenda beépítésére is sor került. Mindezek okának, szükségességének és elrendelésének, illetve a végzett munka ellenőrzésének, minőségi és mennyiségi meghatározásának vagy műszaki átvételének az építési naplóban nincsen nyoma!

A helyszíni szemrevételezés tapasztalatai

A helyszíni szemrevételezésre szabályosan kitűzött időpontban, 2008. február 12-én került sor. Azon a felperes vett részt. Az alperes és jogi képviselője telefonon kimentették magukat.

A szemle során a felperes átadta a felújítás során készített fényképfelvételeket CD adathordozón.

A szemle legfontosabb megállapításai:

- Az épület körüli járda és lépcső állapota a felperes megbízásából felújított, kijavított területeken semmivel sem jobb, sőt a járda és a lábazat között kialakult repedések és hézagok nagyságának tekintetében valamivel rosszabb, mint a kijavítás nélküli eredeti járdáknál. Javulás annyiban jelentkezik, hogy a járófelület nem a faltó felé lejt, a létrejött repedések (a járda süllyedése) azonban jelentősek.
- A járda alatt, illetve a járda hegy felőli oldalán sem szivárgó, sem övárók nem létesült, így nemcsak a járda és a lábazat között kialakult réseken, hanem a járda alatti talajból is a pince- és alapfalakhoz jut a víz.
- A homlokzati falakon látható – változatlanul megmaradt, illetve részben egyszerű kikenéssel kijavított – repedések részletes vizsgálata nem történt meg, a kivitelezést megelőző szakértői beavatkozás során még annak ellenőrzésére sem került sor, hogy csupán vakolatrepedésekről vagy szerkezeti repedésekről van-e szó, hiszen sem vakolatleverés, sem a repedések tágasságának változásának mérésére alkalmas gipszminták elhelyezése nem történt meg.
- Az épület délkeleti homlokzati falának repedésképe elsősorban a járda és a lábazatvakolat mozgására, aljzatának és vízelvezetésének hibáira utal. Az épület, illetve az alapfalak süllyedésére utaló repedések nem a megerősítésre került épületsarok, hanem a homlokzat középső szakaszának, illetve a megerősített áteltenben lévő, keleti sarok kismértékű süllyedésére utalnak.
- A felperes lakásában a felújított délkeleti és délnyugati falak lábazati részén a padló felett 15–30 cm magasságig nedvesedési nyomok láthatók. A felújítás hagyományos vakolattal történt.



- A felperesi lakásban a felújított falakon repedések nem láthatók, kivéve egy belső válaszfal boltíves kialakítású átjáróját.



A szemle során készített fényképfelvételek, illetve a felperes által CD adathordozón átadott, a kivitelezés során készített fényképfelvételek közül a legfontosabbakat e **szakvélemény mellékletében**, szöveges értékelés, illetve magyarázat kíséretében ismertetem.

A felperes által CD-n átadott digitális fényképek a kivitelezés során, 2005. április 20. és 2005. április 28. között készültek.

A fényképek alapján az alábbi szakértői megállapítások foglalhatók össze:

- A feltárt vizsgálóaknáokban készített fényképek az alaptestek gyenge betonminőségére és az alaptestek alatti talaj tömör, agyagos szerkezetére engednek következtetni.
- Az alaptestek nem a szakvéleményben meghatározott szakaszos aláfalazással kerültek megerősítésre, hanem szélességi méretük részleges alábányászásával részleges alábetonozással kerültek a sarok közelében megtámasztásra, illetve
- a déli sarok részleges alábetonozással és keresztirányú acélgerendára való kiváltással került megerősítésre.
- Az alapmegerősítés kivitelezett megoldása sem a szakértői véleményben leírtakkal, sem a kivitelezői árajánlatban szereplő megoldással nem egyezik meg.
- Az épület körüli járda és lépcső a szakértői véleményben foglaltaktól eltérően nem elemekből rakva, hanem monolit betonozással készült. A beton szerkezetek alatt alig tömörített agyagos talajvisszatöltés látható a fényképeken, és egyértelműsíthető, hogy a járda betonja alatt szivárgó kavicságy nem készült.
- A lakásokban a fényképfelvételek szerint a meglévő aljzatbetonra új aljzatbeton került, melybe bebetonozták a fűtési csöveket és részlegesen a csatornavezetéseket is.

- A belső válaszfalak alatt gerenda vagy vasalt lemez erősítés nem készült, a válaszfalak nem kerültek elbontásra és újraépítésre megfelelően stabil aljzaton (ahogyan azt az 1984-es talajmechanikai szakvélemény javasolta).
- A válaszfalak és a főfalak belső vakolatrepedéseinek megerősítési módja a kivitelezés során készített fényképekből nem deríthető ki.

A Bíróság kérdéseire adott válaszok

1. A felperesek által elvégzetett munkák közül melyek azok, amelyek kifejezetten a közös tulajdonú épületszerkezeteket érintik, ezek közül melyek a feltétlenül szükséges állagmegóvó beavatkozások?

A felújítási munkák során a ház közös tulajdonú részei közül

- a déli épületsarok alapozását, illetve
- a délkeleti és délnyugati homlokzatok e saroktól kiinduló fél-fél homlokzati szakaszai előtti betonjárda és -lépcső szerkezeteket érintették.

A déli épületsarok alapozásának megerősítése az épület homlokzati repedésképe, illetve annak előző évtizedek során bekövetkezett változása figyelembevételével nem tartozott a feltétlenül szükséges állagmegóvó beavatkozások közé. Ehelyett a repedések tágasságváltozásának vizsgálata, az 1984-es talajmechanikai szakvéleményben szükségessé mint megfogalmazott részletes statikai vizsgálat elvégzése lett volna szükséges. Sajnos S. Z. szakértő ez irányú szakértői véleménye erre alkalmatlan.

A homlokzati járdák elbontása és ismételt elkészítése, a lábazat és a járda közötti tömített hézag kialakítása, illetve a hegy felőli oldalról érkező csapadékvíz folyókával, illetve szivárgóval történő elvezetése a feltétlenül szükséges beavatkozások közé sorolandó. Sajnos azonban ezt a munkarészt a kivitelező kontár módon, szakszerűtlenül végezte el, aminek káros következményei elérik, sőt meghaladják a régi járdaburkolatoknál látható károsodás mértékét.

2. Felperesek által a külön tulajdonukban elvégzett munkák közül melyek azok, amelyek a ház, illetve a közös részek állagának romlása következtében váltak feltétlenül szükségessé?

A belső vakolatjavítások, üveghálós repedésáthidalások és festések (külön tulajdonban végzett munkák) az egykori – több éven át a földszinti lakások padlóburkolata alatti nagy vastagságú feltöltést áztató – szennyvízsatorna (közös tulajdonú elem) dugulása és törése, illetve a délnyugati homlokzat előtti járda (közös tulajdonú elem) süllyedése és lejtésproblémái miatt váltak szükségessé.

Csakhogy ezek a meghibásodások már a ház 1991. évi elidegenítésének időpontjában, sőt az 1989. évi társasházzá alakulást megelőzően is fennálltak. („R. K. lakását 1987 augusztusában saját költségén helyreállította, és az pár hónap múlva össze-vissza repedezett, a falakon és a padlón több mm-es repedések vannak, a vizesedéstől hull a vakolat.”)

Fentiek miatt a felperes külön tulajdonában elvégzett felújítási munkák kiváltó oka valóban a ház közös részeinek állagromlása, a hiba kialakulásakor azonban a ház nem társasházi formában működött, illetve az elidegenítéskor a lakás a fennálló (és a bérlő által bejelentett) hibákkal együtt került értékesítésre.

Nincs a peres anyagban információ arra vonatkozóan, hogy az értékesítés során megszabott árakban tükröződik-e ennek az értékcsökkenésnek a mértéke. Ez mindenképpen felveti az egykori házkezelő, illetve az Önkormányzat felelősségét, de pénzügyi következményei csak kevésbé érinthetik a társasház közösségét.

3. A munkálatoknak az iratokban szereplő árajánlatban, költségösszesítésben szereplő költségei indokoltak és reálisak voltak-e a munkák elvégzésének időpontjában?

A szakvéleményben, illetve a kiviteli árajánlatban szereplő (nem azonos műszaki tartalmú kivitelezésre vonatkozó!) költségek indokoltak és reálisak – amennyiben a bennük megfogalmazott feladatok elvégzése a cél.

Szakmai szempontból azonban:

– A déli sarok kivitelezett megerősítése részletes feltárások és szakértői vizsgálatok nélkül nem tekinthető indokoltnak. A munkák megkezdésére ugyanis:

- egy részben félreértett 1984-es talajmechanikai szakvélemény (a szakvéleményezés időpontjában a felperes mai lakása a fszt. 1. számozást viselte, és csak a társasház alá alakuláskor cserélődik fel a számozás fszt. 2-re. Ebből következően a talajmechanikai szakvéleményben a 2. számú lakásra vonatkozó megállapítások nem a felperes, hanem jelenlegi szomszédjának lakására vonatkoznak!), és erre építve
- egy szakmailag hiányos, téves megállapításokat tartalmazó igazságügyi magán-szakértői vélemény szolgáltatott alapot.

– A belső válaszfalak aljzatának megerősítése nem történt meg, ez ügyben részletes vizsgálatok nem készültek, így amennyiben a felújítás után nem jelentkeznek újra a falrepedések, akkor a 25 évvel korábbi csatornahiba következtében bekövetkezett káros mozgások az 1984-es talajmechanikai szakvéleményben jelzett vastag agyagos törmelések feltöltés ellenére is lezajlottak, szerkezetmegerősítésre tehát nem volt szükség.

4. Összességében adja meg, mennyi az értéke azon munkálatoknak, amelyeket a közös tulajdonú épületrészekben az állagmegóvás (1. pontban meghatározott munkák), illetve a külön tulajdoni részben a közös részek állagromlása tett indokolttá és feltétlen szükségessé (2. pontban meghatározott munkák)!

Az 1–3. pontokban adott válaszok értelmében

- A közös tulajdonú járdákon végzett munkák szakszerűtlenek, nem értékelhetők.
- Az alapmegerősítés műszaki megoldása, működőképessége ad hoc kivitelezői munkának tekintendő, szükségességük és műszaki megoldási módjuk számítással és kiviteli tervdokumentációval nincs igazolva – annak ellenére sincs műszakilag alátámasztva, hogy az igazságügyi magánszakértő felelős műszaki vezetői nyilatkozatot irt alá, hogy,

a kivitelezés „a szükség szerinti kiviteli terveknek megfelelően” valósult meg. Tervek és szakértői leírás hiányában a kivitelezett megoldásokkal kapcsolatban csak a felperes által átadott, a kivitelezés során készített fényképfelvételek alapján lehet ítéletet mondani – ezek azonban nem igazolják egyértelműen a kiviteli munkák szakszerűségét.

- *A felperes külön tulajdoni részének felújítására a közös tulajdonú csatornavezeték és járda meghibásodása következtében került sor – a hiba azonban még a társasházzá alakulás előtt keletkezett, és a lakás értékesítésére erősen károsodott állapotban került sor. Ilyen körülmények között a tulajdonos kártérítési igénye esetleg jogos lehet az épület egykori kezelőjével szemben (amennyiben e károsodott állapotot a vételi ár nem tükrözte) – de nem jogosult a jelenlegi társasházi közösséggel szemben.*

A Bíróság e kérdésre adott válasza tehát összességében: 0 Ft

A szakértői vélemény kiegészítése

A Bíróság a megtérítési igény iránt indított perben készített szakértői véleményhez kiegészítő vélemény elkészítését rendelte el, melyben a szakértőnek a következő kérdésekre kellett választ adnia:

„Határozza meg tételesen azokat a munkákat, amelyeket felperesek a külön tulajdonukban végeztek el, azonban a közös tulajdonú épületrészek állagának romlása következtében váltak feltétlenül szükségessé, továbbá határozza meg ezen munkák bekerülési költségét a munkavégzés időpontjában irányadó árszinten.”

Válasz a Bíróság által feltett kérdésekre:

A Tisztelt Bíróság határozott és kiegészítésként megismételt kérdésére legjobb tudásom szerint igyekszem megválaszolni. Előzetesen azonban néhány szempontot kénytelen vagyok megismételni, illetve felemlíteni, ami a válasza konkrét eredményét feltétlenül befolyásolja:

Az elvégzett munkák tételes meghatározása

Az elvégzendő munkák körét meghatározó „terv”-ként a kivitelezés során mindvégig a 2004-es szakértői véleményben felsorolt tételekre történik hivatkozás. E szakértői költségbeclés sem tartalmaz azonban konkrét felmérést, méretkimutatáson alapuló számításokat, csupán összesített mennyiségeket ad meg.

A KIVITELEZŐ Kft. 2005. január 5-én kelt árajánlatában szereplő tételek műszaki tartalma és mennyisége helyenként eltér a 2004-es szakértői véleményben leírtaktól, ezen jelentős eltérések azonban sehol nem kerülnek indoklásra.

A ténylegesen elvégzett munkák mennyisége és tartalma tehát egyértelműen nem határozható meg, illetve azt csak a jelenlegi szerkezetek megbontásával lehetne felderíteni.

Az elvégzett munkák tételes tartalmi és mennyiségi meghatározásánál (bár erősen kételkedem a valóságtartalmában) jobb híján a kivitelezői árajánlatban szereplő tételeket veszem alapul.

Ilyen eltérések (amint azt a szakvéleményemben már korábban kimutattam) a következők:

Szakvélemény		Kivitelezői árajánlat	
Tégla alap szakaszos aláfalazása km. nagyszilárdságú téglából	4,92 m ³	Pontalapok készítése meglévő alapok alá szakaszosan 16 KK betonból	7,5 m ³
Betonaljzatok és betonanyagú burkolatok bontása	39 m ²	Betonaljzatok és betonanyagú burkolatok bontása	78 m ²
Járdakészítés 40x40x6 cm-es előregyártott lapokból, 8 cm kavicságyazattal	32 m ²	Betonjárda készítése 8 cm vastagságban, rugalmas hézagkitöltéssel	32 m ²
Szerkezeti repedések javítása SIKA MonoTop rendszerrel, acélbetét felerősítésével, a technológia szerint	24 m ²	Szerkezeti repedések javítása kiékeléssel, ill. üveghálós erősítéssel	24 m ²

A közös tulajdonú részek állagának romlása

Az állagromlás az épület kimenő szennyvízcsatornájának meghibásodása miatt következett be, mely károsodott állapot több éven keresztül fennállt az 1970-es évek végén, illetve az 1980-as évek első felében. Az 1984. évi talajmechanikai szakvélemény e károsodások aktuális állapotát írja le. A károsodott csatornaszakasz cseréjére 1988-ban került sor, a környező fákat 1989-ben vágták ki.

A földszinti lakásokon belüli károsodások, melyek a szennyvízcsatorna-törésre mint kiváltó okra vezethetők vissza, a lakáspadlók és válaszfalak alatti vastag, roskadékony feltöltés lassú kiszáradása miatt még 1990-ben is előfordultak. A ház ekkor IKV tulajdonban volt.

Az IKV a lakóknak 1991-ben adta el a lakásokat, a jelenlegi társasházi tulajdonforma tehát 1991-től létezik, így társasházi közös tulajdont is ettől az időponttól tudok értelmezni.

Az 1988-ban kicserélt szennyvízcsatorna-vezeték 1991-től valóban társasházi közös tulajdonnak tekinthető. E vezeték meghibásodásáról azonban nincs információ.

A perbeli lakás meghibásodásának oka véleményem szerint nem a társasházi közös tulajdon meghibásodása, hanem az egykori IKV tulajdonú ház szennyvízcsatorna-vezetékének meghibásodása.

Az épület alapozásának esetleges hibái semmilyen befolyással nem bírtak a perbeli lakásban kialakult hibák létrejöttére.

Az egész épület leromlott, elhanyagolt állapotban van, a közös tulajdonú részek (pl. lépcsőházi falak, tetőszigetelések stb.) is folyamatosan romlanak – e tény azonban szintén nem befolyásolta a perbeli lakás korábbi állapotromlását.

A felújítási beavatkozás feltétlenül szükséges volta

A költségmeghatározás tekintetében a lakás festése 2005-ben feltétlenül indokolt lett volna, tekintettel arra, hogy a periratok arra engednek következtetni, hogy az azt megelőző utolsó festés valamikor 1990 táján lehetett. A hagyományos szobafestések várható élettartama 10 év, ezt követően a tulajdonostól elvárható, hogy újra festessen. Mindezek miatt véleményem szerint a lakás festésének szükségessége és költsége nem, vagy csak jelentősen csökkentett mértékben tekinthető a szennyvízcsatorna-meghibásodása közvetlen következményének.

A félreértések elkerülése végett: természetesen az én javaslataim műszaki szakértői gondolkodásmóddal megfogalmazott javaslatok, amelyek nem a T. Bíróság helyett akarják jogi kinyilatkoztatásként megállni a helyüket, hanem csupán egy műszaki szempontú tényezőként kívánják segíteni a Bírót a helyes döntés meghozatalában.

A felperesi külön tulajdonban végzett munkák meghatározása:

Az előzőekben felvázolt aggályaim miatt a Bíróság által feltett kérdésre az alábbi módosítás után tudok választ adni:

Tételes felsorolása (a KIVITELEZŐ Kft. 2004. évi kivitelezői árajánlatának figyelembevételével) azoknak a munkáknak, amelyeket felperesek a külön tulajdonukban végeztek el, azonban az 1980–90-es években az (akkor még IKV tulajdonú épület) szennyvízcsatorna-vezetékének meghibásodása következtében váltak feltétlenül szükségessé, továbbá ezen munkák bekerülési költségének meghatározása a munkavégzés időpontjában irányadó árszinten.

Megjegyzés:

A költségek meghatározásánál a KIVI ÉN-ÉNK költségvetési program 2005. évi árának, valamint az Építési Vállalkozók Országos Szakszövetsége, a Magyar Építész Kamara és a Magyar Mérnöki Kamara közreműködésével kiadott „Építőipari Költségbecslési Segédlet – 2006” című ÉTK kiadvány középpárait veszem figyelembe, tekintettel arra, hogy azok az egyes tételek esetén a 2005. évben kivitelezett szerkezetek tényleges bekerülési költségeit tükrözik, tehát a munkavégzés időpontjában irányadónak tekintendők.

TÉTEL MEGNEVEZÉSE		Mennyiség		Egységár	Nettó ktsg.	Megjegyzés
01-01	Bontási törmelék konténerbe rakása és elszállítása	5	m ³	6500 Ft	32 500 Ft	-----
02-02	Betonaljzatok, burkolatok és parketta bontása	40	m ²	1220 Ft	48 800 Ft	(KIVI)
04-01	Vakolatjavítás oldalfalon, meglazult, sérült vakolat leverésével	40	m ²	1300 Ft	52 000 Ft	(KIVI)
04-02	Repedések javítása üveghálós erősítéssel	24	m ²	1600 Ft	38 400 Ft	(KIVI)

TÉTEL MEGNEVEZÉSE		Mennyiség		Egységár	Nettó ktsg.	Megjegyzés
04-03	Megsüllyedt válaszfalak utólagos kijavítása ékeléssel	6	m ²	3700 Ft	22 200 Ft	értelmentlen
04-04	Falbontások pótlása kisméretű téglával	2	m ²	3500 Ft	7000 Ft	(KIVI)
04-05	Aljzatbeton készítése burkolatok alá 6 cm vtg	2,5	m ³	23 500 Ft	58 750 Ft	(KIVI)
05-01	Talajnedvesség elleni szigetelés vízszintes felületen, 1 rtg. Bitumenes lemezzel, kellősítéssel	44	m ²	1150 Ft	50 600 Ft	(KIVI)
06-01	Felület-előkészítés, lekaparás, lemosás, 1x-i glettelés	132	m ²	300 Ft	39 600 Ft	(KIVI)
06-02	Belső vakolat 2x-i glettelése és 2x-i diszperziós festése	132	m ²	620 Ft	81 840 Ft	(KIVI)
07-01	Hidegburkolat mázas kerámia lapokból (anyagár is)	19	m ²	3500 Ft	66 500 Ft	(KIVI)
07-02	Parkettafektetés II. o. csaphornyos tölgyfából, szegélylécezve	20	m ²	8000 Ft	160 000 Ft	(KIVI)
07-03	Parketta gépi csiszolása, 3x-i lakkozása	20	m ³	950 Ft	19 000 Ft	(KIVI)
Nettó költség összesen:					677 190 Ft	

Megjegyzések:

- A 02-02 tétel esetén a kivitelezői ajánlatban szerepeltetett (a szakértői becslésben fele mennyiséggel megadott) felületet 40 m²-rel vettem figyelembe, tekintettel arra, hogy az új aljzatbeton mennyisége 6 cm rétegvastagsággal kalkulálva is kb. 40 m² felületet tesz ki, a hideg- és melegburkolatok is együttesen kb. 40 m²-t tesznek ki, sőt a talajnedvesség elleni szigetelés is kb. 40 m². A kétszeres bontandó m² felület esetén az új betonaljzat mennyisége is kétszeres kellene legyen. Tekintettel azonban arra, hogy a talajnedvesség elleni vízszigetelés teljes felületen elkészült, ez azt igazolja, hogy a szigetelés alatti aljzatbeton nem kerülhetett elbontásra.
- A számított nettó 667 190 Ft irányadó bekerülési költségéből az avultsági fok miatt javasolom levonni a belső festési munkákat tartalmazó 06-01. és 06-02. tételek együttes összegének 50%-át, azaz nettó 60 722 Ft-ot.

Mindezek alapján a Bíróság kérésére azon munkák 2005-ös árszintű bekerülési költségét, amelyek a felperesek külön tulajdonukban a szennyvízcsatorna 1980–90-es évek közötti időszakban bekövetkezett meghibásodásai következtében váltak szükségessé, a fenti gondolatmenet alapján

677 190–60 722 = **616 470 Ft** azaz **hatszáztizenehat ezer-négy százhetven Forint** nettó összegben határozom meg.

Fényképmelléklet

A **Budai Központi Kerületi Bíróságnál** megtérítési igény iránt indított perben elrendelt szakértői bizonyításhoz.



1. fénykép. A délkeleti homlokzat déli sarka közelében készített alapfeltárás. A beton alaptest minősége meglehetősen gyenge, fészkes, porózus, de alaptörés vagy repedés a feltárásban nem látható. (A felperes által készített felvétel 2005. 04. 20-án)



2. fénykép. A feltárásban az alaptest alatt homogén, kemény, jól tömörödött szürkésárga agyagos talaj látható. (A felperes által készített felvétel 2005. 04. 26-án) Az alaptest alsó síkjának mélysége a rendezett terepszint alatt a felvételeken nem azonosítható be. Feltételezhetően az alapozás mélysége az adott helyen 1,0 m-nél kevesebb, ami fagyveszély szempontjából kedvezőtlen, ugyanakkor az alaptest alatti kötött tömör agyag vízzáró képessége miatt a fagyásveszély kockázata minimálisnak tekinthető.



3. fénykép. Az épület déli sarkánál alpmegerősítés céljából beépített kiváltó acélgerenda betonozás előtti állapotban (A felperes felvétele 2005. 04. 27-én)



4. fénykép. A déli épületsarok a kiváltó acélgerenda bebetonozása után
(A felperes felvétele 2005. 04. 28-án)



5. fénykép. A szigetelt függőleges lábazat dombornyomott védőlemezzel. Előtérben a délnyugati homlokzat déli sarok felőli szakaszának járda- és lépcsőszaluzata. Jól megfigyelhető, hogy az elkészítendő betonozás aljzata a helyszíni gyengén tömörített agyagos talaj. Szivárgó réteg, kavicságyazat nem készült. (A felperes felvétele 2005. 04. 27-én)



6. fénykép. A lábazat utólagos bitumenes lemez szigetelése, védőréteg nélkül visszatöltött törmelékes helyszíni agyagtalajjal, tömörítés nélkül (A felperes felvétele 2005. 04. 27-én)



7. fénykép. A felperes által készített új járda és lépcső, szivárgó és övárok nélkül, az 3/3.5. és 3/3.6. fényképek tanúsága szerint tömörítetlen agyagos visszatöltésre, kavicságyazat nélkül visszaépítve. Állapota ma, 3 év után valamivel rosszabb, mint az eredeti több évtizedes meghibásodott járdáé (l. a fénykép háttérben) – a szakértő felvétele 2008. 01. 31-én.



8. fénykép. A megerősített alapozású déli sarok a hibásan kivitelezett új járdával. A sarok környezetében vakolatjavítás és lábazatvakolás javítása látható. A sarok szerkezeti süllyedésére utaló repedéseknek, illetve azok utólagos javításának a sarok közvetlen környezetében nincs nyoma. (A szakértő felvétele 2008. 01. 31-én)



9. fénykép. A megerősített déli épületsarok nézete a délkeleti homlokzat felől. A hibásan kivitelezett új járda megsüllyedése miatt kialakult repedéseken keresztül a csapadékvíz az épület lábazati falát közvetlenül terheli. A sarok környezetében szerkezeti süllyedésre utaló repedések, illetve azok javításának nyomai nem láthatók. A piros nyilakkal jelölt helyeken a lábazati vakolat, illetve a homlokzat túlsó, keleti sarkának mozgására utaló hajszálrepedések láthatók, melyeket a felújítás során egyszerű kikenéssel javítottak. (A szakértő felvétele 2008. 01. 31-én)



10. fénykép. A délkeleti homlokzat déli épületsarkához közeli ablak felső sarkából kiinduló, a homlokzat közepe felé emelkedő ferde vakolatrepedés, mely a felújítás során nem került kijavításra.

Vakolatlevegés hiányában ma csak valószínűsíthető, hogy nem szerkezeti, hanem felületi repedésről van csupán szó, ellenkező esetben az emeleti lakás parapetfalán és a két szint közötti födémen is repedés jelent volna meg.

A repedés jellege és iránya egyébként éppen ellentétes a kivitelezett megerősítés alapgondolatával, hiszen ez a déli sarokhoz képest a homlokzat középső sávjának vagy a keleti saroknak a süllyedését jelzi! (2008. 01. 31.)



11. fénykép. A délkeleti homlokzat keleti sarka, melyen valóban a sarok süllyedésére utaló vakolatrepedések láthatók, ezekről azonban a vakolat leverése nélkül nem lehet megállapítani, hogy szerkezeti repedéssel járnak-e együtt, vagy a járda és lábazatvakolat süllyedése és elfordulása által kiváltott vakolatrepedésekről van-e szó. (Ez a sarok az, amelyet az 1984-es szakvélemény mint rosszul alapozott, potenciális veszélyhelyzetben lévő épületsarkot említ.) A repedések megnyílásának nagyságrendje azonban a hiba felismerése óta eltelt közel 25 évet figyelembe véve nem ad okot életveszélyes helyzet kialakulásának előrejelzésére. (2008. 07. 31.)



12. fénykép. Az épület északi pincefalán megfigyelhető a járdaszint magassága alatt a lecsorgó víz nyoma. A pince oldalfalai mindenütt nedvességtől terheltek. A vizesedés csökkenése az épület körüli járda elbontásával és szakszerű újraépítésével, továbbá a hegyoldal felől érkező felszíni víz övárokbán, illetve szivárgótestben való összegyűjtésével és az épület falától való elvezetésével oldható meg. (2008. 01. 31.)

5. Pincefalak károsodása

Alápincézetlen épületek esetén a hibás vagy el nem készült, talajnedvesség elleni padló- és falszigetelések okozzák a legtöbb káresetet. Ezek közös jellemzője, hogy általában néhány év szükséges a hibajelenség kialakulásához. Frissen átadott új épületeknél, illetve (eladás előtt) felújított öreg házaknál csak bizonyos használati idő eltelte után jelentkeznek a károk, ezért azok felismerése az átadás, illetve vásárlás időpontjában nem egyszerű dolog.

Ilyen típusú meghibásodásokra mutatnak példát a „**Korhadó parketta és nedves falak**”, (lásd a 265. oldaltól) valamint az „**Alapozás, vízszigetelés teljes hiánya**” című (lásd a 276. oldaltól) esettanulmányok.

A pincefalak vizesedése többféle kiváltó okra vezethető vissza. Ezek közül a legfontosabbak:

- a) A talajvíz emelkedése és/vagy a talajnedvesség elleni szigetelés elöregedése miatti kapilláris felszívódás.
- b) A rétegvizek megjelenése, vagy a felszíni vízvezetés eredeti rendszerének megváltozása, meghibásodása miatt az épület pincefala mellett kialakuló torlaszvíz nyomásának hatására a falazaton keresztül vízszintes beszivárgás.
- c) A gépészeti vezetékek következtében különösen vastag feltöltéssel rendelkező pincefödémek feltöltésében évek alatt felgyülemelő használati nedvesség.

Mindhárom kiváltó okkal találkozunk a „**Kastély pincéjének vizesedése**” című esettanulmányban (lásd a 294. oldaltól).

A pincefalat oldalról, torlaszvízként támadó felszíni vizek károsító hatását mutatja be a „**Pincefal károsodása**” című esettanulmány (lásd a 302. oldaltól).

A pincefalak vizesedésével kapcsolatosan a szakértői vizsgálat során (a helyszíni szemrevételezés tapasztalatainak függvényében) néhány általánosan megfogalmazható vizsgálatot célszerű elvégezni:

A. Alapeset: a pincében áll a víz

Laboratóriumi **vízminataelemzés** szükséges annak eldöntéséhez, hogy talajvízről, ivóvíz-nyomóvezeték repedéséről vagy szennyvízcsatorna meghibásodásáról van-e szó. (A vízminata elemzése az ÁNTSZ valamelyik laboratóriumában elvégezhető.)

Ivóvízvezeték, vagy szennyvízcsatorna hibájára utaló vízösszetétel esetén **épületgépészeti feltáró vizsgálatot** kell végezni.

Amennyiben egyértelműen talajvíz betörésére lehet következtetni a víz összetétele alapján, akkor a víztelenítés megtervezéséhez **talajmechanikai szakvélemény** készítése válhat szükségessé.

B. Alapeset: a pincefal, esetleg a pincepadló is nedves, vizes

Szükséges lehet ilyenkor is a nedvesség eredetének vizsgálata. Vízmintát azonban nem tudunk venni, ehelyett a **falazat nedvességtartalmának és sótartalmának meghatározása** a feladat.

A **nedvességtartalom** vizsgálata történhet **helyszínen**, hordozható műszerrel. A fal elektromos vezetőképességének műszeres mérése gyors eljárás, és előnye, hogy a falazat roncsolása nélkül kaphatunk eredményeket. A vizsgálat azonban csak tájékoztató, közéleti jelleggel fogadható el. Az építőanyagok elektromos jellemzői ugyanis a bennük lévő sók koncentrációjának függvényében erősen változnak!

A **CM műszer használata** pontosabb eredményt ad, de nem kerülhető el ilyenkor a fal- vagy padló szerkezet kismértékű „rongálása”. A fűrésszel kivett, pontosan lemért súlyú, por alakú anyagmintát egy zárt edénybe helyezik, és ott a benne lévő nedvességből kalcium-karbid hozzáadásával acetiléngázt fejlesztenek. A képződő gáz mennyisége (nyomása) alapján tömegszázalékban határozható meg a falazatban lévő víz mennyisége.

Laboratóriumban, a helyszínen vett anyagmintából történő nedvességmeghatározás esetén fontos jellemző a mintavétel helyének síkbeli helyzete (pl. a fal alján, közepén, lábazat magasságában stb.) és – különösen vastagabb falaknál – a falon belüli elhelyezkedése (pl. a fal külső vagy belső harmadában, illetve a falkeresztmetszet közepén). Általános esetben legalább 4-5 helyen kell fűrésszel mintát venni a nedvesedés feltételezett elhelyezkedésére jellemző eltérő magasságokban. Nagy gondot kell fordítani a kivett minta azonnali légzáró becsomagolására, nehogy az kiszáradva a méréskor hamis értéket eredményezzen.

A falazat nedvességtartalmának vizsgálata

A laboratóriumi vizsgálat általában a nedves minta szárítókamrában történő kiszáritásával történik. A kivett minta száraz és nedves súlyának különbsége alapján lehet meghatározni a fal vagy padló abszolút nedvességtartalmát.

A kialakult gyakorlat műszaki szóhasználata szerint tömör téglafalazatok esetén:

- teljesen száraz a fal, ha átlagos nedvességtartalma nem haladja meg a **3 tömeg%-ot**;
- száraznak tekintendő a fal **3–5 tömeg%** átlagos nedvességtartalom esetén;
- viszonylag nedves a fal akkor, ha víztartalma **5–10 tömeg%** közötti;
- kifejezetten nedves (vizes) a fal **10 tömeg% feletti** átlagos nedvesség esetén.

Részletes vizsgálat, illetve eltérő anyagú fal esetén meghatározandó a pincefal anyagának egyensúlyi és telítési (=100%) nedvességtartalma, és ennek arányában kell minősíteni a falazat mért nedvességtartalmát:

- száraz a fal, ha a nedvességtartalom \leq az egyensúlyi nedvességtartalomnál,

- nedves a fal, ha a minta telítettsége 20–40% közötti,
- erősen nedves a fal, ha a minta telítettsége 40–80% közötti,
- vizes a fal, ha a minta telítettsége > 80%.

A falazat sótartalmának vizsgálata

Laboratóriumban, a mintából vett oldat lepárlásával, az összes sómennyiség és annak összetétele is meghatározható.

A sótartalom ismerete fontos, mert:

- az utólagos szigetelés után is okozhat károsodást,
- az elkészült szigetelés nem tud hatékonyan működni,
- befolyásolja az utólagos szigetelések választható technikáját.

A minták megítélése a sószennyeződés (s , tömegszázalék) alapján:

- sómentes, ha $s < 0,1 \text{ m\%}$,
- kissé sószennyezett, ha $0,1 < s < 0,5 \text{ m\%}$,
- sószennyezett, ha $0,5 < s < 1,5 \text{ m\%}$,
- erősen sószennyezett, ha $s > 1,5 \text{ m\%}$.

5.1. Esettanulmányok

5.1.1. Korhadó parketta és nedves falak (Szerző: Dr. Tóth Elek DLA)

A Bíróság igazságügyi szakértőként rendelt ki **hibás teljesítés** iránt indított perben előzetes bizonyítási eljárás lefolytatására.

1. A Bírósági kirendelés tartalma, a szakértői feladat meghatározása

Rövid tényállás: a felperes 2005. november 25-én megvásárolta az alperestől a perbeli ingatlant. 2006. januárjától kezdődően az ingatlanban a keresetlevélben felsorolt hibákat észlelte.

A szakértő feladata a kirendelés alapján:

- 1.1. Állapítsa meg, hogy a felperes által a keresetlevélben felsorolt hibák az ingatlanban fennállnak-e.
- 1.2. Állapítsa meg az egyes hibák esetén, hogy mi a hiba oka, illetve hogy a hiba oka az adásvételi szerződés megkötése előtt vagy után keletkezett-e.
- 1.3. Állapítsa meg az egyes hibák vonatkozásában, hogy azokat milyen módon, illetve milyen költséggel lehetséges kijavítani.

A bíróság megengedte a feleknek, hogy a perrel összefüggő esetleges további kérdéseiket a szakértőnek feltegyék.

2. A felperesi keresetlevélben felsorolt hibák és hiányosságok

Az ingatlan-adásvételi szerződés tartalmazza, hogy az alperes az ingatlant műszakilag és esztétikailag teljes mértékben felújította, és különös tekintettel az ingatlan teljesen felújított állapotára, alperes szavatolta, hogy az ingatlan rendeltetésszerűen használható.

Az ingatlanban végzet munkák során 2006 januárjától folytatólagosan a **felperes** az alábbi hibákat fedezte fel, melyeket a **keresetlevélben írásban rögzített**:

- 2.1. *Az ingatlan fala részben, padlója pedig teljes felületen nyirkos és vizes, illetve több helyen a padlóburkolat alatt, a régi parkettán és a fal tapéta alatti sarkában gombás, penészes folt látható.*
- 2.2. *A padló egyenetlen, néhol 5 centiméteres síktól való eltérést mutat egy helyiségen belül.*
- 2.3. *A laminált parketta szakszerűtlenül, rálapolás nélkül került letételre, 2005. december hónapra közepén erősen felpúposodott. A jegyzőkönyv e téren csak a kizsobbát említi, mivel a nagyszobában olyan mértékben süppedt a parketta, hogy még december folyamán kicseréltettem, azonban a polifoam réteget nem szedtem fel, így az alatta lévő gombásodást ekkor még nem vettem észre. Bár az újabb parketta összeillesztése szakszerű volt, az aljzat egyenetlensége miatt a parketta továbbra is süppedt.*

A felperes 2006. június 22-én kelt bejelentésében további kérdéseket tett fel az ingatlan egyes részeinek állapotával kapcsolatosan:

„1. A rendelkezésre álló adatok alapján állapítsa meg a szakértő, hogy a perbeli ingatlan megfelelt-e az adásvételi szerződésben megállapított műszaki állapotnak, így különösen

- műszakilag és esztétikailag teljesen felújítottak minősült-e,
- rendeltetésszerűen használható volt-e.

2. Valós tényként megállapítható-e, hogy a csatolt feltárási naplóban szereplő vizsgálati leletek alapján a feltárási naplóban megállapított hibák és hiányosságok a perbeli ingatlanban fennálltak? E körben kérem, hogy a szakértő külön is nyilatkozzon arról, hogy:

- a padlózat alatti rétegrend megfelel-e a jelenleg hatályos előírásoknak,
- a melegpadlózat anyaga gombafertőzött-e vagy sem, ha nem, akkor alkalmazható-e az ingatlanban,
- a határoló főfalaknak és a határos lakások tételhatároló falának hang- és hőszigetelése megfelel-e a jelenleg hatályos műszaki követelményeknek?

3. Az ingatlanban fennálló, vagy a feltárási napló felvételekor fennállt hibák – különös tekintettel a vizesedésre – teljeskörűen kijavíthatók-e?

4. Ha a hibák teljeskörűen kijavíthatóak, a feltárási napló felvételének az időpontjában rögzített állapothoz képest a kijavítás milyen költségvonzattal jár?

5. Ha a hibák teljeskörűen nem javíthatóak ki, akkor a nem javítható hibák befolyásolják-e az ingatlan rendeltetésszerű használatát, ha nem, akkor milyen mértékű árleszállítást tesznek indokoltá?”

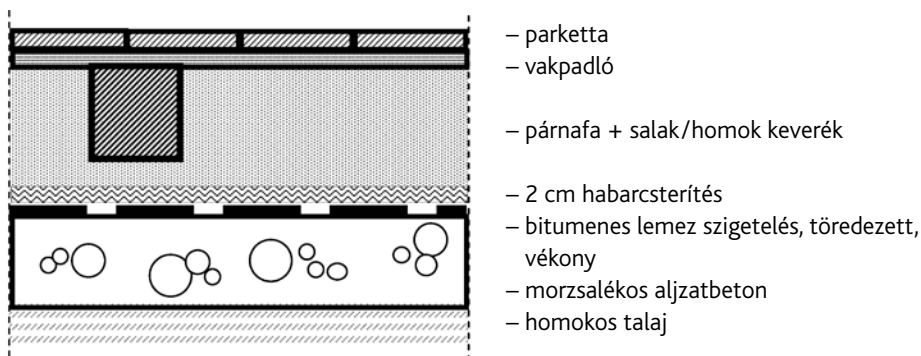
3. A helyszíni szemle tapasztalatai

A helyszíni szemlére 2006. augusztus 8-án került sor.

A szemle során beazonosításra kerültek a feltárási naplóban, illetve a felperesi kere-
setlevélben és beadványban jelzett károsodások.

Szakértői megállapítások:

A nappali szoba parketta burkolatú. A feltárásban a padló rétegfelépítést a következőkép-
pen azonosítottam:



A rétegek nedvességtartalmát részben műszeres, részben tapintásos módszerrel ellen-
őriztem.

Műszeres vizsgálatra a faanyag nedvességtartalmának megállapításánál került sor,
amely szemrevételezés és tapintás alapján nehezen vizsgálható. A nappaliban két he-
lyen, meglévő feltárásnál került sor a vizsgálatra.

I. vizsgálati hely: a lakás hegy felőli belső lakáselválasztó középőfala mellett

Nedvességviszonyok:

parketta/vakpadló:	19–20% nedvességtartalom
párnafa:	73% nedvességtartalom
salak/homok:	sötét színű, nedves , nyirkos tapintású
habarcsterítés:	nyirkos, vizes tapintású
bitumenes szigetelés felülete:	nyirkos, vizes tapintású
aljzatbeton:	erősen nedves, vizes , morzsalékos, könnyen bomló

II. vizsgálati hely: a lakás hosszabbik külső homlokzati fala mellett, radiátor közelében

Nedvességviszonyok:

parketta/vakpadló:	10–11% nedvességtartalom
párnafa:	10–11% nedvességtartalom
salak/homok:	világosabb, száraz tapintású

habarcszterítés	száraz tapintású
bitumenes szigetelés felülete:	enyhén nedves tapintású
aljzatbeton:	középszürke, enyhén nedves

A lapburkolatos helyiség véletlenszerű kiválasztással ellenőrzött rétegrendje a következő volt:

- új kerámia lapburkolat
- ragasztóhabarcs
- kiegyenlítő esztrichréteg
- régi, meghagyott mozaiklap-burkolat
- ágyazóhabarcs
- aljzatbeton
- 1 rtg. bitumenes szigetelés (rideg, könnyen törik)
- mállott aljzatbeton (gyenge, könnyen bomló, nyirkos tapintású)
- homokos feltöltés (sötét színárnyalatú, nedves)

A szemrevételezéses szakértői vizsgálat mellett a faanyag nedvességtartalmának meghatározása érdekében egyszerűsített roncsolásmentes műszeres vizsgálatra került sor.

A mérési eredmények a vizsgálati helyek adatainál kerültek feltüntetésre.



A vizsgáló műszer típusa: **PROTIMETER-MMS**

A parketta, vakpadló és párnafák faanyaga a középső főfal mellett a szemle időpontjában is erősen nedves, az udvari főfal mellett már csaknem légszáraz állapotú.

A szemle során beazonosításra kerültek a felperes által készített fényképfelvételek is, melyek közvetlenül a feltárások után készültek, így azoknál a nyitott feltárásokban a természetes szárító hatás még nem érvényesült olyan mértékben, ahogy az a helyszíni vizsgálat során tapasztalható volt.

A fotók közül néhány jellegzetes hibát a következő fényképfelvételek szemléltetnek:



1. fénykép. Laminált padlóburkolat a vízszintes síktól osztályon aluli minősítésű mértékben eltérő, hullámos felülettel



2. fénykép. Laminált padlóburkolat az eredeti halszálkamintás parkettafelületen, a régi parketta felületének síkbeli kiegyenlítése érdekében alátét-csíkokkal alátámasztva



3. fénykép. Régi parketta és a rákerülő laminált padló részlegesen elbontva a radiátor közelében jelentős nedvességfoltokkal



4. fénykép. A régi parkettafelületre ráterített hanglégycső alátét közvetlenül a laminált parketta elbontása után, jól kivehető sötét, vizes foltokkal



5. fénykép. A régi parkettafelületre ráterített hanglégycső alátét közvetlenül a laminált parketta elbontása után, jól kivehető sötét, vizes foltokkal



6. fénykép. Laminált parkettafelület, több cm nagyságrendű eltéréssel a vízszintes síktól



7. fénykép. Eredeti parketta felülete, több cm nagyságrendű eltéréssel a vízszintes síktól



8. fénykép. Az eredeti parkettaburkolat a belső falsarokban, nedvességtől elszíneződött faanyaggal, a falzatba felszívódó vízesedés látható jeleivel, kezdődő penészedéssel



9. fénykép. Belső falsarok nedvességtől elszíneződött laminált padlóburkolattal, a falzatba felszívódó víz nyomával



10. fénykép. Nedves, dohos vakpadló a parketta elbontása után



11. fénykép. Nedves, dohos, részben korhadó vakpadló, elszíneződött, nedves párnafa és sötét színű vizes salak/homok aljzatkeverék közvetlenül a bontást követően



12. fénykép. Erősen nedves, elszíneződött feltöltés, vakpadló és párnafa a radiátorszelep alatt



13. fénykép. Hidegburkolatú helyiség az aljzatbeton alatt sötét színű, erősen nedves homokos ágyazattal, vízszigetelés töredezett maradékának nyomaival



14. fénykép. Meglévő régi lapburkolatra rábetonozással kialakított új lapburkolat, a felbetonban vezetett fűtési csővezetékekkel, a régi burkolat alatt nedves aljzatbetonnal, alatta töredezett, előregedett bitumenes lemez szigeteléssel, az alatt vizes, morzsolható aljzatbetonnal és vizes talajjal. A tömör téglal oldalfal erősen vizes, vízszintes falszigetelés a feltárásban nem látható.



15. fénykép. Új lapradiátor rögzítetlen csővezetékekkel, csepegő radiátorszeleppel



16. fénykép. Az épület homlokzati képén jól látható a lejtős terepre való illesztés. A középtengelytől jobbra, azaz a lejtő felé eső épületrész képezi a perbeli ingatlant.



17. fénykép

Meglévő régi lapburkolatra rábetonozással kialakított új lapburkolat, a felbetonban vezetett fűtési csővezetékekkel, a régi burkolat alatt nedves aljzatbetonnal, alatta töredezett, előregedett bitumenes lemez szigeteléssel, az alatt vizes aljzatbetonnal és vizes talajjal. A tömör téglá oldalfal erősen vizes, vízszintes falszigetelés a feltárásban nem látható.

A felperes által csatolt iratok

Feltárási napló

2006. január 26. és január 31. között a felperes megbízásából feltárást végeztek a helyszínen. A feltárási jegyzőkönyvben rögzítettek a helyszíni szemle során javarészt ellenőrizhetők voltak, és a hibák megléte a valóságban egyeztethető volt.

A feltárási jegyzőkönyvből a meghibásodásokra vonatkozóan az alábbi megállapításokat különösen figyelemre méltónak tartom:

- a) A lakás körítő falai, illetve a lakáshatároló belső elválasztó falak 38 cm-es kisméretű tömör téglából készültek.
- b) A szomszéd az érintett lakással közös 38 cm-es középső elválasztó falat, annak folyamatos erős nedvesedése miatt saját oldalán faltövi injektálással szigetelte, és felületképzésként lélegző, szanitervakolatot alkalmazott.

Az alperes által csatolt iratok

Az alperes jogi képviselője útján másolati példányban csatolta a perben érintett lakás korábbi tulajdonosának írásos nyilatkozatát, melyből kiderül, hogy a társasház egészét érintő felújítási munkálatok 2003-ban indultak meg. Ennek keretében kicserélték a vízvezetéki nyomócsöveket és a csatornavezetéseket is. Feltárára került „a ház rézsúvel, illetve talajjal takart alapja is”, és megállapítást nyert, hogy „a háznak szigetelési problémái nincsenek, vizesedés a házban a szigetelés hiánya miatt nem mutatkozott”.

A perbeli ingatlan korábbi lakója 2004 nyarán a lakásból elköltözött. Ekkor a lakás tulajdonosa a társasház egészének felújítását a tetőtér beépítési jogának ellenszolgáltatásaként végző kivitelezőnél megrendelte a saját lakása víz- és csatornavezetékeinek cseréjét. A munkálatok során a WC-nél a teljes aljzat felbontásra került, és ekkor látható volt, hogy az nem vizes, és az alatta lévő talaj is száraz volt.

A lakásban egyetlen ponton, az előszoba fürdőszobával közös falán volt vizesedés, ez azonban a víz- és csatornavezetékek cseréje után megszűnt. A lakás más részein sem a padozaton, sem az oldalfalon vizesedést nem tapasztaltak.

A szomszéd lakásánál a vizesedés oka nem szigetelési probléma, hanem a lakás falai-ban futó csővezetékek elöregedésből eredő hibái voltak. A szomszéd lakót a társasház közös felszálló vezetéke egy ízben nagyon csúnyán el is áztatta.

A korábbi tulajdonos 2004 őszén döntött úgy, hogy eladja a lakást. Az eladás időpont-jában a padlón és a falakon nedvesedés nem volt tapasztalható.

Válasz a Bíróság által feltett kérdésre

A Bíróság, illetve a felperes által írásban feltett kérdésekre a következő válaszokat adom:

Kérdés: a keresetlevélben felsorolt hibák az ingatlanban fennállnak-e?

Válasz: A helyszíni szemle tapasztalatai alapján kijelenthető, hogy a keresetlevélben felsorolt hibák a valóságban fennállnak.

Kérdés: az egyes hibák esetén mi a hiba oka, illetve a hiba oka az adásvételi szerző-dés megkötése előtt vagy után keletkezett-e?

Válasz: A hibák a szakipari területen (melegburkolatok, vízszigetelés) jelentkeznek.

Kiváltó okuk a nem kellő körültekintéssel, előzetes diagnosztikai vizsgálat és felújítási terv nélkül végzett, a korábbi hibaokokat fel nem táró és meg nem szüntető, alapvetően jószándékú, de szakmailag alacsony színvonalú, gyenge minőségű, kontármunka jellegű kivitelezői munkavégzés.

A hibák oka értelemszerűen az adásvételi szerződés megkötése előtt keletkezett.

A hibaokok részletezése:

A **szakipari munkák** hibás teljesítésének alapvető oka a felújítást megelőző diagnosztikai vizsgálat elmaradása, és ennek következményeként „csekély kiviteli költséggel megvalósítható”, de műszakilag alkalmatlan, hibás padló-rétegfelépítés választása.

A hibaokok részletes indoklásához és meghatározásához az alábbi megállapítások elfogadása szükséges:

- a talajon fekvő padlószerkezet alá, illetve annak rétegei közé az elmúlt évek/évtizedek során több okból is nedvesség juthatott (és a feltárások tapasztalatai alapján valóban jutott is). Ilyen okok lehetnek:
 - A meredek, lejtős terepen álló épület alatt időszakosan feldúsuló rétegvíz vagy torlaszvíz hatására megjelenő talajvíz, mely alkalmanként, rövid ideig tartó erős nedvesedést okoz, amit hosszabb száraz időszakok követhetnek.

- A ház előregedett vízvezetéki és csatornahálózatának hibáiból, korábbi csőtörésekből származó, ugyancsak időszakosan és lokálisan megjelenő, viszonylag nagy mennyiségű használati víz.
- A fűtési rendszer előregedésével, illetve átépítésével kapcsolatosan a csőcsatlakozásoknál, radiátorszelepeknél stb. elfolyó (a parkettaburkolaton a radiátorok alatt látható nyomok által, valamint a kazán víznyomásának többszöri gyors csökkenése által igazoltan megjelenő) víz.
- A padló szerkezet alatti vízszintes egyrétegű bitumenes lemezszigetelés előregedett, könnyen törik, reped, a papírbetét elkorhad, helyenként csak a hordozóréteg nélküli bitumen maradt meg, vízszigetelő képessége erősen lecsökkent, csak talajpára elleni védelemre alkalmas, talajnedvesség, vagy talajvíz esetén működésképtelen.
- Az eredeti, előregedett, párnafára és vakpadlóra rakott parkettaburkolat a parkettaléc hézagain keresztül képes volt az aljzat és a feltöltés időszakosan feldúsuló nedveségtartalmának elpárologtatására, illetve a keletkező vízpára áteresztésére. A nedveség esetenként lokálisan történő feldúsulásának eredménye a feltöltés részleges tömörödése volt, valamint a párnafák megsüllyedése és a parkettaburkolat felületének a vízszintes síktól való eltérése, erősen hullámosá válása.
- A felső felületén lég- és párazáró műanyag bevonattal ellátott laminált parketta a padló aljzatban lévő, párologással felfelé törekvő vízgőzt nem engedi át, a laminált padló, illetve a hanglágy alátét fólia magasságában megreked, feldúsul, kicsapódik, és átázta a régi parkettalégeket, valamint a vakpadló és párnafa faanyagát is. A padló-rétegszerkezetben lévő nedves anyagok eltávolítása, illetve a nedvesség-utánpótlás egyértelmű kizárása nélkül tehát a laminált parketta választása felújítási padlóburkolatként elhibázott, átgondolatlan lépés volt, és a bezárt faanyag nedvesedéséhez, tönkremenetelének felgyorsulásához vezetett.
- További, nem nedvességgel kapcsolatos probléma, hogy a hullámos felületű régi parketta alkalmatlan a vékony lapokból álló, teljes felületű egyenletes alátámasztást igénylő laminált parketta aljzatának.
- A szomszéd által a saját lakásában elkészített padlószigetelés és injektálásos falszigetelés a perbeli ingatlannál – tekintettel annak előregedett szigetelésére – fokozott nedvességterhelést eredményez a rétegvizes időszakokban, elsősorban a középfealnál és a mellette lévő 1–1,5 m-es padlósávban.

Kérdés: az egyes hibákat milyen módon, milyen költséggel lehetséges kijavítani?

Padlóburkolatok és vízszigetelések hibáinak kijavítása

Részletes műszeres nedvességszondás vizsgálat (becsült nettó szakértői díj: kb. 200 000 Ft), falazati és padlómintákon meghatározott százalékos nedveségtartalom- és sótartalom-elemzés, valamint talajmechanikai vizsgálat együttes eredményei alapján dönthető el, hogy

- a padló- és falszerkezetek nedvesedésének oka a korábbi gépészeti vezetékek meghibásodása, illetve az új fűtési rendszer kiépítése során elkövetett hibák együttes hatása, avagy

– a nedvesedésben közrejátszik a rétegvíz időszakos feldúsulása esetén a talajból az előregedett bitumenes szigetelésen át érkező nedvesség utánpótlás.

Az **első esetben** ugyanis elegendő a padló-rétegszerkezetbe és a falakba jelenleg bezárt nedvesség lassú párolgás útján történő eltávolítása, és a jelenlegi csaphornyos parketta elbontása, majd új betonaljzaton laminált padló beépítése, a padlófelület víz elleni szigetelése nélkül. A bentlévő víz elpárologtatása érdekében a falakat a padlók vonalában 50 cm magasságig páraáteresztő szaniter vakolattal (pl. Terrasan, Eurosan stb.) kell ellátni.

A becsült nettó költség:

Meglévő párnafás parketta burkolat bontása	29 m ²	2 500 Ft/ m ²	72 500 Ft
Vakolatleverés oldalfalról 50 cm magasságig	18 m ²	1000 Ft/ m ²	18 000 Ft
Aljzatbeton készítése 2 x 5 cm vtg C6-16 FN min.	29 m ²	2500 Ft/ m ²	72 500 Ft
Szaniter vakolat a padló felett 50 cm magasságig	36 fm	3000 Ft/fm	108 000 Ft
Laminált parketta fektetése, közepes minőséggel	29 m ²	6500 Ft/ m ²	188 500 Ft
Belső festések szanitervakolat készítése után	100 m ²	2000 Ft/ m ²	200 000 Ft
Becsült nettó kiviteli költség:			659 500 Ft

A **második esetben** rétegvízből, illetve torlaszvízből a folyamatosan várható nedvesség-utánpótlás miatt a korrekt felújítás alapfeltétele az előregedett vízszintes padlószigetelés pótlása, és a falszigetelés hiányainak injektálásos technológiával történő utólagos kijavítása, a falszerkezetek vonal menti szigetelése. A vízszigetelési munkák korrekt elvégezhetsége érdekében ez esetben a lakás valamennyi burkolatát el kell bontani és újra kell készíteni.

A becsült nettó költség:

Meglévő padlóburkolatok bontása	41 m ²	2 500 Ft/ m ²	102 500 Ft
Vakolatleverés oldalfalról 50 cm magasságig	18 m ²	1 000 Ft/ m ²	18 000 Ft
Aljzatbeton készítése 2 x 5 cm vtg C6-16 FN min.	41 m ²	2 500 Ft/ m ²	102 500 Ft
Szaniter vakolat a padló felett 50 cm magasságig	36 fm	3 000 Ft/fm	108 000 Ft
Padlóburkolat készítése kerámialapokból	12 m ²	8 500 Ft/ m ²	102 000 Ft
Laminált parketta fektetése, közepes minőséggel	29 m ²	6 500 Ft/ m ²	188 500 Ft
Belső festések szanitervakolat készítése után	100 m ²	2 000 Ft/ m ²	200 000 Ft
Talajnedvesség elleni szigetelés 1 rtg. Villox lemezzel	41 m ²	1 500 Ft/ m ²	61 500 Ft
Szigeteletlen nedves falak utólagos injektálása	28 fm	10 000 Ft/fm	280 000 Ft
Becsült nettó kiviteli költség:			1 163 000 Ft

A felperes által feltett részletkérdések a szakvélemény előző oldalain valamennyien megválaszolásra kerültek, kivéve a meglévő falszerkezetek hő- és hangszigetelésére vonatkozó kérdést.

Természetesen a meglévő falak hő- és hangszigetelő képessége nem elégíti ki az érvényes szabványos követelményértékeket, ez azonban – a vétel során is ismerten és deklaráltan régi épületről lévén szó – nem tekinthető hibának, különös tekintettel arra, hogy erről az adásvételi szerződésben nem esik szó.

Megjegyzendő, hogy a 2004 ősze és 2005 novembere között, mintegy 1 év alatt lezajlott két, tulajdonoscsereát eredményező adásvételi szerződések megkötéseinek időpontjában a később megjelenő hibákból feltehetőleg semmi nem volt látható a laikus vevők számára. Így ezek a hibák a vevők számára rejtett hibáknak tekinthetők.

Az iratanyagok tanulmányozása alapján kijelenthető, hogy mindkét eladó jóhiszeműen járt el az ügyletek lebonyolítása során, szándékos megtévesztésre, félrevezetésre utaló jelek nincsenek.

A hibák az alacsony műszaki színvonalú felújítási kivitelezői munkának és a felújítás ad hoc jellegű, megtervezetlen kivitelezésének következményei.

Ez utóbbi ugyancsak elsősorban a kivitelezői hibás magatartás következménye, hiszen a munkát vállaló szakkivitelezőnek ismernie kell a vonatkozó műszaki előírásokat. Mindezek ismerete a laikus építetótől nem követelhető meg.

Az alperes jogi képviselője indítványozta a teljes ház felújítására vonatkozó valamennyi építési irat beszerzését és szakértői tanulmányozását. Vállalta, hogy a kivitelező nevét és címét rövid időn belül bejelenti. Erre azonban a szakvélemény leadásának időpontjáig nem került sor.

Amennyiben a Bíróság indokoltnak látja, a kivitelező megnevezése és a vonatkozó építési iratok beszerzése után azok vizsgálatával a szakértői vélemény a későbbiekben pontosítható, illetve kiegészíthető.

5.1.2. Alapozás, vízszigetelés teljes hiánya (Szerző: Szende Árpád)

Az itt közreadott esettanulmány egy ingatlanügylet folyamatoként vizsgált jogvitához kapcsolódó szakértői bizonyítás során feltárt épületszerkezeti hibák története.

A magántulajdonként nyilvántartott családi ház, és pihenőkert tulajdonosa a felperesi házaspár. A Dunakanyar hegyei közötti völgyben fekvő, természeti szépségekkel körülvett, a fővárosi agglomerációhoz tartozó településen található ingatlan tetőtér-beépítéses családi házak között fekszik, mely zaj- és légszennyezettségtől, más környezeti ártalmaktól többnyire mentes, és megközelíthető közforgalmú viszonylattal [HÉV, helyiérdekű autóbusz (megálló: 1000 m)], de járművel és gyalog is. A terület enyhe lejtésű (4,6%) sík, 851 m² belterülettel, melynek átlagos szintje – 0,58 m, ha a ± 0,00 = telek előtti járda, illetve útkorona síkjának szintje.

A terület előtti úttest aszfalt burkolatú, míg a járda beton járdalap burkolatú, továbbá a kiépített kocsibehajtó 40x40x6 cm méretű kavicsos felületű betonlap burkolatú. Szabályozása, rendezése megtörtént az RRT (részletes rendezési terv) alapján, övezeti besorolása L.SZ. III/4,5. Az épület körüli járda 40x40x6 cm-es kavicsos felületű betonlap, illetve csömöszölt beton, de a garázs mellett hiányzik a járda. A közművek (víz, csatorna, villany, gáz, telefon) a települési hálózatról bekötve. A lakóépület beépítésének módja szabadon álló, mértéke 21%, a lehetséges maximum 20%-kal szemben.



1. fénykép. Az épület ÉNY-i homlokzatának nézete

A lakóépület műszaki alapadatai:

- bruttó területe: 179,58 m²
- nettó területe: fsz: 145,32 + tetőtér: 21,84 = 167,16 m²
- beépített térfogata (kubatúra): 536 m³
- szintszáma: 2!
- belmagassága: 2,6 m (tetőtér 2,00 m)
- földszinti padlóvonala: +0,20 m
- komfortfokozata: összkomfortos



2. fénykép. Az ÉK-i homlokzat nézete garázssal

Alkalmazott anyagok, szerkezetek, berendezések:

Az alapozási rendszer vasbeton sávalap (sík: $-0,90$ m); a garáznál a feltárás szerint nincs alapozás. Vízszigetelés a fal alatt oxidált bitumenes hegeszthetőlemez, két rétegben, míg a padlón a tervezet oxidált bitumenes hegeszthetőlemez két rétegben, a feltárás szerint nem készült el.

Függőleges teherhordó szerkezet POROTHERM kézi falazóblokk, $38 \times 25 \times 23,8$ cm méretű, falazó, cementes mészhabarcba falazva. A 2 db falazott kémény bélelt, műkö vízorros fedkövel, egy egyenes és egy íves záródású.

A födém szerkezetek előregyártott vasbeton gerendás födémek, beton béléstestekkel.

Húzott fokú egykarú falépcső készült borovi fenyőből.

Gerinc-, derék- és talpszelembes összetett nyereg-, illetve kontyvető, részben oromfalas kivitelben, Therwoolin üvegyapot hőszigeteléssel és Hungisol hálóerősítéses tetőfóliával, valamint Bramac Alpési Cristal betoncerép héjalással.

Függő ereszcatorna félkör szelvényű, horganyzott acéllemezről, 33 cm kiterített szélességgel, kör keresztmetszetű lefolyóval. Kémény- és falszegély horganyzott acéllemezről, 25–33 cm kiterített szélességgel készült.

Homlokzatképzés, külső térelhatároló szerkezet LB-KNAUF hőszigetelő alapvakolat 1,5 cm vastagságban, LB-KNAUF vakolt nyílászkeretekkel.

Belső térelhatároló szerkezet POROTHERM nűtféderes válaszfallapokból, 10 cm vastagságban, belső sima vakolatokkal.

Az álmennyezet fenyő lambériaburkolatból készült. Hőszigetelő üvegezésű, fokozott légzárású fa ablakok, hőszigetelt, fokozott légzárású fa bejárati ajtó, típus faszerkezetű belső ajtók, lambéria faburkolatok.

Billenőszárnyas, acél garázkapu, acél tartószerkezetű kerítés. A padlóburkolatok mázas kerámia: 34/34,7 cm; 19,7/19,7 cm (mázas kerámia lábazattal 11/34 cm; 7/34 cm), hajópadló szegezve székléclábazattal.

A falburkolatok: mázas kerámia: 19,7/19,7 cm + díszítősor, lambéria, a lépcsőburkolat mázas kerámia külső fellépő 34/34 cm, míg a lépcsőkísérő lábazat mázas kerámia 7 cm. A belső festés fehér, színes műanyagfestés, a mázolások lazúrozás, részben gyári, valamint hagyományos, fehér színmázolás és lakkozás.

Összefoglalólag megállapítható, hogy a készültségi fok, befejezettségi szint 90,98 s%, az esztétikai állapot gyenge, az építmény általános minősítése (készültségi fok, minőség, avultság) 87,17 s% (adásvétel időpontjában), 80,51 s% (helyszíni szemle időpontjában).

Az állapotörögztítő összesítő számítás alábbiakban elvégzett mátrix módszerét az a részletes elemzés teszi lehetővé, mely nagyszámú minta figyelembevételével megállapította különböző fajtájú és technológiájú épületeknél a munkanemi részarányt (%-ban), az összes építési költséghez viszonyítva. E számítást megelőzi a készenléti állapot, az építéskori minőség és az avultság megállapítása. A számításokat számítógépes program futtatásával végeztük, melyek közben egyéb szempontok már nem merültek fel.

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1.	földmunka	2,93	98,55	2,89	100,00	2,89	100,00	2,89	2,89
2.	alapozás	3,40	92,72	3,15	100,00	3,15	100,00	3,15	3,15
3.	beton, vb.	18,34	99,97	18,33	99,79	18,30	100,00	18,33	18,30
4.	kőművesm.	12,06	99,99	12,06	99,92	12,05	100,00	12,06	12,05
5.	ácsmunka	6,08	100,00	6,08	93,96	5,71	100,00	6,08	5,71
6.	szigetelő m.	4,97	67,20	3,34	85,47	2,85	100,00	3,34	2,85
7.	tetőfedő m.	5,81	86,61	5,03	93,52	4,71	100,00	5,03	4,71
8.	vakolások	6,76	73,41	4,96	99,00	4,91	100,00	4,96	4,91
9.	burkolóm.	6,45	83,50	5,39	78,71	4,24	100,00	5,39	4,24
10.	bádogosm.	0,58	93,08	0,54	99,51	0,54	100,00	0,54	0,54
11.	asztalosm.	12,52	99,55	12,46	94,57	11,79	100,00	12,46	11,79
12.	lakatosm.	4,75	96,79	4,60	98,34	4,52	100,00	4,60	4,52
13.	üvegesm.	0,22	99,99	0,22	100,00	0,22	100,00	0,22	0,22

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
14.	festóm.	3,21	78,25	2,51	98,78	2,48	100,00	2,51	2,48
15.	vill.szer.	2,76	64,07	1,77	100,00	1,77	100,00	1,77	1,77
16.	ép.gép.	9,15	83,43	7,63	92,10	7,03	100,00	7,63	7,03
17.	egyéb ép.	0,01	100,00	0,01	100,00	0,01	100,00	0,01	0,01
	Összesen:	100,00		90,98		87,17		90,98	87,17

Állapotrögzítő összesítő számítás mátrixának adatai az adásvétel időpontjában ahol: a = sorszám, b = munkanem, c = részarány az összes építési költségből (%), d = készletléti állapot (%), e = készletléti súly %, f = építéskori minőségi állapot (%), g = építéskori minőségi súly %, h = avultsági állapot (%), i = avultsági súly %, j = súlyozott állapot részarány (%).

a	b	c	d	e	f	g	h	i	j
1.	földmunka	2,93	98,55	2,89	100,00	2,89	100,00	2,89	2,89
2.	alapozás	3,40	92,72	3,15	100,00	3,15	98,50	3,11	3,11
3.	beton, vb.	18,34	99,97	18,33	99,79	18,30	98,50	18,06	18,02
4.	kőművesm.	12,06	99,99	12,06	99,92	12,05	98,25	11,85	11,84
5.	ácsmunka	6,08	100,00	6,08	93,96	5,71	97,00	5,90	5,54
6.	szigetelő m.	4,97	67,20	3,34	85,47	2,85	95,00	3,17	2,71
7.	tetőfedő m.	5,81	86,61	5,03	93,52	4,71	94,00	4,73	4,42
8.	vakolások	6,76	73,41	4,96	99,00	4,91	92,50	4,59	4,54
9.	burkolóm.	6,45	83,50	5,39	78,71	4,24	94,55	5,09	4,01
10.	bádogosm.	0,58	93,08	0,54	99,51	0,54	90,00	0,49	0,48
11.	asztalosm.	12,52	99,55	12,46	94,57	11,79	91,45	11,40	10,78
12.	lakatosm.	4,75	96,79	4,60	98,34	4,52	92,50	4,25	4,18
13.	üvegesm.	0,22	99,99	0,22	100,00	0,22	99,00	0,22	0,22
14.	festóm.	3,21	78,25	2,51	98,78	2,48	0,00	0,00	0,00
15.	vill.szer.	2,76	64,07	1,77	100,00	1,77	92,50	1,64	1,64
16.	ép.gép.	9,15	83,43	7,63	92,10	7,03	87,00	6,64	6,12
17.	egyéb ép.	0,01	100,00	0,01	100,00	0,01	97,00	0,01	0,01
	Összesen:	100,00		90,98		87,17		84,02	80,51

Állapotrögzítő összesítő számítás mátrixának adatai a helyszíni szemle időpontjában ahol: a = sorszám, b = munkanem, c = részarány az összes építési költségből (%), d = készletléti állapot (%), e = készletléti súly %, f = építéskori minőségi állapot (%), g = építéskori minőségi súly %, h = avultsági állapot (%), i = avultsági súly %, j = súlyozott állapot részarány (%).

Az ügy kapcsán a szakvéleményben és a bizonyítás során, jelen esettanulmány problematikájával kapcsolatosan az alábbiakra kellett választ adni:

- A szakértő adjon választ arra, hogy az ingatlanvételi szerződéshez kapcsolódóan létrejött megbízási szerződésben felsorolt kivitelezési munkák mennyiben és milyen (osztály) minőségben készültek el a tárgyi ingatlanban?
- Mennyi az alperesek (ingatlanforgalmazó – kivitelezők) által ténylegesen elvégzett és megvalósult munkák ellenértéke?
- A perbeli ingatlan kivitelezésénél megállapítható-e a hibás teljesítés, szükséges-e az elkészült munkáknak a javítása, mennyi ennek értéke?
- Van-e rejtett hiba, és azt a vevőnek észlelnie kellett volna-e?
- Melyek az épület minőségi kifogásai, a felperes (vevő – megrendelő) alábbi előadásai szerint, és mennyi azok értékcsökkentő hatása?
 - a garázsalap, a vízvezetés megfelelősége,
 - a ház körüli vízvezetés,
 - a vízvezető csatornák nem a föld alá vezetik a vizet, nincsenek víznyelők, hanem közvetlenül a falak mellé folyik a víz,
 - a ház és a garázs alapszigetelése nem megfelelő,
 - a ház körül körben nincs kő lábazat, állandó vizesedés tapasztalható,
 - az épület körüli járda a garáznál hiányzik.

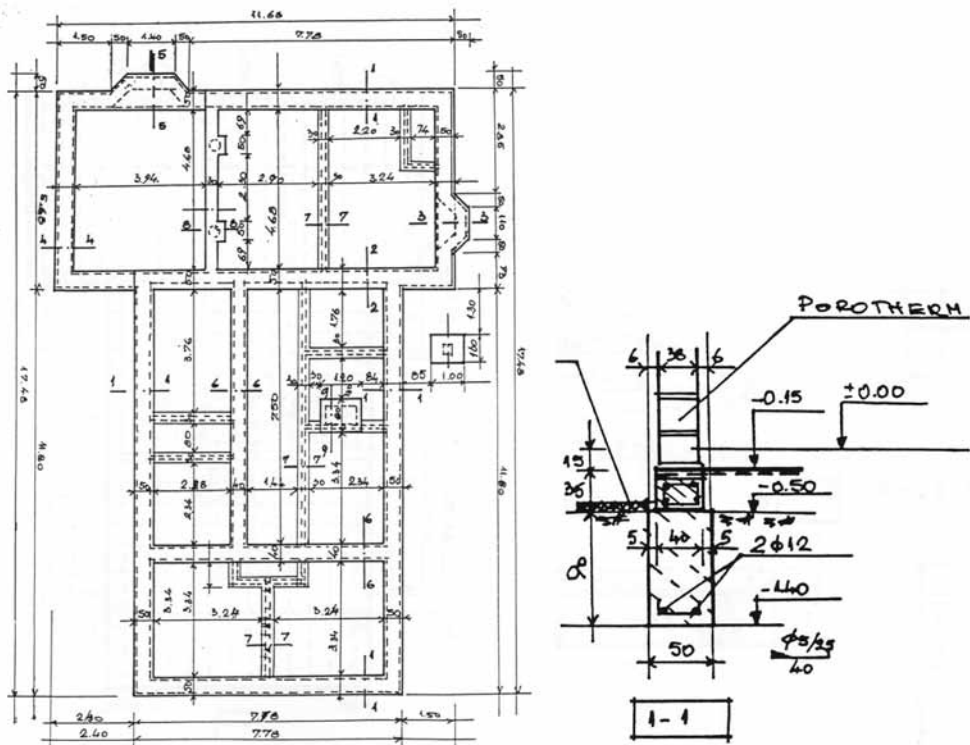
Külön intézkedésként a megbízó-kirendelő az alábbiakat közölte:

- A felek kötelesek a szakértő rendelkezésére bocsátani az általa megnevezett további adatokat, bizonyítékokat, valamint haladéktalanul megadni számára a szükséges felvilágosításokat és teljesíteni a megbízatása körében közölt utasításait.
- A felek – amennyiben a megbízó/kirendelő ezt előzetesen engedélyezte – a szakértőhöz kérdéseket intézhetnek a törvényes keretek között, melyekre a szakértő válaszolni köteles a törvényes válaszadási határidőn belül.
- Felhatalmazta a szakértőt, hogy ha megállapítása szerint a vizsgálatot a feltett kérdéskörön túl kell terjeszteni, más szakághoz tartozó szakkérdés elbírálásához további szakértőt kell igénybe venni, vagy az ügygel összefüggő olyan jelenséget, hiányosságot vagy rendellenességet észlel, mely a megválaszolendő kérdések körén kívül esik, tájékoztatását és a szükséges intézkedéseket tegye meg.
- Bejelentette, hogy az alábbi jogszabályi indokok alapján az előzetes szakértői díjat elfogadja, egyesített szakvélemény adása miatt.
- Hozzájárult, hogy a több szakághoz tartozó szakkérdésekben a szakértők véleményüket egyesítsék, egyesített szakvéleményt készítsenek, melynek során az építész szakértő az ügybe társszakértőként bevonjon épületgépész, épületvillamossági, és ingatlanforgalmi szakértőt.

A szakértői vizsgálat lefolytatása során a szakértők az alábbi dokumentumokat kérték megküldeni a felektől, illetve beszerzésüket saját hatáskörben volt szükséges eszközölni.

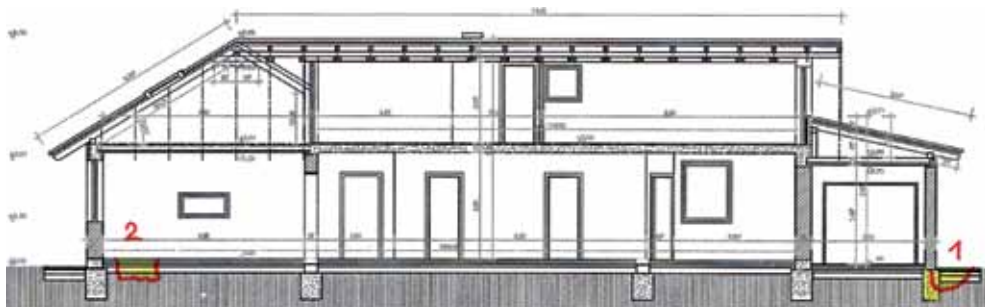
- A vonatkozó jogszabályi szabályozások.

- A vonatkozó általános és eseti hatósági előírások, (magyar) szabványok, termékszabványok, műszaki és pénzügyi irányelvek, ajánlások; tervezési, kivitelezési és üzemeltetési előírások, irányelvek, segédletek és ajánlások.
- A kivitelezési gyakorlatra és az alkalmazott anyagokra, szerkezetekre, termékekre és technológiákra vonatkozó általános és egyedi előírások.
- A műszaki tervezésre, kivitelezésre és üzemeltetésre vonatkozó tűzvédelmi, munkavédelmi, és környezetvédelmi általános és eseti előírások.
- Az ügyre és összefüggéseire vonatkozó hazai és külföldi szakkönyvek, folyóiratokban, kiadványokban szereplő szakkikkek, publikációk, tudományos dolgozatok, tanulmányok.
- Korábbi szakvélemények, vizsgálati eredmények.
- Korábbi fényképfelvételek.
- Tervdokumentáció (terviratok, tervek).
- A helyszíni szakértői szemle, a tárgyalások és egyeztetések során szóban előadottakról készült feljegyzések, helyszíni vázlatok.
- Bizonylatok, szerződések, alkalmassági bizonyítványok, bizonyítékok.
- Iratok: minőségi kifogások listája és a bírósági eljárási teljes akta.

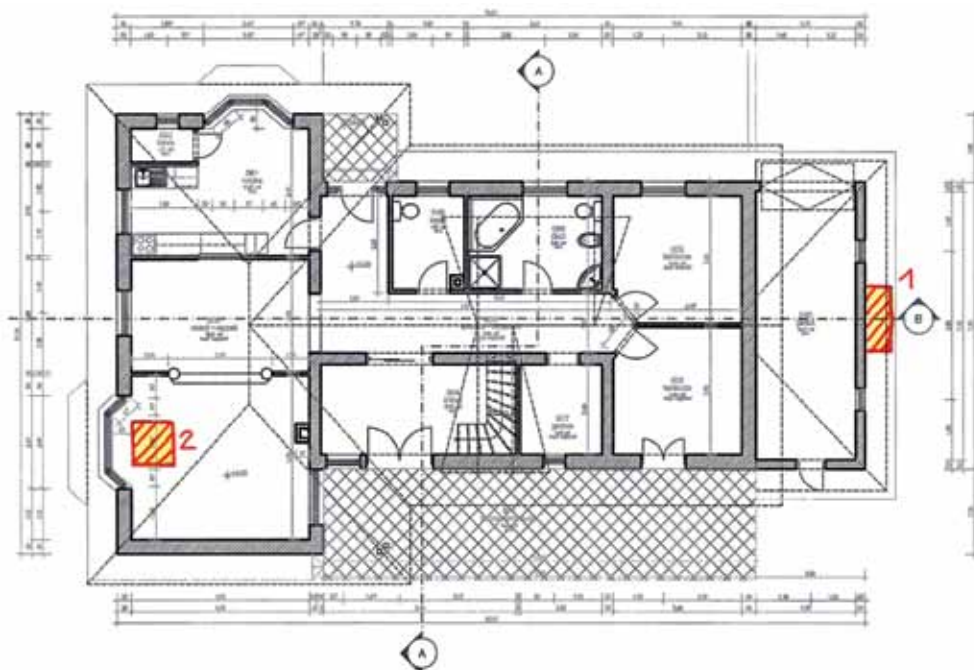


1. ábra. Alapozási terv és részlet (eredeti építési tervek)

A bizonyítási eljárás során a vizsgálatokat a jogszabályok szerint, a tudomány állásának és a korszerű szakmai ismereteknek megfelelő eszközök, eljárások és módszerek felhasználásával, a gazdaságosság figyelembevételével volt lehetséges végezni. Az alkalmazott szakértőtevékenység-elemeket a jelen ügyre vonatkozó meghatározás szerint kellett alkalmazni úgy, hogy a leginkább fontos tényezők felismerését eredményezze, s egyben irányt mutasson a megoldás útjához.



2. ábra. Vizsgálati B-B metszet a feltárások bejelölésével



3. ábra. Vizsgálati földszinti alaprajz a feltárások bejelölésével

A felperes kibontotta és feltárta a garázs kert felőli, a szomszéd felé eső falszakasz alatti részt, ahol azt tapasztaltuk, hogy a szigetelés alatt alapozás egyáltalán nincs, csak a stabilizálatlan földre van leteregetve az 1 réteg vastag bitumenes lemez, és arra már a téglafalazat került vakolva. Ez a bitumenes lemez azonban csak a sarkon van, 50 cm szélességben a garázs végfalán a továbbiakban szigetelés nincs, ez azt jelenti, hogy a garázs kert felőli bütös fala alatt 1 sávban 50 cm szélességben húzódik csak a szigetelő lemez.

A felek elmondása szerint a garázs „toldalékként” épült a házhoz, ezért is az eltérés a lakóépülettől, és az alapozás hiánya.



3–4. fénykép. A garázs fala alatti alap-, vízszigetelés 1. jelű feltárása, valamint lábázat és járda hiánya

A képeken is illusztrált vízvezetés megoldatlanságai, a pangó csapadék, továbbá az, hogy

- a bádogos szerkezetek rögzítése nem történt meg, ezért a lefolyócső, a kifolyó könyök instabil,
- a másodlagos „leterhelések” nem minősülnek szakszerű rögzítésként,
- a lefolyócső és a kifolyó átmérője – keresztmetszeti mérete számítással nem igazolható, azaz kisebb a szükségesnél, aminek következtében víz visszatörölődések következnek be,
- hiányzik az állványcső és szakszerű bekötése, takarása, mely biztosítaná
 - a bádogos szerkezetek védelmét,
 - a csapadék szakszerű elvezetését az épülettől, és bekötését a csatornahálózatba, vagy egy távoli szikkasztóba, mely persze kombinálható esővízgyűjtővel és szűrővel, hogy e vizek alárendelt felhasználhatósága is megoldható legyen.

További problémákhoz vezetnek:

- a kifolyó víz közvetlenül az épülethez jut vissza
 - a talajból kapilláris felszívódás,
 - a lábazaton keresztüli felszívódás formájában,
- a nem kívánatos víz lefagyás, kioldódás útján megbontja az épületszerkezeteket
 - a lábztatvakolatot (ahol van),
 - a homlokzatvakolatot,

- a felületkezeléseket (festés),
 - a belső vakolatot,
 - a téglafalazatot,
 - a beton lábazati falat,
 - a beton alapozást,
 - mindez állékonysági problémákhoz vezet,
- a talajba jutó víz iszapolás következtében összetömörödik, és a rátámaszkodó alapozás, meg az arra terhelő falak stb. megsüllyednek, minek következtében repedések és káros alakváltozások következnek be, melyek egyik példáját a közreadott képen meg lehet szemlélni.



5–6. fénykép. A lefolyócső kifolyójának eleje és vége



7–8. fénykép. Vízvezetési „megoldások” a garázs két végén

A ház körül körben nincs semmilyen, nemhogy a megállapodásban szereplő kő lábazat, állandó vizesedés tapasztalható. Az épület körüli járda a garáznál hiányzik. Ahol van járda ott nem megfelelő, ugyanis a cement hiánya miatt nem ellenálló (szétmállott).



9–10. fénykép. Lábazati betonrepedés, valamint a 2 mm-es habarcsréteg és hiánya

Lábazat nem készült, megfelelő fagyálló lábazatról nem is beszélve. A teraszon készült egy 30/5 cm-es lábazat. Megállapítható, hogy ezen lábazati elemeknek mintegy 25%-a már elvált a faltól, aminek az oka hőmozgás, azért mert sem fölül, sem alul rugalmas, sav-, lúg-, UV álló fuga nem készült, alul fuga egyáltalán nem. A terasz egyik oldalán teljes mennyiségben lejött a lábazat, a többi oldalon pedig semmi nem készült. A falon az alapvakolat készült el, egy simítás, amire a lábazatot lehetett volna felragasztani. A felperes szerint a műleírásban Terranova vékony lábazati vakolat készült volna, de sem ez, sem a megállapodásban vállalt kerámia lapburkolat lábazat nem készült el.

Megállapítható továbbá, hogy sem a falakon, sem a lábazon (vonal menti) hőszigetelés semmilyen formában nem készült. Ez további hő-, pára-, és energetikai problémák tömegét idézi elő.

Ugyancsak probléma, hogy a felületképzések nem, vagy nem megfelelő módon készültek el. A lábazon semmilyen védelem nincs, ahol készült ragasztott lapburkolati lábazat, az is leválik. A falakon egyrétegű, előkészítés nélküli belső diszperziós műanyagfestés készült csak, ami természetesen nem megfelelő.



11–12. fényképek. Összetört betonjárda, és betonjárda – előlépcső – lábazat – vakolat megoldatlan csomópontja

A járda egy felülről mosott felületű kavics kérgű betonjárda, amelynek a szélessége 73 cm. A kert felőli oldalon a nappali oldalfalánál el van törve, a nappali sarkán lévő lefolyócső kiköpője alatt is végig át van törve. Nem teljes felületén mosott, kavics felületű, ám néhány helyen porlik, azonkívül a dilatációkban bennmaradt a Nikecell, nincs eltávolítva, vízszigetítő tömítéssel kitöltve. A fal melletti hézag sincs kiöntve, tömítve semmivel sem. A nappali zárt erkélye környékén is el van törve és porlik a járda, és megy tönkre. Itt a lábazat nélküli habarccsal simított felület fölvezesedett, nedves (lásd 13. fénykép).

A DNY-i homlokzaton a konyha és a nappali ablak közötti szakaszon a lábazatról a simítás le is jött, ami nem is csoda, mert ennek a simításnak a vastagsága 2-3 mm közötti csak. A másik lefolyónál az ÉNY-i homlokzatnál el is van törve, és több helyen el van repedve a lábazati beton. Mind a felperes, mind az alperes elmondása szerint a járda nem teljes vastagságban beton, hanem mindenféle törmelék van alatta, fadarabok, téglák stb.



13. fénykép. Betonjárda tönkremenetelének nézete



14. fénykép. Nappali hajópadló burkolatú talajon fekvő vízszigetelés nélküli 2. jelű padlófeltárás nézete

A belső térben végrehajtott feltárás során megállapításra került, hogy az aljzatbeton alatt mindössze 4 cm vtg. műanyaghab hőszigetelés található, alatta pedig némi vasalást tartalmazó betonaljzat. Nem megfelelő tehát a rétegrend az alábbiak szerint:

- a laminált panelparketta MSZ – 04-803/15 fapadló burkolatok, valamint az adott gyártmány alkalmazástechnikai kézikönyve szerinti technológiával és rétegrendben (fólia, hablémez, laminált panelparketta) kellett volna kivitelezni, mely nem így történt;
- a vasalt aljzaton cementbázisú felületkiegyenlítő réteget kellett volna alkalmazni;
- a vasalt aljzatot a lágyabb hőszigetelés fölé kell építeni, hogy kiegyenlítse a keletkező feszültségeket, és egyenletesen terhelje a hőszigetelést;
- a vasalt aljzat vasalása minimálisan 6 kg/m^2 , azaz mintegy 60 kg/m^3 , amit a feltáráson is látható módon nem ért el a ténylegesen bebetonozott betonacél mennyisége;

- a hőszigetelésre technológiai szigetelő fóliát kellett volna helyezni átfedésekkel, megakadályozandó, hogy a betonból a nedvesség a hőszigetelésbe kerüljön, mely nem készült;
- a hőszigetelésnek méretezéssel megállapítandó számított vastagságának, anyagának és minőségének kellene lennie;
- a hőszigeteléssel egy időben kellett volna elhelyezni a peremszigetelést is, mely szintén nem történt meg;
- a hőszigetelés alá – az ismert talajvízviszonyok miatt – talajnedvesség elleni szigetelést (pl.: 2 rtg. bitumenes lemezszigetelést) kellett volna készíteni, mely szintén nem készült;
- a szigetelés alá kellőképpen aljzatbetont kell készíteni;
- az aljzatbeton alá pedig kavicsfeltöltést kellett volna készíteni részben talajcsereként, részben pedig a kapilláris víz, nedvesség feljutását megakadályozandó;

Összefoglalva: az építési kivitelezési tevékenység tárgyi épület esetében hibás teljesítéssel valósult csak meg, hiányosan, a fentiek részletezése szerint.

A további érték kérdések megválaszolása az alábbi számítások elvégzésével válik lehetségessé.

A peres felek szerződéskötései és az abban foglalt értékek:

– 2000. 07. 28. szerződés, épület készültségi foka: 77%; érték:	24 000 000 Ft
– 2000. 10. 31. szerződés módosítása, érték:	25 600 000 Ft
– 2000. 07. 28. megbízási szerződés, épület készültségi foka: 77%;	
– 2000. 08. 01. megbízási szerződés-módosítás és kiegészítés	
– 2000. 10. 31. megbízási szerződés-módosítás és megszüntetés	
• 4. pont 7 000 000 Ft helyett:	5 400 000 Ft
• I. o. minőség, garancia, illetve szavatosság:	
• El nem végzett kertépítési munkákra levonás:	–60 000 Ft
– Szerződés szerinti teljes érték, ténylegesen kifizetve:	30 940 000 Ft

Az ingatlanforgalmi szakértő értékelemzésének eredményeképpen meghatározta az ingatlan 2000. augusztus havi (07. 28.) értékét az alábbiak szerint:

Telek értéke:	5 831 052 Ft
Épület értéke:	25 932 066 Ft
Összesen:	31 763 118 Ft

Ennek megfelelően a tényleges szerződés szerinti és kifizetett érték megoszlás arányossági alapon számítva az alábbi:

Telek értéke:	5 679 945 Ft
Épület értéke:	25 260 055 Ft
Összesen:	30 940 000 Ft

A vetítéses módszerrel történő tényleges, tételes, kétszlopos költségvetés meghatározása:

Az egyösszegű (átalánydíjas) díj felbontása tételekre és tételösszetevőkre, az elszámolások és esetleges minőségi levonások számíthatósága érdekében, az alábbi publikált elvi ábra szerint [lehetséges más módszer is e munka elvégzésére, mely a munkanemi részarány módszer (mátrix), azonban e módszer gyorsasága, és így kisebb felmerülő költsége mellett nem tud részletes és tételes válaszokat adni a jelen perben felvetődő rész kérdésekre (lásd 4. ábra)]. E módszer tud részletes, és tételes válaszokat adni a konkrét ügyekben felvetődő rész kérdésekre.

Elvi alapjai

Elvi megközelítés

A módszer abból a megfontolásból indul ki, hogy a felek által előidézett helyzetben, miszerint az eredeti (szerződéses) megállapodáshoz képest valamely okból a vállalási egyösszegű átalányár megváltozott, illetve nem is készült tételes

- műszaki,
- mennyiségi és
- minőségi meghatározás.

E változás kétféle lehet: vagy kisebb, vagy nagyobb lett az új átalányár.

Nehéz ezeketán minden szempontot figyelembe véve pontos értékeket meghatározni direkt módszerrel, miután a tételek is – adott esetben nem is azonos módon – megváltoztak.

Különösen problematikus az egyes tételek (munkanemek) esetében a helyzet, ha ott további számításokat szükséges végezni, például minőségi levonást (csak díjból) kell alkalmazni.

A megoldást a vetítéses módszer kínálja, melynek során elkészül az adott műszaki, mennyiségi és minőségi tartalomra egy tételes elvi költségvetés, melynek már minden tétele, munkaneme arányos lesz a felek által kialakított új átalányárral.

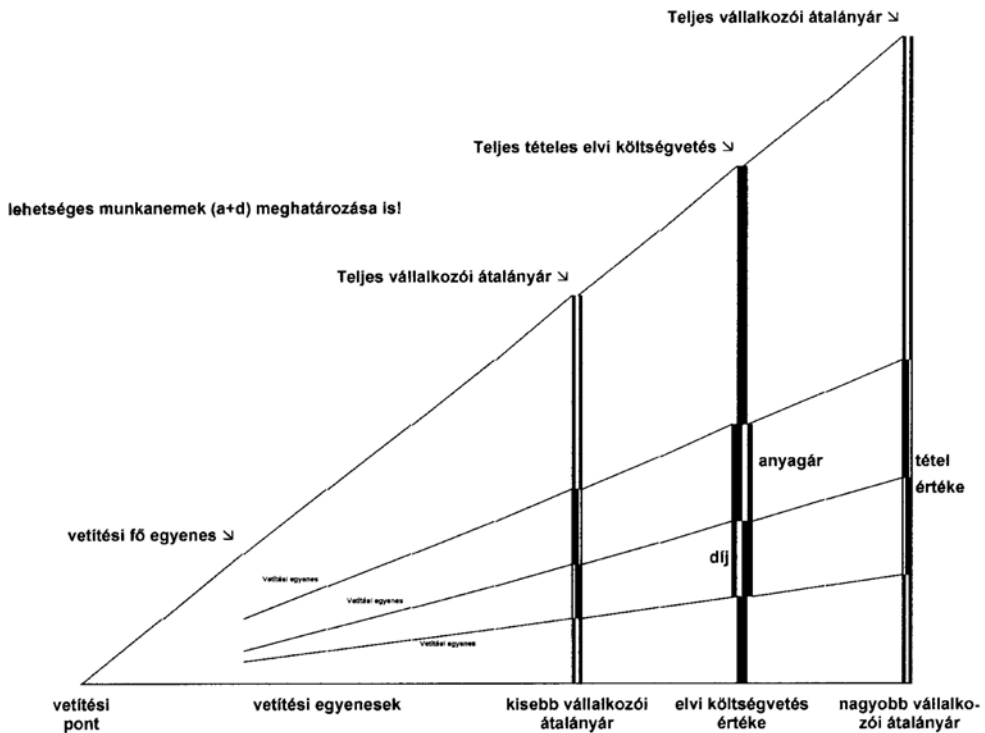
Amint azt az ábra elvi sémája is mutatja, most már lehetőség nyílik minden tétel – munkanem vagy tételalkotó – értékének meghatározására, akár anyagár, díj vonatkozásában is, valamint akár azon belül is, további ár/díj elemek vonatkozásában. Ez is gyakran előfordul, például az adott tétel munkájához a segédmunkát az építető szolgáltatja, így tehát a tétel díjának csak egy része számolható el a kivitelező részére.

Az ismertetett módszer különösen alkalmazható a nem tételes (aggregált tételes) költség számítás, a munkanemi költségelemzéssel, fajlagos munkanemi költség meghatározással, fajlagos adatok alapján készült költségelemzéses meghatározással és az egyösszegű költség meghatározással kialakított átalányáras munkák bármely okból bekövetkező elszámolási vitáiban.

Indoklása:

Csupán a végösszegre számított %-os arány, az egyes tételek belső arányaira (anyagár-díj arány) nem ad információt. Ez különösen nagy problémát okoz az alábbi, gyakran előadódó esetekben:

- a minőségi levonásoknál – néhány kivételes esettől eltekintve (pl.: tönkretett anyag) – a levonást csak díjra vetített módon lehet eszközölni;
- az építető-megrendelő RB (rendelkezésre bocsátott) anyagot ad át az építetőnek, ezért részben vagy egészben az anyagár értékét számítani kell;
- bizonyos munkanemek tételeinél – esetleg más kivitelező, alvállalkozó elszámolása miatt – a díj másként szerepel, más óradíj figyelembevétele miatt.



4. ábra. A vetítéses módszer elvi sémája

Metodikája

- Elvi költségvetés elkészítése
- Arányossági számítások elkészítése
 - Kézzel készítve.
 - Számítógépes programmal készítve.
 - Minőségi, és el nem készült munkák utáni levonások eszközlése.
 - Kifizetendő teljes összeg meghatározása.

Használhatósága

- Munkák jellege
 - Egyösszegű átalánydíj áll rendelkezésre, csak esetleg megváltoztatva.
 - Fajlagos adatok alapján készült költségelemzéssel meghatározott átalánydíj áll rendelkezésre, esetleg megváltoztatva.
 - Fajlagos munkanemi költségelemzéssel meghatározott átalánydíj áll rendelkezésre, esetleg megváltoztatva.
 - Munkanemi költségelemzéssel meghatározott átalánydíj áll rendelkezésre, esetleg megváltoztatva.
 - Aggregált tételes költségvetés rendelkezésre áll, de megváltoztatták.
 - Tételes költségvetés rendelkezésre áll, de megváltoztatták.
- A módszer előnyei:
 - pontosság,
 - részletesség,
 - további felbonthatóság.
- A módszer hátrányai:
 - időigényesség,
 - munkaigényesség,
 - költségvetést készítő és egyéb programok (kiíró könyv) szükségessége.
- A módszer pontossága: 0,1%-on belül.

04-11-013-0221110

vasbeton fal

MÉRETKIMUTATÁS

Megbízó:

Dátum:

2003. október

Egység: (m³)

Városi Bíróság

Tárgy:

családi ház elszámolása

0389/0480/02.

Felperes c/a alperes

Készítette:

Bede László

Azonosító idom megjelölése	Azonos elemek száma	Hosszú- ság	Széles- ség	vtg.	Hossz	Felület	Térfogat
		m	m	m	m	m ²	m ³
földszint							0,00
épület lábazati fala							0,00
főfal	2	11,74	0,35				8,22
főfal	2	0,70	0,35				0,49
főfal	2	4,80	0,35				3,36
főfal	2	0,78	0,35				0,55
főfal	2	11,70	0,35				8,19
főfal	2	7,66	0,35				5,36

Azonosító idom megjelölése	Azonos elemek száma	Hosszúság	Szélesség	vtg.	Hossz	Felület	Térfogat
		m	m	m	m	m ²	m ³
garázs főfal	2	2,95	0,35				2,07
garázs főfal	1	7,66	0,35				2,68
főfal	1	7,82	0,35				2,74
főfal	1	4,80	0,35				1,68
válaszfal	1	4,80	0,35				1,68
válaszfal	1	1,80	0,35				0,63
válaszfal	2	2,60	0,35				1,82
válaszfal	1	2,40	0,35				0,84
válaszfal	1	2,79	0,35				0,98
válaszfal	1	6,00	0,35				2,10
Mindösszesen:					0,00	0,00	43,38

Teljes szerkezet:

Térfogata:	m ³						43,38
Felülete:	m ²					0,00	
Hossza:	fm			0,00			

Munkának megnevezése	Elemleti költségvetés szerint		Szerelési szerint		Lerakások						
	Anyag összege	Díj összege	Anyag összege	Díj összege	al nem beültetett munkák			munkáérti lerakások			Lerakások összesen
					Anyag	Díj	A-D	Anyag	Díj	A-D	
Föld és ortofon munka	382 929	382 238	338 144	300 892	-	9 334	9 334	-	-	-	9 334
Dakóta és átrétegyezés	36 397	138 004	30 176	134 616	-	-	-	-	-	-	-
Szilárgyász	569 374	188 569	469 418	158 904	42 813	12 118	54 934	-	-	-	54 934
Helyszíni beton és vasbeton munka	1 787 868	3 276 536	1 483 983	1 142 503	-	-	-	1 777	6 403	8 180	8 180
Ellátóvezeték szerelvény	426 190	399 177	353 901	248 912	-	1 066	1 066	-	-	-	1 066
Központi munka	2 350 733	1 820 642	1 951 079	1 611 104	271 799	126 487	398 279	9 779	31 306	41 165	459 448
Acemunkák	671 036	671 115	556 949	561 994	-	-	-	-	21 598	59 806	81 404
Szilárgyász	811 628	289 923	679 698	240 692	241 581	119 780	361 361	148 912	37 971	186 883	548 244
Terrétfel-munka	1 199 648	129 736	942 489	109 189	134 198	38 042	172 220	76 092	7 159	83 288	259 508
Bádorgás munka	85 070	42 342	70 407	39 180	9 029	3 783	8 812	-	617	617	9 429
Építészeti munka	2 453 024	371 191	2 118 970	235 054	10 376	2 387	12 662	76 077	6 957	153 235	165 897
Építészeti munka	793 401	318 646	608 711	264 471	28 097	5 594	33 691	-	17 499	17 499	51 187
Burkolatok	1 049 741	379 892	871 269	318 904	133 617	100 229	233 845	212 875	81 384	304 258	540 104
Ferres, széntes, tapétázás	397 039	316 129	329 536	282 982	86 448	68 631	155 080	-	8 674	8 674	163 754
Villanyvezetési munkák	394 789	247 640	302 789	208 638	-	-	200 000	-	-	-	200 000
Öntözés	338 239	127 106	281 140	105 496	-	-	239 842	-	-	-	239 842
Víz-, csatorna szerelés	707 589	379 730	587 287	316 170	-	-	-	-	-	140 000	140 000
Fűtésrendszer	309 232	164 578	258 658	136 429	-	-	100 000	-	-	-	100 000
Összesen:	14 633 673	7 826 096	11 148 719	6 246 640	946 614	487 664	1 999 149	247 304	387 689	1 046 203	3 044 363
Értékelés (10%)	1 463 367	-	1 314 872	-	-	-	-	-	-	-	-
számszerű összesen	16 097 040	-	12 463 591	-	-	-	-	-	-	-	-
Anyagigény (4,5%)	704 367	-	601 213	-	-	-	-	-	-	-	-
Összesen:	16 801 407	7 826 096	13 069 804	6 246 640	-	-	-	-	-	-	-
A-D-összesen:	24 347 602	-	20 298 844	-	-	-	-	-	-	-	-
AFA (2,5%)	4 086 975	-	3 562 011	-	-	-	-	-	-	-	-
Bruttó összeg	28 434 577	-	23 860 855	-	-	-	-	-	-	-	-

5. ábra. A költségvetés összesítője vetítési módszerrel előállítva

A vetítéses módszerrel történő tételes, kétszlopos költségvetés a közreadott mintalapok szerint történt kimunkálásra.

A levonások összesített értékének meghatározása az alábbiak szerint történik:

Megbízási szerződés szerinti nettó érték:	4 272 000 Ft
– el nem készült munkák nettó értéke:	–1 999 150 Ft
– minőségi levonások nettó értéke:	–1 065 203 Ft
– kontármunka miatti levonás nettó értéke:	–665 151 Ft
Összesen:	542 496 Ft
+ 25 % ÁFA:	135 624 Ft
Mindösszesen:	678 120 Ft

Jelen ügyben legcélszerűbben az el nem készült munkák és a minőségi levonások értékéből faktorozott szuperponálással számítva határozhatjuk meg az alábbiak szerint:

Megnevezés	Levonási érték (Ft)	Faktor	Kijavitási érték (Ft)
El nem készült munkák:	1 999 150	1,0000	1 999 150
Minőségi levonások:	1 065 203	1,3731	1 462 630
Kijavitási érték (2000. 08.):			3 461 780
+ 25 % ÁFA:			865 445
Mindösszesen:			4 327 225

Kijavitási érték (2003. IV.):	KSH építőipari ár-, láncindex	× 1,2138	4 201 909
+ 25 % ÁFA:			1 050 477
Mindösszesen:			5 252 386

Megjegyzendő tehát, hogy talán érdemes épület/ingatlan vásárlása előtt szakértővel megvizsgáltatni az ügylet tárgyát képező épületet, mert így elkerülhető rengeteg kellemetlenség, nem is beszélve az elszenvedett károkról. A bírósági, hatósági kirendelésre eljáró szakértő igazságokat megállapítani hivatott, de a károkat enyhíteni már nem feladata.

5.1.3. Kastély pincéjének vizesedése (Szerző: Dr. Tóth Elek DLA)

Egy építész iroda megbízásából tartottam helyszíni szemlét egy vidéki kastély épületében, a kivitelezési tervezés előkészítő fázisában. A helyszíni vizsgálat célja annak előzetes felderítése és elemzése volt, hogy az épületen található (elsősorban talajnedvesség eredetű) fal-, és boltozatnedvedések

- milyen hibaokokra vezethetők vissza,
- milyen módszerek és eljárások javasolhatók megszüntetésükre, és végül
- további szakvizsgálatok szükségesek-e a biztonságos megszüntetéshez.

A kastélyépület nedvesedési problémáinak bemutatása

Az előzetes szemrevételezéses vizsgálat alapján megállapítható volt, hogy az épület fal- és boltozott (pince) födémszerkezeteinek látható nedvesedése az alábbi kategóriák valamelyikébe sorolható:

- az alapok felől, illetve talajjal érintkező oldalfal (pince külső falazat) esetén a talaj felől érkező talajvíz, csapadékvíz, illetve rétegvíz, mely a falazat szigetelatlenségének következtében kapilláris úton szívódik felfelé, illetve befelé a pincefalakban,
- az épület terepcsatlakozásának vonalában, a lábazat és az épület körüli járda kapcsolatának hibáiból származó csapadékvízhatás,
- az épület erőteljes tagolású, rusztikus hatású lábazati, illetve osztópárkányain megülő csapadék áztató, romboló hatása,
- az épület gépészeti (víz-, csatorna-, fűtés-) vezetékeinek, illetve berendezéseinek meghibásodásából vagy eredetileg hibás kialakításából származó nedvesség hatása,
- a magastető-héjazat, az ereszcsonna, illetve az eresz lefolyócsatorna meghibásodásából származó nedvesség hatása.

Ez utóbbi problémakörrel e szakvéleményen belül nem foglalkozunk.

A valóságban természetesen a fent kategorizált hibaforrások nemcsak egymagukban, hanem csoportosan, egyszerre is jelentkezhetnek, tárgyalásuk mégis e megadott sorrendben és kategóriabeosztásban célszerű, mert megszüntetésük módja is kategóriánként eltérő lehet.

a) Az alapok felől, illetve a talajjal érintkező falak felől érkező nedvesség

Jellemzője, hogy a kapilláris nedvesség felszívódása a pincepadló közvetlen közelében a legnagyobb, az átnedvesedett felület a fal magasságában felfelé haladva csökken (*lásd 1–4. fénykép*).



1. fénykép. Külső fal padló és oldalsó talaj felől érkező nedvességkárosodása (pincében)



2. fénykép. Külső fal padló és oldalsó talaj felől érkező nedvességkárosodása (pincében)



3. fénykép. Oldalfal padló közeli részének erős nedvesedése (létrejöttében valószínűsíthető az épületgépészeti vezetékmeghibásodás közrehatása!)



4. fénykép. Oldalfal padló közeli részének erős nedvesedése (létrejöttében valószínűsíthető az épületgépészeti vezeték meghibásodás közrehatása!)

A probléma a falazatban kapillárisan terjedő nedvességátlépés, és az általa szállított oldatban lévő sók elpárolgás utáni kikristályosodási folyamatának járulékos térfogatnövekedési hatása, valamint az ezzel járó

- vakolatfeltáskásodás,
- elszíneződés,
- leveles vakolatleválás, majd
- „salétromos” sókivirágzás formájában jelentkezik.

Gondot jelent továbbá a nedvesség állandó jelenléte, és ennek hatására a párolgási hőelvonás következtében a penészedési folyamat megindulásának gyorsítása.



5. fénykép. Pinceoldalfal nedvesedése – gépészeti hibák közrehatása valószínűsíthető



6. fénykép. Pinceoldalfal nedvesedése – gépészeti hibák (csatornavezetékek tömítetlensége, csöpögése, falazaton történő szakszerűtlen átvezetések) közrehatása valószínűsíthető

Jelenlegi állapotukban az érintett helyiségek funkcionális használatra alkalmatlanok, és a felhalmozódó nedvesség hosszabb távon az épület állékonyságát is veszélyezteti.

A nedvesedés oka az, hogy eredetileg nem készült szigetelés, illetve a későbbi korokban pótlólag beépített bitumenes szigetelés az idők során megsérült, előregedett, meghibásodott. (Átlagos körülmények között a bitumenes lemezszigetelések várható élettartama a napsugárzástól védett, föld alatti szerkezetekben kb. 50 év.)

A nedvesedés lényegét tekintve tehát végeredményben közömbös, hogy az építéskor (1829-ben) vagy azt követően, a II. világháború előtt készült-e vízszigetelés vagy sem – mára az már amúgy sem működhet biztonságosan.

Az 1950-es években helyenként elkészült külső oldali utólagos szigetelések hatása viszont már érezhető lehet. Célszerű ezért a kastély építéstörténetének feltárása, és az esetleges utólagos szigetelések helyének és készítési idejének felkutatása, tekintettel arra, hogy a vizsgált oldalfali nedvesedés nem azonos módon jelentkezik annak különböző részein.

A szemle során szó esett egy korábbi tűzivíztározó medence meglétéről, melynek meghibásodása is oka lehet a pinceoldalfalak korlátozott kiterjedésű (szép magyar szóval: lokális) nedvesedésének.

b) Az épület lábazat- és járdacsatlakozási problémáinak következménye

Az épület lábazata és terepcsatlakozása alkalmatlan a csapadékvíz távoltartására. A lábazat kő anyaga porózus, nedvszívó tulajdonságú, ennek következtében átnedvesedésre, algásodásra, penészedésre és kifagyásra egyaránt hajlamos. A korábban felületi festéssel ellátott kőlapokról a festék (meszelés?) levelesen leválik.

A járda keramitlap elemekből rakott, nyitott hézagú, a csapadékvizet közvetlenül az épület lábazati és pincefala mellé engedni beszívárogni.

A járda és a lábazat csatlakozásánál sem szigetelés, sem tömítés nincs, de még csak homok- vagy kavicságy sem fedezhető fel. A földviisszatöltésben megtelepszik a zöld növényzet.

A jelenlegi járdaszint nagy valószínűséggel a korábbi szintnél magasabban van, erre utal a keramitlapok által „eltakart” alsó élő szellőző ablakrács nézete (7. fénykép).



7. fénykép. A keramitlap elemes járdaszintje magasabb a feltételezett korábbi járdaszintnél, a csapadékvíz becsorog a szellőzőablakon



8. fénykép. Az eresz-lefolyócsatorna vas állványcsőhöz csatlakozik, az állványcső mellett a járdában mindenütt öntöttvas rácsleppal fedett nyílás látható, mely önmagában is vízgyűjtőként működik a lábazati fal mellett

A lábazati kőlapokon egyértelműen felismerhető a kapilláris úton alulról felfelé szivódó csapadékvíz okozta sötétebb, legtöbb helyen algás, mohás zöld árnyalatú elszíneződés (9–14. fénykép).

A lábazati falak nedvesedését sok helyen a széles lábazati párkány meghibásodása miatt a kőlapok mögé csorgó csapadékvíz tovább fokozza (9–14. fénykép).



9. fénykép. Lábazat és járda csatlakozása



10. fénykép. Lábazat és járda csatlakozása



11–12. fénykép. Lábazat és járda csatlakozása



13–14. fénykép. Lábazat és járda csatlakozása

Az elemekből rakott (inhomogén) járda kialakítása az adott helyzetben káros, az csak biztonságos falszigetelés, illetve kiépített szivárgórendszer esetén lenne elfogadható.

A lábazati falakat (járdavonalat) közvetlenül terhelő csapadékvízből származó nedvesség hatására nemcsak a lábazati falak nedvesednek fel, de az épületen belül, a pince-szinti boltozott födém magasságában a boltozatok háttöltésébe szivárogva is nagy mennyiségű nedvesség kerül a födém szerkezetbe. Ezek hatására a pinceszinten jellegzetes, nem a pincepadló, illetve az oldalfal felől fel- és beszivárgó, hanem a boltvállak magasságában, a járdavonal alatt közvetlenül megjelenő nedvességsávok keletkeznek (15–18. fényképek).

Ugyanakkor a nedvességtérkép elhelyezkedése valószínűsíti, hogy az oldalfal külső, általános felületén valamiféle utólagos szigetelés aktívan működik, illetve nem zárja ki a lehetséges hibaköréből a felső szint gépészeti meghibásodásának (pl. fűtési hálózat szivárgása) lehetőségét (17. fénykép).



15–16. fénykép. Külső fali boltváll és parapetfal nedvesedése



17. fénykép. Külső fali boltváll és parapetfal nedvesedése – feltétlenül közrehat a csőátvezetés szakszerűtlen szigetelése is!



18. fénykép. Külső fali boltváll nedvesedése

c) A rusztikus, erőteljes tagozatú párkányok hatása

A húzott vakolatmintával kialakított, erőteljesen kiülő lábzatok, párkányok és a rusztikus kő utánzatú, vastag homlokzatkakolat az eltelt időszakban alapvetően nem kerültek felújításra. Javítások, „kikenések” és felületi festés pótlások utólagos készítése azonban valószínű.

A megrepedezett vakolatok a csapadék bejutásának forrásává váltak.

A víz és a fagy együttes és ismétlődő hatásának következtében komoly és egyre növekvő károsodások keletkeztek, melyek esztétikai hibájukon kívül a teherviselő falszerkezetekre nézve is károsak (lásd 19–24. fénykép).

A hibák megjelenését elősegítik az alkalmazott párazáró cementvakolatok, illetve a hasonló tulajdonságú homlokzatkakolatok, színvakolatok.



19. fénykép. Lábazati részlet, az íves tagozat utólagos cementhabarcsos kikenésével



20. fénykép. Lábazati részlet, a lábázat vonala felett átnedvesedett, kifagyott vakolattal



21. fénykép. Részlet a kiugró kőlábazat felett szétfagyott, töredezett utólagos cementsimítással



22. fénykép. Lábazati részlet, átnedvesedett, kifagyott íves tagozattal



23. fénykép. Lábazati részlet, levelesen leváló párazáró felületi festéssel



24. fénykép. Udvari belső épületsarok lábazati részlete, a lábázat felett ázó, málló homlokzatfelülettel

Az általános homlokzatfelületek állapotának kialakulásához hozzájárult, hogy:

- A széles, nagy kiülésű osztópárkányokon összegyűlő és lecseppenő csapadékvíz a biztonságos vízzel kialakított fémborítású párkányok miatt (ahol azok jól működnek) a párkány alatti homlokzatrészek aránylag védett helyzetűek, a párkány alatt 1–1,5 m-rel lejjebb viszont a szél a párkányokról lecseppenő vizet már rásodorja a falfelületre, ahol fokozott nedvesség hatás jelentkezik (jól megfigyelhető ez a 24. fényképen).
- A párafékező tulajdonságú homlokzathévíz és a nem hidrofób tulajdonságú alapvakolat a felületi rétegek lemosódásához, leveles leválásához vezet.
- A nedvszívó lábazat és a járdacsatlakozás helytelen kialakítása kapilláris úton alulról felszívódó nedvességgel terheli a lábazati sáv feletti falszakaszokat is.

A hibás párkány- és csatornaelemek miatti átázások (bár megtalálhatók az épületen) vizsgálata nem képezte e szakvélemény feladatát.

d) Az előregedett épületgépészeti vezetékek meghibásodásának hatása

A dongaboltozatok feletti vastag (feltehetőleg homok) feltöltésben a korábbi évtizedek kevéssé szakszerű épületgépészeti „korszerűsítései”, illetve átépítései következtében többször bekövetkezett csőtörések, illesztéscsúszások következtében helyenként nagymennyiségű víz, illetve szennyvíz halmozódhatott fel, mely tartósan beázás jellegű elváltozásokat okoz.

Ezek jellemzője, hogy a vizesedés legerőteljesebben a pillér boltvállak tölcészerűen összeszűkülő szakaszán jelentkezik.

Ugyanakkor vonal menti vizesedés is látható, mely feltehetőleg a meghibásodott csővezeték nyomvonalát követi.

A tömör téglapillérek alsó szakaszán nincsenek nedvességnyomok.



25. fénykép

A pincei belső főfal boltozati vállmagasságában megjelenő nedvesség – nagy valószínűséggel egy korábbi szennyvízcsatorna-meghibásodás okozta károsodás.

5.1.4. Pincefal károsodása (Szerző: Dr. Tóth Elek DLA)

Az épület korábbi tulajdonosa és építtetője megbízást adott a tárgyi épület pincészentjén jelzett beázások kiváltó okának szakértői vizsgálatára. A helyszíni szemlékre 2002. szeptember 20-án, majd a vakolat leverését követően, 2002. október 15-én került sor.

A helyszíni szemrevételezések tapasztalatai

A szemlék során látottakat fényképfelvételeken rögzítettük.

A szemlén tapasztaltak részletezése:

1. A pincészinti falnedvesedés kétféle módon jelentkezik:

Az egyik jelentkezési hely az íves határoló fal felületén, illetve annak környezetében, a másik a pincészinti csatlakozó vizes helyiség belső válaszfalain található. Mindkét helyre a sókivirágzásos vakolatkárosodás jellemző.



1. fénykép. A pince íves határoló fala vakolva és bitumenes kenéssel ellátva – sókivirágzással és vízlecsorgással



2. fénykép. A pince íves határoló fala vakolatleverés után láthatóvá váló vízbetörési helyekkel



3. fénykép. A pince egyenes határoló fala vakolva – sókivirágzással



4. fénykép. A pince egyenes határoló fala vakolatleverés után vizes felülettel

2. Bitumen bázisú felületi kenéssel korábban igyekeztek meggátolni a körítő betonfalón átszivárgó vizeket, ez azonban nem hozta meg a várt eredményt.



5. fénykép. A pince íves határoló fala vakolva és bitumenes kenéssel ellátva – sókivirágzással



6. fénykép. A pince íves határoló fala vakolatlevegés után láthatóvá váló vízbetöréssel



7. fénykép. A pince egyenes határoló fala vakolva – sókivirágzással, vizesen



8. fénykép. A pince egyenes határoló fala vakolatlevegés után vizes felülettel



9. fénykép. A pince beton határfalán átszivárgó víz nedvességképe



10. fénykép. A pince íves határoló betonfalán átszivárgó víz nyomai

3. A vakolatleverés után jól kivethető az íves betonfal fészkes, látható munkahézagos kivitelezése, ami másodlagos oka a víz pontonkénti koncentrált beszivárgásának (2–6–9–10. fényképek). A károsodás itt egyértelműen a betonfalon átszivárgó csapadékvíz hatásának tulajdonítható.
4. Az emelt padlózatú (valószínűleg feltöltéssel megemelt) vizes helyiség oldalfalainak a homlokzati faltól távolabbi, belső oldala felé haladva nő a nedvesedés mértéke.
5. Az épület külső oldali függőleges vízszigetelésének lezárása az 11. és 12. fényképfelvételeken látható jelekből következtetve szakszerűtlen. A szigetelést védő fal válaszfaltéglából készült, ami nem fagyálló, erre a célra alkalmatlan. A lábazat mentén a pincefal-szigetelés felső éle, a beszorító habarcs és a védőfal teteje szabadon látható, nincs lezárva a lábazati szigeteléssel. A védőfal és vele a szigetelés helyenként megmozdult, ezeken a helyeken a szigetelés feltehetőleg megrepedt. A lábazat mentén látható szakszerűtlen szigeteléslezárás következtében az épület teljes kerülete mentén csapadékvíz juthat a vízszigetelés és a szigetelést védő fal, illetve esetenként a vízszigetelés és a pincefal közé is. (Utólagos és részleges javítási kísérlet történt, amikor a járdabetonozás során a szabadon álló szigetelésvédő fal tetejét bitumenes lemezzel borították be.)



11. fénykép. A pince vízszigetelésének felső lezárása a lépcsőnél



12. fénykép. A pince bitumenes vízszigetelésének lezárása a járda mellett

6. A kör alakú terasz alatti beépített veranda melletti utólagos betonjárda repedései jelzik, hogy az alatta lévő talaj tömörödik, mozog. Valószínűleg e mozgás eredménye, hogy a járda egy része az épület felé lejt, és a csapadékvizet az erkélyajtóküszöbhez vezeti.

A küszöbök melletti rést támadó csapadékvíz mennyisége jelentős, tekintettel arra, hogy a felette lévő nagy felületű terasz szélén nincs csatorna, hanem onnan a víz közvetlenül az alatta kialakított járdásra csepeg, és onnan az ajtótokokhoz folyik (13–14. fényképek).

Ezt igazolja a faanyagú ajtók és üvegezett fix szakipari szerkezetek alsó tokszár és küszöb elemeinek erőteljes korhadása, tönkremenetele, illetve a betonjárdán az épület közelében látható, a csapadékvíz által odaszállított üledék.

7. Az épület oldalfala mellett, annak közvetlen környezetében dús növényzet, bokros, fás telepítés található (15–16. fényképek). A növények gyökérzete feltétlenül közrejártszik a szigetelés és védőfalának helyi tönkremenetelében.



13. fénykép. A „téli kert” teraszajtóküszöbjei felé (befelé) lejtő járda



14. fénykép. Befelé lejtő járda, a folyamatos vizesedéstől korhadó küszöbök



15. fénykép. Az épület környezetének dús növényzettel való betelepítése



16. fénykép. Az épület mellett közvetlenül gyökeret eresztett növényzet

A károsodás kiváltó okainak meghatározása

A hibajelenségek alapján a károknak két eltérő csoportjáról beszélhetünk.

A külső (íves) pincefalakon átszivárgó víz

Alapvető oka a külső pincefal szigetelés, és különösképpen annak felső lezárása, lábazatkörnyéki kialakítása. A lezárás ugyanis nem történt meg, illetve szakszerűtlenül, a víz hozzájutását lehetővé téve oldották meg.

Fokozott csapadék-hozzájutást eredményezett a köríves veranda előtti járdabetonozás, ez ugyanis az épület körül a terepszintből kissé kiemelkedő szigetelést védő fal tetejére került, és gyakorlatilag közvetlenül bevezeti a terasz csapadékmennyiségével megnövelt esővizet a nyílászárók küszöbvonalaéhoz, illetve az alatta lévő függőleges falszigetelés melletti részhez. Az ott ilyen módon kialakuló víznyomás szinte átréseli a szigetelést és a fészkes betonfalra a vizet.

Az épület körüli sűrű növényzet gyökérzete ugyancsak komoly veszélyforrást jelent a függőleges falszigetelés számára.

A pinceszinti vizes helyiség körítő válaszfalainak nedvesedése

A károsodás okának meghatározása itt bonyolultabb, tekintettel arra, hogy a helyiség rendelkezik külső határoló fallal is, ugyanakkor az emelt padozatán rejtetten átvezetett (vízszintesen elhúzott) lefolyócsatorna, valamint az abba ugyancsak az emelt padozat feltöltésében bekötött helyi csatornaág jelenléte több kiváltó okot is lehetségessé tesz.

- a) A korábbi folyamatos (homlokzati betonfal felől érkező) nedvességet a vastag feltöltés képes magában szívni, és az így vízzel telítődött feltöltés folyamatosan és intenzíven nedvesíti a csatlakozó belső válaszfalakat, akkor is, amikor a külső falaknál a nedvesség-utánpótlás már megszűnik. A nedvesség felgyülemlésének oka lehet az, hogy az oldalfalon átjutó csapadékvíz a teljes falfelület és padlófelület csempeborítása miatt nem képes elpárologni, hanem a padló alatt gyűlik össze, és a válaszfalakon át szivárog a szabad falfelületekhez.
- b) Az emelt padlójú helyiség vizes berendezéseinek vízvezeték- és csatornahálózata a feltöltésben halad. Ha ezek bármelyikénél szivárgás, tömítetlenség, szétcsúszás adódott, a folyamatosan kijutó kis vízmennyiség is felhalmozódik a vastag feltöltésben, tekintettel arra, hogy a helyiség teljes csempeborítása a kipárolgást lehetetlenné teszi. Így a felgyülemelő víz csak a válaszfalak túloldalkán tud párologással távozni.
- c) A feltöltést átszelő vízszintes csatorna alapvezeték hosszú egyenes szakasza és sok csatornakönyökkel kialakított irányváltásos kivezetése miatt csaknem bizonyos, hogy alkalmanként, ha nincs is eltömődve a csatorna, az egyenes szakaszon feltorlódik az épület szennyvize, és a létrejövő nyomás a csővezeték gumigyűrűs tömítésű illesztéseinél, de még inkább a helyi vizes berendezések csatorna-ágvezetékének rákötésénél kiperéselheti a szennyvizet.

Mindhárom variáció elképzelhető, legnagyobb valószínűsége azonban a „c” változatnak van. Mindez azonban csak a padló felbontása után deríthető ki. A bontásra ezért feltétlenül szükség van!

Összefoglalás és javaslat

Az előzőekben bemutatott hibajelenségek, illetve a körülmények alapján valószínűsíthető hibaokok elemzésének eredményeként a károk elhárítására az alábbiakat javaslom elvégezni:

Pinceszinti vizes helyiség kárelhárítása:

1. A vizes helyiség padlóját fel kell bontani, az oldalfalokról a vakolatot az észlelhető vizesedés felett minimum 30 cm-ig, a csempét a belső oldalon teljes felületen, illetve legalább az 1,0 m magasság feletti szakaszokon le kell verni.
2. Az átnedvesedett feltöltést – különösen, ha szennyvízmaradványok találhatóak benne – célszerű eltávolítani (kicsereálni). Hosszabb nyitott időtartam és hőlégfűvő üzemeltetése mellett esetleg szóba jöhet a feltöltés intenzív kiszáritása is.
3. A csatornaillesztéseket, csatlakozásokat, tömítéseket át kell vizsgálni, szükség esetén a vezetéseket ismét össze kell rakni vagy ki kell cserélni, és a gumigyűrű-tömítéses kapcsolatokat kiegészítő ragasztó, vagy rögzítő, szigetelő bandázsolás alkalmazásával kell megerősíteni. Az alapvezetékre való rákötésnél ügyelni kell arra, hogy a bekötő csont ne vízszintesen ágazzon el, hanem felfelé, és bekötésénél ugyancsak ragasztással vagy bandázsolással erősített kapcsolatot kell alkalmazni.
4. Célszerű a padlószerkezetbe a csatorna alapvezetékre történő rákötésnél nyitható ajtóval vagy padlóráccsal lehetővé tenni a bekötés ellenőrizhetőségét, hozzáférhetőségét, és a feltöltésbe óhatatlanul bekerülő vizek későbbi kiszellőzésének lehetőségét.
5. A csatlakozó válaszfalakat páraáteresztő szaniter vakovalattal kell ellátni, mely a szerkezetben jelenleg is benne lévő, valamint a későbbiekben esetlegesen bekerülő vízmennyiség elpárologtatását, a falak kiszáritását hosszú távon biztosítja.
6. A vizes helyiség padlóját és lábazati csempesorát vízszigetelő ragasztóhabarcsba kell rakni. A szigetelő habarcsot és lábazatot különösen nagy gonddal kell elkészíteni az emelt padlószív előtti kb. 30–40 cm széles sávban, ahol gyakorlatilag medenceszerű a padlószerkezet, így az a felszíni (felmosás, kifröccsenő víz stb.) vizek tartós gyűjtőhelyéül szolgál.
7. A vizes helyiség külső pincefalát – a bontás és vakolat (csempe) leverés után tapasztalt figyelembevételével – célszerűen az íves külső pincefalra leírtak szerint kell helyreállítani.

Pinceszinti íves határoló fal kárelhárítása:

Az igazi kármegelőzőes hibaelhárítás a csapadékvíz hozzájutásának megakadályozásával érhető el. Ez azonban hosszabb időt, nagyobb költséget és kültéri munkálatokat igényel, ami a közeledő téli időszakban biztonságosan nem végezhető el. Ezért hibaelhárítási részmegoldásként azt a célt tűzhetjük magunk elé, hogy (tudomásul véve a külső átalakítások elkészítésének szükségességét) olyan megoldás szülessen, ami az addig esedékes egy-két év során is biztosítja a pincetéri helyiségek esztétikáját, a vakolt felületek nedvességfolt- és sókivirágzásmentes megjelenését.

Elvi lehetőség lenne a hibás betonfelület belső oldalán olyan teljes vízzáró hatású vakolat készítése, mely hátoldali víznyomás elviselésére is alkalmas, tehát igen nagy tapadó szilárdságú. Alkalmazását azonban nem tartom célszerűnek a következők miatt:

1. Amennyiben a külső oldali víz hozzájutás rövid időn belül megszűnik, akkor felesleges túlbiztosítást jelenten a vízzáró vakolattal elérhető ún. „csontszáraz” helyiséglégtér, tekintettel arra, hogy a jelenlegi pincei funkció ezt nem követeli meg.
2. Amennyiben a külső oldali víz hozzájutás csak hosszabb távon vagy egyáltalán nem szüntethető meg maradéktalanul, akkor a belső oldalfelület teljes lezárása miatt a felhalmozódó víz egyre jobbra átitatná a pincefalat (hiszen sem befelé, sem kifelé nem tudna elpárologni), és 1-2 éven belül a nedvességhárók a csatlakozó, jelenleg tünetmentes falakon, illetve a padlónál jelentkeznének.

Mindezek alapján javaslatom a következő:

1. Amennyiben a belső oldali vízzáró habarcs alkalmazására a fentiek ellenére sor kerülne, akkor azt csak a falmagasság alsó részében, a vízátfolyások felett kb. 20 cm magasságig, esetleg csak a munkahézag vonalának környékén jelentkező vízájtásokat még biztonságosan takaró 50–70 cm széles sávban szabad alkalmazni. A felület többi részét páraáteresztő légpórusos szaniter vakolattal kell ellátni, hogy a gyenge minőségű betonfalban kapilláris úton terjedő nedvesség kiszellőztethető legyen.
2. Átmeneti megoldásként – és a kivitelezői felkészültség, technológia ismeretében – szóba jöhet a vakolattól megtisztított betonfelületen jól kirajzolódó fészkek, rések, átmenő repedések kiinjektálása, majd a teljes falfelület páraáteresztő légpórusos szaniter vakolattal való ellátása.
3. A legkevesebb kivitelezői szakértelmet igénylő, de még megfelelő minőségű és biztonságú védelmet adó megoldás az, ha a teljes betonfelületet ún. „vízelosztató” bevonattal alapozzák, melynek tulajdonsága és feladata az, hogy a betonfalon lokálisan áttörő nedvességócok vízmennyiségét egyenletesen elossza a teljes felületen, ezáltal lehetővé téve a szaniter vakolat biztonságos működését. A vízelosztató bevonat után egy teljes páraáteresztő vakolat rétegfelépítést kell felhordani.
4. Bármelyik megoldásra esik is a választás, az csak nagy odafigyeléssel végezhető, és nem küszöböli ki a felszíni, külső téri átalakítások szükségességét. A lábazat csatlakozását, az íves veranda nyílászáró és padlószerkezetének, valamint járdájának csatlakozását tavasszal, feltárások alapján célszerű lenne megtervezni és átépíteni.

6. Sótalanítási, falszárítási technológiák

Meglévő, károsodott pincefalak esetén a károk elhárítására több lehetőséget is számításba kell venni, és a környezeti hatások függvényében lehet az optimális megoldást kiválasztani. A lehetséges eljárásokat röviden a következőkben foglaljuk össze.

6.1. Mechanikus jellegű szigetelések⁵

a) Falkiszellőztetéses, köpenyfalas eljárás

Falak szárítására, száraz falfelület biztosítására régóta alkalmazott módszer.

Attól függően, hogy a fal külső vagy belső oldalán kellett a száraz falfelületet kialakítani, illetve melyik oldallal szemben támasztottak nagyobb igényt, a nedves, málladozó falfelületű, sókorrodált fal elé több centiméteres légréssel egy köpenyfalat, vendégfalat készítettek, melyet lehetőleg alsó-felső szellőzőnyílásokkal láttak el a kiszellőztetés biztosítására. Belső köpenyfal esetén a kiszellőztetést elvezetett szellőzősként alakították ki.

Az eljárás lényege, hogy a közrefogott légréteg nem vezeti át a köpenyfalhoz a vizet, így az a belső, eredeti falhoz képest lényegesen szárazabb felületű lesz. A kiszellőztetés az eredeti fal nedvességleadását is előnyösen befolyásolja. A károsodott fal eltakarásával azonnal kedvező komfortérzet alakult ki.

Korábbiakban, a megfelelő szigetelőanyagok gyártása és elterjedése előtt gyakran alkalmazták ezt az eljárást a pincefalak, illetve földszinti és lábazati falak nedvességterhelésének csökkentésére.

⁵ Épületfelújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkiadó Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek; szerzők: Dr. Arany Piroska, Dr. Barna Lajos, Benedek Béláné, Dr. Bódi István, Dr. Borosnyói Adorján, Dr. Chapon Miklós, Csanáky Judit Emília, Dr. Csoknyai István, Dr. Csoknyai Tamás, Dési Albert, Dobszay Gergely, Dr. Emhő László, Fülöp Zsuzsanna, Dr. Gálos Miklós, Héra Gábor, Horváth Sára Erzsébet, Dr. Horváth Zoltán, Dr. Hunyadi Zoltán, Igali Zsófia, Dr. Kakasy László, Király András, Dr. Kocsis Lajos, Juharyné Dr. Koronkay Andrea, Dr. Koppány Attila, Laczkovics János, Mattyasovszky Zsolnay Eszter, Nagy Bendegúz Lóránd, Dr. Orbán József, Dr. Orcsik Éva, Dr. Osztrólczy Miklós, Pandula András, Dr. Pozsgai Lajos, Pozsonyi László, Dr. Reis Frigyes, Sturcz Antal, Dr. Széll Mária, Takács Lajos, Dr. Tóth Elek, Tóth Ernő, Tóth László, Dr. Végh Erzsébet, Váradi Julianna.

b) Szakaszos falkibontással készített falkeresztmetszeti szigetelés

A fal keresztmetszetében utólag kialakítható vízszintes helyzetű falszigetelés hosszú időn át a leggyakoribb és legismertebb módszer volt. Az eljárással vízhatlan szigetelés hozható létre, ezért sokáig eredményesen alkalmazták. A fal injektálására alkalmas vegyi anyagok és az egyéb falkeresztmetszeti szigetelések megjelenése, valamint a rendkívül magas élömunkaigénye és hosszú kivitelezési ideje azonban az alkalmazását napjainkra háttérbe szorította.

Alkalmazható a fal teljes keresztmetszetén átmenő vízszintes (egyenes) fugasorok esetén, általában maximum 80 centiméteres falvastagságig. Elsősorban tehát téгла és elemes falak esetén, valamint szabályos kőfalak, vályogtéгла falak esetén készíthető.

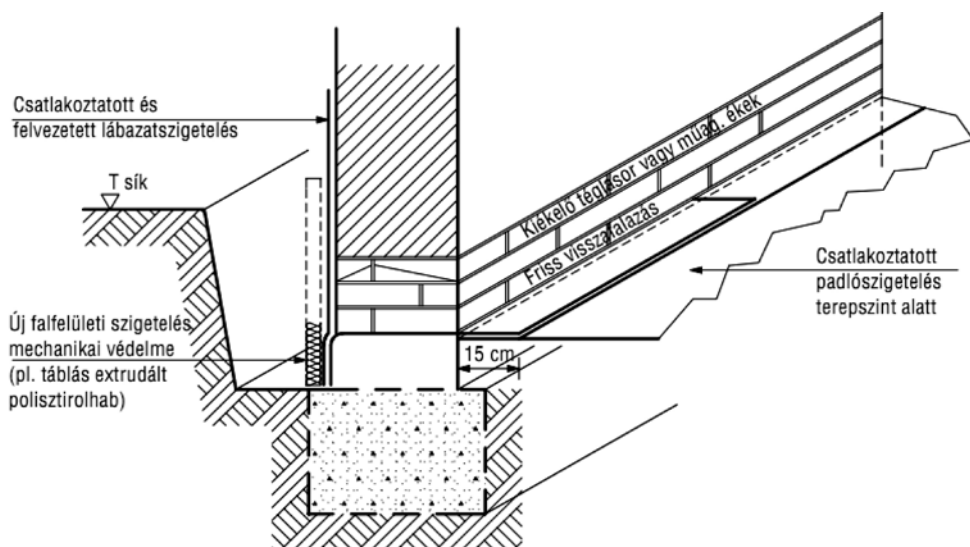
Az eljárás során vakolatleveréssel (a falazat külső oldalán sokszor munkaárokából) feltárt felmenő falakon megtervezik a szigetelés helyzetét, vonalvezetését.

A tervezésnél figyelembe kell venni a szükséges padlószigeteléssel való csatlakoztathatóságot. Statikailag ellenőrizni kell a falak szilárdságát, állékonyágát, az esetleges pillérek, kiváltások helyét, részleges elbontásuk lehetőségét. Amennyiben szükséges, meg kell tervezni a fal ideiglenes tehermentesítésének, kiváltásának a módját (ez különösen pillérek esetén elengedhetetlen!). A szakaszos falkibontás magasságának megtervezésénél a padlószigetelésekkel való felületfolytonos csatlakoztathatóság mellett a szigetelőanyag beépítésének helyszükségletét is figyelembe kell venni. A kibontásra kerülő téglasor magasságának meghatározásánál azt is figyelembe kell venni, hogy a visszafalazás, kiékelés túl sok zsugorodó, összenyomható réteget ne hozzon létre. Ki kell választani a beépítésre kerülő szigetelőanyagot, figyelembe véve annak minél egyszerűbb toldhatóságát, átfedéseinek összedolgozását. A visszafalazás anyagánál legalább a fal szilárdságának megfelelő vagy annál jobb falazóelemet kell választani.

A szigetelés vonalvezetését, külső oldali falfelületi szigetelésben, lábatszigetelésben való folytatását úgy kell megtervezni, hogy a falkeresztmetszeti szigetelés fölé vizet közvetítő közeg (például földvisszatöltés) ne kerülhessen!

A tényleges kivitelezés a fal bontásával kezdődik. A fal átboltozódásának függvényében 60–90 centiméteres szakaszokban, 20–45 centiméter magasságban két vízszintes habarcterítési sor között kibontják a téglákat. A bontást követően a falnyílás alján ki kell alakítani a szigetelés fogadására alkalmas sík, egyenletes felületet (például vékony habarcsréteggel). A felületre el kell helyezni a kibontott falszakasz hosszának megfelelő, szélességében a további csatlakoztatott szigetelés érdekében 15 centiméterrel szélesebbre (tehát kilógó) leszabott szigetelőlemezt.

A szigetelést a fal hosszanti irányában is megfelelő átfedéssel kell elhelyezni (tehát visszafalazásnál az átfedéshez szükséges sávot el kell hagyni!), ami szigetelőanyagtól függő érték. Bitumenes lemezeknél 10 centiméter, műanyag lemezeknél ennél kevesebb, de a gyártó előírásait és a szükséges tömíthetőségi vagy összeragasztási szélességet figyelembe kell venni. Fémlamezek esetén (a korrózióra nem hajlamos lemezek magas ára miatt ezek választása nem gyakori) szintén a tömítési átfedés szélességét (minimum 3-4 centiméter) kell alapul venni. A szigetelőlemezeket nem kell leragasztani az aljzatra, csupán az esetleges beépítés közbeni elmozdulás ellen kell védeni, szükség esetén foltszerű leragasztással (lásd 1. ábra).



1. ábra. Mechanikus szigetelés szakaszos falbontással terepszint alatt⁶

A visszafalazást cementadagolással erősen javított falazóhabarccsal kell végezni. Az utolsó téglasort kikéelve kell visszaépíteni, hogy a falazat a habarcs szilárdulását követően zsgorodásmentesen azonnal teherviselő legyen. A visszafalazásnál tehát el kell hagyni a szigetelőlemez toldásához szükséges átfedési sávot, valamint a falazóelemek kötésbeni helyzete miatt lépcsősen, csorbázatszerűen kell a „falvéget” kialakítani.

Ezt követően lehet a falból az újabb szakaszt az előzőek szerint kibontani (a kibontás hosszát a toldás belső szélétől kell meghatározni, kimérni). A fal keresztmetszeti szigetelését a külső oldalon falfelületi szigeteléssel kell folytatni. A keresztmetszeti szigetelés síkja felett talajjal vagy más vizet közvetítő anyaggal érintkező szigetetlen falfelület nem lehet (a szigetelés felvezetési magasságát a lábazatszigetelésekre előírtak szerint kell megválasztani)!

c) Falátvágás, falfűrészelés

A falak átfűrészelésével készített utólagos falkeresztmetszeti szigetelés abban különbözik a szakaszos falbontásos eljárástól, hogy a falátfűrészeléses eljárásnál egy keskeny sávban, a vízszintes habarcsfugában (habarcsot a legkönnyebb átvágni) végzik el a szigetelőlemez vagy szigetelőanyag beépítését. A falazat teherviselő képességének a helyreállítása is e keskeny sávban szükséges, amit értelem szerűen nem falazással, hanem előregyártott ékekkel, betétráccsal végezhetnek. Az eljárás talán a leggyakrabban alkalmazott utólagos falszigetelési módszer. Vízhatlan falkeresztmetszeti szigetelés kialakítását teszi lehetővé.

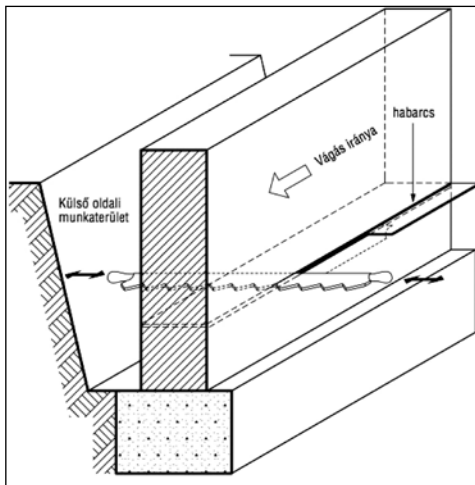
⁶ Épületfelújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkiadó Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek.

Alkalmazható végigmenő vízszintes habarcsfugájú falak, vályogfalak, illetőleg minden olyan (egyéb) fal esetén, melynek anyaga a fűrészgéppel átvágható (tehát puha kőfalak esetén is). A fűrészgép típusától függően az átfűrészelt fal vastagsága 130 centiméter körül mozog. A kialakított szigetelés síkja a járda (terepszint) és padlósíkok felett lesz a fűrészgép munkamagassági helyszükséglete miatt.

Az eljárás során a szigetelés helyzetének, vonalvezetésének, magasságának stb. megtervezése után kétoldali keskeny vakolatsáv leverésével fel kell tární a szigetelés kialakítására kiválasztott fugát.

A fűrész behelyezésére szolgáló befűzőrés és a gép előrehaladási útjának kialakítása után az elektromos motorral mozgatott fűrészszel átvágják a falat. A fűrészgép előrehaladásának megfelelően folyamatosan, 60-90 centiméteres szakaszokkal készül a résben szigetelés, a fal acél vagy műanyag ékekkel való kiékelése mellett. A falhézag helyreállítására és – a kiékelés mellett – a falterhelés felvételére a résbe kézi vagy gépi úton, injektálással speciális duzzadó cement- vagy műanyaghabarcsot juttatnak be. A résbe helyezett szigetelőanyag a falkibontásos eljárással megegyezően itt is bitumenes, műanyag, esetleg fémlemez lehet. A keskeny rés miatt a falazaton belül nem lehetséges a lemeztoldások összeépítése (például bitumenes lemezek olvasztással történő hegesztése). E technológiánál csak külön tömítő-ragasztó anyaggal lehet a tömített lemez-összeépítést megoldani.

Vannak olyan falfűrészeléses eljárások, melyek nem építenek be külön szigetelőlemez, a szigetelő hatást a résbe juttatott kitöltő habarccsal alakítják ki. A fűrészgép után kialakult rés kiékelését, az állandó falterhek átvételét az ékek, vagy még inkább az alkalmazott betétrács veszi fel. A résbe bejuttatott, lehetőleg duzzadó habarcsnak ez esetben a szilárdsági követelmények mellett megfelelő szigetelési tulajdonságokkal is rendelkeznie kell. A falfűrészelés elvét a 2. ábra mutatja be.



2. ábra.
Mechanikus szigetelés falátfűrészéssel⁷

⁷ Épünett felújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkönyv Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek.

Amennyiben a szigetelés síkját a legideálisabb magasságban a terepfelszín alatt lehet megválasztani (mint az ábrán), a falkeresztmetszeti szigeteléshez csatlakoztatva függőleges fal és lábazatszigetelést kell készíteni. Amennyiben a külső körülmények miatt (például beépítettség stb.) a terepfelszín alatti szigetelési sík kialakítása nem lehetséges, úgy a lábazatszigeteléseket, padlószigeteléseket felhajtva kell a csatlakoztatásukat biztosítani.

Fémlemez besajtolásával vagy beütésével készült szigetelések

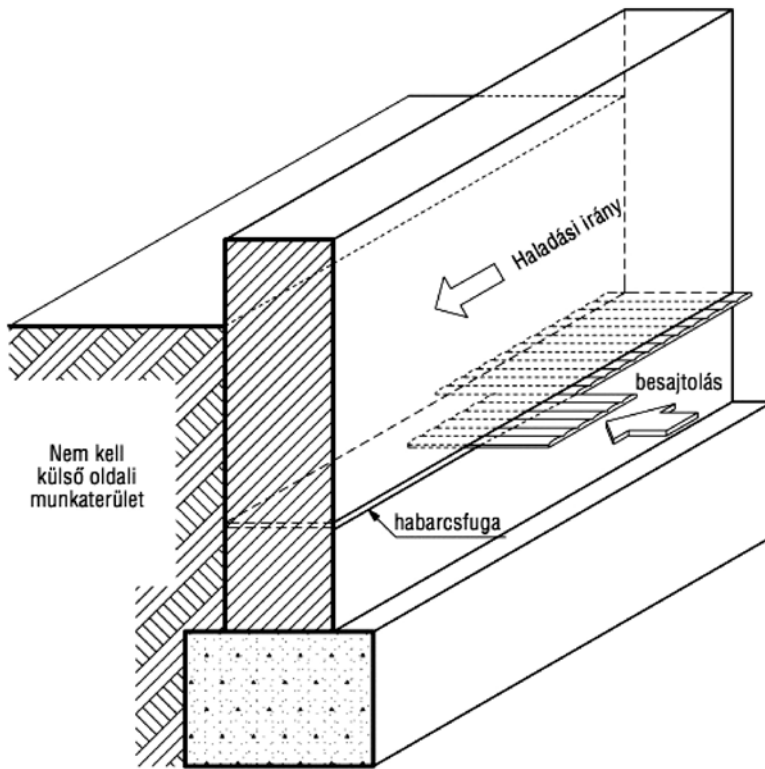
A mechanikus eljárások e csoportja az épületen azonos (vagy közel azonos) magassági síkban körbefutó vízszintes helyzetű habarcsfugában alakítja ki az utólagos fal (-keresztmetszeti) szigetelést. Míg a szakaszos falbontásnál egy nagyobb falnyílást kellett kibontani, a falfűrészeléses eljárásnál egy keskeny, centiméter nagyságrendű rést kellett kialakítani, a besajtolásnál, beütésnél már semmilyen részre nincs szükség. Amennyiben más ok nem teszi szükségessé, úgy hasonlóan a falfűrészeléses eljáráshoz, a vakolatok egy-, vagy kétoldali leverése is már csak 10-20 centiméteres keskeny sávban, a habarcsfuga feltárása miatt szükséges.

A falba bejuttatott rozsdamentes fémlemez megfelelő átlapolása esetén vízzáró utólagos falszigetelés kialakítására alkalmas.

(Meg kell jegyezni, hogy itt az előző eljárásokkal ellentétben nem lehetséges az átlapolások közé ragasztó vagy tömítő anyagot alkalmazni. Ezért a lemezelemek közötti kapcsolat a vízhatlanság szempontjából nem olyan korrekt módon megoldható, mint a korábbiakban tárgyaltak esetén.)

Az eljárás során a szigetelés magassági helyzetének és vonalvezetésének átgondolása után a feltárt vízszintes habarcsfugához illesztik a bejuttatandó fémlemezt, melynek nem korrodálódó (nem rozsdásodó) anyagúnak kell lennie. Jellemzően KOR-acél lemezt alkalmaznak. A fémlemezt 20-40 centiméteres darabokra szabják. Szélességének a bejuttatáskor fellépő súrlódási ellenállás és a lemezelhajlás szab határt. Nagyobb merevség biztosítására hullámosra préselik. Vastagsága 1–3 milliméter közötti, leginkább 1,2–2,0 milliméter vastagságú. A fémlemez bejuttatását befogó eszközbe fogva, besajtolással, (speciális rezgő elven működő sajtoló berendezéssel) vagy beütéssel – pneumatikus, hidraulikus vagy elektromos – kalapács alkalmazásával. A lemezeket egymáshoz képest legalább 3-4 hullám átfedéssel (helyesebb a minimum 2 centiméter körüli érték) kell bejuttatni. (A besajtolás, de különösen a beütés során a lemez precíz vezetésére, irányítására nincs lehetőség.) Az eljárást a 3. ábra mutatja be.

Alkalmazható az épületen azonos vagy közel magassági síkban körbefutó vízszintes habarcsfugájú falak esetén. A falak megfelelő szilárdsága, állékonysága az üté és/vagy vibráló hatás problémamentes elviselésére alapkövetelmény. Készítése egy oldalról való beütés esetén körülbelül 40-50 centiméter falvastagságig lehetséges (besajtolásos technológiával ennél nagyobb falméretig). Vastagabb falak esetén a bejuttatást két oldalról kell végezni, ekkor kétszer 40-50 centiméter, tehát 80-100 centiméter falvastagság tervezhető. Mivel a lemez pontos irányítása bejuttatás közben nem lehetséges, a két oldalról történő szigetelés esetén a lemezek egymásra csúszása esetleges.



3. ábra. Lemezbesajtolás vagy beütés⁸

A szigetelési sík magassága a kivitelezés során kismértékben változtatható (szükség esetén). Ilyenkor a készülő szigetelést „túlfuttatják”, a magasságváltás szigetelését pedig ennek végéhez mérten legalább 40–60 centiméteres benyúlással kezdik. Az egymás alá nyúló szigetelés közötti falszakaszt más eljárással, leginkább falfuratos vegyi injektálás-sal szigetelni kell.

A szigetelést elsősorban a külső járda-, illetve padlósíkok felett 8–20 centiméterrel (vagy e fölött) lehet készíteni. Terepszint alatti helyzetben, ha azt egyébként a beépítési mód és egyéb körülmények lehetővé teszik, csak igen széles munkaárok készítésével lehet a külső oldalon készíteni.

Amennyiben a fal vastagsága egyoldali lemezbejuttatással való kivitelezést tesz lehetővé, úgy a pince felől bármilyen magasságban készíthető (elvileg). Ez esetben a külső oldalon kiemelhető munkaárok, a csatlakoztatandó falfelületi szigetelés készíthetősége befolyásolja a szigetelési sík helyzetének megtervezését.

⁸ Épületfelújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkönyv Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek.

6.2. Vegyi falszigetelések⁹

Vegyi szigetelésnél a falazóanyagba vagy annak felületére juttatjuk a vegyi anyagot. A vegyi anyag lehet:

- folyadék halmazállapotú, hidrofobizáló hatású,
- folyadék halmazállapotú, pórustömítő hatású,
- habarcs halmazállapotú, pórustömítő hatású.

A vegyi falszigetelési eljárások injektálással a falba juttatott vagy a fal felületére felvitt (onnan beszívódó) anyagokkal hozzák létre a szigetelést.

a) Folyadék halmazállapotú anyagot injektáló eljárások

Az injektálással bejuttatott vegyi anyag – hatásmechanizmusától függően – a szigetelő hatás a fal anyagának, az abban lévő kapillárisoknak a hidrofobizálásával vagy eltömítésével alakul ki. A szigetelés tervezésénél a fal egységre jutó kapillárisainak mennyiségéből, porozitásából kiindulva kell a szigetelőanyag mennyiségét meghatározni. (A vegyi falszigetelések kezdeti szakaszában az adagolási mennyiséget a fal megmért nedvességtartalmához kötötték. Mint korábban tárgyaltuk: ez évszaktól, külső körülményektől, sótartalomtól stb. függően időben jelentősen ingadozó érték. Nedvességtartalmat a vízzel kémiai reakcióba lépő vegyi anyagoknál szükséges figyelembe venni, valamint a szigetelést kiegészítő intézkedések meghatározásánál.)

A falfuratos, injektálással készülő vegyi falszigetelések minden megfelelő szívóképességű tömör falanyagba alkalmazhatók, amennyiben a bejuttatott vegyi anyag nem okoz a falanyagban káros kémiai reakciót. (Tilos például szerves anyagokat tartalmazó vályogfal esetén az alkoholban oldott szilikongyanta alkalmazása.) Üreges, lyukacsos falak, falazóelemek esetén nem alkalmazhatók.

- Falvastagság: – egyoldali furatsor esetén: 45–60 centiméter,
– kétoldali furatsor esetén: 90–120 centiméter.

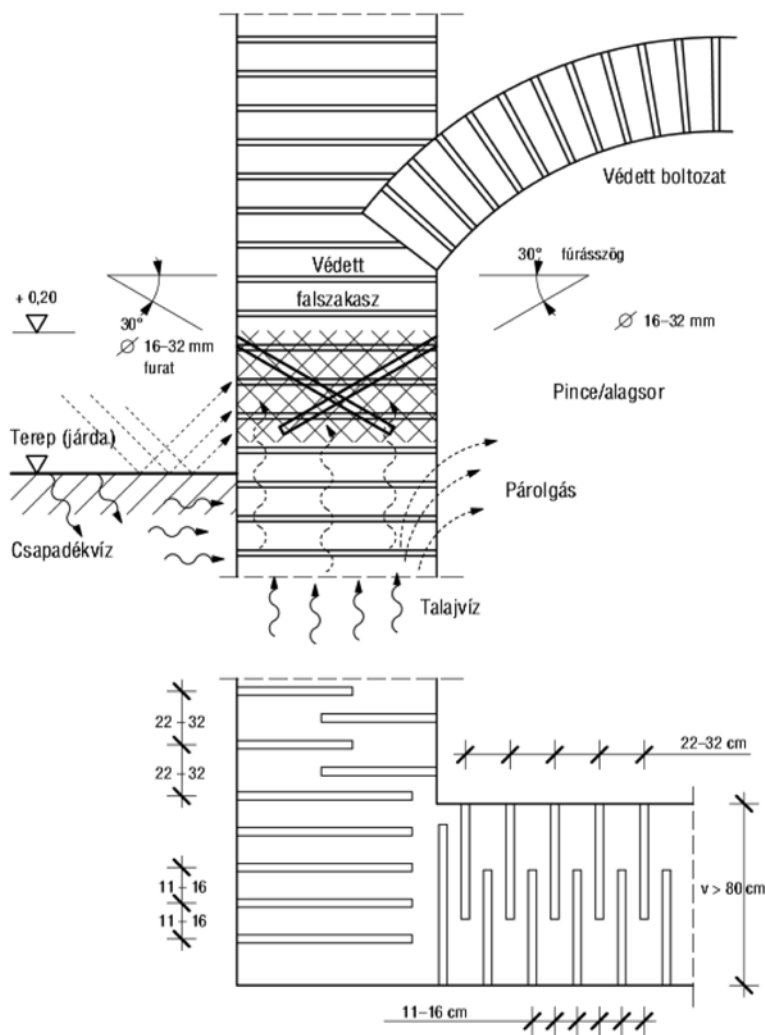
Kisebb falvastagságú (maximum 25 centiméter) üreges téglafalak esetén, ha lehetőség van kétoldali ecsetelésre, felületre felvitt szigetelőanyag beitatásával (nem teljes értékű hatóanyag-bejuttatás) – más eljárás alkalmazhatatlansága esetén – szükségmeggoldást jelenthet.

Az injektálás falba fűrt furatokon (furatsoron) keresztül történik, mind folyadék-, mind a habarcsinjektálás esetén.

⁹ Épületfelújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkiadó Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek; szerzők: Dr. Arany Piroska, Dr. Barna Lajos, Benedek Béláné, Dr. Bódi István, Dr. Borosnyói Adorján, Dr. Chappon Miklós, Csanáky Judit Emília, Dr. Csoknyai István, Dr. Csoknyai Tamás, Dési Albert, Dobszay Gergely, Dr. Emhő László, Fülöp Zsuzsanna, Dr. Gálos Miklós, Héra Gábor, Horváth Sára Erzsébet, Dr. Horváth Zoltán, Dr. Hunyadi Zoltán, Igali Zsófia, Dr. Kakasy László, Király András, Dr. Kocsis Lajos, Juharyné Dr. Koronkay Andrea, Dr. Koppány Attila, Laczkovics János, Mattyasovszky Zsolnay Eszter, Nagy Bendegúz Lóránd, Dr. Orbán József, Dr. Orcsik Éva, Dr. Osztróczky Miklós, Pandula András, Dr. Pozsgai Lajos, Pozsonyi László, Dr. Reis Frigyes, Sturcz Antal, Dr. Széll Mária, Takács Lajos, Dr. Tóth Elek, Tóth Ernő, Tóth László, Dr. Végh Erzsébet, Váradi Julianna.

Az eljárás során a szigetelés tervezett magassági sávjában vakolatleveréssel feltárják a fal anyagát, a fugáit, majd kijelölik a furatsor tengelyvonalát (1. ábra).

A 16–32 mm átmérőjű furatokat korábban (egyszerű gravitációs betöltésre törekedve) a vízszintes síkkal mintegy 30 fokos szöget bezárva készítették. A falvastagságtól függően egy vagy két oldalról, egy, vagy jellemzőbben két sorban. Sőt, volt olyan előírás is, mely szerint a furatot a függőleges síkhoz képest is ferdén kellett készíteni. (Ekkor még a furatokba betöltendő szigetelőanyag-mennyiség is a fal nedvességtartalmától függött.)



1. ábra. Injektálós vegyi falszigetelések¹⁰

¹⁰ Épületfelújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkiadó Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek.

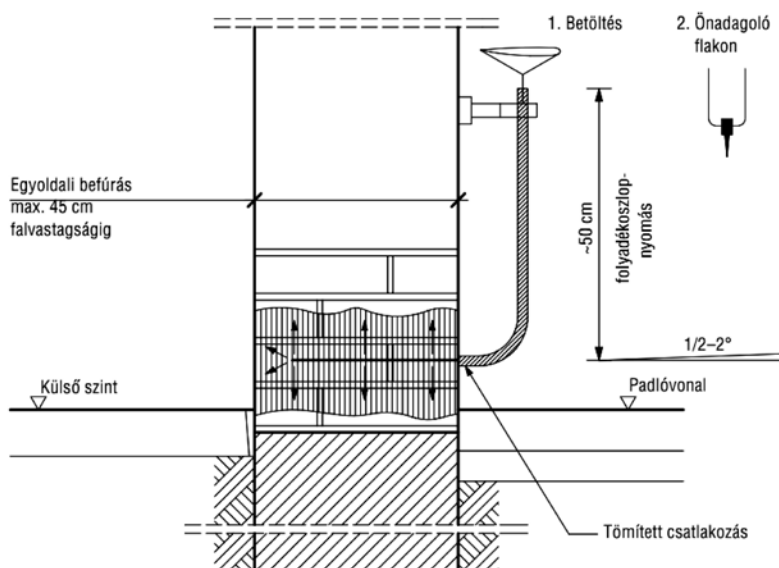
A szigetelőanyag falban való szétszórása azonban így nem volt homogén módon elvégezhető. A folyadékot a furat betorkoló nyílásáig lehetett betölteni (kicsordulás nélkül). A folyadék szintje a furatban folyamatosan csökkent, majd gyakran a teljes beszívódást megvárva ismét „rátöltöttek”.

Ezt mindaddig ismételték, míg az egy furatra számított folyadékmennyiséget be nem töltötték. A furatok felső részén, az oda jutó elégtelen folyadékmennyiség miatt általában nem jött létre megfelelő szigetelő képesség.

A szigetelőanyag falban történő nem megfelelő eloszlását tovább fokozta, hogy a ferde furatok a lehető legtöbb álló és fekvő habarcsfugát keresztezik. Amennyiben a fugák nincsenek hiánytalanul habarccsal kitöltve (és ez különösen az állófugáknál gyakori), úgy kisebb-nagyobb hiányokat, lyukakat tartalmaznak. Ezeket át a szigetelőanyag egyenletes szétszívódás helyett elfolyt. Így a szükséges szigetelő hatás ki sem alakulhatott.

A furatok közel vízszintes síkban való befürésével a keresztezett fugák számát minimalizálni lehetett. A folyadékelosztás sokkal egyenletesebb biztosítása a szigetelés minőségét, megbízhatóságát nagymértékben fokozta. A szigetelő, folyadékkal átjárt falrész térfogatát felére, harmadára lehetett csökkenteni a ferde furatos eljáráshoz képest.

Mindezek nemcsak a vegyi falszigetelés eredményességét növelik, hanem igen számottevő költségesökkentést is eredményeznek az anyagszükséglet csökkenése révén. Mivel az egyes furatok hossza is rövidül, a furatkészítésnél megtakarított kivitelezési idő kiegyenlíti a furattorkolatba való tömített becsatlakozás többletmunkáját. A vízszintes furatsoros eljárás a 2. ábrán látható.



2. ábra. Injektálásos vegyi falszigetelés vízszintes furatsorral¹¹

¹¹ Épületfelújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkönyv Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek.

További előnyt jelent, hogy a folyadék falba juttatása az injektáló csövek révén kis folyadékoszlop-nyomással történik, mely a kapillárisok átjárása szempontjából a legkedvezőbb. A csövecskékben a folyadékoszlop magassága figyelemmel kísérhető, önadagoló flakonok alkalmazásával állandóan felső szinten tartható.

A folyadékoszlop láthatósága révén követhető a szétszívódás folyamata, az esetleges üregben való elfolyás azonnal megállapítható. Az injektálás teljes folyamata ellenőrizhetővé vált.

Az alternatív furatkészítési eljárás kifejlesztése mellett kidolgozásra került az anyag-szükséglet pórustartalom szerinti adagolása is. A falazóanyag pórustartalmának alapul vétele módosította a furatok egymástól való távolságát is, mely annak porozitásától, a folyadék szétszívódás mértékétől függően 10–15 centiméteres értékre változott.

A vízszintes furatokat a falazóelem (tégla) középvonalába kell készíteni.

A furat hossza egyoldali befűrés esetén 6–8 centiméterrel lehet kevesebb, mint a falvastagság. Kétoldali befűrésnél a falvastagság feléből kell levonni a fenti értékeket.

A vegyi szigeteléseknél a furatok injektálása, a folyadék betöltése történhet egyszerű beöntéssel, 50–80 centiméter közötti gravitációs folyadékoszlop-nyomással, valamint magasnyomáson gépi berendezéssel.

A habarcsok injektálása gravitációs úton, vagy magasnyomású berendezéssel történhet. Előnyösebb a magasnyomású injektálás, mert ez megfelelőbb szétosztatást biztosít.

b) Habarcsinjektálással bevitt anyagok

Az anyagok ebben az esetben pórustömítő hatásmechanizmussal szigetelnek. Hatékonyaságuk a finomszemcsés habarcs kellő szétosztatásán múlik, ezért előnyösebb magasnyomású berendezéssel való bevitelük. A szigetelő hatást a kémiai reakció révén keletkezett kristályok pórustömítő, kapilláriselzáró tulajdonsága fejtik ki.

A habarcsközeg szemcsemérete miatt a nagyon kis méretű kapillárisokba való behatolásuk gátolt. Így éppen a jobban szállító kis hajszálcövek elzárásának hatékonysága lehet bizonytalan.

c) Falfelületre felvitt anyagokkal készített szigetelés

Kisebb vastagságú falak esetén (6–15 centiméter között) nem célszerű furatsor készítése, üreges falszerkezet (például válaszfaltégla-falak) esetén pedig nem is lehetséges. Ezeket a falakat, amennyiben más szigetelési eljárás alkalmazására nincs lehetőség, a vakolattól megtisztított felületükre ecseteléssel felvitt szigetelőanyag „beitatásával” lehet elfogadható eredménnyel szigetelni. Legjobban az alkoholban oldottak képesek beszívódni, mégis a szilikongyanta oldatok alkalmazása ellen szól, hogy a helyreállító vakolat tapadása gátolt lesz.

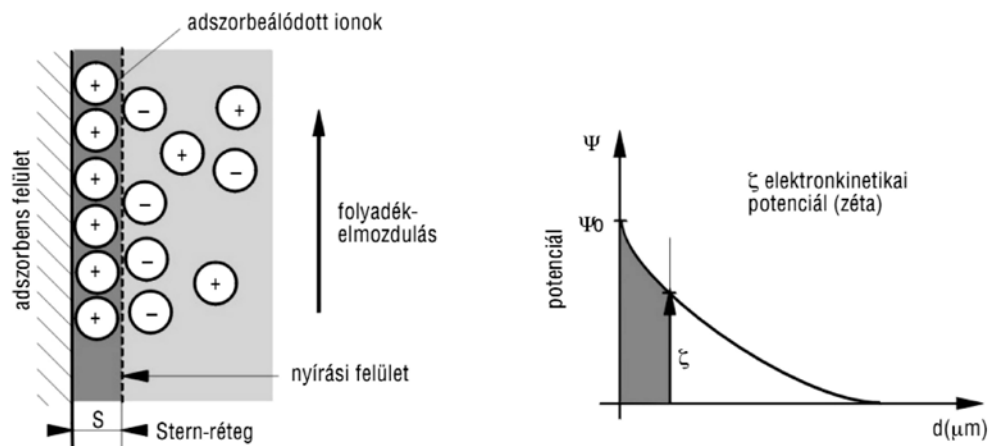
6.3. Elektrokinetikus szigetelési eljárások¹²

Az építőanyag kapilláris rendszerében felszívódó nedvesség a fal felületén elpárolog, aminek hatására folyamatos vízáramlás alakul ki a falszerkezetben. A kapillárisokban áramló nedvesség mint híg sóoldat, pozitív és negatív töltésű ionokat tartalmaz.

A szilikát építőanyagok kapillárisainak fala erősebben adszorbeálja a talajvízben oldott állapotban jelenlevő pozitív (Na^+ , H_3O^+) ionokat, mint a negatívokat (Cl^- , OH^-), ennek következtében az oldat határfelületi zónájában megszűnik az elektromos semlegesség.

A hajszálcsövekben, a kapilláris fal mentén igen lassan áramló folyadék egy molekulasztagságú (S) rétege – a falhoz való igen erős adhéziós kötődése miatt – rögzített állapotban marad, ez a „Stern”-féle tapadóréteg.

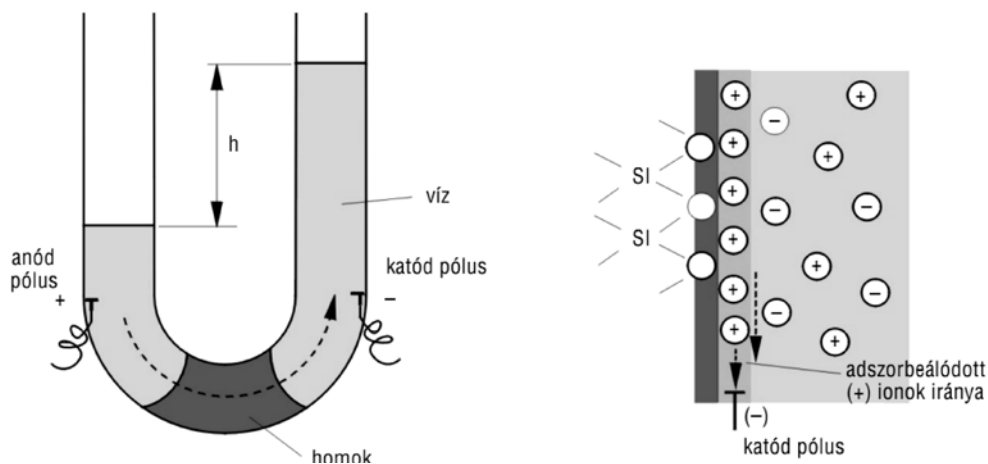
Ennek határára fellépő potenciálesés az elektrokinetikai (ξ -zéta) potenciál (1. ábra).



1. ábra. Elektrokinetikai potenciál kialakulása a kapilláris falán¹³

¹² Épületfelújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkiadó Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek; szerzők: Dr. Arany Piroska, Dr. Barna Lajos, Benedek Béláné, Dr. Bódi István, Dr. Borosnyói Adorján, Dr. Chappon Miklós, Csanaky Judit Emília, Dr. Csoknyai István, Dr. Csoknyai Tamás, Dési Albert, Dobszay Gergely, Dr. Emhő László, Fülöp Zsuzsanna, Dr. Gálos Miklós, Héra Gábor, Horváth Sára Erzsébet, Dr. Horváth Zoltán, Dr. Hunyadi Zoltán, Igali Zsófia, Dr. Kakasy László, Király András, Dr. Kocsis Lajos, Juharyné Dr. Koronkay Andrea, Dr. Koppány Attila, Laczkovics János, Mattyasovszky Zsolnay Eszter, Nagy Bendegúz Lóránd, Dr. Orbán József, Dr. Orcsik Éva, Dr. Osztrólczy Miklós, Pandula András, Dr. Pozsgai Lajos, Pozsonyi László, Dr. Reis Frigyes, Sturcz Antal, Dr. Széll Mária, Takács Lajos, Dr. Tóth Elek, Tóth Ernő, Tóth László, Dr. Végh Erzsébet, Váradi Julianna.

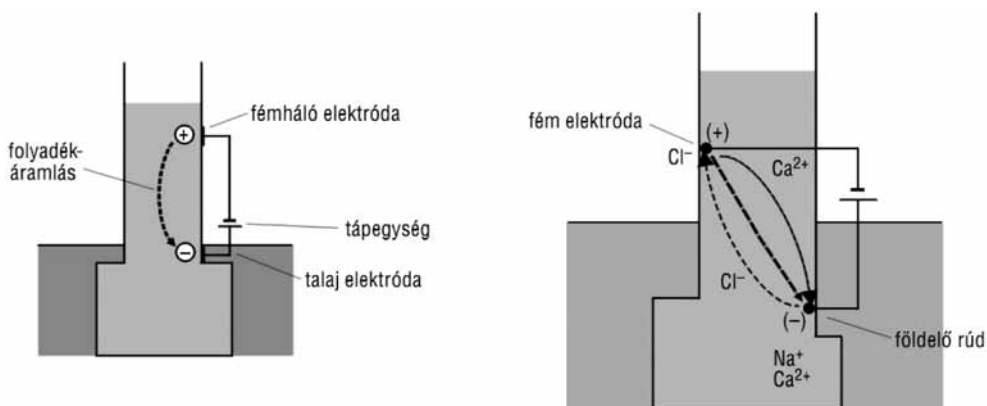
¹³ Épületfelújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkiadó Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek.



2. ábra. Az elektroosmotikus vízáramlás hatásmechanizmusa¹⁴

A falhoz tapadó molekulavastagságú folyadékrétegben pozitív-ion koncentráció jön létre, ami a nedves felületnek pozitív töltésobbletet ad. Az elektrokinetikus eljárások ezt a jelenséget hasznosítják a falak szárítására úgy, hogy a külső potenciálkülönbség hatására a folyadék elmozdul, áramolni kezd a kapilláris rendszerben.

A jelenség magyarázata szerint a külső áramforrás hatására a falfelülethez gyengén kötődő (adszorbeálódott) kationok (pl. Na^+ , H_3O^+) elmozdulnak a (-) katódpólus irányába, és a molekulák közötti kohéziós és súrlódó erőknek köszönhetően viszik magukkal a folyadékot is (2. ábra). Ez az elektroosmotikus vízáramlás, mely során a víz a negatív pólus irányába mozog.



3. ábra. Elektrokinetikus faszárítási eljárások működési elve¹⁵

¹⁴ Épületfelújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkönyv Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek.

¹⁵ Épületfelújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkönyv Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek.

Az elektrokinetikus szigetelési eljárások alkalmasak a falszerkezetek sótalanítására is, azon elv alapján, hogy a falnedvességben oldott nitrátos, klorid-ionos és szulfátos sók ionjai az egyenáramú elektromos előtérben, a falazatba beépített elektródák felé vándorolnak (3. ábra):

- A negatív (katód) elektródához vándorló kationok: Na^+ , K^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+} (karbonátosodnak).
- A pozitív anódhoz vándorló anionok: Cl^- , SO_4^{2-} , NO_3^- (sóhidrátot képeznek).

A sókoncentráció csökkenése után a falnedvesség híg oldattá válik, és a folyamat elektroozmotikus falszáritásként folytatódik.

6.4. Magnetokinetikus szigetelési eljárások¹⁶

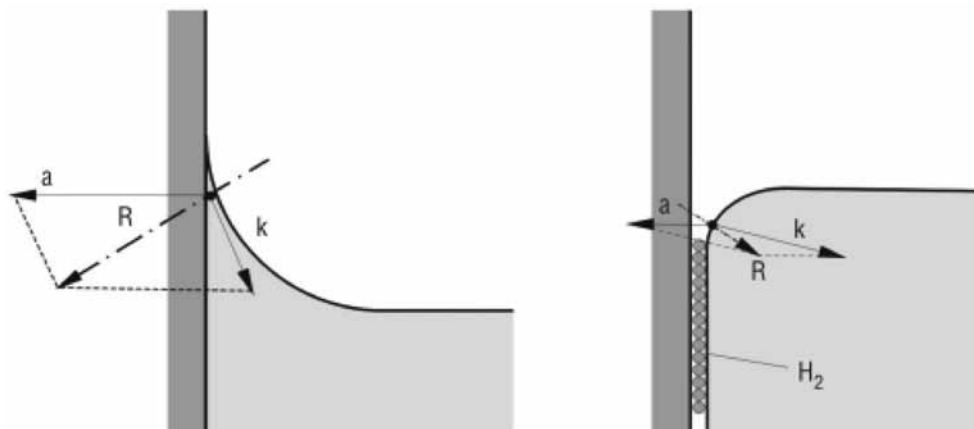
Van néhány különleges (mondhatni: misztikus) falszáritó eljárás, melyek működési módjának magyarázatát a hivatalos hazai fizika nem fogadja el, a készülékek működésének még az elvi lehetőségét is kizárja, telepítőit csalónak, sarlatánnak tartja.

Mindezen elutasítás ellenére a készülékek telepítési helyszínein több esetben sikeresen lecsökkent a korábban vizes falazatok nedvességtartalma.

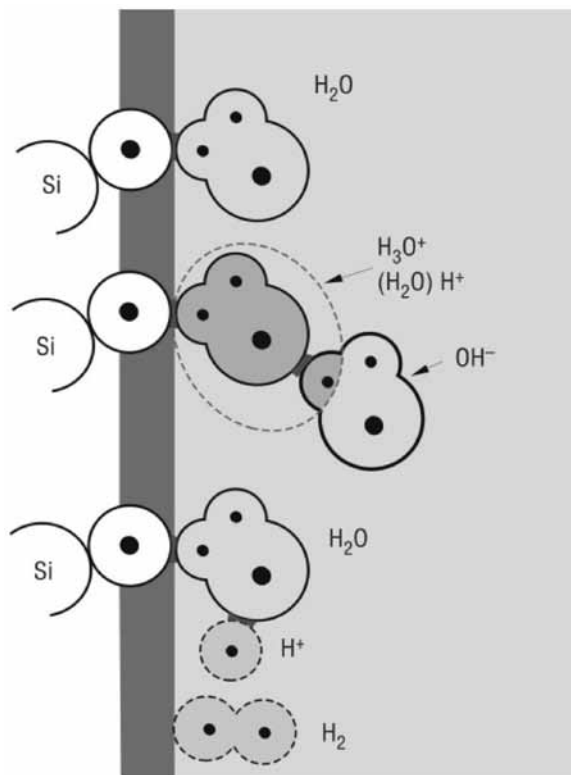
Az egyik ilyen misztikus berendezés az AQUAPOL készülék, mely a működését leíró hipotézis szerint a Föld mágneses sugárzását fogja fel egy antennarendszeren keresztül, majd azt átalakítva egy speciális hullámhosszúságú elektromágneses sugárzás formájában kibocsátja.

Annak eldöntése, hogy a készülék elképzelt működési elve megfelel-e a fizikai tudományok aktuális ismeretszintjének, nem az én tisztem, ezért ebben nem is kívánok állást foglalni. Tekintettel azonban arra, hogy a készülék a „piacon” létezik, és ismerek olyan helyszíneket is, ahol a berendezés környezetében a nedves falak kiszáradtak, úgy gondolom, hogy már csak az érdekesség kedvéért is érdemes megismerkednünk a pécsi egyetem építőanyag-professzorának hipotézisével:

¹⁶ Épületfelújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkiadó Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek; szerzők: Dr. Arany Piroska, Dr. Barna Lajos, Benedek Béláné, Dr. Bódi István, Dr. Borosnyói Adorján, Dr. Chappon Miklós, Csanáky Judit Emília, Dr. Csoknyai István, Dr. Csoknyai Tamás, Dési Albert, Dobszay Gergely, Dr. Emhő László, Fülöp Zsuzsanna, Dr. Gálos Miklós, Héra Gábor, Horváth Sára Erzsébet, Dr. Horváth Zoltán, Dr. Hunyadi Zoltán, Igali Zsófia, Dr. Kakasy László, Király András, Dr. Kocsis Lajos, Juharyné Dr. Koronkay Andrea, Dr. Koppány Attila, Laczkovics János, Mattyasovszky Zsolnay Eszter, Nagy Bendegúz Lóránd, Dr. Orbán József, Dr. Orcsik Éva, Dr. Osztróczky Miklós, Pandula András, Dr. Pozsgai Lajos, Pozsonyi László, Dr. Reis Frigyes, Sturcz Antal, Dr. Széll Mária, Takács Lajos, Dr. Tóth Elek, Tóth Ernő, Tóth László, Dr. Végh Erzsébet, Váradi Julianna.



1. ábra. Kapilláris depresszió kialakulása a kapillárisban¹⁷



2. ábra.
H gázréteg létrehozása a kapilláris falán¹⁸

¹⁷ Épületfelújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkiadó Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek.

¹⁸ Épületfelújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkiadó Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek.

A kapilláris falához tapadó folyadékrétegben, ha növeljük az adszorbeálódott H^+ ionok mennyiségét, úgy H_2 gáz keletkezik. Ezen a molekulavastagságú gágrétegen keresztül csökken a vízmolekulákra ható adhéziós vonzerő, ami a kapilláris szívóerő megszűnéséhez vezet, azaz kialakul a kapilláris depresszió, és a víz visszahúzódik a talajba (lásd 1. ábra).

A H^+ ionok mennyiségét az AQUAPOL készülékkel úgy növelik, hogy a szilikátfelületekre adszorbeálódott H_3O^+ hidroxónium ionokból a H^+ ionokat kiszabadítják az 1421 MHz frekvencián történő mikrohullámú energiaközléssel. Ez a hidrogén alaphfrekvenciája és 21 cm-es hullámhossznak felel meg (lásd 2. ábra).

A „misztikus” rendszer alkalmazása természetesen kellő megfontolást igényel. A „**Nedvesedő lábazati falak**” című esettanulmány erre mutat példát (lásd a 124. oldaltól).

6.5. Légpórusos vakolatok¹⁹

Néhány évvel ezelőtt a hőszigetelő vakolatokat is a légpórusos habarcsok közé sorolták, mint a „falszárító vakolatok” kezdeti fajtáját. A hőszigetelő vakolat magas pórustartalma a falazat viszonylag csekély nedvessége esetén biztosította, hogy a párolgási övezet a vakolat felületéről annak belsejébe kerüljön, ezáltal szárazabb külső vakolatfelületeket kaptunk.

Nagyobb víztartalmú, sókat tartalmazó falazaton azonban a vízutánpótlás tartós hatása, és az ezzel összefüggő sószállítás csak véges ideig akadályozható meg hőszigetelő vakolattal. A vakolat felülete – bár hosszabb idő elteltével – ismét nedvessé válik, és megjelenik a sókivirágzás.

A nedvességleadásra kifejlesztett szanáló-javító vakolatoknak és vakolatrendszereknek a kezdeti hőszigetelő vakolatokhoz képest hosszabb ideig működő, hatásos tünetmentességet biztosító képességük van. Természetesen ezek a kedvező tulajdonságok sem tudnak a végtelenségig működni. Jóval hosszabb idő után ugyan, de ezek a vakolatok is a sógátló képességükben telítődhetnek, ekkor a hibajelenségek ismét bekövetkez-

¹⁹ Épületfelújítási kézikönyv, Verlag Dashöfer Szakkönyvkiadó Kft., szerkesztő: Dr. Tóth Elek; szerzők: Dr. Arany Piroska, Dr. Barna Lajos, Benedek Béláné, Dr. Bódi István, Dr. Borosnyói Adorján, Dr. Chappon Miklós, Csanáky Judit Emília, Dr. Csoknyai István, Dr. Csoknyai Tamás, Dési Albert, Dobszay Gergely, Dr. Emhő László, Fülöp Zsuzsanna, Dr. Gálos Miklós, Héja Gábor, Horváth Sára Erzsébet, Dr. Horváth Zoltán, Dr. Hunyadi Zoltán, Igali Zsófia, Dr. Kakasy László, Király András, Dr. Kocsis Lajos, Juharyné Dr. Koronkay Andrea, Dr. Koppány Attila, Laczkovics János, Mattyasovszky Zsolnay Eszter, Nagy Benedek László, Dr. Orbán József, Dr. Orcsik Éva, Dr. Osztrólczy Miklós, Pandula András, Dr. Pozsgai Lajos, Pozsonyi László, Dr. Reis Frigyes, Sturcz Antal, Dr. Széll Mária, Takács Lajos, Dr. Tóth Elek, Tóth Ernő, Tóth László, Dr. Végh Erzsébet, Váradi Julianna.

nek. Szigetelés nélkül további védelemként ilyen esetekben ismételt vakolatcsere válik szükségessé.

A ma gyártott pórusos vakolatok tehát már víztaszító hatású (hidrofób), magas porozitású anyagok. A víztaszító hatás és a páraáteresztő képesség kombinációjával elérhető, hogy a nedvesség csak a falazóanyaggal közvetlenül határos vakolati részbe hatol be, és ott elpárolog. A párolgási határ tehát a – korábbi, vakolt felületről – mélyebb, belső, nem látható vakolatartományba tevődik át. Így a vakolat felülete mindig száraz és sómentes marad.

Korábban ehhez az alapfelület előkezelése volt szükséges (sóátalakítók, közömbösítők alkalmazása), illetve a ma forgalmazott termékek egy része is azonos alkalmazású.

Az alkalmazott sóátalakítók (pl. antiszulfát, antinitrát) mérgező hatásuk, a sóátalakítást csak kb. 50%-os mértékben tudják elvégezni. A pórusos vakolatot kb. 50%-os felületi takarással gúzolt falfelületre hordják fel, hogy ne gátolja a páraáteresztő képességet.

A korszerű termékek javítóvakolat-rendszerként alapvakolati rétegükben már tartalmazzák a sógátló funkciót, ezért már nincs szükség sóátalakítók előzetes alkalmazására.

Természetesen a falazat előfröcskölő vagy gúzoló rétege általában továbbra is szükséges.

A sókijutás akadályozása ez esetben történhet:

- sóátjutást megakadályozó gúzzal, alapvakolattal,
- vagy lehet a rendszer minden eleme (tehát az alapvakolat és a szanáló vakolat is) sógátló képességű.

Sógátló gúzréteg esetén a rendszer egy speciális gúzból, és egy ehhez kidolgozott dolomit-perlitbázisú javítóvakolatból áll. A teljes fedettséggel felhordandó réteg porozitása, jó páraáteresztő képessége biztosítja a sók lerakódását. A sók a falazatból a gúz „száradása” során a gúzba behatolnak, amelynek hidrofobizációja megakadályozza, hogy a sók onnan a javítóvakolatba kerüljenek. A javítóvakolat pórusossága és víztaszító (hidrofobizáló) hatása révén szintén növeli a párolgás intenzitását, egyúttal megfelelő védelmet biztosít a külső nedvességhatások ellen. A rendszer összetevőit felhasználás előtt csak vízzel kell összekeverni. Fedővakolati feladatra is alkalmas, így végleges záróvakolat-réteget is biztosít. Külső és belső térben egyaránt alkalmazható. Belső térben alkalmazva (folyamatosan leadott páramennyiségtől függően) a leadott pára felületi kondenzációját (felületen történő kicsapódását) a fűtés és szellőztetés megfelelő arányú kombinációjával meg kell akadályozni.

A légpórusos vakolatok alkalmazásához erősen javasolt a fal nedvesség- és sótartalmának meghatározására irányuló diagnosztikai vizsgálatok elvégzése (falfűrésos mintavétel, laboranalízis, só típus meghatározás). A talaj, illetve padlókörnyezetében jelentkező, szabad szemmel is általában érzékelhető felhúzódó nedvesedési határ felett mintegy 50–100 cm ráhagyással el kell távolítani a meglévő vakolatrétegeket. A felületet a sóktól és minden szennyeződéstől meg kell tisztítani, fugákat ki kell kaparni, és portalanítani kell.

Ezt követően az alkalmazandó pórusos vakolat fajtájától függő alkalmazási, technológiai előírások szerint kell a vakolást elvégezni. Legegyszerűbb és leggazdaságosabb a javító vakolatrendszerek alkalmazása, amelyek esetén minimalizálható a kivitelezési hiba elkövetésének veszélye.

A vakolat felületképzésénél csak a rendszer páraáteresztő képességéhez illeszkedő anyagok használhatók! (Pl. belül mészfestés, kívül szilikát- vagy szilikonbázisú festék, speciális befejező, gyárilag színezett fedővakolat stb.)

A falazatok bizonytalan állékonysága, repedezettség bekövetkezhetősége esetén általában a gúzba beépülő rabichálót kell alkalmazni. Ez esetenként akkor is szükséges, ha a korszerű pórusos habarcsokat alkalmazunk, amelyek már számottevő rugalmassággal, repedésáthidaló képességgel rendelkeznek. Ezt a módszert javasolt követni azon falazatok esetén is, amelyek ugyan kellően szilárdak, de a falazat száradása következtében alakváltozások, zsugorodások felléphetnek, megrepesztve ezzel a már megszilárdult javítóvakolatot. (Például vegyes falak vagy kis falazóhabarcs szilárdságú falak esetén.)

A légpórusos javító-szanáló vakolatokat természetesen soha nem foltszerűen, hanem mindig sávyszerűen, legalább egy falazati síkra kiterjedően kell alkalmazni.

A körülmények gondos tanulmányozása és a várható hatások elemzése azonban még a legkiválóbb szárító eljárások esetén sem kerülhető meg. A „**Nedves pincefalak**” című esettanulmányból kiderül (lásd a 326. oldaltól), hogy néha a szárító vakolat is okozhat nedvességkárosodást.

A nedves pincefalakon végzett szigetelési célú beavatkozások következményei minden esetben a teljes épület, tehát a pincefalakon kívül a pincefödém és a földszinti (lábazati) falak nedvességháztartását is érintik. A pincefalakon és a pincefödémek alsó síkján kialakított vízzáró bevonatok a pince légterét „csontszárazzá” tehetik ugyan, de mindig számolni kell azzal, hogy ha a pincefal vízutánpótlását nem sikerül megszüntetni, akkor a falazatban a víz a kapilláris hatás révén a korábbinál magasabbra emelkedik, és károsító hatása megjelenhet a földszinti falaknál is.

A lábazatok legtöbbször a vizes pincefalakból kapilláris úton felszívódó vizektől nedvesednek, míg a lábazatburkolatok hátulról, a vizes lábazati falak felől, illetve előlről a felszíni és felcsapódó csapadékvizektől egyaránt károsodhatnak. Ilyen esetekben célszerű a hátszellőztetett lábazatburkolatok alkalmazása. Természetesen kellő hozzáértés nélkül a legjobb szerkezetek kivitelezése is elrontható. Erre mutat példát a „**Szellőztetett kőlábazat hibái**” című esettanulmány (lásd a 329. oldaltól).

6.6. Esettanulmányok

6.6.1. Nedves pincefalak (Szerző: Dr. Tóth Elek DLA)

A perbeli épület egy budapesti zártos, városias beépítésű ingatlan, melynek építési ideje a századforduló környékére datálható. Az egyik földszinti lakás új tulajdonosa (a felperes) a lakás felújítását követően a *középső főfal* menti helyiségek falain erős nedvesedést észlelt.

A nedvesedés a felperes tájékoztatása szerint az alperes tulajdonában lévő pincszinti helyiség átalakítása, felújítása után jelentkezett.

Az ügyben kirendelt eljáró szakértő megállapította, hogy a pincei falakon vízszigetelés nincs, hanem „BAUMIT Sanova Felújító vakolatrendszer K” vakolatrétegrend készült, mely a BAUMIT Kft. rendszerleírása szerint *„alkalmas nem túl nedves és sóigénybevételnek kevésbé kitett falszerkezetnél”*.

Helyesen megállapította az eljáró szakértő, hogy a fenti vakolat elsősorban hőszigetelő jellegű, és csak csökkentett porozitású rendszer. A BAUMIT Kft. nagyobb mértékű nedvesség esetén a *„Felújító Rendszer W”* rendszert ajánlja, mely *„alkalmas nedves és/vagy sóhatásnak kitett falszerkezeteknél”*. 10 tömeg% falazati nedvességtartalom felett minden esetben e vakolatrendszer alkalmazását ajánlja a gyártó.

Az eljáró szakértő mérésekkel határozta meg az épületfizikai paramétereket, sajnos azonban a mért értékek nincsenek minden esetben dokumentálva és számszerűsítve.

A szakértői vélemény és kiegészítése alapján az alábbi adatok egyértelműsíthetők:

Pincszinti raktárhelyiség adatai	Léghőmérséklet	Relatív páratartalom
2002. november 25.	16,7–18 °C	72%
2003. március 03.	9,2 °C	53%

A földszinti lakás adatai	Léghőmérséklet	Relatív páratartalom
2002. november 25.	19 °C	54%

Falnedvesség-értékek	Pincszinti raktár	Földszint 5. lakás
2002. november 25.	-----	8–10 tömeg%
2003. március 03.	17 tömeg%	-----

A kialakult műszaki gyakorlatban a téglafalazatok nedvességtartalom szerinti osztályozása a következő:

Falazat nedvességének megítélése	Nedvességtartalom
Teljesen száraz fal	3 tömeg% alatt
Száraz fal	3–5 tömeg% között
Viszonylag nedves fal	5–10 tömeg% között
Kifejezetten nedves (vizes) fal	10 tömeg% felett

Ennek megfelelően a földszinti lakásban mért érték alapján ott a fal „viszonylag nedves” minősítésű, a pincszinten már felújított állapotban mért érték alapján pedig a pincei középfőfal „kifejezetten nedves, vizes” minősítést kapna.

A pincefalaknál tehát semmiképpen nem elegendő a csekély nedvességtartalom esetén megengedett Baumit Felújító Rendszer K alkalmazása.

Figyelembe véve továbbá, hogy a rendszer alkalmazásának feltétele a sótartalom kisebb koncentrációja, az alkalmazhatóságra vonatkozóan e tekintetben sem lehet jóváhagyólag nyilatkozni, hiszen sótartalom mérés sem a kivitelezés megkezdése előtt nem történt, sem az eljáró szakértő nem végzett ilyen irányú vizsgálatokat.

A falazat jelentős nedvességtartalmát és a helyiség időszakos szellőztelenségét jelzi a pincei raktárban 2002. november 25-én 18 °C hőmérséklet mellett mért 72%-os relatív páratartalom!

Kérdés, hogy az eredeti vakolatlan téglafal felülettel jellemezhető pincei állapothoz képest kedvezőbb vagy kedvezőtlenebb helyzetet teremtett-e a pincefalak Felújító Rendszer K vakolattal történő bevakolása?

Első pillanatra valóban úgy tűnik, hogy egy kisebb pórustartalmú, de mégiscsak párolgást megengedő hőszigetelő jellegű vakolat nem ront az eredeti nedvességállapoton. Hogy ez valójában mégsem így igaz, arra a pórusos vakolatok működésmechanizmusának elemzése útján jöhetünk rá.

Mi történik egy hagyományos, mész- vagy cementes mészhabarccsal vakolt nedves falazat esetén?

A talajból felszívódó nedvesség kapilláris úton jut egyre magasabbra a falazatban, miközben a helyiség levegőjével érintkező falfelületeken oldalirányú kapilláris hatásra a falazatból a vakolat anyagába jut, majd a vakolt felületen elpárolog, párolgás során hátra hagyva a kicsapódó ásványi anyagokat (sókat). Ha anyagösszetételét tekintve a vakolat közel azonos a falazóhabarcs összetételével, akkor a kapilláris hatás, illetve szívóképeség is közel azonosnak tekinthető a falazatban, mint a vakolatban. Ha tehát a vakolat nem vízzáró tulajdonságú, akkor a falazatban lévő víz távozásának sebessége és a távozó víz mennyisége közel azonos lesz, akár vakolt, akár vakolatlan falazatról van szó. A gond tehát nem a víz elpárologásának lehetőségével és képességével van, hanem azzal a lát-

vánnal és illattal, amit a sókristályok térfogatnövekedése miatt jelentkező vakolatporlás, leveles leválás, sókivirágzás, illetve a vizes vakolaton kirajzolódó „nedvességtérkép” okoz.

Miért jobb akkor a vakolat nélküli falazat a kiszáritáshoz?

A falazat természetes úton történő kiszáradása igen lassú folyamat, és alapvetően függ a párologtató felület nagyságától, valamint a felülettel érintkező légtér fizikai állapotától (hőmérséklet, páratartalom és átszellőzés lehetősége). A szakmai gyakorlatban ezért, ha a falazat kiszáritása a cél, akkor azt a vakolat leverésével, és a fugák 1 cm mélységig történő kikaparásával készítik elő.

Könnyen utána számolható, hogy ez esetben az eredeti 1 m² vakolt vagy besimított falfelület helyett nagyméretű téglafalazatnál, a fugák kikaparásával 35%-kal megnövelhető a párologási felület, így a síkban mérhető 1 m² helyett a valóságban 1,35 m² felületen teszük lehetővé a nedvesség kipárolgását.

Könnyen belátható tehát, hogy a vakolt téglafalhoz képest a mélyített fugákkal rakott téglafal nedvességelpárologtató képessége mintegy 35%-kal jobb, ebből következően a faltestben a nedvesség magasabbra fog felszívódni vakolt fal esetében, mint vakolatlan falfelületnél!

Mire jó akkor a pórusos szárító vakolat (pl. Baumit Felújító Rendszer W)?

A pórusos szárító vakolatok alapelve az, hogy a vakolat anyagában olyan nagyméretű pórusokat hoz létre, ahol a kapillaritás fizikai törvényei már nem igazak, tehát ahol a vakolat kapilláris nedvszívó képessége elhanyagolható. Ilyen esetben a nedves téglafelületről már nem szívódik át a vakolatba a víz, hanem a légpórusokkal érintkező felületeken közvetlenül elpárolog, és a vízpára a felújító vakolat pórusain, üregrendszerén keresztül, a vakolat nedvesítése nélkül, légnemű állapotban kerül át a helyiség légterébe.

Természetesen a párologás a falazatnak csak azokon a részein jön létre, ahol a falazat a vakolat légpórusaival érintkezik. A tömör vakolatszemcsék közvetlen falazatra tapadása helyén nem jöhet létre párologás. Egyértelmű tehát, hogy légpórusos vakolat alkalmazása esetén is kisebb lesz a falazatból elpárolgó víz mennyisége, mint a kikapart fugájú nyers falfelület esetén!

Kellően vastag vakolat esetén (az előírások 3–6 cm vakolatvastagságot javasolnak) a fenti kedvezőtlen hatást némileg kompenzálja az, hogy a vakolt falazat belsejében a téglafal párologtató felületének réteghőmérséklete általában magasabb lesz, mint a vakolat vagy akár a vakolatlan fal felületi hőmérséklete lenne, és így a magasabb hőmérsékletű felületen intenzívebb párologás jön létre.

Alapvető célja e vakolat alkalmazásának azonban az, hogy a falazat egyéb részeinek jelentős nedvességtartalom-növekedése nélkül lehessen esztétikailag és egészségvédelmi szempontból is elfogadható, közepesen tartós felületképzést biztosítani. Minden esetben hozzá tartozik azonban az így megtervezett felújítási beavatkozáshoz a védett légtér folyamatos szellőztetésének biztosítása, vagy a légtérben feldúsuló pára speciális elektromos készülékkel való lecsapatása, eltávolítása, illetve beállítható határértékek között tartása.

Miért nem jó akkor itt a Baumit Felújító Rendszer K?

E rendszer elsősorban áraban kedvező tulajdonságú. Az építető, illetve a felújítás tervezője vagy kivitelezője – mérlegelve a diagnosztikai vizsgálatok eredményét és a fennálló kockázatokat – saját felelősségére dönthet úgy, hogy az olcsóbb Felújító Rendszer K vakolatot alkalmazza. Ez egy csökkentett kapilláris tulajdonságú, ugyanakkor kisebb pórustartalmú, de egyúttal hőszigetelő jellegű vakolat.

Alkalmazása során (a kisebb pórustérfogat miatt) az eddig vizsgált esetek közül a lehető legkevesebb lehetőséget ad a falazat felületén történő párolgás kialakulására, ugyanakkor (a csökkentett kapilláris tulajdonság következtében) gátolja a vakolatréteg gyors átnedvesedését, foltosodását és feltáskásodását. Mindez azonban csak a falazatban lévő víz kis nedvességtartalma és alacsony sótartalma esetén igaz.

A rendszer alkalmazása tehát a vakolattal védett helyiség esztétikai kialakítása szempontjából indokolt lehet, ez azonban 10 tömeg% feletti falnedvesség esetében határozottan a párolgási lehetőség csökkenését idézi elő az eredeti vakolatlan falazathoz képest, ami a talajnedvességnek a faltestben való kapilláris felemelkedéséhez vezet.

Alapvető tervezési és kivitelezési hibának értékelhető, hogy az eredeti pince falszerkezet nedvességszintvizsgálatára nem került sor, holott a hasonló falszárító vakolatokat gyártó cégek (pl. Terranova, LB-Knauf) szaklaboratóriumában a víztartalom és sótartalom vizsgálatokat kérésre általában díjmentesen (a vásárolandó vakolatrendszer árába beszámítva) elvégzik.

6.6.2. Szellőztetett kőlábazat hibái (Szerző: Szende Árpád)

A következőkben közreadott esettanulmány arra is példa, hogy bizony kicsi szeretet szakmánk mozgástere, így hát előbb-utóbb minden kiderül, annál is inkább, ha időközben számos meghibásodás, építési hiba és hiányosság fedezhető fel az épületszerkezeten.

Budapesten, a pesti oldalon készült az a védettépület-felújítás, melynek során a lábazatképzés egy már korábban megtervezett megoldás – hozzájárulás nélküli – átvételével készült, ám a vizsgálatok során fény derült arra, hogy a „felhasználás” nem mondható éppen sikeresnek, hiszen a kivitelezett lábazat rendkívül nagyszámú építési hibát és hiányosságot tartalmaz.

Az első alkalmazás – melyhez a lábazatképzési koncepció megtervezésre került – a Hild József (1789–1867) által 1841-ben megalkotott és 1842-ben alapkövetéssel kezdődően megépített budai Császárfürdő klasszicista épületegyüttesének rekonstrukciója: kor történet, a Budapesti Városépítési Tervező Vállalat (BUVÁTI) tervei alapján *(lásd 1. fénykép)*.

Le Corbusier szerint „mindennek a terv az alapja”, lássuk tehát az eredeti tervet, és a hozzátartozó eredeti koncepciót (a szerzői jogok megszerzésével együtt), melyet a plagiátor szerencsétlenségére e sorok írója jegyzette.



1. fénykép. Az első alkalmazás a Császárfürdő Duna-parti homlokzatán közép- és sarokrizalittal, lizénákkal (fotó: *Lelkes László*)



2. fénykép. A szerelt kőlabazat a Zsigmond utcában középrizalittal és lizénákkal (fotó: *BVTV Orlai Ágoston*)

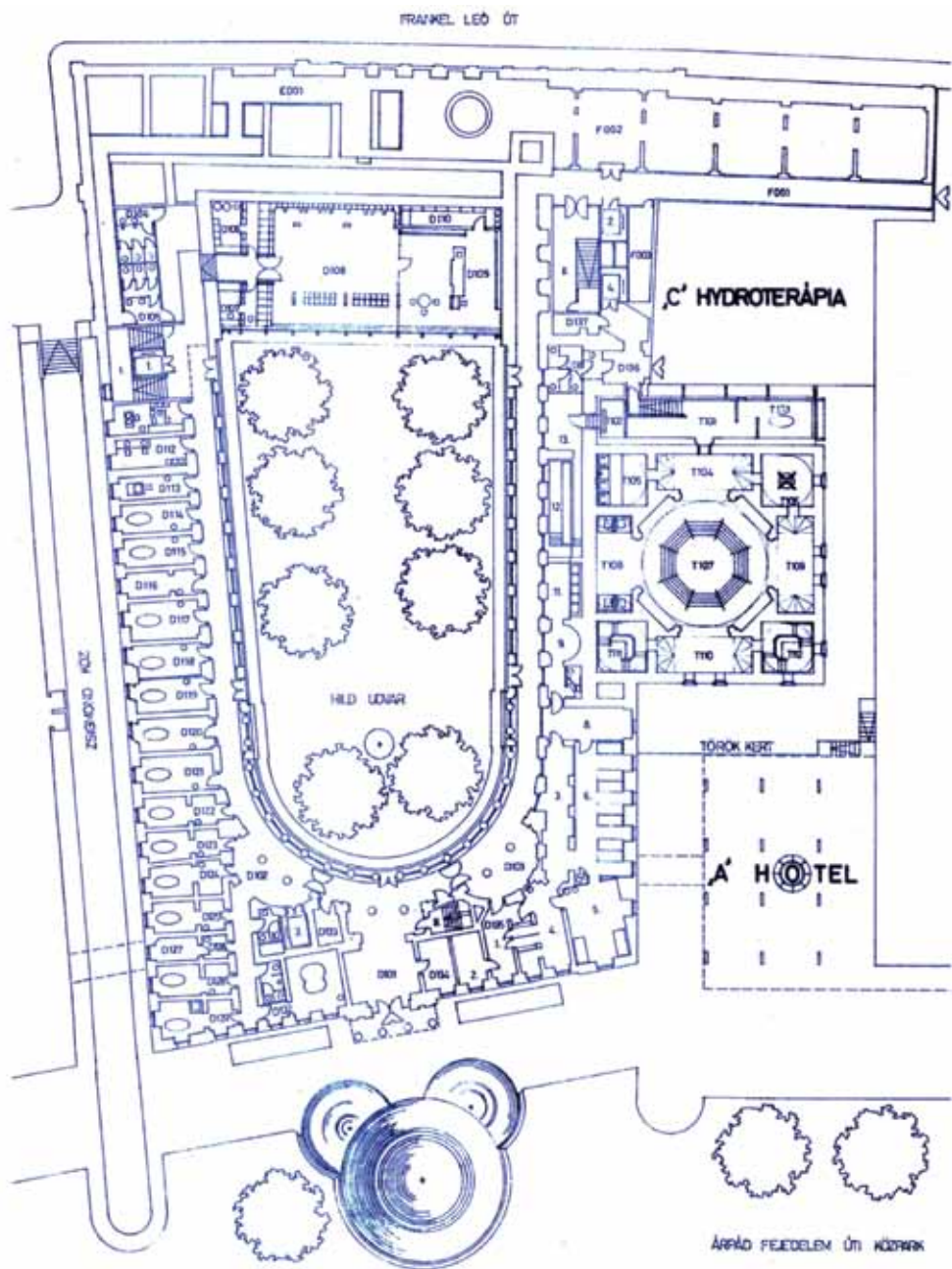


3. fénykép. Sarokképzés saroklizénával a Császárfürdő Zsigmond utcai szárnyán
(fotó: BVTV Orlai Ágoston)

Adottságként tudomásul kellett vennünk, hogy az épület a rekonstrukció idejéig nem volt szigetelt, valamint, hogy a lábazattal „érintkező” helyiségekben a funkció szerint nagy párányomással rendelkező vizes helyiségekből állóan Közép-Európa akkoriban legnagyobb balneoterápiás központja valósult meg. Figyelembe kellett még venni, hogy Hild mester klasszicista stílusban valósította meg művét, és hogy az épület védett műemlék.

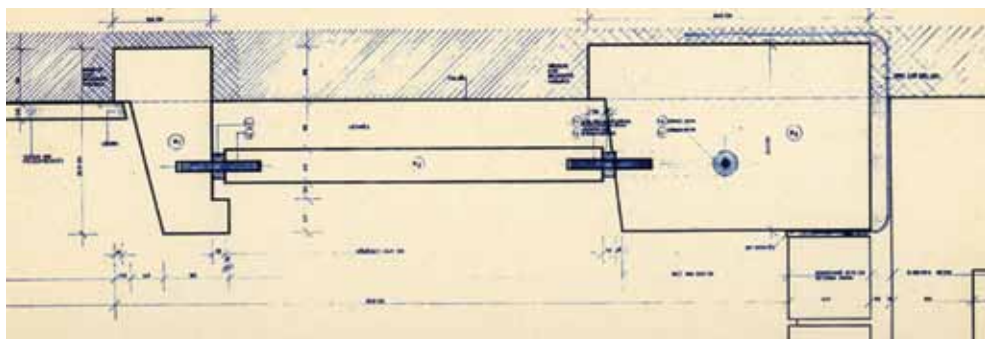


1. ábra. A Császárfürdő alaprajza és keresztmetszete, a szerelt kőlábazat volumenének, helyének ábrázolásaként [tervező: Szende Árpád (BVTV)] (folytatás a 2. ábrán)

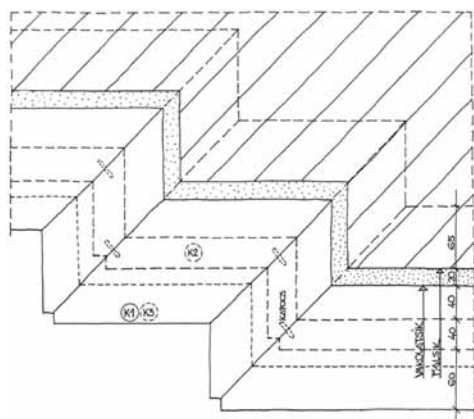


2. ábra. A Császárfürdő alaprajza és keresztmetszete, a szerelt kőlabazat volumenének, helyének ábrázolásaként [tervező: Szende Árpád (BVTV)]

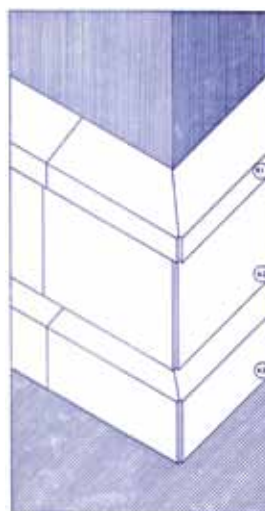
Az épület főfalain mindenekelőtt vegyi szigetelés készült. A lábazati sávról a vakolatok leverésre kerültek, és a lábazat mögötti szakaszon a fugák kikaparását követően fal-dörzsölés történt. A szerelt kőlábazat a mesterünk által gyakorta használt klasszicista formákat követi, ami számos épületén megfigyelhető volt. Természetesen méretrendjét az épület méretrendjéhez igazítottuk, ám figyelembe véve az épületszerkezeti, technológiai és funkcionális megfontolásokat is, a vizuális megformálás szabályai szerint.



3. ábra. Eredeti „mégárgult” összeépítési csomóponti terv [tervező: Szende Árpád (BVTV)]



4. ábra. Eredeti lizéna – sarok csomópont képzésének alaprajzi terve [tervező: Szende Árpád (BVTV)]



5. ábra. A sarokképzés eredeti axonometriájának tervlapja [tervező: Szende Árpád (BVTV)]

A kőlábazat három fő részből áll:

- Az alsó tömbkőből kialakított és befalazott, bitumenes lemez szigeteléssel védett K3 jelű elem, melynek fal felőli oldala 20 mm magasan a falsíkot követi az esetlegesen felverődő, lefolyó és összegyűlő nedvességtől, csapadéktól és a felszívódástól védve a főfalat, illetve ferde, lejtésben kialakított felső lapja biztosítja, hogy a keletkezett nedvesség, benyomódott csapadék ki tudjon folyni, el tudjon távozni a szerkezetből.

- A középső lapként kialakított K2 jelű elem, alul és felül egy vörösréz csapból és ugyancsak vörösréz esztergályozott tárcsa távtartóból álló rögzítő-távtartó segítségével került beszerelésre. A távtartó tárcsa alul, a K3 jelű elembe bemart lukba fekszik fel.
- A felső tömbkőből kialakított és befalazott, kiékelte, K1 jelű elem részben követi a követendő formát, biztosítva lejtős felső lapjával a homlokzatról idekerült csapadék lefolyását (kellő távolságra lévén a középső elemtől), részben pedig „vízorri” képzésével nemcsak a lecsöppenést oldja meg, hanem ugyanezen formai kialakítás miatt a csapadék a lábazat középső eleme mögéjutását is megakadályozza. A fal felőli oldala 20 mm magasan a falsíkot követi az esetlegesen felverődő, lefolyó és összegyűlő nedvességtől, csapadéktól és a felszívódástól védve a főfalat. Itt a 2 cm vastag sima homlokzatköveket „vízorra” egy a köelem felső lapjára helyezett gyalult léccel könnyedén kialakítható. A csatlakozó homlokzatköveket az előzetes színtervek alapján meghatározott színű, és színhatárképzésű Vliesin homlokzatköveket kapott 2 rétegben homlokzati mélyalapozást és felületsimítást követően.

A távtartókkal való összeépítés miatt a kész lábazatban létrejön a kéményhatás, és a levegő letről felfelé mozog, kiszellőztetve a főfalon keresztül nyomás hatására átjutó nagyobb mennyiségű párárt, illetve az esetlegesen a falazatba jutott nedvességet is, mely által a falazat viszonylagos szárazsága elérhetővé vált. A lábazat anyaga fagyálló bolgár Vraca tömött mészkő, mely színben is harmonikusan illeszkedik a homlokzathoz. A kö-felület mattsiszolt felületképzéssel készült, az elemek pedig oldalt stószolva kerültek beépítésre. A lábazat mellé épült aszfalt, kiskockakő és süttői kő lapburkolat bitumen kiöntéssel csatlakozik.



4–5. fénykép. Építés közbeni „metszet”, és sarokképzés nézete a Császárfürdő homlokzatán



6. fénykép.

A Zsigmond köz íves járdavonalát követő K3 jelű kőelem alatti kőburkolat nézete (fotó: BVTV: Orlai Ágoston)

A megoldás eklektikus stílusban és más tagozatként valósult meg Ybl Miklós Festetics Palotája – ma Andrassy Gyula Budapesti Német Nyelvű Egyetem – kapualjának (belső tér) szerelt szellőztetett kőlabazataként, fűrészelt felületű fertőrákosi mészkőből. Itt a cél a főfalakba kapillárisan feljutó talajnedvesség kiszellőztetése volt, mely eredményre is vezetett, persze további – a problémával összefüggő – intézkedésekkel együtt. A kapcsolódó tagozatos gipszpárkány díszítőfestéssel ellátott.



7–8. fénykép. Ybl Miklós Festetics-palotája (ma Andrassy Gyula Budapesti Német Nyelvű Egyetem) kapualjának építés közbeni és kész szellőztetett lábazata (fotó: Szende Árpád)

Mindez – no meg a plagizálás ténye – azonban nem nagyon érintette meg az „ismételt felhasználót”, így a szokásos építési hibákon kívül a kivitelezett „mű” tartalmazza az eredeti gondolat és konstrukció meg nem értéséből adódó hibákat is, valamint az időközben bekövetkező avulást és korróziót, ami a rossz anyagválasztásból ered, az építési hibákon túlmenően.

A vizsgált lábazat az alábbi hibákat tartalmazza, az MSZ-04-803/2 kőszerkezetek és kőszobrász-szerkezetek szerint:

- Általános konstrukciós problémák szerint:
 - Az épület méretrendjével, tagozataival nincs egyeztetve a szerelt szellőztetett lábazat méretrendje
 - = a lábazat méretei, sem
 - ~ horizontális, sem
 - ~ vertikális értelemben nem megfelelőek,
 - melyek mind épületszerkezeti konstrukciós, mind
 - műemlékvédelmi problémákat okoztak,
 - = a lábazat anyaga, és ennek folytán színe sem a korszaknak megfelelő,
 - = a lábazat kialakítása nem követi a védett homlokzat tagozatait (lizénák, alaprajzi törések, irányváltások),
 - = a lábazat elemeinek csatlakozása nem a korban szokásos úgynevezett „asztalos fugával” történt, és nem megfelelő kapcsos rögzítéssel, melynek következtében az elemek elmozdultak egymáshoz képest, csatlakozásuk pedig unesztétikus.



9. fénykép. Általános konstrukciós problémák
(fotó: Szende Árpád)



10. fénykép. Tönkremenetel a lábazon és a kapcsolódó épületszerkezeteken
(fotó: Szende Árpád)

- A csapadék, illetve kicsapódó nedvesség ki-, és elfolyásának nincs meg a lehetősége
 - hiszen az alsó, és felső tagozat beépítése nem megfelelő
 - = a felső tagozat (elem) és homlokzatközelítés csatlakozása nincs megoldva, ezért mindkettő jelentős mértékű (mintegy 70%) tönkremeneteléhez vezetett,
 - = az alsó elem falazatba történő kiékelés befalazása, és így befogása nem történt meg az elem nem kellő mérete miatt,
 - = az alsó és felső elemek „lábazat”képzése nem történt meg, ezért szinte teljes mértékben a kapcsolódó épületszerkezetek (vakolat, falazat), valamint maguk az elemek is nagymértékben károsodtak, tönkremenetelük jelentős.
 - az alsó tagozat lejtése nem megfelelő
 - = A lábazat anyagának kiválasztása nem kellő körültekintéssel történt – nem fagyálló mészkő – ezért jelentős károsodások következtek be (agyagzárványok kiesése, gipszesedés, mély felületi korrózió).
 - = A kapcsolódó épületszerkezetek beépítésének csomóponti kialakítása nem megfelelő (lefolyó-, és állványcsövek, járdák, rácsok).
 - = A kivitelezés jelentős méretproblémákkal küzdött.
 - = A konstrukciót nemcsak a felületesség, hanem a minden áron való olcsóbbítás szándéka meghatározó módon vezette. Megjegyzendő, hogy a kijavítással együtt már biztosan meghaladják a költségek azt az összeget, mintha előszörre korrekt megoldást kiviteleztek volna.
- Az építési, szerelési általános előírások szerint:
 - 1.1. A kövek közötti hézagok – külön előírás hiányában – a következők legyenek:

	Kövek megmunkálhatóság szerinti keménysége és szilárdsága [N/mm ²]	
	puhakő <30	keménykő >80
c) mattcsiszolt és fényezett kövek, márványok álló és fekvő hézagai	0,5–1,0 mm	1–2 mm

A közreadott mérési eredményeket tartalmazó táblázat szerint az épületszerkezet minősítése nem megfelelő!

Álló- és fekvőhézagok mérési eredményei				
mérési hely	követelmény szerinti átl. megengedett	mért érték	eltérés	minősítés
jеле	(mm)	(mm)	(mm)	(osztály)
1	1,50 mm	4,12	2,62	Nem megfelelő
2	1,50 mm	2,22	0,72	Nem megfelelő
3	1,50 mm	1,55	0,05	Megfelelő
4	1,50 mm	5,02	3,52	Nem megfelelő

Álló- és fekvőhézagok mérési eredményei				
mérési hely	követelmény szerinti átl. megengedett	mért érték	eltérés	minősítés
jele	(mm)	(mm)	(mm)	(osztály)
5	1,50 mm	3,29	1,79	Nem megfelelő
6	1,50 mm	4,55	3,05	Nem megfelelő
7	1,50 mm	2,56	1,06	Nem megfelelő
8	1,50 mm	1,98	0,48	Nem megfelelő
9	1,50 mm	3,54	2,04	Nem megfelelő
10	1,50 mm	1,49	0,01	Megfelelő
11	1,50 mm	0,65	-0,85	Nem megfelelő
12	1,50 mm	4,33	2,83	Nem megfelelő
	átlag:	2,94	1,44	
		16,67%		Megfelelő
	tehát nem megfelelő! 2% <	83,33%		Nem megfelelő



11. fénykép. Állóhézagok nem megfelelő volta
(fotó: Szende Árpád)



12. fénykép. Állóhézag és sarokkárosodás
nézete (fotó: Szende Árpád)



- A minőségi követelmények:
 - a minőségi osztályozástól független követelmények szerint:
 - = Törött, repedt elemeket a szerkezet nem tartalmazhat.
- A szerelt szellőztetett lábazat nagyon sok repedt, törött elemet tartalmaz, tehát nem megfelelő!

13. fénykép.

A felső elem törésének, és sarokcsorbulásának nézete (fotó: Szende Árpád)



14. fénykép.

Törött felsőelem nézete (fotó: Szende Árpád)

= A 1,0 m távolságból szemlélve a kész kőburkolaton idegen anyag (vegyszer, olaj-folt) okozta elszíneződés, valamint észrevehető egyenetlenség és hullámosság, mattacsizolt és fényezett kövek, márványok felületén fénytörés nem megengedett. Az elemek idegen anyaggal javításra kerültek, melyek azonban már korrodáltak.



15. fénykép. Idegen anyaggal történő javítás nézete (fotó: Szende Árpád)



16. fénykép. Hibásan kialakított elem és saroktörés (fotó: Szende Árpád)

= A vízvezetést biztosító lejtés legalább 1,0% legyen. Az alsó elemek lejtése nem megfelelő, tekintettel arra, hogy egyáltalán nincs lejtésük!



17. fénykép. Lejtések hiánya, hibás ejtőcső-szerelés (fotó: Szende Árpád)



18. fénykép. Lejtések hiányának nézete (fotó: Szende Árpád)

= A kőszerkezet az alapszerkezettel tartósan szilárd, elmozdulás mentes szerkezetet alkosson. A falburkolatot rögzítő fémszerkezeti elemek korrózióállóak vagy a korrózió ellen védettek legyenek.

Az elemek jelentős hányada (33%-a) a helytelen beépítés miatt már elmozdult.



19. fénykép. Elmozdult elemek nézete
(fotó: Szende Árpád)



20. fénykép. Elmozdult elemek és korrózió nézete
(fotó: Szende Árpád)

= A falburkoló kőlapok rögzítését és csatlakozásait úgy kell kialakítani, hogy a légköri hatások, valamint a szerkezet mozgásából eredő hatások a burkolat szilárdságát ne károsítsák.

A burkolat korróziója nagymértékű, mintegy 18%-os.



21. fénykép. Kórkorrózió az alsó és középső elemen (fotó: Szende Árpád)



22. fénykép. Agyagzárvány kiesésének nézete (fotó: Szende Árpád)

– a minőségi osztályozástól függő követelmények szerint:

- A kőszerkezetek felülete és alakhússága – külön előírás hiányában – a következők szerint feleljen meg az MSZ 7658/2 szerinti pontossági osztálynak:

	az I.	a II.	a III.
	minőségi osztályban		
a) A vízszintes és függőleges siktól megengedett eltérés – mattcsiszolt felületnél	c	d	e
b) Egyes élek összemetsződése – mattcsiszolt felületnél	b	c	d
	c	d	e

Vízszintes és függőleges siktól való eltérés mérési eredményei					
mérési hely jele	követelmény szerinti megengedett tűrés mérési hosszon (500 mm) [mm]			eltérés (mm)	minősítés (osztály)
	I. o.	II. o.	III. o.		
	„c”	„d”	„e”		
1	0,8	1,3	2,0	2,65	Osztályon kívüli
2	0,8	1,3	2,0	0,75	I. osztályú
3	0,8	1,3	2,0	3,42	Osztályon kívüli

Vízszintes és függőleges síktól való eltérés mérési eredményei					
mérési hely jele	követelmény szerinti megengedett tűrés mérési hosszon (500 mm) [mm]			eltérés (mm)	minősítés (osztály)
	I. o.	II. o.	III. o.		
	„c”	„d”	„e”		
4	0,8	1,3	2,0	2,23	Osztályon kívüli
5	0,8	1,3	2,0	1,75	III. osztályú
6	0,8	1,3	2,0	4,15	Osztályon kívüli
7	0,8	1,3	2,0	1,14	II. osztályú
8	0,8	1,3	2,0	2,05	Osztályon kívüli
	átlag:			2,27	
	maximum:			4,15	
	minimum:			0,75	
				12,50%	I. osztályú
	98% > 37,50% =			12,50%	II. osztályú
				12,50%	III. osztályú
	tehát OSZTÁLYON KÍVÜLI! 2% <			62,50%	Osztályon kívüli

Egyes élek összemetsződésétől való eltérés mérési eredményei					
mérési hely jele	követelmény szerinti megengedett tűrés mérési hosszon (500 mm) [mm]			eltérés (mm)	minősítés (osztály)
	I. o.	II. o.	III. o.		
	„c”	„d”	„e”		
1	0,8	1,3	2,0	0,55	I. osztályú
2	0,8	1,3	2,0	0,76	I. osztályú
3	0,8	1,3	2,0	2,84	Osztályon kívüli
4	0,8	1,3	2,0	1,79	II. osztályú
5	0,8	1,3	2,0	1,63	II. osztályú
6	0,8	1,3	2,0	0,26	I. osztályú
7	0,8	1,3	2,0	1,66	II. osztályú
8	0,8	1,3	2,0	0,77	I. osztályú
9	0,8	1,3	2,0	1,49	II. osztályú
10	0,8	1,3	2,0	1,56	II. osztályú
	átlag:			1,33	

Egyes élek összemetsződésétől való eltérés mérési eredményei					
mérési hely jele	követelmény szerinti megengedett tűrés mérési hossz (500 mm) [mm]			eltérés (mm)	minősítés (osztály)
	I. o.	II. o.	III. o.		
	„c”	„d”	„e”		
	maximum:			2,84	
	minimum:			0,26	
				40,00%	I. osztályú
98% > 90,00% =				50,00%	II. osztályú
				0,00%	III. osztályú
tehát OSZTÁLYON KÍVÜLI! 2% <				10,00%	Osztályon kívüli



23. fénykép. Élek eltérése a tervezettől
(fotó: Szende Árpád)



24. fénykép. Felületek eltérése a tervezettől
(fotó: Szende Árpád)

- A rajzolati fogasság és síkbeli fogasság megengedett mértéke
 - b) mattesizolt felületnél
 - az I. minőségi osztályban 1,0 mm,
 - a II. minőségi osztályban 1,5 mm,
 - a III. minőségi osztályban 2,0 mm.

Rajzlati és síkbeli fogasság mérési eredményei					
mérési hely jele	követelmény szerinti megengedett tűrés mérési hossz (500 mm) [mm]			eltérés (mm)	minősítés (osztály)
	I. o.	II. o.	III. o.		
1	1,0	1,5	2,0	4,57	Osztályon kívüli
2	1,0	1,5	2,0	0,97	I. osztályú
3	1,0	1,5	2,0	3,35	Osztályon kívüli
4	1,0	1,5	2,0	2,45	Osztályon kívüli
5	1,0	1,5	2,0	1,66	III. osztályú
6	1,0	1,5	2,0	1,27	II. osztályú
7	1,0	1,5	2,0	3,34	Osztályon kívüli
8	1,0	1,5	2,0	1,98	III. osztályú
9	1,0	1,5	2,0	4,76	Osztályon kívüli
10	1,0	1,5	2,0	3,87	Osztályon kívüli
11	1,0	1,5	2,0	2,21	Osztályon kívüli
12	1,0	1,5	2,0	1,92	III. osztályú
13	1,0	1,5	2,0	1,48	II. osztályú
14	1,0	1,5	2,0	2,42	Osztályon kívüli
15	1,0	1,5	2,0	1,77	II. osztályú
16	1,0	1,5	2,0	3,56	Osztályon kívüli
17	1,0	1,5	2,0	1,94	III. osztályú
18	1,0	1,5	2,0	1,35	II. osztályú
19	1,0	1,5	2,0	1,73	III. osztályú
20	1,0	1,5	2,0	1,84	III. osztályú
21	1,0	1,5	2,0	2,65	Osztályon kívüli
22	1,0	1,5	2,0	3,12	Osztályon kívüli
23	1,0	1,5	2,0	2,93	Osztályon kívüli
24	1,0	1,5	2,0	1,92	III. osztályú
25	1,0	1,5	2,0	3,56	Osztályon kívüli
26	1,0	1,5	2,0	1,77	III. osztályú
27	1,0	1,5	2,0	0,47	I. osztályú
28	1,0	1,5	2,0	5,56	Osztályon kívüli
29	1,0	1,5	2,0	2,49	Osztályon kívüli

Rajzlati és síkbeli fogasság mérési eredményei					
mérési hely jele	követelmény szerinti megengedett tűrés mérési hossz (500 mm) [mm]			eltérés (mm)	minősítés (osztály)
	I. o.	II. o.	III. o.		
	átlag:			2,51	
	maximum:			5,56	
	minimum:			0,47	
				6,90%	I. osztályú
	98% > 48,28% =			13,79%	II. osztályú
				27,59%	III. osztályú
	tehát OSZTÁLYON KÍVÜLI! 2% <			51,72%	Osztályon kívüli



25. fénykép. Síkfogasság nézete
(fotó: Szende Árpád)



26. fénykép. Sík- és rajzlati fogasság nézete
(fotó: Szende Árpád)

- A hézagszélességben megengedett eltérés
 - az I. minőségi osztályban $\pm 20\%$,
 - a II. minőségi osztályban $\pm 30\%$,
 - a III. minőségi osztályban $\pm 60\%$.

A hézagszélességben megengedett eltéréshez viszonyítva a korábban már közreadott mérési adatok szerint a megengedtnél nagyobb eltérés 83,33%-ban fordul elő, melynek megfelelően a minősítése: osztályon kívüli!



27. fénykép. Megengedtnél nagyobb hézagszélesség
(fotó: Szende Árpád)



28. fénykép. Megengedtnél nagyobb hézagszélesség és síkfogasság nézete (fotó: Szende Árpád)

- A kőburkolatok sarok- és élcsorbulása (2.2.4. pont)
- az I. minőségi osztályban legfeljebb 1 db 20 mm²-es 4,0 m²-enként
 - a II. minőségi osztályban legfeljebb 1 db 25 mm²-es 2,0 m²-enként
 - a III. minőségi osztályban legfeljebb 1 db 30 mm²-es 1,0 m²-enként

A helyszíni felmérés szerint a sarok- és élcsorbulásai jelentősen meghaladják a III. minőségi osztályban megengedett mértéket, mivel kevesebb mint 1,0 m²-re esik egy él- vagy sarokcsorbulás, továbbá a meghibásodások mértéke a megengedtnél lényegesen nagyobb felületű. Így tehát a lábazat minősítése e szempontból osztályon kívüli!



29. fénykép. Sarok- és élcsorbulások
(fotó: Szende Árpád)



30. fénykép. Sarok- és élcsorbulások nézetei
(fotó: Szende Árpád)

- A kőburkolatok sarok- és élcsorbulása (2.2.5. pont)
 - az I. minőségi osztályban a felület legfeljebb 3%-án
 - a II. minőségi osztályban a felület legfeljebb 5%-án
 - a III. minőségi osztályban a felület legfeljebb 10%-án

(Lásd. a 31–32. fényképet)

Megállapítható tehát a fenti vizsgálatok és minősítések elvégzését követően, hogy a munkanemben szereplő szerkezetekre végrehajtott több minőségi osztályozástól függő követelmény megvizsgálásával, a minőségi osztályba sorolás külön-külön végrehajtásával, az összes osztályos követelmények számához viszonyítottan arányosan és minősítésük figyelembevételével meghatározva a tételek átvételi minősítését (a III. osztályban lehetséges 2% osztályon kívüli tartalommal szemben, a vizsgált szerkezetek 10,00% – 83,33% osztályon kívüli tartalommal bírnak), mely: osztályon kívüli, nem megfelelő!



31. fénykép. Sarok- és élcsorbulások nézetei
(fotó: Szende Árpád)



32. fénykép. Sarok- és élcsorbulások
részleteinek nézetei
(fotó: Szende Árpád)

Mindezek után meghatározandó az árcsökkentés mértéke is, mely minőségi árcsökkentés (díjleszállítás) a szakértői szabályok (egyetemi tananyag, szakirodalom rögzíti, szakmai szabály, több mint 15 éves bírói gyakorlat van rá) szerinti számításai a következő táblázat szerint: *(lásd a 350. oldalon)*

	A	B	C
1	Megnevezés	jel	Kőfaragó
2			Szerelt lábazat
3	Anyagra vonatkozó értékcsökkenés (változás) mértéke	\dot{E}_{Av}	7352240
4	Anyagra vonatkozó érték. Figyelembe veendő a teljes ép.szerkezet, tétel, tételcsoport, munkanem, ép.rész, épület értéke.	\dot{E}_{A0}	10503200
5	Munkadíjra vonatkozó értékcsökkenés (változás) mértéke.	\dot{E}_{Dv}	3577200
6	Munkadíjra vonatkozó érték. Figyelembe veendő a teljes ép.szerkezet, tétel, tételcsoport, munkanem, ép.rész, épület értéke.	\dot{E}_{D0}	8943000
7	Értékváltozásra vonatkozó súlyozó faktor	\acute{e}	0,2
8	Használhatóság korlátozottságának (változásának) mértéke	H_v	12640030
9	Rendeltetésszerű, és biztonságos használhatóság értéke	H_0	19446200
10	Használhatóságra vonatkozó súlyozó faktor	h	0,15
11	Csökkenő élettartam (változás) mértéke	C_v	10695410
12	Teljes élettartam (ciklus értéke)	C_0	19446200
13	Élettartamra vonatkozó súlyozó faktor	c	0,2
14	Esztétikai állapot csökkenésének (változásának) mértéke	E_v	5833860
15	Hibátlan esztétikai állapot értéke	E_0	19446200
16	Esztétikai állapotról vonatkozó súlyozó faktor	e	0,1
17	Kijavitási érték mértéke	K_v	6806170
18	Épületszerkezet értéke	K_0	19446200
19	Kijavitási értékre vonatkozó súlyozó faktor	k	0,35
20	Díj mértéke díjleszállítás figyelembevételével	D (%)	0,58
21	Díjleszállítás mértéke /SZKV/ (1,00-D%)	D_m (%)	0,42

Jelölésmagyarázat az előző oldalon lévő táblázathoz:

$$D = (\dot{E}_{Av}/\dot{E}_{Ao} + \dot{E}_{Dv}/\dot{E}_{Do}) \times \acute{e} + H_v/H_o \times h + C_v/C_o \times c + E_v/E_o \times e + K_v/K_o \times k \quad \text{ahol:}$$

D = árcsökkenés (díjleszállítás) mértéke %-ban

\dot{E}_{Av} = anyagra vonatkozó értékcsökkenés (változás) mértéke

\dot{E}_{Ao} = anyagra vonatkozó érték figyelembe veendő a teljes ép.szerkezet, tétel, tétel-csoport, munkanem, ép.rész, épület értéke

\dot{E}_{Dv} = munkadíjra vonatkozó értékcsökkenés (változás) mértéke

\dot{E}_{Do} = munkadíjra vonatkozó érték figyelembe veendő a teljes ép.szerkezet, tétel, tétel-csoport, munkanem, ép.rész, épület értéke

\acute{e} = értékváltozásra vonatkozó súlyozó faktor

H_v = használhatóság korlátozottságának (változásának) mértéke

H_o = rendeltetészerű és biztonságos használhatóság értéke

h = használhatóságra vonatkozó súlyozó faktor

C_v = csökkenő élettartam (változás) mértéke

C_o = teljes élettartam (ciklus) értéke

c = élettartamra vonatkozó súlyozó faktor

E_v = esztétikai állapot csökkenésének (változásának) mértéke

E_o = hibátlan esztétikai állapot értéke

e = esztétikai állapotra vonatkozó súlyozó faktor

K_v = kijavítási érték mértéke

K_o = épületszerkezet értéke

k = kijavítási értékre vonatkozó súlyozó faktor

A számítógépen futtatott program számításainak eredményeként meghatározhatóvá vált az árcsökkentés, díjleszállítás mértéke, mely 42%.

A szerelt kiszellőztetett kőlábazat élettartama átlagosan 72 év. A vizsgált szerkezet kötelező alkalmassági ideje a 11/1985. (VI. 22.) ÉVM–IpM–KM–MÉM–BkM együttes rendelet melléklete szerint 5 év. A vizsgálat az elkészültét követő 4. évben történt. Mind ebből következik, hogy az épületszerkezet avulása 5,56%-os, mely a teljes épületszerkezeti értékre vetítendő. Ezt azért kell kiszámítani, mert az üzemeltető, valamikori megrendelő elmulasztotta írásban jelezni a kivitelező felé a meghibásodásokat, és így a tönkremenetel nagyobb mértékű lehetett, mint amilyennek lennie kellett volna a szükséges intézkedés megtétele esetén.

Felsejlik a fenti példában, hogy a mechanikus gondolkodás, a „csak gyorsan csináljunk valami hasonlót” könnyen megbosszulja magát, és a láthatóvá, tapasztalhatóvá váló hibák keservesen javítható garanciális üggyé vagy jelentős árcsökkentéssé (díjleszállítássá) válnak. Érdemes tehát – ahogy egyébként minden fázisában szakmai munkánkna – gondossággal és kellő körültekintéssel eljárni (tervezni, engedélyezni, kivitelezni, műszaki ellenőrizni) a jelentős károk elhárításának érdekében.

