**ÉPÍTÉSTECHNOLÓGIAI MELLÉKTÉMA**

**VILLAS ELASTOVILL E-G 4 F/K Extra elasztomer-modifikált bitumenes vízszigetelés talajnedvesség ellen kialakítva**

1. Diplomamunka Készítette: Persóczki Ádám

Tartalomjegyzék

[Bevezetés 3](#_Toc325744659)

[1. VILLAS ELASTOVILL E-G 4 F/K EXTRA ELASZTOMER-MODIFIKÁLT BITUMENES TALAJNEDVESSÉG ELLENI SZIGETELÉS SAJÁT ÉPÜLETRE VONATKOZÓLAG KIALAKÍTVA 5](#_Toc325744660)

[1.1 Megelőző szerkezetek, munkák készültségi foka, műszaki állapota 5](#_Toc325744661)

[1.2 Munkaeszközök, felszerelések 8](#_Toc325744662)

[1.2.1 Szerszámok: 8](#_Toc325744663)

[1.2.2 Segédeszközök: 8](#_Toc325744664)

[1.2.3 Gépek: 8](#_Toc325744665)

[1.2.4 Védőeszközök: 9](#_Toc325744666)

[1.3 Anyagok 11](#_Toc325744667)

[1.3.1 Szigetelő lemezek 11](#_Toc325744668)

[1.3.2 Kellősítő anyagok 12](#_Toc325744669)

[1.3.3 Védő és elválasztó anyagok 12](#_Toc325744670)

[1.4 Munkakörülmények, munkafeltételek 14](#_Toc325744671)

[1.5 Munka leírása 16](#_Toc325744672)

[1.6 Létszám-meghatározás, munkamegosztás 18](#_Toc325744673)

[1.7 Minőségi követelmények 19](#_Toc325744674)

[1.8 Munkavédelem 20](#_Toc325744675)

[2. JELLEMZŐ ÉPÍTÉSI HIBÁK 22](#_Toc325744676)

[2.1 Tervezési hiba 22](#_Toc325744677)

[2.2 Gyártási, szállítási hibák 23](#_Toc325744678)

[2.3 Kivitelezési hibák 24](#_Toc325744679)

[2.4 Üzemeltetési karbantartási hibák 25](#_Toc325744680)

[2.5 Példák a gyakorlatban 26](#_Toc325744681)

[Összegzés: 28](#_Toc325744682)

[Felhasznált források: 29](#_Toc325744683)

# Bevezetés

Technológiai fejlődéstörténet:

Napjainkban az építőiparban használt vízszigetelő anyagok választéka igen szélesnek mondható, és rendkívül sokrétű választékot nyújt a tervezők számára. A csapadékvíz szigetelő anyagok és rendszerek is jelentős változáson mentek keresztül az elmúlt évek során. A kezdetben alkalmazott hagyományosnak mondható lemezszigetelések anyagai közül a legrégibb megoldás a papírhordozó rétegű bitumenes vékonylemez, amely teljes felületén forró bitumenes ragasztással került beépítésre. A korhadó tulajdonságú hordozó réteg miatt ennek a lemeznek az alkalmazása visszaszorult, helyette a nem korhadó hordozórétegű bitumenes lemezek, ill. modifikált bitumenes lemezek jelentek meg. A bitument, mint anyagot ma is előszeretettel használják, mert fejlesztésével igen kedvező tulajdonságú bitumenes szigetelő lemezeket kapunk.

Az új hordozóréteg műanyag, vagy üvegszövet anyagú és jelentősen javítja a bitumenes lemezek tulajdonságait.

A műanyag modifikáció az anyagösszetételben ugyancsak a kedvezőbb tulajdonságok dominanciáját erősíti. Két nagyobb csoportra lehet osztani a modifikált bitumenes lemezeket: A modifikált bitumenes szigetelő lemezek típusai a bitumenkeverék tulajdonságai alapján:

* APP (attaktikus polipropilén) modifikációjú bitumenes szigetelő lemez

Az APP modifikált bitumen rugalmas könnyen bedolgozható, jó öregedésállóságú. Mivel nyáron melegben nem lágyul fel, kiválóan lehet vele szigetelni melegebb nyári időjárás esetén is, de hidegben is alkalmazható.

* SBS (stirol-butadén-stirol) modifikációjú bitumenes szigetelő lemez

Az SBS modifikált bitumenkeverék jóval lágyabb elasztikusabb, mint az APP-s keverék. Öregedésállósága kiváló. Mivel a nagy hidegben sem veszti el rugalmasságát, téli szigetelési munkák esetén jól beépíthető.2

A nem korhadó betéttel gyártott modifikált hegeszthető vastaglemezek a helyszíni munka jelentős korszerűsítését eredményezték, hiszen elhagyhatóvá vált a forró bitumenes ragasztás, amelynek balesetveszélyes, egészségre is ártalmas volta, valamint a bitumen megfelelő hőmérsékleten tartásának problémája is kiküszöbölhetővé vált. A hegeszthető vastaglemezek lángszórós megolvasztása kedvezőbb munkafolyamatokat eredményezett, bár néha előfordul a lemez túlhevítése, ami jelentős minőségcsökkenéshez és a vízszigetelés biztonságának csökkenéséhez vezethet.1

1 - <http://arc.sze.hu/epszerkea/lapostet.htm#Tetoszigetelések anyagai és a szigetelések készítésmódja>

2 - <http://www.tetoplusz.hu/Bitumenes_szigetelo_lemezek.html>

A bitumenes vízszigetelő lemezek előnyei:

* általánosságban elmondható, hogy a bekerülési költségük alacsonyabb, mint a műanyaglemezeknél (PIB, PVC)
* most már rendelkezésre állnak olyan bitumenes szigetelőlemezek, melyeket egy rétegben is alkalmazhatóak
* a bitumenes lemez képes az „öngyógyulásra”
* jó öregedésállóságú
* APP modifikált bitumen melegben jól hajlítható
* SBS modifikál bitumen hidegben sem válik rideggé

Hátrányai:

* bonyolultabb hajlatképzést igényel, mint a műanyag szigetelések
* a PVC vízszigetelésekkel ellentétben nem páraáteresztő (szellőztetés szükséges)

Dolgozat célja:

Az általam feldolgozott épület talajnedvesség elleni szigetelésének technológiai megvalósításának elemzése Részletes Technológiai Utasítás szerint, a lehetséges építési hibák feltárása, ezen hibák megoldásainak mérlegelése.

# 1. VILLAS ELASTOVILL E-G 4 F/K EXTRA ELASZTOMER-MODIFIKÁLT BITUMENES TALAJNEDVESSÉG ELLENI SZIGETELÉS SAJÁT ÉPÜLETRE VONATKOZÓLAG KIALAKÍTVA

## Megelőző szerkezetek, munkák készültségi foka, műszaki állapota

**Helyes megoldás saját épületre:**

A munka megkezdése előtt a munkaterületen biztosítani kell a szigetelés kivitelezéséhez szükséges energiaellátást, illetve közmű csatlakozási lehetőséget, az anyagmozgatás és tárolás feltételeit.

A szigetelés megkezdésekkor a terv és költségvetés szerinti anyagoknak, a munkavégzéshez szükséges szerszámoknak, eszközöknek, gépeknek és a védőfelszereléseknek helyszínen kell lenniük.

A szigetelés ideje alatt a munkaterületen más munkát elvégezni nem szabad, ott csak szigetelést végző dolgozók tartózkodhatnak. A szigetelőmunkák előkésztése során gondoskodni kell a felszíni vizek eltereléséről, illetve az esővíz elvezetéséről. A talajvízszint süllyesztése, valamint a csapadékvíz elvezetése biztosított legyen.

A munkák megkezdése előtt ellenőrizni kell, hogy:

* technológiai sorrendben a szigetelést megelőző munkák elkészültek-e,
* a szigetelés aljzata szilárd, térfogatálló, az előirt mértékben dilatált legyen,
* a szigetelendő felületek egyenletességét, tisztaságát,
* a szigetelés függőleges aljzata simított legyen, rajta kiálló kavics, vagy kavicsfészek nem lehet,
* a sarkok, élek, csatlakozások és hajlatok 5 cm-es sugárban lekerekítettek,
* az anyagok tárolására szolgáló raktár a műszaki és munkavédelmi előírásoknak megfelel-e,
* az anyagszállítás és annak útvonala biztosítva van-e,
* a fogadó szerkezetek kavicsfészektől, kiálló szemcséktől mentesen betonozottak, portalanítottak
* a csatlakozó szerkezeteknél dilatációval kialakított
* szigetelésen átvezetett csövek részére a csőhüvelyek szilárdan beépítettek
* a szigetelést áttörő szerkezetek a szigetelő munka megkezdése előtt elkészültek

A szigetelés aljzata az alábbiak szerint:

R01 rétegrend:

* + TERRAPLAST GEOTEX geotextília (130g) elválasztó réteg
	+ Villas E-G 4 F/K Extra vízszigetelés
	+ Promex Rapid alapozó
	+ 10 cm vastag C12-8/KK vasalt aljzatbeton simítva

R06 rétegrend:

* + Dörken Delta-Drain szigetelés védelem
	+ Villas E-G 4 F/K Extra vízszigetelés
	+ Promex Rapid alapozó
	+ 7 cm vastag külső betonkéreg C20-16/KK minőségű betonból, 3000 kg/m3-es sűrűségű 500-as cementhabarccsal simára dörzsölt felülettel
	+ kavicsfeltöltés

R07 rétegrend:

* + R.W. Bautech Styrofoam XPS hőszigetelés szigetelés védelem
	+ Villas E-G 4 F/K Extra vízszigetelés
	+ belső teherhordó vasbeton fal C20-16/KK minőségű betonból, 3000 kg/m3-es sűrűségű 500-as cementhabarccsal simára dörzsölt felülettel

**Ellenőrzés:**

*- aljzatbeton*

* nyomószilárdság 12 N/mm2
* élettartam (EN 206-1:2009 szerint)
* vasalatot fedő réteg (min. 3 cm)
* felülete sima, portalan

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Méréssel és szemrevételezéssel ellenőrzi az aljzatbetont. A méréseket az elkészült szerkezeteken egyszer kell elvégezni.

Az ellenőrzés elvárt értéke: a fent említett elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Építési napló

*- pincefalak*

* nyomószilárdság 20 N/mm2
* élettartam (EN 206-1:2009 szerint)
* vasalatot fedő réteg (min. 3 cm)
* felülete sima, portalan

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Méréssel és szemrevételezéssel ellenőrzi a vasbeton pincefalat. A méréseket az elkészült szerkezeteken egyszer kell elvégezni.

Az ellenőrzés elvárt értéke: a fent említett elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Építési napló

*- csőáttörések*

* szilárdan beépítettek
* cső beépítés során nem sérült
* cső körüli felület sima, portalan

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Méréssel és szemrevételezéssel ellenőrzi a csövet és környékét. A méréseket az elkészült szerkezeteken 1x kell elvégezni.

Az ellenőrzés elvárt értéke: a fent említett elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Építési napló

**Kiértékelés:**

A felelős műszaki vezető a szigetelési munkák megkezdése előtt ellenőrzi a szigetelés aljzatának állapotát 1 alkalommal, és ügyel arra, hogy a szigetelés fektetését megfelelő időjárási körülmények között végezzék. Csapadékos, szélviharos időben a munka végzését fel kell függeszteni, valamint figyelnie kell arra, hogy a szigetelés aljzata ne sérüljön vagy koszolódjon, mert a szigetelést csak pormentes aljzatra lehet fektetni. Ilyenkor gondoskodnia kell a szigetelés ideiglenes védelméről.

* 1. Munkaeszközök, felszerelések

1.2.1 Szerszámok:

* vágóolló (nehéz szabóolló), és kés
* lemezvágó kés cserélhető tolópengével,
* laposecset 4 cm széles, finomszőrű, enyvezetlen,
* nyomóhenger (nyeles gumigörgő) szilikongumi,
* hosszúnyelű 10-15 kg-os henger,
* élhúzószerszám (élvágókés),
* bőrlyukasztó,
* acéltű (nyeles vizsgálótű),
* kalapács

1.2.2 Segédeszközök:

* mérőszalag,
* mérőléc,
* tokos vízmérték,
* csuklósmérce,
* cirokseprű,
* vállra akasztható önadagoló készülék (oldószerhez, ragasztóhoz), ferde felületnél,
* mozgató, görgető kiegészítő eszközök
* kenderzsineg,
* acélderékszög,
* 1m-es acélvonalzó,
* homokkal töltött polietilén zsák,

1.2.3 Gépek:

* PB üzemű lángolvasztó (vagy elektromos, forrólevegős) berendezés.

A gépekre vonatkozó kezelési és karbantartási utasítást-amely a technológiai előírás tartozékaként kezelendő-a használóknak be kell tartania. A gépek javítását csak arra a munkára szakképesítéssel rendelkező dolgozó végezheti.

1.2.4 Védőeszközök:

*Személyi védőeszközök:*

* krómbőr védőkesztyű
* védőszemüveg (mechanikai)
* gumitalpú bakancs
* zárt munkaruha
* védősisak
* térdvédő
* arcvédő
* kézvédő kenőcs
* kéztisztítószer

*Kollektív védőeszközök:*

* kézi tűzoltókészülék, (6-12kg-os),
* figyelmeztető táblák,
* meleg takaró,
* konyhasó,
* gyógyászati szén,
* ipari gázálarc (A típusú barna szűrőbetéttel),

A védőeszközöket a dolgozók kötelesek a rendeltetésüknek megfelelően használni és rendszeresen karbantartani. A munkát közvetlenül irányító vezető köteles a védőeszközöket biztosítani, azok állapotát és használatát rendszeresen ellenőrizni.

**Ellenőrzés:**

*- szerszámok*

* munkavégzésre alkalmasak legyenek

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Szemrevételezéssel ellenőrzi a szerszámokat.

Az ellenőrzés elvárt értéke: a fent említett elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Építési napló

*- segédeszközök*

* munkavégzésre alkalmasak legyenek

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Szemrevételezéssel ellenőrzi a segédeszközöket.

Az ellenőrzés elvárt értéke: a fent említett elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Építési napló

*- gépek*

* munkavégzésre alkalmasak legyenek

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Szemrevételezéssel ellenőrzi a gépeket.

Az ellenőrzés elvárt értéke: a fent említett elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Építési napló

*- személyi védőeszközök*

* munkavégzésre alkalmasak legyenek

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Szemrevételezéssel ellenőrzi a védőeszközöket.

Az ellenőrzés elvárt értéke: a fent említett elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Építési napló

*- kollektív védőeszközök*

* munkavégzésre alkalmasak legyenek

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Szemrevételezéssel ellenőrzi a védőeszközöket.

Az ellenőrzés elvárt értéke: a fent említett elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Építési napló

A műszakvezetőnek a munka megkezdése előtt egy alkalommal szemrevételezéssel le kell ellenőriznie a használati eszközöket és gépeket, és meg kell győződnie róla, hogy minőségi állapotok megfelelő-e a munkavégzéshez.

**Kiértékelés:**

A műszakvezetőnek a szemrevételezéssel, és ahol lehet, próbával is meg kell győződni a használati és védőfelszerelések megfelelő állapotáról, és alkalmasságáról a munkavégzéshez. Hibás, vagy nem megfelelő szerszámmal dolgoztatni szigorúan tilos. Ha a védőfelszerelés sérült, akkor annak cseréjéről is gondoskodnia kell, valamint a munkavégzéshez szükséges gépek megfelelő állapotát és karbantartottságát is le kell ellenőriznie.

## 1.3 Anyagok

### 1.3.1 Szigetelő lemezek

VILLAS ELASTOVILL E-G 4 F/K Extra elasztomer-modifikált bitumenes vízszigetelés talajnedvesség ellen.

A szigetelésre ható felületi nyomás a 700 kN/m2 értéket nem haladhatja meg. A szigetelésnek a felületeken, a sarkokban, az éleken és a hajlatokban jól és szorosan feküdjön, egységes összefüggő felületet alkosson. A szigetelést a hajlatoknál és a sarkoknál, csak R = 4 cm sugarú hajlattal kiképzett aljzatra lehet kivitelezni. A védőréteget a szigetelés elkészítése után rögtön el kell helyezni, hogy a további munkák végzése során a szigetelést megvédje a káros mechanikai hatásoktól és a szennyeződéstől, egyben elválasztó-csúszóréteget is biztosítson. A szigetelés csak száraz időben végezhető, amikor a levegő és az aljzatok hőmérséklete is meghaladja a +5 ° C hőmérsékletet, illetve ha a munkakezdés előtt 12 órán át a léghőmérséklet legalább +5 ° C volt.

Kellősítés száraz aljzat esetén: tisztítás és portalanítás után egy réteg Pormex, vagy Pormex Rapid bitumenmázzal kell bevonni.

Kellősítés nedves aljzat esetén: egy réteg Emulbit alapozóval kell végezni.

A szigetelés valamennyi rétegének hólyag- és ráncmentesnek kell lenni. A bitumenes lemezeket teljes felületen kell az aljzathoz és egymáshoz rögzíteni (ragasztani illetve lánggal olvasztani). Ha a leterhelés egyenletes, akkor vízszintes felületen elegendő a hegeszthető modifikált bitumenes lemezek toldásait vízhatlanul összehegeszteni. Függőleges felületen mindig teljes felületen kell a lemezeket egymáshoz és a felületre ragasztani.

A szigetelő lemezek átlapolásai legalább 10 cm szélesek legyenek. Kétrétegű szigetelés esetén az egyes rétegek átlapolásait fél lemezszélességgel eltolva kell készíteni. A különböző időben és egymáshoz csatlakoztatva készülő lemezrétegek vízhatlan összedolgozásának fontos előfeltétele, hogy a lemezvégződések tiszták, épek és szárazak legyenek, ezért a csatlakozó lemeztúlnyúlásokat külön védő lemezsávval kell borítani. Falszigeteléshez való utólagos csatlakozás esetén a vízszintes falszigetelés túlnyúló, legalább 15 cm hosszú lemezrétegeit a szennyeződéstől meg kell tisztítani, az esetleges nedvességet ki kell szárítani. Vízszintes felületen mindkét irányban fektethetőek a lemezek, a függőleges felületen azonban csak függőlegesen helyezhetők el és praktikusan csak két méteres darabokkal lehet dolgozni.

Megfelel az EN 13707:2004 és az EN 13969:2004 szabvány előírásainak.3

3 – [Villas](http://intranet.villas.at/files/lang14/1/Villas%20Pince-%20%EF%BF%BDs%20l%EF%BF%BDbazatszigetel%EF%BF%BDsek%20-%20Alkalmaz%EF%BF%BDstechnika%20-%202010.pdf) Pince- és lábazatszigetelés Alkalmazástechnika -2010

### 1.3.2 Kellősítő anyagok

A Promex Rapid egy oldószertartalmú kellősítő, amely a bitumenes- és polimer bitumenes lemezel történő szigetelés esetén közvetítő anyagként funkcionál a szigetelés és az alépítmény között. Felhordás előtt a felületnek száraznak, tisztának és laza anyagtól, valamint föld, olaj és egyéb szennyeződésektől mentesnek kell lennie. Felhordása szórással, kefével vagy festőhengerrel történik. Zárt helyen történő alkalmazáskor gondoskodni kell a megfelelő szellőztetésről. A fel nem használt anyag fedelét le kell zárni, hogy az oldószer kiválása elkerülhető legyen.

Tűző napon nem tárolható, sugárzó hőtől óvni kell.4

### 1.3.3 Védő és elválasztó anyagok

TERRAPLAST GEOTEX geotextília (130g) elválasztó réteg:

Tűnemezelt, nem szőtt, gyökérálló filcszerű szűrőréteg. Anyagánál fogva gyökérálló és korhadásmentes, felülete hőkezelt, mechanikai tulajdonságai jobbak, mint a hagyományos eljárással készülő geotextíliáknak. Megfelel a EN 13249, 13250, 13251, 13252, 13253, 13254, 13255, 13256, 13257, 13265 követelményeinek.5

Dörken Delta-Drain szigetelés védelem:

Nagy testsűrűségű polietilén, két oldalra dombornyomott, geotextíliával kasírozott, felületszivárgó lemez támfalak drénezéséhez. Felületszivárgó és szigetelésvédő lemez a DIN 4095 szabvány szerint. A talajban korhadásmentes, az ivóvízre ártalmatlan. A DELTA-Drain lemez visszaforgatott műanyagot nem tartalmaz, CE jelöléssel rendelkezik /CE 0799-CPD-13/ és megfelel az EN 13252 követelményeinek.6

R.W. Bautech Styrofoam XPS hőszigetelés szigetelés védelem:

A Dow Hungary Kft. kék színű STYROFOAM IB-A érdesített felületű extrudált polisztirolhab hőszigetelés, mely zárt cellaszerkezete miatt elhanyagolható nedvességfelvétellel, tartósan magas hőszigetelő képességgel, továbbá nagy szilárdsági,- és merevségi mutatókkal rendelkezik.7

4 – Promex Rapid termékadatlap

5 - <http://www.thermomaster.hu/geotextil>

6 - <http://www.doerken.de/bvf-hu/produkte/mauer/noppenbahnen/produkte/drain.php>

7- <http://rwbautech.hu/termeklista/ho_es_hangszigeteles/styrofoam#17>

**Ellenőrzés:**

*- bitumenes szigetelő lemezek*

* a termékek tekercselése egyenletes legyen
* a termékek felülete gyűrődésmentes legyen
* a termékek felületén folytonossági hiányok nem fordulhatnak elő
* a termékek szélei épek legyenek
* a termékek betétanyaga bitumennel egyenletesen átitatott legyen
* szállítás ill. tárolás során nem sérültek meg, beépítésre alkalmasak

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Szemrevételezéssel ellenőrzi a védőeszközöket.

Az ellenőrzés elvárt értéke: a fent említett elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Minőségi tanúsítvány, Építési napló melléklete

*- kellősítő anyagok*

* szállítás ill. tárolás során a dobozok nem sérültek meg
* szennyeződéstől mentesek, felhasználásra alkalmasak

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Szemrevételezéssel ellenőrzi a védőeszközöket.

Az ellenőrzés elvárt értéke: a fent említett elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Minőségi tanúsítvány, Építési napló melléklete

*- védő és elválasztó anyagok*

* szállítás ill. tárolás során nem sérültek meg
* a termékek tekercselése egyenletes legyen
* a termékek felületén folytonossági hiányok nem fordulhatnak elő
* Dörken lemez heyles fektetésének ellenőrzése,

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Szemrevételezéssel ellenőrzi a védőeszközöket.

Az ellenőrzés elvárt értéke: a fent említett elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Minőségi tanúsítvány, Építési napló melléklete

A műszakvezetőnek a munka megkezdése előtt meg kell győződnie arról, hogy a munkavégzéshez szükséges anyagok rendelkezésre állnak-e a helyszínen, illetve azok minősége 100%-osan megfelel-e az előírt követelményeknek. Be kell szereznie az anyagok minőségi tanúsítványát, és azt az építési napló mellékleteként csatolni.

**Kiértékelés:**

A műszakvezető a munkavégzés megkezdése előtt egy alkalommal ellenőrzi, hogy a munkavégzéshez szükséges anyagok rendelkezésre állnak-e a helyszínen, a szükséges anyagmennyiséget be kell szereznie az anyagok minőségi tanúsítványával együtt. 100%-osan meg kell győződnie az anyagok megfelelő minőségéről, hogy azok a beépítésre szánt anyag minőségével megegyeznek-e.

## 1.4 Munkakörülmények, munkafeltételek

A munkavégzés folyamatossága érdekében az alábbiakat kell rendelkezésre bocsátani:

Munkaterület:

* három napnál rövidebb ideig tartó munka esetén a teljes munkaszint,
* hosszabb ideig tartó munka esetén a létszámot figyelembe véve legalább 3 napra elegendő munkaterület szükséges, úgy, hogy a munka folyamatos, megszakítás nélküli befejezése folyamatos legyen,
* az anyagszállítás balesetmentes végzéséhez törmelék-és csúszásmentes közlekedő utakat kell kijelölni, amelyet tárolásra használni ideiglenesen sem szabad,
* az áramütés veszélyének elkerülésére az élő elektromos vezetékeket (a munkaterület légterében lévőket is) burkolni, (megfelelően szigetelni) illetve áramtalanítani kell. E munkákat csak szakképzett villanyszerelő végezheti,
* gondoskodni kell a munkaterület megfelelő megvilágításáról, ha a természetes megvilágítás nem megfelelő, a megvilágítási érték min. 100 lux,

Egyéb feltételek:

* a szigetelés csak száraz időben végezhető, amikor a levegő és az aljzatok hőmérséklete is meghaladja a +5 ° C hőmérsékletet, illetve ha a munkakezdés előtt 12 órán át a léghőmérséklet legalább +5 ° C volt,
* függőleges anyagmozgatáshoz kézi csiga, vagy felvonó biztosítandó.
* olyan szigetelési munkálatoknál, melyeket a talajszintről nem lehet elvégezni, állványt kell létesíteni. Állvány használata esetén csak olyan munkák végezhetők, melyek az állványpadozat szélétől számított 0,5 m-en belül, illetve az álláspadozat szintjétől számított 2 méteren belül vannak. Az 1 méternél alacsonyabb, ill. magasabb munkaszinthez mindenkor fel- és lejárót kell biztosítani korláttal, melyet az igénybevételtől függően kell megépíteni. Állványzatokat csak a teherbíró-képességük megengedett határain belül szabad terhelni. Állványzatnál mindenkor kétsoros védőkorlátot és lábdeszkát kell biztosítani, a védőkorlátot úgy kell méretezni, hogy a dolgozót teljes súllyal történő nekidűlés esetén is (az esetleg kezében tartott anyaggal együtt) biztonságosan megtartsa. Állványok építését, átalakítását, lebontását csak szakképzett ács, ill. állványozó végezheti. Az állványokat használatba venni csak az átadás-átvételi eljárás sikeres lefolytatása után szabad, amikor arra az engedélyt az átadás-átvételre jogsult munkahelyi vezető megadta. Az állvány alatt biztonsági távolságot kell kijelölni és azt lehatárolni (korlát, kordon, figyelmeztető táblák).
* szint alatt végzett szigeteléskor gondoskodni kell a munkagödör védőkorláttal történő körülkerítéséről,
* a szigetelő lemezek kiterítéséhez, előkésztéséhez szükséges 15-20 m2-es sík, szilárd, pormentes terület álljon rendelkezésre,
* a szigetelő lemez tekercseket a bedolgozás helyére kell szállítani, a csomagolást el kell távolítani, majd síkfelületen letekercselni és feszültségmentesítés céljából 2-3 óra időtartamra kifektetni,
* ha a szigetelés aljzatra nedves, akkor egy réteg Emulbit alapozóval kell kezelni az aljzatot,
* a munka megkezdése előtt a felelős vezetőhöz tartozik a munkaterületek átvétele, a hiányosságok és veszélyforrások megszüntetéséről gondoskodni. A munka megkezdésére engedélyt csak a hiányosságok eredményes megszüntetése, illetve ellenőrzése utána adhat,
* a dolgozókat munkavédelmi oktatásban kell részesíteni,
* a szerszámokat minden kiadás és használatba vétel előtt ellenőrizni kell. Hibás szerszámot kiadni, ilyennel dolgozni vagy dolgoztatni nem szabad,
* zárt térben végzett munka esetén a munkahely szellőzéséről gondoskodni kell,
* függőleges anyagmozgatáshoz kézi csiga, vagy felvonó biztosítandó,

A dolgozók részére biztosítani kell:

* ivóvizet
* szociális helyiségeket (öltöző, mosdó, zuhanyzó, WC)
* étkezésre alkalmas helyiséget
* elsősegély nyújtó felszerelést
* az évszaknak megfelelő védőitalt (meleg tea, szénsavas víz)
* hideg évszakban melegedő helyiséget és hideg elleni védőruhát
* lángolvasztás folyamata során porral oltó készüléket

**Ellenőrzés:**

*- munkaterület*

* munkavégzésre alkalmas legyen

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Szemrevételezéssel ellenőrzi a munkaterületet.

Az ellenőrzés elvárt értéke: az előzőekben felsorolt elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Építési napló

A műszakvezető a munka megkezdése előtt egy alkalommal ellenőrzi a munkavégzés helyének megfelelő állapotát, a hiányosságokat, ill. a veszélyforrásokat megszüntetni, a munkaterület átvételét naplóban rögzítették-e.

**Kiértékelés:**

A műszakvezetőnek meg kell győződnie arról, hogy a munkavégzés körülményei az előírásoknak 100%-osan megfelelnek-e. Nincs-e a helyszínen munkát zavaró tényező, illetve körülmény. A munkavégzéshez szükséges közlekedő és anyagmozgatási utak rendelkezésre álnak-e.

## 1.5 Munka leírása

A korábban megkapott és áttanulmányozott tervdokumentáció ismeretében, illetve a helyszíni felmérés alapján a szükséges anyagokat, szerszámokat, segédeszközöket, munkavédelmi eszközöket a helyszínre kell szállítani.

*Függőleges talajnedvesség elleni szigetelés (7. és 13. részletrajz):*

A szigetelést fogadó már, kellősített felületről az esetleges szennyeződéseket eltávolítjuk. Ezután akkora hosszúságú darabokat vágunk a szigetelőlemezből mint amekkora a fal magassága +50 cm, de maximum 2.5m hosszú darabokat. Ezek alkotják a 2m-nél magasabb fal függőleges értelemben vett alsó szigetelőlemez sorát. Ha a fal több méter magas, akkor a további szigetelőlemez sorok már csak 2 m hosszúságúak lesznek. Ez azért van így, mert az alsó sor 50 cm-es szakasza a vízszintes padlóra kerül, ehhez csatlakozik majd a vízszintes fal, illetve padlószigetelés. 2 m-nél hosszabb lemezdarabok azért nem ragaszthatók a függőleges felületre, mert a ragasztás nem bírná el őket, a lemez megcsúszhatna, megtáskásodna, a ragasztás nem lenne tökéletes. Télen ez a hosszúság max. 1 m lehet. A függőleges felületre ragasztáskor a lemezt a vízszintes hajlattól 50 centiméternyi távolságban kezdve leragasztják a vízszintes felületre. Ezután kerül sor a függőleges felületen való ragasztásra. A következő lemezrétegeket hasonló módon ragasztják. A falra felragasztott lemezeket utoljára felülről lefelé haladva vízszintes mozdulatokkal kell a falhoz óvatosan hozzápréselni a minél nagyobb tapadási felület elérése céljából. Magasabb falaknál a szigetelést alulról kezdik és a magasabban lévő szakaszok munkáit egy- vagy két méteres bakállványon állva hajtják végre. A lemezek szabását, olvasztását, illesztését, elhelyezését, illetve ragasztását, esetleges forrasztását két dolgozó végzi el. A ragasztáskor fontos, hogy a lemez egész felülete ráragadjon a ragasztandó rétegre, tehát folytonossági hiány ne álljon elő, mert csak így érhető el, hogy a ragasztás hullám- és hólyagmentes legyen. Ebből a célból a leragasztott lemezrészek alól a levegőt rövidebb vagy hosszabb nyelű fa lemezsimítóval vagy simító kalapáccsal ki kell szorítani. Ugyancsak simítókalapáccsal kell véglegesíteni a lemezek átfedési sávját. A sarkok, hajlatok szigetelését úgy kell megoldani, hogy a szigetelőlemezekből sarokidomot alakítunk ki, úgy hogy a lemezen bevágásokat és kihajlításokat eszközlünk. A beszögellő illetve kiszögellő sarkok mindhárom felületére a lemezek simuljanak rá. Dilatációs hézagoknál az alátétréteget át kell vezetni a hézag fölött, és a hézag vonalában egy külön lemezszalagot kell elhelyezni, mely erősítő betétként szolgál.

*Vízszintes talajnedvesség elleni szigetelés (6. , 7. és 13. részletrajz):*

A vízszintes felületen elegendő a hegeszthető modifikált bitumenes lemezek toldásait vízhatlanul összehegeszteni, esetleg a foltonkénti rögzítő lehegesztés is lehetséges. Vízszintes felületen mindkét irányban fektethetők a lemezek. A szigetelő lemezek átlapolásai legalább 10 cm szélesek legyenek. Falszigeteléshez való utólagos csatlakozás esetén a falszigetelés túlnyúló, legalább 15 cm hosszú lemezrétegeit a szennyeződéstől meg kell tisztítani, az esetleges nedvességet ki kell szárítani. A különböző időben és egymáshoz csatlakoztatva készülő lemezrétegek vízhatlan összedolgozásának fontos előfeltétele, hogy a csatlakoztatandó lemezvégződések tiszták, épek és szárazak legyenek, ezért a csatlakozó lemeztúlnyúlásokat külön védő lemezsávval kell borítani.

**Ellenőrzés:**

*- fogadófelület*

* megfelelően kellősített
* sík, egybefüggő legyen
* portól és szennyeződéstől mentes

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Szemrevételezéssel ellenőrzi a munkaterületet.

Az ellenőrzés elvárt értéke: az előzőekben felsorolt elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Építési napló

*- szigetelési munka*

* gyártó előírásainak betartásával történjen
* fektetési terv szerint készüljön
* ellenőrzés tűpróbával
* gyűrődésmentes legyen

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Szemrevételezéssel ellenőrzi a munkaterületet.

Az ellenőrzés elvárt értéke: az előzőekben felsorolt elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Építési napló

*- szigetelést védő réteg*

* egyenletesen rátakarjon a szigetelésre

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Szemrevételezéssel ellenőrzi a munkaterületet.

Az ellenőrzés elvárt értéke: az előzőekben felsorolt elvárásoknak megfeleljen

Minősítési dokumentáció: Építési napló

A felelős műszaki vezető a munkavégzés során folyamatosan ellenőrzi, hogy a szigetelés fektetése szakszerűen, a szigetelési terv alapján készül-e és betartják-e a munkavédelmi előírásokat.

**Kiértékelés:**

A felelős műszaki vezető a munkát folyamatosan ellenőrzi. Megbizonyosodik róla, hogy a terv szerinti anyagokat és rétegrendet alkalmazzák az építés során, illetve, hogy a vízszigetelés fektetése a szigetelési terv alapján készül-e. Az elkészült szigetelést tűpróbával ellenőrzi. A szigetelés fektetés után nem javítható, a javítási igényt jelezni kell.

## 1.6 Létszám-meghatározás, munkamegosztás

A talajvíz és a talajnedvesség elleni szigetelés oszthatatlan csoportmunka, a brigád a munkát közösen végzi.

Legkisebb dolgozó létszám: 3 fő vízszigetelő

A csoporttagjai közül egy fő szakmunkást - általában a legnagyobb gyakorlattal rendelkezőt - meg kell bízni a munka rányitásával és ezt a csoportban dolgozók tudomására kell hozni.

Az irányítással megbízott dolgozónak érvényes munkavédelmi és tűzvédelmi vizsgával kell rendelkeznie.

A dolgozók munkába állása előtt előzetes, a továbbiakban időszakos orvosi alkalmassági vizsgálaton kötelesek részt venni az alábbi időszakonként:

* 18-40 éves korig 3 évenként,
* 40-50 év között 2 évenként,
* 50 év felett évenként

Az egészségre ártalmas ragasztóval és hígítóval dolgozók időszakos orvosi alkalmassági vizsgálatát félévenként kell megismételni.

Szigetelő munkára nőt és fiatalkorút alkalmazni tilos.

Az új belépő, az átirányított és a munkát tartósan megszakított /távollévő/ dolgozókat a munka megkezdése előtt előzetes /eseti/, a továbbiakban az MVSZ-ben meghatározott időszakonként ismétlődő /rendszeres/ a munkakörnek megfelelő elméleti és gyakorlati oktatásban kell részesíteni.

## 1.7 Minőségi követelmények

A szigetelésnek a következő szabványoknak kell megfelelnie:

* EN 13707:2004
* EN 13967:2004
* EN 13969:2004
* EN 13956:2005
* MSZ EN 14967:2006

A szigetelésnek a következő feltételeknek kell megfelelnie:

* A szigetelés vízzáró legyen, ami annyit jelent, hogy csak annyi vizet engedhet át a szigetelés, amennyit a másik oldalán el is tud párologtatni.
* A szigetelőlemezen ránc, gyűrődés ne legyen.
* Az átfedések mindenhol legalább 10 cm-es szélesek legyenek.
* Éleknél, hajlatoknál a lekerekítés legalább 5 cm sugarú legyen.
* A függőleges szigetelőlemezeknek 50 cm hosszan rá kell nyúlniuk a vízszintes felületre.
* A szigetelést a járda, illetve a terepszint fölé legalább 20 cm-rel fel kell vezetni.
* A szigetelés felületén folytonossági hiány nem lehet,
* A szigetelés toldásainál felválás nem lehet.
* A szigetelőlemez sima legyen, éles káva vagy a lemez vastagságánál másfélszer magasabb élt alkotó káva nem lehet.
* A mozgóhézagok szigetelésének biztosítania kell a vízhatlanságot.
* A dilatációs hézagok helye az épület /építmény/ sarkaitól, hajlataitól legalább 50 cm távolságban legyen.
* Az elkészült szigetelés mechanikai sérülés védelméről gondoskodni kell a munkavégzés közben és után is.
* A vízszigetelés felületi egyenetlenségének megengedett mértéke 2 mm.
* A szigetelés hólyagos nem lehet.
* A szigetelőlemezek felfekvése teljes felületű és sima legyen.

## 1.8 Munkavédelem

*Fizikai hatású tényezők:*

1.8.1 Lezuhanás veszélye:

Munkagödrök, aknák, nyílások, árkok, gödrök.

Védelem módja:

* a munkagödör lezárása védőkorláttal,
* aknák, nyílások takarása,
* fokozott fegyelem, óvatosság,
* biztonságos bejáró építése,
* szabványos állványok használata.

1.8.2 Tűz- és robbanásveszély:

Védelem módja:

* Megelőző tűzvédelmi szabályok betartása.
* Tűzoltókészülékek helyszíni biztosítása.
* Dohányzás- és nyílt láng használati tilalom szigorú betartása.
* Fémtestek védőföldelése.
* Oldószerek szabályos tárolása
* Védő /választó/ transzformátor alkalmazása,
* Zárt munkaterek hatékony szellőztetése,
* Tilalmi táblák alkalmazása.

1.8.3 Áramütés veszélye:

Védelem módja:

* szabványos elektromos csatlakozó használata,
* érintésvédelmi előírások szigorú betartása,
* hibás elektromos gép, szerszám, eszköz berendezés használati tilalmának betartása.
* kezelési és karbantartási utasítások szigorú betartása.

1.8.4 Szúrás-vágás veszélye:

Védelem módja:

* szabványos szerszámok szakszerű használata
* fokozott figyelem, óvatosság,

 1.8.5 Csúszás, botlás, elesés veszélye:

Védelem módja:

* munkahelyi rend és tisztaság megőrzése,
* közlekedő felületek csúszásmentesítése,
* szabványos lábbeli viselése,
* fokozott figyelem, körültekintés.

*Kémiai hatású tényezők*

1.8.6 Mérgezés veszélye:

Védelem módja:

* zárt légtérben hatékony szellőztetés, elszívás biztosítása,
* ipari gázálarc használata,
* személyi védőeszközök használata,
* szennyeződések azonnali eltávolítása,
* védőkenőcs használata,
* biztonsági előírások szigorú betartása,
* étkezés előtt és egyéb szükséges esetben alapos kézmosás.

**Ellenőrzés:**

*- munkavédelmi előírások*

* munkavédelmi előírások betartása
* védőfelszerelések szakszerű használata

Ellenőrzést végző személy a Felelős Műszaki Vezető. Szemrevételezéssel ellenőrzi a munkavégzést.

Az ellenőrzés elvárt értéke: a munka a munkavédelmi előírások betartásával és a megfelelő védőeszközök alkalmazásával történjen

Minősítési dokumentáció: Munkavédelmi napló

A felelős műszaki vezető a munkavégzés megkezdése előtt ellenőrzi a balesetveszélyes anyagokat, a védőfelszereléseket, meggyőződik a biztonságos munkavégzés körülményeiről.

**Kiértékelés:**

A felelős műszaki vezető a munkavégzés megkezdése előtt egyszer ellenőrzi a munkaterületet, valamint figyelmezteti a munkásokat a balesetveszélyre. Minden munkásnak tisztában kell lennie a lehetséges veszélyforrásokról, valamint balesetvédelmi oktatásban kell részesüljenek.

# 2. JELLEMZŐ ÉPÍTÉSI HIBÁK

## 2.1 Tervezési hiba

Tervezési hibának nevezzük azokat a hatások és követelmények téves megállapításából, valamint a hiányos tervszolgáltatásból eredő jelenségeket, melyek a szerkezetek károsodásához, tönkremeneteléhez vezetnek.

Az OTÉK 50-57 § meghatározza a szerkezetekkel szemben támasztott alapvető követelményeket. Eszerint az építményeket és azok részeit úgy kell megvalósítani, hogy azok megfeleljenek az alábbi lényeges követelményeknek:

1. Állékonyság, mechanikai szilárdság (a várható terheknek és hatásoknak való megfelelés, pl.: teherbírás, terhelhetőség, dilatáció kiosztás szükségessége stb.).
2. Tűzbiztonság (az esetlegesen keletkező tűz károsító hatásával szembeni ellenállás feltételének való megfelelés);
3. Higiénia, egészség és környezetvédelem (a környezet és a rendeltetés szerű használók higiéniájának, egészségének biztosítása, pl.: biológiai kártevők, vegyi hatások, nedvesség elleni védelem, penészedés megakadályozása, tisztíthatóság, karbantartás feltételének biztosítása , stb. );
4. Zaj és rezgés elleni védelem (környezetből ill. a környezet felé ható zaj és rezgés hatásoknak való ellenállás, illetve csillapítás biztosítása);
5. Energiatakarékosság és hő védelem (Az energiafelhasználás a legkisebb legyen, a helyiségre előírt légállapot biztosítása);
6. Életvédelem, használati biztonság (a rendeltetésszerű használathoz szükséges biztonságos feltételek biztosítása pl.: elcsúszás, botlásveszély megakadályozása.)

Az adott szerkezetre vonatkozó pontos követelményeket esetenként kell megállapítani.

A szigetelésekkel szemben szerkezeti követelmények csak a szerkezeteket érő hatások alapján határozhatók meg. A hatások a környezetből és az épület szerkezeteiből, az épületben folyó tevékenységből származhat. A hatások pontos ismerete nélkül nem lehet jó szerkezetet tervezni. A jelenlegi építészeti gyakorlat nem kezeli kellő súllyal ezt a feladatot. Sokszor tévesen állapítják meg a szerkezeteket érő hatások helyét és mértékét, ami számos építési hibához vezet. Az egyes lépéseket nem lehet felcserélni, azonban a méretezés során minden új hatás, vagy eltérő anyag, elem alkalmazása esetén ismét el kell végezni az ellenőrzést megadott sorrendben.

A tervezés során valamennyi hatás és a belőlük származó igénybevételt figyelemben kell venni. Bármely tényező mellőzése építési hiba kialakulásához vezethet.

A jellegzetes hibák a szigetelések tervezése során:

* Nem kellően átgondolt szerkezet
* Hibás erőtani modell alkalmazása
* A terek helytelen felvétele
* A részletek helytelen kialakítása
* A szerkesztési szabályok megsértése
* A megfelelő műszaki tájékozottság hiánya
* A tervezéshez szükséges alapadatok helytelen megadása (hőmérséklet , porosodás, dinamikai hatások, stb.)

## 2.2 Gyártási, szállítási hibák

A szerkezetekbe beépített termékek előállításakor a nem megfelelő alapanyag felhasználásával vagy a gyártási technológia be nem tartásával készített, a meghatározott célra alkalmatlan, a minőségi követelményeket nem kielégítő gyártmány hibásnak tekinthető.

A termékek szállítás, tárolás közben is sérülhetnek, károsodhatnak. Ennek oka a szállítás, tárolás szakszerűtlensége, vagy a gyártói utasítások hiányosságai lehetnek.

Építési célra anyagot, szerkezetet és berendezést csak hazai megfelelősség igazolással lehet forgalomba hozni, építménybe betervezni vagy beépíteni. A hazai megfelelősség igazolás annak írásos megerősítése, hogy az anyagok szerkezetek és berendezések kielégítik a nemzeti szabványokban, ágazati műszaki szabályzatokban és előírásokban, építőipari műszaki engedélyekben előírt követelményeket. „A földművelésügyi és vidékfejlesztési miniszter, a gazdasági miniszter és a közlekedési és vízügyi miniszter együttes rendelete az építési termékek műszaki követelményeinek, megfelelősség igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályairól.” című rendelettervezet az alábbiak szerint pontosan meghatározza az építési célra alkalmas termék fogalmát , amely a jó színvonalú hibátlan építés alapvető feltétele.

1.§

„A rendelet hatálya valamennyi építési termékre, annak gyártójára, forgalmazójára, importálójára, továbbforgalmazójára, belföldi felhasználójára, továbbá az ezekből létrehozott építmény építtetőjére, tervezőjére és kivitelezőjére, valamint az építési célú termékek jóváhagyó, a megfelelőség igazolás során közreműködő vizsgáló, ellenőrző és tanúsító szervezetekre az épít felügyeleti és fogyasztóvédelmi hatóságokra, továbbá a vámszervekre terjed ki. ”

3.§

„(1) Egy termék akkor tekinthető építési célra alkalmasnak, ha a gyártó utasításainak és az engedélyezett terveknek megfelelő szakszerű beépítést követően, rendeltetésszerű használat és előírt karbantartás mellett az építmény – amelybe a termék beépítésre kerül – kielégíti az alapvető követelményeket, az építmény teljes időtartama alatt.

 (2) Forgalomba hozni vagy beépíteni csak a megfelelőségi igazolással rendelkező, építési célra alkalmas építési terméket lehet.

 (3) Építési terméket építménybe betervezni akkor szabad, ha arra jóváhagyott műszaki specifikáció van.”

9.§

„(1) A szállító feladata a termékre előírt megfelelőségi igazolási eljárás lefolytatása, valamint az eljárás eredményeként kiállított megfelelőségi igazolásnak (megfelelőségi tanúsítvány, vagy szállítói megfelelőségi nyilatkozat) a termékhez való csatolása.”

## 2.3 Kivitelezési hibák

Az épület kivitelezőjének a terveket felül kell vizsgálnia, az észlelhető hibákat ki kell javíttatnia és az épületet a szakmai szabályoknak és a vonatkozó szerződéseknek megfelelően, az elvárható jó színvonalon kell megvalósítania. A fentiek során elkövetett bármely mulasztás kivitelezési hibának minősíthető.

A legjellegzetesebb kivitelezési és konstrukciós hibák:

* pontatlan kivitelezés (minőségi hibák, tömítések nem zárnak jól stb.),
* helytelen építési sorrend,
* részletek hibás kialakítása (pl.: csomóponti víz- és hőszigetelő elemek hiánya stb.),
* technológiai előírások megsértése,
* a beépítés során keletkező sérülések,
* tartószerkezeti hibák (rossz elemfekvés stb.),
* a tervtől eltérő rétegfelépítés.

## 2.4 Üzemeltetési karbantartási hibák

Üzemeltetési, karbantartási hiba keletkezik abban az esetben, ha a szerkezeteket nem rendeltetésszerűen használják (pl.: nagyobb mechanikai igénybevétel, szakszerűtlen utólagos áttörések stb.) vagy elmulasztják a szükséges tisztítást, felújítást.

Példák az üzemeltetési karbantartási hibákra:

* az előírt állagmegóvás, rendszeres karbantartás elmulasztása,
* átalakítás során az új hatások, terhek figyelmen kívül hagyása,
* a fenntartáshoz szükséges adatok helytelen megadása (ellenőrzés gyakoriságának, felhasználói útmutató átadásának hiánya).

Napjainkban az energiatakarékosság előtérbe kerülésével egyre többször találkozunk a belső felületek penészedésének jelenségével.

A penész a hosszú ideig nedves felületeken telepszik meg. A nedvesedés származhat beázásból is, azonban általában inkább páralecsapódás okozza. Páralecsapódás akkor jön létre, ha a felület hőmérséklete a levegő telítési hőmérséklete alá hűl és/vagy a levegő páratartalma megnő és eléri a telítettségi állapotot az adott hőmérsékleten. A szellőztetés hiánya jelentősen növeli a páralecsapódás kockázatát. A lakók, az épület használói a drága fűtés miatt sokan egyre ritkábban nyitnak ablakot. Így következhet be az, hogy a tíz-tizenöt éve problémamentesen működő lakásokban megjelenik a penész. Ilyenkor csak azt lehet tenni, hogy fel kell hívni a tulajdonos (üzemeltető) figyelmét a leírt szabályokra és felkérni, hogy naponta kétszer-háromszor rövid idejű alapos szellőztetéssel „páramentesítse” a belső tereket.8

8 – [Építési](http://rwbautech.hu/termeklista/ho_es_hangszigeteles/styrofoam#17) hibák A-tól Z-ig

## 2.5 Példák a gyakorlatban

A kivitelezés során számos hibalehetőség léphet fel, ami befolyásolja az elkészült vízszigetelés állapotát, ezért nagyon fontos a körültekintő kivitelezési folyamat.

Jelen épületnél több veszélyzóna is van, aminek vízszigetelésének elkészítése megkülönböztetett figyelmet igényel:

* az *A* épület esetében a talajszint rézsűje miatti szigetelés szintváltása,
* ugyanitt az corten acél homlokzatburkolat lábazati kialakítása,
* a *B* épületnél a pince és lábazat kialakítása,
* a pince és a földszint talajnedvesség elleni szigetelésének kapcsolata,
* nyílászárók beépítésénél a vízszigetelés helyes felvezetése a nyílászáró tokszerkezetére

Első példámban egy szakszerűtlenül kivitelezett pincefal talajnedvesség elleni szigetelés lehetséges hibalehetőségeit szeretném bemutatni:



***2. kép***

***1. kép***

Az 1. számú képen a feltárás helye látható, míg a 2. számú képen a hibás szigetelés következménye. Jelen estben a feltárás a következő hiányosságokra derített fényt:

* a szigetelés aljzata nem megfelelő, mert a szigetelést tartó falon nem készült felület­kiegyenlítő réteg,
* a teherhordó fal és a szigetelés között nem készült beszorító habarcs
* a szigetelés anyaga 1 réteg 3 mm vastag üvegfátyol betétes (GV3) oxidbitumenes lemez, amely nem alkalmas függőleges fal­szigetelésként

**Következmény:**

A szigetelés tartó fal a simítóhabarcs hiánya miatt a falazatból kitüremkedő falazó habarcs - sávokkal, amire a földnyomás rányomja a beszorító habarcs nélkül készült szigetelést védő falat. A nem megfelelően kiválasztott szigetelőlemez pedig alkalmatlan ennek a feladatnak az ellátására.

**Megelőzés:**

A legfontosabb a szakszerű kivitelezés. A szigetelendő felületnek simának, kiálló szemcséktől mentesnek kell lennie, erre szolgál a simítóhabarcs. A szigetelés megfelelő védelme is fontos, saját épületnél DörkenDelta-Drain lemez és Styrofoam XPS hőszigetelés a vízszigetelő lemezre ragasztva.

Második példámban a helyes lábazat kialakításának fontosságára szeretném felhívni a figyelmet:



***4. kép***

***3. kép***

A 3. számú képen feltárás az előzőek szerinti hibákkal terhelt, ráadásul a függőleges fal­szigetelést csak a kőlapokból készített járda szintjéig vezették, vagyis lábazatszigetelés nem készült.

Hasonló hiba látható a 4. számú képen, de ez eset­ben a tervező döntése volt a lábazatszigetelés elhagyása, mondván, hogy a sprengelt (tört) kőlábazat esetén nem szükséges lábazatszigetelést készíteni. A függőleges falszigetelés felső éle itt is a járdaburkolat felső síkjával egyezik meg.

**Következmény:**

A szigetelés hiánya miatt a falszerkezet nedvesedése, sókivirágzás és repedések kialakulása a szerkezetben beszivárgott nedvesség megfagyásának következtében.

**Megelőzés:**

A szigetelés megfelelő kialakítása és tervezése. Saját épületen a szigetelés az előírásoknak megfelelően, a járda szintje fölé 30 centiméterre fel van vezetve és mechanikai védelméről gondoskodtam Corten acéllemez burkolattal, illetve befüggesztett műkő lábazattal.

# Összegzés:

A hosszú múltra visszatekintő bitumenes vízszigetelés, mely kezdetben nem a legmegfelelőbb hosszú távú védelmet nyújtotta a víz ellen, mára a sok fejlesztésnek köszönhetően egy remek megoldása lett a problémának. Mivel minden épületnél létfontosságú a helyesen megtervezett és kivitelezett vízszigetelés. Ez egy kikerülhetetlen feladata mind a tervezőnek, mind a kivitelezőnek.

Az építkezés állandó küzdelem a víz és annak minden megjelenési formájával szemben. Ebből kiindulva a Villas több mint 60 éve foglalkozik bitumen alapú, professzionális vízszigetelő rendszerek fejlesztésével és gyártásával. Ezek tartósan és megbízhatóan védik az épületeket, tetőket, hidakat és az utakat a vízzel és a különböző időjárási viszonyokkal szemben.

Az iparosított építési módok kihívásának megfelelően, a korszerű bitumenes szigetelések gyártása ma már alapvető követelmény. A Villas cégre pedig azért esett a választásom, mert több évtizedes gyártási tapasztalat birtokában, a Villas Hungária ma olyan termékek előállítására helyezi a hangsúlyt, amelyek több évtizedig képesek az épületeket a vízkáros hatásától megvédeni. A magas- és mélyépítmény szigetelések területén alkalmazásra kerülő termékek segítséget nyújtanak a műszakilag korrekt és gazdaságos felhasználáshoz.

Az építőiparban széles körben elterjedt oxidbitumenes lemezek egyre kevésbé képesek a fokozódó igénybevételnek megfelelni, azonban a Villas törekvése, hogy a korszerűbb APP és SBS modifikált bitumenes lemezeket helyezze előtérbe. A kétfajta, elasztomer és oxid bitumen társításával létrehozott DUO termékek az oxidbitumenes termékeknél jobb műszaki tulajdonságaikkal és kedvező árfekvésükkel megoldást biztosítanak a szerényebb gazdasági lehetőségekkel rendelkező objektumoknál is.

# Felhasznált források:

* Részletes Technológiai Utasítás
* Villas alkalmazástechnika
* Vízszigetelés

Kiadó: CSER kiadó 2010.

Szerző: Osztroluczky Miklós

* Építőipari Termelőfolyamatok technológiai előírásai

9. Szigetelési munkák

1-5 fejezet.

Kiadó: Építésügyi Tájékoztatási Központ 1987.

Szerző: dr.Hamvay Péter

* Vízszigetelési zsebkönyv: K 2116

Kiadó: Magyar Mediprint Szakkiadó 1996.

Szerző: többek

* Internetes források – jegyzetben oldalak alján megjelölve
* Építési hibák A-tól Z-ig

Kiadó: Verlag Dashöfer 2005.

Szerző: Dr. Pozsgai Lajos

**Fotójegyzék:**

* 1. kép: Osztroluczky Miklós - Vízszigetelés (CSER kiadó 2010.)

29. oldal, 14. kép (Fotó: RENOSZIG Kft.)

* 2. kép: Osztroluczky Miklós - Vízszigetelés (CSER kiadó 2010.)

29. oldal, 15. kép (Fotó: RENOSZIG Kft.)

* 3. kép: Osztroluczky Miklós - Vízszigetelés (CSER kiadó 2010.)

29. oldal, 16. kép (Fotó: RENOSZIG Kft.)

* 4. kép: Osztroluczky Miklós - Vízszigetelés (CSER kiadó 2010.)

29. oldal, 17. kép (Fotó: RENOSZIG Kft.)