

Az épületdiagnosztikai vizsgálatok jellemzői

MEGÉPÜLT TEHERHORDÓ SZERKEZETEK ÁLLAPOTMEGHATÁROZÓ MÓDSZERE (ÉPÜLETDIAGNOSZTIKAI VIZSGÁLAT)

Erőtani követelmények a megépült teherhordó szerkezetekkel kapcsolatban

A régi teherhordó szerkezetekre gyakorlatilag ugyanazok az erőtani követelmények érvényesek, mint az új szerkezetekre. Tehát a további használat során minden eleme (alapozás, fal, födém, stb.) legyen:

- kellő teherbírású, és
- helyzetileg állékony, és
- kifáradással szemben elegendően tartós, és
- megfelelően merev.

Vasbetonszerkezetek esetében a repedésekre vonatkozóan még elégítse ki az új szerkezetekre előírt követelményeket is.

A felülvizsgálatok lebonyolításának általános irányelvei

Az épületdiagnosztikai vizsgálatokat az alábbi sorrendben célszerű elvégezni:

- Alapadatok beszerzése,
- Szerkezetmeghatározás, azonosítás,
- Szerkezetek műszaki állapotának felülvizsgálata, hibafelderítés, kárvizsgálat,
- A felülvizsgálati eredmények értékelése, erőtani követelmények igazolása, szerkezetek minősítése, döntések,
- A teherhordó szerkezetek rendeltetésszerű használatához szükséges műszaki teendők meghatározása az épület fenntartásával kapcsolatban.

Alapadatok beszerzése

Az alapadatokból a vizsgálatot megelőzően szerzett műszaki információk segítséget adnak a részletes szerkezet-meghatározáshoz és a legtöbb esetben meghatározzák a vizsgálat lebonyolításának módszerét.

Alapadatok lehetnek:

- az épület építési ideje
- a teherhordó szerkezetek korábbi vizsgálatok szerinti állapota
- a korábban elkészült szerkezetek, átalakítások, erősítések, felújítások adatai
- háborús sérülések, és ezek helyreállításának módszerei

Szerkezetmeghatározás, azonosítás

Az építmény építési idejének, a rendelkezésre álló, és korábbi műszaki tervek ismeretében, valamint az épület előzetes bejárása során tapasztaltak alapján következtetni lehet a megépült teherhordó szerkezetek rendszerére, több esetben az anyagára is.

Mivel a szemrevételezés nem mindig ad egyértelmű szerkezet-meghatározást, ezért azt célszerű kiegészíteni feltárásos szerkezet-meghatározással is.

A vizsgálat

A vizsgálatokat megelőzően el kell készíteni az épület alaprajzi vázlattevéit és az észlelt károsodásokat, vagy az állapotra jellemző egyéb adatokat be kell jelölni.

Az épületet fel kell osztani olyan vizsgálati egységekre, amelyek elemei az anyag, a szerkezetfajta, a teherbírás, a terhek és a használati körülmények szempontjából azonosnak vehetők.

A vizsgálati egységekbe sorolás szemrevételezés és szükség esetén feltárás, vagy tájékoztató mérés alapján végezhető. A feltárásos vizsgálatokat anyagvizsgálatokkal kell kiegészíteni, amennyiben ez szükséges. (Szilárdságvizsgálat, korrózióvizsgálat, stb.)

A szükséges feltárások előkészítésének helyét és méretét jegyzőkönyvben kell a vizsgálatot végző szakértőnek előzetesen kijelölni. A feltárások jellege a szerkezeti elemtől függően (alapozás, fal, födém, függőfolyosó) változó.

A kevésbé romló anyagú és a romló anyagú szerkezetek esetében a vizsgálatok módszere eltérő:

- Az idővel kevésbé romló tulajdonságú anyagokból (például nem korrozív környezetben a normál beton, az acél, a téglá) készült szerkezet állapotát azokon a helyeken kell megvizsgálni, - szükség esetén feltárással - ahol szemrevételezés alapján hiba valószínű.
- A rendeltetészerű használati körülmények között, kedvezőtlen (például nedves, korrozív hatású) környezetben romló anyagú szokott lenni a fa, a salakbeton és a bauxitbeton. Az ilyen anyagú szerkezetek állapotát vizsgálati egységenként, a vizsgálati egység terjedelmétől függően legalább 2-5 helyen kell megvizsgálni. Amennyiben ezen feltárások bármelyike rossz eredményt ad, a vizsgálatot (legalább kétszeres mennyiségben) új helyeken meg kell ismételni. Ha a hiba valamelyik új vizsgálati helyen is előfordul, szakintézetet kell bevonni. Hasonlóan kell eljárni, ha a szerkezet vagy a szerkezeti anyag viselkedése a szokásostól kedvezőtlenül eltérő. (pl.: réteges vagy szokatlanul rideg acélanyagok).

Fa anyagú szerkezeteknél, ha biológiai károsodásra utaló jelek vannak, fakórtani anyagvizsgálat is szükséges.

Salakbeton és bauxitbeton anyagú szerkezeteknél minden esetben szilárdsági és korróziós anyagvizsgálatot kell végeztetni.

Anyagvizsgálatokat csak ennek elvégzésére jogosított szakértő végezhet. Az anyagvizsgálat szükségességét a statikus szakértő dönti el, a feltárásos vizsgálatoknál tapasztaltak alapján.

Az anyagvizsgálatok helye és módszerei az erőtani felülvizsgálatoknál

Anyagvizsgálatra akkor lehet szükség, ha:

- kevésbé romló anyagú szerkezet állapotvizsgálata során a beépített szerkezet anyagminősége a tervezetnél gyengébbnek tűnik valamilyen külső hatás (korrózió, fagy, tűz, stb.) következtében, vagy
- jelentősen romló anyagú (fa, bauxitbeton, salakbeton, kő) szerkezet állapotát kell meghatározni, vagy
- valamilyen célú teherbírás meghatározásához az anyagjellemzők az erőtani számításához szükségesek (pl.: emeletráépítésnél, tetőtérbeépítésnél, stb.)

Az anyagvizsgálatokat lehetőleg roncsolás mentesen, vagy kevés roncsolással kell elvégezteni, mivel ezeket - a padlástéri szerkezetek kivételével - általában lakott helyiségekben kell lebonyolítani. E szakvizsgálatokat és a vizsgálatok helyét ezek figyelembevételével kell a statikusnak kijelölni.

Roncsolásmentes vizsgálatok

(A leggyakrabban használt vizsgálati módszerek)

a) Vizsgálat Cristofoli ejtőorsóval

Az ejtőorsóval a megszilárdult normál beton- és téglaszerkezetek nyomószilárdságát lehet mérni az ejtőorsó végén levő golyó benyomási átmérője alapján.

b) Vizsgálat Schmidt-kalapáccsal

A rugós Schmidt-kalapáccsal a szerkezet felületén az ütési helyeknél mért visszapattanási értékekből a beton és a téglák nyomószilárdsága határozható meg. Csak normál betonok vizsgálatához alkalmazható megbízhatóan.

c) Vizsgálat ultrahanggal

Ultrahanggal vizsgált betonszerkezeteknél a beton nyomószilárdsága, rugalmassági modulusa, homogenitása (fészkeség, repedések), korróziója és sérülései határozhatók meg. Bauxitbeton vizsgálatához is alkalmazható. Ultrahanggal vizsgált szerkezetek (függőfolyosó) repedései is meghatározhatók.

d) Vizsgálat radiográfiás módszerrel

A szerkezetre nyomott röntgenkészülékkel az átvilágított vasbetonszerkezet vasalási rendszere, a beépített betonacélok átmérője és korrózióállapota határozható meg. Salakvasbeton vizsgálatokhoz is alkalmazható.

e) Vizsgálat profométerrel

A kis súlyú készülékekkel a betonacélok átmérője és darabszáma állapítható meg.

f) Vizsgálat próbaterheléssel

A roncsolásmentes vizsgálatok közé sorolható a próbaterhelés is. A próbaterhelést végezhetik ismert teherbírású szerkezeten minőségellenőrzés vagy ismeretlen teherbírású szerkezetnél teherbírás megállapítása céljából.

A próbaterhelést az MI 15011-J/1986. alapján kell elvégezni.

Roncsolásos vizsgálatok

a) Laboratóriumi vizsgálatok

A szerkezetből kimunkált mintatesteken laboratóriumi mérésekkel az alábbi vizsgálatokat lehet végezni:

- szilárdságmérés,
- egyéb mechanikai vizsgálatok (keménységmérés, szakító vizsgálat, hajlító vizsgálat, stb.),
- vegyvizsgálatok,
- korróziós vizsgálatok.

b) Biológiai (fakórtani) vizsgálatok

Faszerkezet biológiai károsodása esetén a faanyag kismértékű roncsolásával a károsítók (gombakárosító, rovarfertőzés) meghatározhatók.

Vizsgálati módszerek az erőtani követelmények kielégítésével kapcsolatban

A követelmények kielégítése igazolható:

- csak használati tapasztalatok alapján, vagy
- a használati tapasztalatok és erőtani számítás együttes figyelembevételével, vagy
- a használati tapasztalatok figyelembevételével, próbaterheléssel.

a) Használati tapasztalatokon alapuló módszerek

A szerkezet állapota általában megítélhető:

- a szerkezetek helyzetváltozásai,
- a szerkezetek alakváltozásai,
- a szerkezetek repedezettsége,
- az esetleges helyi tönkremenetek, illetve meghibásodások, valamint
- a nem teherhordó szerkezetek tartószerkezeti okokra visszavezethető elváltozásai alapján.

Csak akkor alkalmazható kellő biztonsággal ha:

- a tartószerkezetre vonatkozóan elegendő hosszú idejű használati tapasztalatok állnak rendelkezésre, és
- a tartószerkezeten, annak el nem takart elemein és csomópontjain lényeges károsodás (helyzetváltozás, alakváltozás, repedezettség, helyi tönkremenetel, vagy meghibásodás) szemmel láthatóan nem észlelhető, és
- a tartószerkezet anyaga az adott körülmények között nem romlékony (fa, salakbeton, bauxitbeton) és
- a tartószerkezet használatában változás (átalakítás, emeletráépítés, tetőtérbeépítés, stb.) nem várható.

b) Erőtani számításon alapuló módszer

A módszer lényege a tartószerkezet állapotának, teljesítőképességének és várható működésének megítélése a szerkezet szemrevételezésével és a használati tapasztalatok értékelésével szerzett információk, valamint az elfogadhatónak ítélt adatokra alapított erőtani számítás együttes felhasználása alapján

Általában akkor szükséges alkalmazni, ha:

- a tartószerkezetek állapota, kapacitása és várható működése a használati tapasztalatok értékelésével nem határozható meg, vagy
- a tetőszerkezeten szemmel látható túlterhelésre utaló alakváltozás mutatkozik, vagy
- a vizsgált tartószerkezet keresztmetszete a használat során lecsökkent (pl. korrózió) és így teherbírása nem ítéhető meg kellő biztonsággal, vagy
- az épülettel kapcsolatban nagyobb szerkezeti átalakítások várhatók (tetőtérbeépítés, emeletráépítés, stb.), vagy
- a tartószerkezettel kapcsolatban olyan kisebb átalakítások várhatók, melyek a szerkezet állandó terhelését, vagy hasznos, ill. meteorológiai terhelését megváltoztatják és a megépült teherhordó szerkezet teherbírását kell megállapítani.

Az erőtani számítást általában a mai, ill. a vizsgálat időpontjában érvényes tervezési előírások és szabványok szerint kell elvégezni.

c) Próbaterhelésen alapuló módszer

A próbaterhelésen alapuló vizsgálati módszer célja mindig a kész (beépített) tartószerkezet megfelelő vagy tűrhető állapotának kísérleti igazolása.

A próbaterhelés általában a következő esetekben indokolt:

- a szerkezetről nem rendelkezünk elegendő információval igazoló számítás készítéséhez,
- kiviteli hibák, károsodások, a szerkezetet ért rendkívüli hatások következtében a számítás feltevései bizonytalanok,
- a szakértői megítélés a számítás eredményét nem találja kielégítőnek.

RÉGI TEHERHORDÓ SZERKEZETEK MINŐSÍTÉSE

(Az MI 15011 - J/1986. ALAPJÁN)

Minősítési kategóriák

A szerkezet az erőtani követelmények kielégítése szempontjából a következő minősítési kategóriákba sorolható:

- megfelelő,
- tűrhető,
- veszélyes.

Megfelelő az a szerkezet, amely kielégíti a követelményeket

- egyrészt a használati tapasztalatok alapján
- másrészt erőtani számítás, illetve próbaterhelés szerint.

Elegendő egyedül a használati tapasztalatok értékelése alapján megítélni a szerkezetet, ha

- legalább 20 éves használati tapasztalatok alapján megfelelőnek bizonyult, lényeges tartószerkezeti károk nem keletkeztek, és
- a tervezett további élettartam alatt nem kell a szerkezetnek az eddiginél erőtanilag jelentősen kedvezőtlenebb feltételeknek megfelelnie. Általában nem jelentős a teljes teher 10 százalékos növekedése, ha rideg törés nem várható. A használati feltételek változásának jelentős vagy nem jelentős voltát a körülmények mérlegelése alapján a szakértő dönti el.

Tűrhető állapotú általában az a nem megfelelő állapotú szerkeze, amelynél az alábbi feltételek egyidejűleg fennállnak:

- szemrevételezéssel csak kisebb - a szerkezet további működését nem veszélyeztető - károsodások találhatók, és
- nem várható rideg tönkremenetel, és
- a teherbírasi követelményeket kielégíti.

Az alakváltozási és repedéstágassági követelmények kielégítését a tűrhető állapotú szerkezetnél nem kell vizsgálni.

Tűrhető állapotú szerkezet esetén fokozott gonddal kell mérlegelni az állapotromlás becsülhető sebességét.

Amennyiben a szokványosnál gyorsabb állapotromlás veszélye áll fenn, (pl.: a vasbetonszerkezet repedéseiben acélkorrózió) nem minősíthető tűrhető állapotúnak a szerkezet.

Veszélyes állapotú az a szerkezet, amelynél a kár bekövetkezésére, vagy a testi épség veszélyeztetésének kockázata a társadalmilag indokoltnál nagyobb értékű.

Általában az a szerkezet minősül veszélyes állapotúnak, amely a tűrhető állapot feltételeit nem elégíti ki.

Életveszélyes állapotú az a veszélyes szerkezet, melynél a hatékony beavatkozás azonnali végrehajtásának elmulasztása miatt emberek élete és testi épsége veszélybe kerülhet.

Intézkedések

Amennyiben életveszély vagy jelentős anyagi kár bekövetkezésének veszélye állapítható meg, azonnali intézkedés, illetve beavatkozás szükséges.

Az intézkedés általában a használat erőtanilag kedvezőbb helyzetet eredményező korlátozása.

A beavatkozás általában javítás, alátámasztás, megerősítés, a terhek építési tevékenységgel végrehajtott csökkentése.

Amikor a szakértő életveszélyesnek minősülő szerkezetet észlel, köteles

- *a veszélyről a megbízót (tulajdonos, üzemeltető) azonnal tájékoztatni,*
- *a veszély elhárítására (dúcolás, lezárás, kiürítés) elvi javaslatot tenni,*
- *az életveszélyhelyzetet és annak megelőzésére vonatkozó megállapításait és elvi javaslatait az illetékes építésügyi hatóságoknak bejelenteni,*
- *az épület tulajdonosának figyelmét felhívni arra, hogy a veszély elhárítására vonatkozó intézkedéseket köteles azonnal megtenni és az illetékes építésügyi hatóságnak bejelenteni.*

Döntési változatok

A szerkezet további tervezett használata ismeretében kell az erőtani követelmények kielégítésére alapozva dönteni.

A megfelelő állapotúnak minősített szerkezet tervezett használata korlátozás nélkül megengedhető.

Tűrhető állapotúnak minősített szerkezetre az alábbi korlátozások közül legalább az egyiket elő kell írni:

- a használat korlátozott időtartamra való engedélyezése (a felülvizsgálat megismétlésére határidő előírása),
- a használat módjának korlátozása (Például olyan rendszeresen ellenőrzött üzemeltetés, amelynél biztosítható, hogy a teher az alapértéket ne haladja meg.)

Veszélyes állapotúnak minősített szerkezetre elő kell írni a végrehajtás határidejét is, megadva

- a használat módjának (a rendeltetésnek) olyan megváltoztatását, amellyel biztosítható a szerkezet megfelelő (esetleg tűrhető) állapota, vagy
- javasolva az átépítést (megerősítést, átalakítást), vagy
- előírva a lebontást

A döntési változatok rangsorolása elsősorban az emberi élet védelme és csak másodsorban azok gazdaságossága alapján történjék.

A SZAKVÉLEMÉNY TARTALMI KÖVETELMÉNYEI (A MI 15011 - J/1986 ALAPJÁN)

A statikai szakvélemény általában tartalmazza:

- a szakvélemény jellegét (teljes, részletes, vagy részleges)
- a vizsgálat célját
- a vizsgálat előzményeit, a szakértő rendelkezésére bocsátott adatok, okmányok, tervek felsorolását
- a vizsgálatnál kapcsolatban folytatott tárgyalások eredményeit
- a vizsgált épület terjedelmének, tagoltságának, beépítésének, szerkezeti felépítésének, illetve rendszereinek és a teherhordó szerkezet anyagának ismertetését
- az egyes szerkezeti elemek esetleges károsodásának leírását, mértékét (a károkat célszerű esetleg rajzon megadni, lefényképezni)
- az esetleges szakintézeti vélemények rövid összefoglalását és az ezzel kapcsolatos szakértői véleményt (elfogadás vagy elutasítás indoklását)
- a vizsgálat módszerét
- a vizsgálat alapjául szolgáló feltárások helyét, számát, módját (az esetleg elmaradt feltárásokat)
- a vizsgálatok alapján tett megállapításokat
- az előzmények és vizsgálati eredmények alapján levonható következtetéseket, értékelést (pl.: a károk okát), az érvényességi időt
- a szakvélemény céljával összhangban levő javaslatokat és mindazon teendők és szempontok leírását, melyek a vizsgálat eredményéből következnek
- a szakvélemény összefoglalását
- a keltét, a szakértő nevét és aláírását, tervezői engedélyének számát

Mellékletek lehetnek:

- az alapul vett előírások és szakirodalom
- vizsgálati jegyzőkönyvek
- számítások
- fényképek

A tartószerkezetek élettartamának jellemző kérdései

A TEHERHORDÓ SZERKEZETEK ÉLETTARTAM KÉRDÉSEI

A teherhordó szerkezetek adott időbeli értéke attól az időtartamtól is függ, melyen belül a szerkezet kellő biztonsággal rendeltetésének megfelelően használható. Ezt nevezzük várható élettartamnak.

A várható élettartam nagymértékben függ a fenntartási – karbantartási munkák rendszerességétől és szakszerűségétől. Ezen kívül az alábbi földrajzi, klimatikai és egyéb külső hatásoktól függ:

- Az épület alatti altalaj összetétele és minősége (pl.: az eddigi süllyedések mértéke és jövőben várható nagyságrendje, duzzadó agyagtalaj jelenléte, stb.)
- Csapadék-, és talajviszonyok (beázási gyakoriság, rétegvizek, talajvízszint növekedés)
- Hőmérsékleti viszonyok (hőtágulások mértéke)
- Szélviszonyok (szélterhelés nagysága, változása)
- Légköri szennyeződés (egyes építőanyagok – kő, beton, habarcs – érzékenyek a légköri szennyeződésekre, élettartamuk a megnövekedett légköri szennyeződés hatására csökkenhet)
- Közlekedési viszonyok változása (a nagysebességű járművek dinamikus hatása az épületen károsodást okozhat, élettartamát csökkenti)
- Rendkívüli események hatása (földrengés, árvíz, tűzkár, robbanás)
- Környező építkezések hatása (vert cölöpalapozás, metróépítés, talajvízszint-süllyesztés, stb. a meglévő építményt károsíthatja)

A felsorolt külső hatások a teherhordó szerkezetben olyan károsodásokat okozhatnak, melyek azok élettartamát csökkenthetik.

A TEHERHORDÓ SZERKEZETEK KÁROSODÁSAI

A fenntartás – építés egyik fő feladata a megépült teherhordó szerkezetek olyan károsodásainak vizsgálata, melyek a szerkezet rendeltetésszerű használatát az eredeti állapothoz képest kedvezőtlenül befolyásolják és a szerkezet élettartamát csökkentik. E károk ismeretében lehet a szerkezeteket vizsgálni és a fenntartással kapcsolatos teendőket megtervezni.

A szerkezeti károk lehetnek:

Közvetlen károk

A közvetlen károk a szerkezeti károknak az a csoportja, mely bármilyen más csatlakozó szerkezet károsodásától függetlenül jelentkezik. Mindig olyan külső hatással függ össze, mely a szerkezetben valamilyen teherbírást csökkentő elváltozást okoz.

Kémiai károk

Nedvesség hatásának hosszasan kitett szerkezetben - amennyiben a nedvesség elleni szükséges védelem, szigetelés nem történt meg, vagy tönkrement - olyan elváltozási folyamatok indulhatnak meg, melyek a szerkezeti elemeket valamilyen módon károsítják és a teherhordásban résztvevő keresztmetszeteket valamilyen módon gyengítik.

A nedvesség lakóépületeknél mint beázás (csapadékvíz, használati ivóvíz és szennyvízhasználati hiba) vagy mint túlzott páralecsapódás jelentkezik. Ezért a nagyon ritkán előforduló egyéb olyan nedvessé okozta károk, mint sav- vagy olajszivárgás, a lakóépület fenntartásra nem jellemzőek.

Biológiai károk

A faanyagú teherhordó szerkezetek jellemző károsodása. A hosszantartó és gyakran ismétlődő nedvesség lehetőséget teremt a gomba- és rovarfertőzések megindulásához a faanyagban.

Mechanikai eredetű károk

A teherhordó szerkezetekben maradandó alakváltozások formájában jelennek meg. Repedés vagy lehajlás keletkezik, kritikus esetben stabilitásvesztés (leszakadás) is bekövetkezhet.

A leggyakrabban előforduló mechanikai károk az alábbiak miatt keletkezhetnek:

- bármilyen túlterhelés
- részleges teherátrendeződés (pl.: emeletráépítés, részleges átalakítási bontások),
- bármilyen hosszantartó dinamikus igénybevétel, (Közúti forgalom hatása, géptelepítés, stb.) amelyre a szerkezetet nem méretezték.

Hőmozgás és zsugorodás eredetű károk

Az épület szerkezetei a hőmérséklet változásának hatására tágulnak, ill. összehúzódnak. Ha az gátolva van, a szerkezet megrepedhet, természetes dilatációs repedések keletkeznek. A gátolt hőmozgás károsíthatja közvetlenül a szerkezetet, de okozhatja a csatlakozó másik szerkezet károsodását is (pl.: laptetők dilatációk nélkül épült betonaljzata a csatlakozó attika falat, a födémet, ill. a főfalakat repeszti.) Beton anyagú szerkezeteken a beton zsugorodása miatt keletkezhetnek hajszálrepedések.

Fagykárok

A kő, téglá, beton anyagú szerkezeteknél a pórusokba, vagy hajszálrepedésekbe bekerülő víz megfagy, térfogata megnő és a szerkezetben káros - elsősorban repesztő – hatás érvényesül. Zárt térben levő szerkezeteknél általában nem fordul elő, a szabadban levő szerkezeteket károsítja.

Közvetett károk

A közvetett szerkezeti károk többnyire más, valamilyen módon kapcsolódó egyéb szerkezet elmozdulása, alakváltozása miatt keletkeznek.

A közvetett károk leggyakoribb oka általában eredetű.

Ezek lehetnek:

- Alapozási, vagy
- térszínmozgási eredetűek.

A közvetett károk legtöbbször a függőleges teherhordó szerkezetek elmozdulását okozzák és ez a csatlakozó egyéb teherhordó szerkezetek károsodását okozhatják.

Alapozási eredetű károk

Ezek a leggyakrabban előforduló, főfalmozgást előidéző okok.

Legtöbbször:

- alapok részleges alámosása (pl.: csatornavezeték megrepedése és kivágása miatt) és egyenlőtlen süllyedése
- alapok fagykár miatti tönkremenetele
- alapok agresszív talajvíz miatti tönkremenetele

Térmozgás eredetű károk

Akkor fordulnak elő, amikor az épület környezetében olyan, szint alatti kivitelezési munkákat végeznek, ami (pl.: talajvízszint süllyesztés, metróalagút építés, stb.) talajmozgást okoz.

A talajmozgás miatt térszín deformáció keletkezik, ami kihat az épület szerkezetére, és a függőleges teherhordó főfalak billenését, megnyílását, egyenlőtlen süllyedését, vagy ezek kombinációját okozza. Az épületek elsősorban épületmegnyílásra érzékenyek, mely a térszín deformáció nyereghelyzetében jöhet létre. A teherhordó főfalak elmozdulása, ill. alakváltozása legtöbbször a csatlakozó szerkezeten is kárt okoz járulékos, közvetett módon.

A közvetett földmunkák bizonyos esetekben jelentéktelenek, de bizonyos helyzetekben a károsodott földem állékonyságvesztése is bekövetkezhet.

Egyéb eredetű károk

Ide sorolhatók az ún. elemi károk

- tűzkár
- földrengéskár
- árvíz kár
- belvíz kár
- jármű ütközés, stb.

Ezek legtöbbször mint összetett, az épület teherhordó szerkezetének egészét érintő károk fordulnak elő.

A SZERKEZECSERÉK ÉS SZERKEZETMEGERŐSÍTÉSEK SZEMPONTJAI

Ha a vizsgált teherhordó szerkezet valamilyen okból nem biztosítja kellőképpen a mértékadó használati terhek felvételét, a szerkezetet meg kell erősítene, vagy ki kell cserélni.

Szerkezetcsere akkor lehet indokolt, ha

- olyan jellegű biológiai károsodás áll fenn, amely a csatlakozó egyéb szerkezeteken a későbbiekben további károsodást okozhat (pl.: földeméknél könnyező gombafertőzés, mely a téglafalon is átnő), vagy
- olyan károsodás következett be, melynél a szerkezet anyagának jelentős része szilárdságát veszítette (pl.: nagy területű gomba-, vagy rovarfertőzés, tűzkár, stb.), vagy
- olyan mértékű károsodás áll fenn, melynél a szerkezet részlegesen vagy teljesen állékonyságát veszítette (földrengés, árvíz, stb.)

A szerkezetcsere a tervezés idején érvényes előírások szerint kell tervezni.

Mivel, a szerkezeti beavatkozásoknál általában lakott területekről van szó, fontos szempont a gyors, minél rövidebb kiköltöztetési idővel és kevesebb költséggel járó megoldások tervezése.

A szerkezet megerősítések jelentős részénél ez a szempont betartható.

Megerősítésnek minősül minden olyan, utólagosan beépített szerkezet, mely a meglévő szerkezettel együtt biztosítja a terhek felvételét.

A megerősítés lehet:

- együttdolgozó, amikor a régi és az új szerkezet közös erőjáték kialakulása mellett viseli a terheket,
- nem együttdolgozó, amikor a régi és az új szerkezet a terhek felvételén osztozik, de erőjátékuk külön-külön alakul ki.

A megerősítések tervezésénél az alábbiakat kell figyelembe venni az érvényes tervezési előírásokon kívül:

- az erősítendő szerkezetekben az erősítés idején már meglévő igénybevételek,
- az szerkezet alakváltozási kompatibilitása, ezen belül a lassú alakváltozás, eltérő hőtágulás, és az erősítés következtében előálló erőjáték módosulás,
- az erősítendő és erősítő szerkezetek képlékeny alakváltozási képessége,
- a tervezett élettartam

Pontosabb eljárás hiányában szabad az erősítő és erősített szerkezet teljes teherbírását számításba venni és összegezni, ha

- a szerkezeti elemek kellő képlékeny alakváltozási képességgel rendelkeznek ahhoz, hogy lehetővé váljon az ilyen erőjáték létrejötte, továbbá
- a teher alapértékének hatására nem várható egyéb szerkezeti elemekben sem jelentős képlékeny alakváltozás

Ha olyan számításos igazolást alkalmaznak, amely várhatóan a biztonság kárára téved, a várható bizonytalanságot kompenzáló teherre kell vizsgálni. (Pl.: indokolt a terheket

5-25 százalékkal növelni, ha az alátámasztott épület merevségi viszonyai bizonytalanná teszik a pillérek között a teher megosztását.) Ezt a növelést alkalmazni kell minden olyan teherre, amelynél fennáll a külső ill. belső erőjáték bizonytalansága.

Az együttdolgozó erőjátékúnak tekintett szerkezetet 10 százalékkal növelt terhekre kell igazolni.

A felújítások hatékonysága

A meglevő teherhordó szerkezetek felújításának tervezésénél nemcsak a műszaki szempontokat (állékonyság, teherbírás) kell figyelembe venni, hanem még az alább felsoroltak is lényegesek a felújítás módjának eldöntésében:

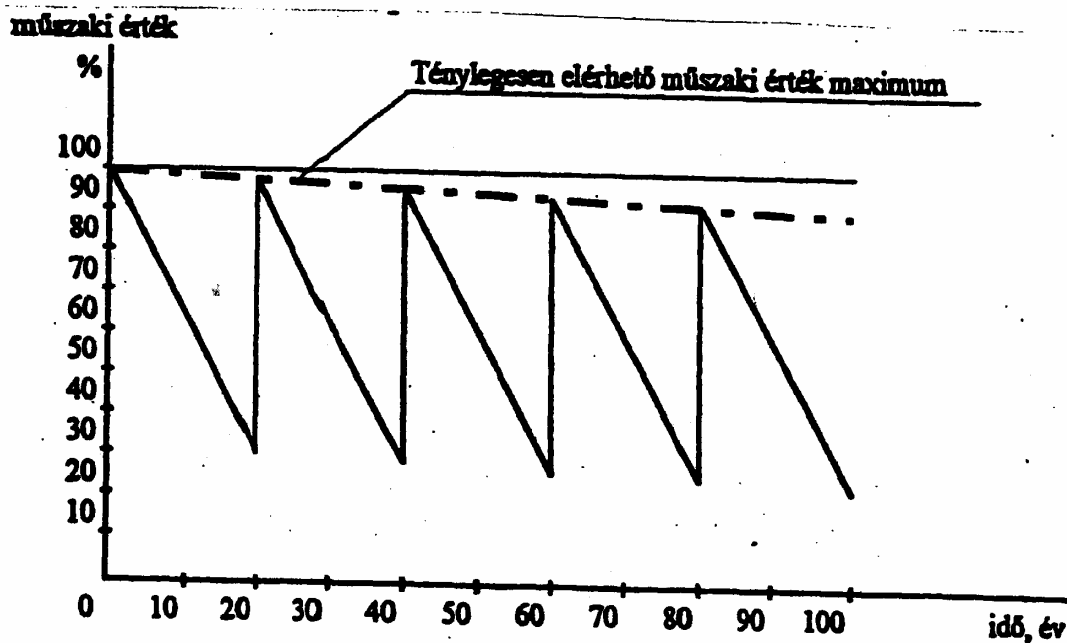
- a teherhordó szerkezet megerősítési vagy cserélési munkálatai alatt milyen feltételek és költségkihatások mellett biztosítható az épület üzeme, és
- a teherhordó szerkezet megerősítése vagy cseréje milyen módon növeli az épület erkölcsi értékét, és e növekedés milyen nagyságrendű (pl. padlásfödém csere egyúttal lehetővé teszi a tetőtérbeépítést, stb.), és
- a teherhordó szerkezet megerősítésének vagy cseréjének költségeit milyen költségtényezőkkel növelik az egyéb járulékos munkák (pl. nyílászárók elbontása – visszaállítása, gépészeti vezetékek cseréje, stb.) költségei

A körültekintő, hosszú távra szóló hatékony felújítást csak az összes szempont egyidejű figyelembevételével lehet megtervezni.

AZ ÉPÍTMÉNYFENNTARTÁS ÉS AZ ÉRTÉK ÖSSZEFÜGGÉSE

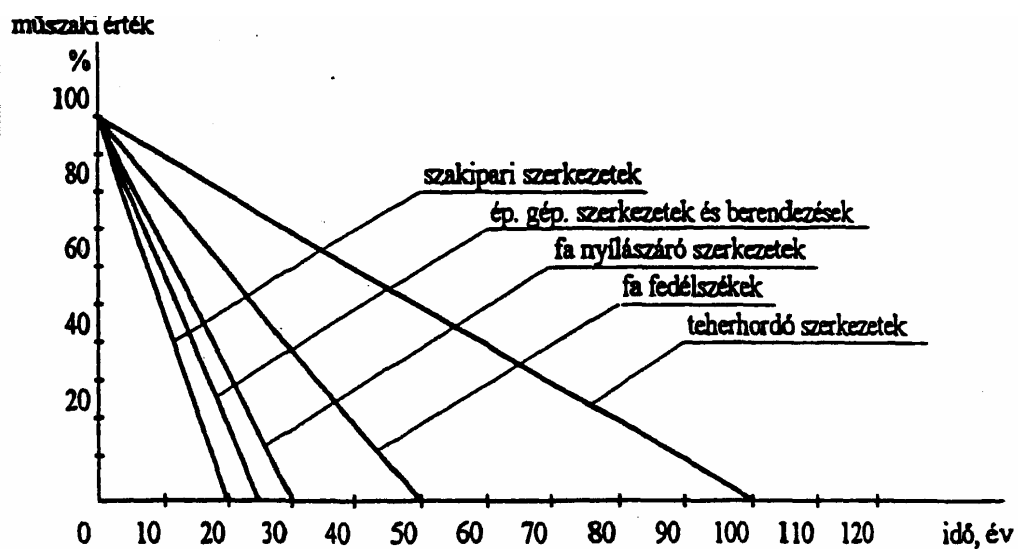
Egy építménnyel kapcsolatban - az építési igény jelentkezésétől a lebontásáig - a következő műszaki jellegű költségeket kell figyelembe venni, amelyek végeredményben az ingatlan értékét alapvetően megszabják:

- megvalósítási költség (ide értve a tervezéssel, szervezéssel, kivitelezéssel, szakértői tevékenységgel kapcsolatos összes költséget, de az adókkal, illetékekkel stb. összefüggő kiadásokat is);
- üzemeltetési költség (azon költségek, amelyek az építmény szerkezeteinek, berendezéseinek és egyéb eszközeinek működtetésére szolgálnak, ezzel megteremtve a feltételeket az építmény rendeltetésszerű használatához);
- fenntartási költség (az építmény műszaki állapotának megfelelő szinten tartásához szükséges költségek);
- megszüntetési költség (ami a megvalósítási költséghez hasonló elemekből áll, csak itt a végleges felszámolás a feladat)



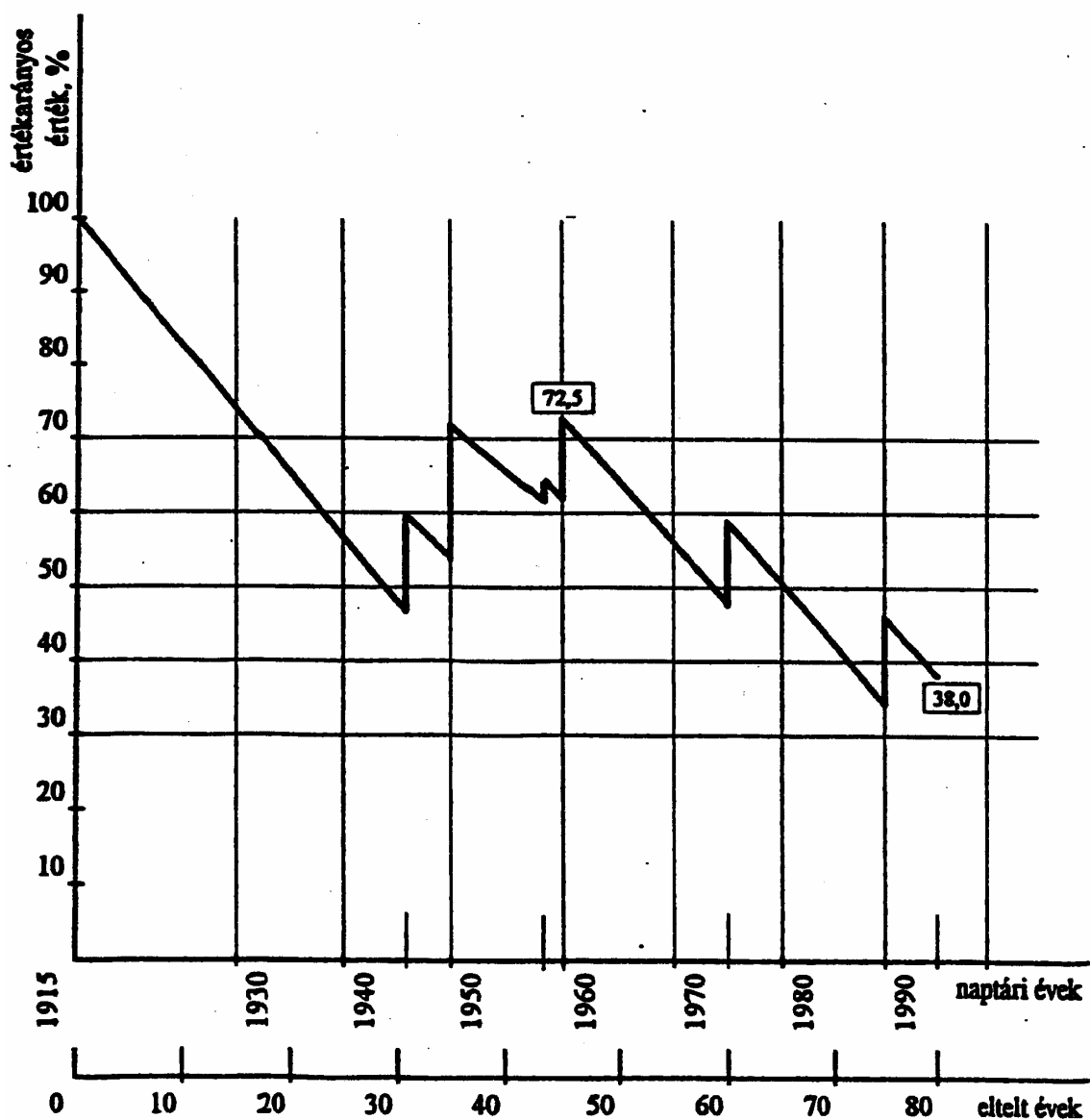
Szerkezeti Ciklusidő [év]

külső nyílászáró szerkezetek	20-25
belső nyílászáró szerkezetek	25-30
lépcsőburkolatok	15-20
padlóburkolat - parketta	10-15
- szőnyegpadló	5-8
- lapburkolat	15-20
belső festés	2-5
külső festés (homlokzatvakolással)	15-20
belső mázolások	5-6
tapétázás	5-6
épületgépészeti berendezések	15-20
épületgépészeti csővezetékek	25-30
tetőbádogos szerkezetek	10-15
tetőhéjalás	20-25
lapostető vízszigetelés	15-18
villanszerelési berendezések	25-30



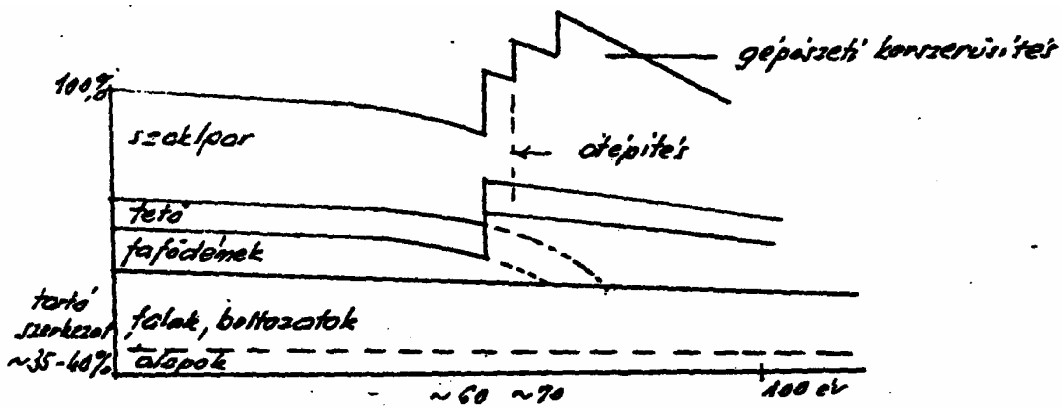
A műszaki avulást igen sokféle ok idézi elő:

- a természetes öregedés,
- a fenntartási tevékenység minősége,
- a környezet változása (pl. főút, gyár közelbe telepítése),
- a talajviszonyok változása (pl. megemelkedő talajvízszint),
- a rendkívüli események (pl. földrengés, tűz, robbanás),
- a szakszerűtlen építési tevékenység,
- a rendeltetészerű használat intenzitása,
- a rendeltetés-ellenes használat,
- a szándékos rongálás, stb.

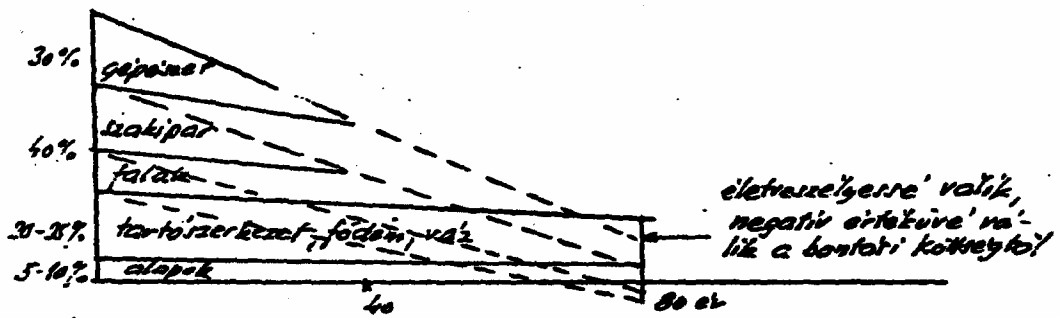


Az épület értékcsökkenésének komplex értékelése (lakóépület)

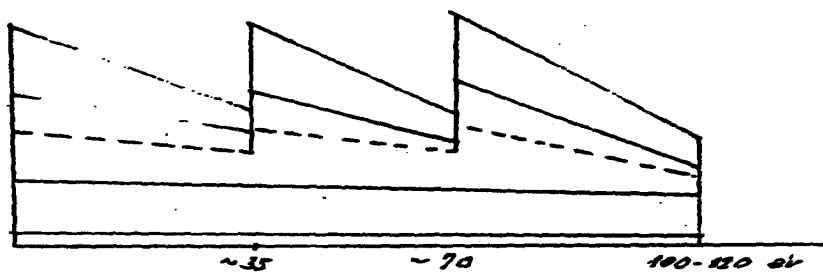
- a. Régi épület (eredetileg fafödemes) értékcsökkenése jó karbantartással



b. Korszerű épület értékcsökkenése csak használhatóságához szükséges kis javítgatásokkal



c. Korszerű épület értéke rendszeres karbantartással, felújítással



d. Avulás bérjövdelem szempontjából, kiegyensúlyozott piaci viszonyok között

