



EMILI

füzetek

Szerelt építésmóddal készült épületek



A minőségről közérthetően.

ÉMI Nonprofit Kft.



EMILI

füzetek

*A minőségről közérthetően.
ÉMI Lakossági Információ*

Szerelt építésmóddal készült épületek

A szakmai anyagot összeállították:
Fekete Anna, Mihály Márta Mercédesz, Tóth Péter, Velősy András (ÉMI)

Kiadja:



A MINŐSÉG MÉRHETŐ.

2000 Szentendre,
Dózsa György út 26.

2017

1.

Előszó

Az utóbbi években nagy mértékben változtak az építésre vonatkozó jogszabályok, a követelmények fokozatos szigorodása mellett sok új műszaki megoldás, újszerű építési termék is megjelent.

Különösen fontosnak tarjuk, hogy a magánérős és állami beruházások már a korszerű előírásoknak megfelelően, magas minőségben készüljenek el.

Szakértői munkánk során gyakran tapasztalunk olyan építési hibákat, melyek gondosabb tervezéssel, szakszerű kivitelezéssel könnyűszerrel elkerülhetők lettek volna. Nyilvánvalóan sok tenni-való van nem csak az oktatás, szakemberképzés, de a szabályozási környezet korszerűsítésének területén is.

Az EMILI füzeteket kiemelten a lakosság részére, ismeretterjesztő céllal készítettük, abban bízva, hogy haszonnal forgatják az építkezni, felújítani készülőket. A füzetek terjedelme korlátozott, ezért igyekszünk olyan szakkönyveket, szabványokat is megnevezni, melyek a további elmélyedést segíthetik.



2.

Előzmények

A szerelt építési mód alatt azokat a technológiákat értjük, melyek az építés közben sem a szerkezet létrehozásához, sem pedig a teherbíró kapcsolatok kialakításához nem igényelnek nedves technológiát. Főbb alkalmazási területei a beltéri szárazépítés, a csarnoképítés, függönyfalas rendszerek és vázkitöltések, valamint a falas rendszerű, „családi ház” léptékű (egy szint és tetőtér) **szerelt épületek**. Jelen kiadványunk ez utóbbival foglalkozik.

A szerelt épületekre mind a szakmán belül, mind laikusok között gyakori megnevezés a „*könnyűszerkezetes ház*”. Ez a meghatározás a változó elvárások, valamint az ehhez igazodó anyagtulajdonságok és szerkezeti rétegrendek változása miatt egyre kevésbé tekinthető pontosnak.

A hagyományos szilikát építőanyagok gyártói a fejlesztéseiknél folyamatosan az egyre könnyebb építőelemek létrehozására töreksenek, ezzel párhuzamosan a szerelt szerkezetek tömege (például nehezebb burkolóanyagok használata miatt) megközelítheti, akár meg is haladhatja a hagyományos technológiával készült építményszerkezetekét. Ezen okok miatt inkább az egzaktabb „szerelt épület” megnevezést alkalmazzuk.

Szerelt szerkezetnél mindig rendszerben kell gondolkodnunk.

Míg hagyományos építési mód esetén egy külső teherhordó fal tartószerkezeti, térlehatárolási, akusztikai, és részben hőszigetelési funkciót is ellát, addig a szerelt technológiánál a különböző követelményeket jellemzően más-más szerkezeti elemek és rétegek biztosítják (a belső vázszerkezet a teherhordást, a kitöltő anyagok a hő- és hangszigetelést, a fegyverzet a térlehatárolást, stb.), s az ezek által létrehozott rendszer tudja csak biztosítani az épülettel szemben támasztott alapvető követelményeket.

Érthető módon sok különbség van a szerelt és a hagyományos technológiával készült épületek építését, és az elkészült szerkezet tulajdonságait illetően is. Természetesen a szerelt technológiának is vannak előnyei és hátrányai, a következőkben ezeket foglaljuk össze.

A SZERELT ÉPÍTÉSMÓD ELŐNYEI:

- mivel az építéshelyi munka nem igényel nedves technológiát, a kivitelezés sokkal kevésbé függ az időjárástól;
- gyors és termelékeny kivitelezés (nincs szükség a beépített anyagok száradása és szilárdulása miatti technológiai szünetekre);
- mivel a tartószerkezet vastagságában is hőszigetelés van, egy hagyományos építésmódú szerkezethez képest az azonos hőátbocsátási tényező eléréséhez kisebb szerkezetvastagság szükséges, így hasznos alapterület takarítható meg;
- anyagválasztástól függően kisebb ökológiai lábnyomot lehet elérni (részint a jellemzően használt anyagok miatt, részint a jelentősen alacsonyabb vízfelhasználás miatt);
- a nagymértékű előregyárthatóság lehetővé teszi a teljeskörű minőségbiztosítási rendszer kialakítását;
- alaktartás és pontos geometria.

A SZERELT ÉPÍTÉSMÓD HÁTRÁNYAI:

- tervezése, valamint az építés előkészítése nagyobb gondosságot követel;
- az elvárt kivitelezési pontosság rendkívül nagy, mivel a korrigálásra minimális a lehetőség;
- a kivitelezési hibák gyakran sokkal látványosabban jelentkeznek;
- a szerkezetek hőtároló tömege, így hőtehetetlensége többnyire alacsony;
- tűzre érzékenyebb szerkezetek, így tűzvédelmük nagyobb gondosságot igényel mind a tervezés, mind a kivitelezés során.

Egy ilyen lista semmiképp nem alkalmas arra, hogy egyik vagy másik építési technológiáról azt mondjuk, jobb mint a másik, mivel a technológia csak egy az elkészült épület minőségét befolyásoló körülmények és hatások közül – azonban jól kiemeli a műszaki igényesség és így az ellenőrzés fontosságát.



1.ábra: Szerelt épület kivitelezés közben



3.

Jogszabályi háttér

A szerelt építésmóddal készült épületek létesítése szempontjából legfontosabb jogszabály a 275/2013 (VII.16.) Kormányrendelet (az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól).

A kormányrendelet előírja, hogy **minden építési termék teljesítményét** – néhány, a rendeletben megfogalmazott eset kivételével – **kötelező teljesítménynyilatkozattal igazolni a beépítés feltételeként**. A kormányrendelet által így a teljesítménynyilatkozat kiállításának kötelező jellege a harmonizált szabvánnyal lefedett termékeken túl kiterjed – a kivételeket leszámítva – az összes építési termékre.

Szerelt építésmóddal készült lakóépületek esetén leggyakrabban NMÉ (Nemzeti Műszaki Értékelés), ritkábban ETA (Európai Műszaki Értékelés) és a hozzájuk tartozó tanúsítvány képezi a teljesítménynyilatkozat kiadásának alapját. Ezek az úgynevezett építési készletek, amelyek olyan típusszerkezeteket tartalmaznak (falak, födécek stb.), amelyek műszaki paramétereit igazolták, a gyártás körülményei külső szervezet által tanúsítottak.

Ahol jogszabály olyan épületszerkezettel szemben állapít meg követelményt, amely önmagában nem egy építési termék vagy

nem egy készlet elemeinek összeszerelésével jön létre, hanem több építési termékből, az építési helyszínen, az építési tevékenység során keletkezik, akkor a követelmény teljesítését a tervező az építészeti-műszaki dokumentációban az adott szakterület műszaki előírásai szerint igazolja.

Ha az építési termék egyedi, az építkezés helyszínén gyártott, vagy műemlék építménybe beépített, illetve bontott, hagyományos vagy természetes építési termék és a gyártó által önkéntesen kiadott teljesítménynyilatkozat nem áll rendelkezésre, az építési termék akkor építhető be, ha a beépítéséért felelős műszaki vezető az építési naplóban tett nyilatkozatával igazolja, hogy az építési termék tervezett beépítése megfelel az Étv. 41. §-ában foglaltaknak.

Az igazoláshoz a felelős műszaki vezető szakértő, szakértői intézmény vagy akkreditált vizsgálólaboratórium közreműködését is igénybe veheti.

Ha az építési termékre nem vonatkozik harmonizált európai szabvány és nem adtak ki európai műszaki értékelést, valamint olyan építési termékkörbe tartozik, amelyre a 305/2011/EU rendelet szerinti 1+, 1 vagy 2+ rendszer alkalmazását írják elő, mentesség akkor vehető igénybe, ha az igazoláshoz a felelős műszaki vezető szakértő, szakértői intézet vagy akkreditált vizsgáló laboratórium közreműködését dokumentáltan igénybe vette.

A szerelt vázas épületek, mint építési készletek a vonatkozó 99/455/EK bizottsági határozat szerint minden esetben az 1-es rendszerbe tartoznak, így a felelős műszaki vezetőnek ilyen esetben kötelező bevonni szakértőt/szakértői intézetet, vagy akkreditált vizsgáló laboratóriumot.



4.

Az építés előkészítése

A szerelt technológiájú épületek/épületszerkezetek tervezése és kivitelezése (bontása) során is számos előírásnak, országos- és helyi rendeletnek, szabványnak kell megfelelni.

A kivitelezés megkezdését megelőzően az építetőnek, kivitelező fővállalkozónak rengeteg előkészületet meg kellett tennie, hogy a megfelelő időben és zökkenőmentesen megkezdhessék az építési tevékenységet.

Akár a szükséges dokumentumok meglétéről, akár a munkaterületen zajló előkészületekről van szó, a felmerülő hiányok miatt jelentős idő- és pénzbeli veszteségekkel számolhatunk. A szakszerű kivitelezéshez elengedhetetlen, hogy a megfelelő mennyiségű és tartalmú tervdokumentáció rendelkezésre álljon.

A 456/2015. (XII. 29.) Korm. rendelet (a lakóépület építésének egyszerű bejelentéséről és egyes építésügyi tárgyú kormányrendeletek módosításáról) alapján az egyszerűsített bejelentéshez kötött építési tevékenységek esetében a benyújtandó dokumentumok a korábban előírtakhoz kevesebb munkarészt tartalmaznak.

Ettől függetlenül az egyszerűsített eljárás alá tartozó építmények, épületek tervdokumentációját is el kell készíteni a meghatározott tartalommal. Az építésfelügyelő kérésére a szükséges munkarészt be kell mutatni.

Az egyszerűsített bejelentési dokumentáció tartalmi és formai követelményeit a 456/2015 (XII.29.) Korm. rendelet 1. melléklete tartalmazza.

A **kivitelezési dokumentáció** minden munkarészét olyan léptékben és kidolgozottsági szinten kell elkészíteni, amilyen mértékben az a megértéséhez, a kivitelezéshez, az építési-szerelési munka szakszerű elvégzéséhez, és az építőipari kivitelezés ellenőrzéséhez szükséges. A kivitelezési dokumentáció tartalmi követelménye tekintetében figyelembe kell venni a Magyar Építész Kamara és a Magyar Mérnöki Kamara vonatkozó, szakmai követelményeket megállapító szabályzatait.

Az összes, jogszabály által előírt munkarész építési/szerelési munka digitálisan elkészített kivitelezési dokumentációjának a helyszínen rendelkezésre kell állnia (papír alapon) magyar nyelven.



5.

Jellemző szerkezetek - gyakori hibák

A szerelt épületszerkezeti rendszerek többségénél a fő teherhordó szerkezetet az acélprofilból vagy fából készülő váz adja. A váz elemei közt létrejövő rekeszeket hő- és/vagy hangszigetelés tölti ki, a szerkezetet lezárandó pedig kétoldali fegyverzet kerül elhelyezésre. Ezt egészítik ki a különböző merevítő szerkezetek, páratechnikai rétegek, felületkiegyenlítések, kiegészítő hőszigetelések, ellenirányú segédvázak, további fegyverzetek, burkolatok, felületképzések, egyéb kiegészítő elemek, igen nagy változatosságban.

Jellemző hibák:

- nem megfelelő keresztmetszetű tartószerkezeti elemek alkalmazása
- nem megfelelő rétegszám
- alkalmatlan kötőelemek alkalmazása
- alkalmatlan anyag alkalmazása
- párazáró rétegek felületfolytonosításának elmaradása

- túlzottan nagy fesztávolság alkalmazása
- teherhordó elemek tengelytávjának növelése
- rétegrendi elem elhagyása vagy helyettesítése
- túlterhelés

Az építési készletek általában fal- földem és tetőszerkezeteket tartalmaznak, a nyílászárók, padlóburkolatok, alapozás, gépészet stb. nem részei annak. Ezen szerkezetek esetében hasonlóan járhatunk el, mint a hagyományos szerkezetű épületeknél.



2. ábra: Lábazatképzésre alkalmatlan hőszigetelő anyag beépítése



ALAPOZÁS, TALAJON FEKVŐ PADLÓ

Jellemzően az alapozás és a talajon fekvő padló aljzata monolit beton. Habár a szerelt szerkezet önsúlya kisebb a hagyományos technológiákban alkalmazottakénál, az alapozás betonminőségének el kell érnie a tervezett értéket, mivel a megfelelő lehorgonyzás csak így biztosítható.

Mivel a pontatlanságok az építés/szerelés során sokkal nehezebben korrigálhatók, az induló szerkezetekkel szemben magasabb méretpontossági és síkeltérésbeli követelményeket kell felállítani.

Nem gyakori, de előfordul (pl. pontalapokra vagy cölöpökre helyezett gerendarács alapnál, ahol a talaj felőli padló szerkezet meg van emelve), hogy a padló szerkezet is szerelt rendszerű. Ilyenkor felépítése hasonló egy közbenső földeméhez.

Minden esetben gondoskodni kell arról, hogy a talaj felől (akár pára formájában) érkező nedvesség ne juthasson be a szerkezetbe.

Az épület relatíve csekély önsúlya miatt jellemzően sávalapozást alkalmaznak, melyet a statikai terveknek és előírásoknak megfelelően kell kialakítani, de előfordul lemezalapos, illetve talajszeges, talajcsavaros megoldás is.

TEHERHORDÓ VÁZSZERKEZET

A hagyományos építési technológiákhoz hasonlóan a függőleges és vízszintes erők felvételéről is gondoskodni kell. Az épületekkel szemben támasztott alapvető mechanikai, állékonysági követelmények teljesülését a vízszintes talp és fejgerendából, valamint a közöttük elhelyezett függőleges falvázoszlopokból álló falszerkezeti váz és a földémszerkezetek, illetve az alkalmas módon kialakított merevítések biztosítják.

Mindenképpen szükséges merevítéssel ellátni a teherhordó szerkezetet, mégpedig két horizontális főirányban, lehetőleg egymás-



ra merőlegesen választva meg ezeket az irányokat. A merevítő falak hatásvonala nem metszheti egy pontban egymást, mert akkor a csavaró igénybevételek ellen védtelen lenne a szerkezet. Mértéke, darabszáma függ a szerkezet funkciójától és épületen belüli elhelyezkedésétől, valamint a várható terhelésétől (pl. külső teherhordó fal, belső merevítő fal, válaszfal stb.) A merevítés módja lehet:

- húzásra igénybevett átlós irányú (a külpontosság elkerülése érdekében kétoldali, vagy középtengelyben elhelyezett!) acélszalag vagy fa deszka, esetleg sodrony, vagy huzal;
- a kihajlást csökkentő, az oszlopokra merőleges, nyomásra igénybe vett merevítések; a sarkok nyomatékviselésének biztosítása merevítő profilokkal;
- a tárcsamerevség biztosítása a fegyverzet erőátadásra alkalmas rögzítésével.

Természetesen a fenti módszerek kombinációja a legjellemzőbb. A funkció és elhelyezkedés függvényében a megfelelő merevségi értékeket számításokkal szükséges igazolni.

FEGYVERZET

A tartószerkezeti váz kétoldali borítását – fegyverzetét – valamilyen típusú építőlemez alkotja, ami lehet OSB, cementkötésű forgácslap, gipszkarton, gipszrost stb. Az építőlemez kiválasztásakor figyelembe kell venni a beépítés helyén várható hatásokat és a tervezett funkciót, a jogi előírásokat, s ennek megfelelően kell meghatározni a fegyverzettel szemben támasztott elvárt műszaki teljesítményt.

Olyan helységeknél, ahol nagy páratartalom várható (fürdőszoba), a párahatás oldalán lévő fegyverzetet úgy kell megválasztani, hogy alkalmas legyen ezen hatás hosszú távú – teljesítménycsökkenés nélküli – elviselésére (pl. impregnált gipszkarton). A fegyverzet lehet több rétegű, akár az egyes rétegekben különböző anyagot is használva.

A födémelek alsó és/vagy a felső fegyverzete részt vesz a tárcsamerevség létrehozásában, térlehatároló, esetenként tartja a bordaközök kitöltéséül szolgáló anyagot, valamint tűzvédelmi szerepe van. A felső fegyverzet közbelső födém esetén a további rákerülő rétegek aljzataként is működik, zárófödém esetén – ha nincsenek további rákerülő rétegek, pl. kiegészítő hőszigetelés – lezárja a szerkezetet.

A belső fegyverzet jellemzően felületképzés szempontjából kedvező építőlemezről készül, míg a felső oldali fegyverzet lehet nagy szilárdságú, teherviselő építőlemez vagy trapézlemez is.

BORDAKÖZÖK KITÖLTÉSE

A tartószerkezeti váz térközeit hő- vagy hangszigeteléssel töltik fel az előírt hő- és akusztikai előírások teljesítése érdekében. Jellemzően üveg vagy ásványgyapot termékeket használnak, de előfordulnak műanyag habok vagy cellulóz is.

Hőszigetelő réteggént használt anyagoknál fontos, hogy olyan anyag kerüljön beépítésre, amely kevésbé hajlamos roskadásra.

KIEGÉSZÍTŐ SEGÉDVÁZAK

Gyakoriak a kiegészítő segédvázak, melyek több funkciót is betölthetnek. Többet hőszigetelés elhelyezésére szolgálhatnak, biztosíthatják az átszellőztetett légrést, a burkolat tartószerkezetét vagy a gépészeti vezetékek helyigényét (általában a gépészeti vezeték mellett hő vagy hangszigeteléssel vannak kitöltve). A bordázatokra egy második réteg fegyverzet kerül.

PÁRAZÁRÁS

Olyan falszerkezeteknél, ahol páravándorlásra kell számítani (elsősorban vizes helységek fala, külső falak) a szerkezet elengedhetetlen része a párazáró fólia. A szerkezetnek páradiffúziós szem-



pontból kifelé nyitottnak kell lennie, emiatt a párafékező fóliát a belső oldalon kell elhelyezni. Fontos, hogy a fólia felület folytonos és sértetlen legyen, mivel funkcióját csak így tudja ellátni. Jellemzően vagy a belső oldali két réteg fegyverzet közé, vagy (ha van) a kiegészítő bordázat alá kerül. A kivitelezés során különös figyelmet kell fordítani a párafékező fólia toldásainak kialakítására (kétoldalas ragasztószalag), és megfelelő tömítésére (általában butilszalag). A fólia rögzítési módját az adott termék alkalmazástechnológiája határozza meg.

KIEGÉSZÍTŐ HŐSZIGETELÉS

A piacon elterjedt szerkezeti vastagságok a jelenleg érvényben lévő hőtechnikai követelményeket teljesítik, azonban előfordulhat (pl.: EU-s pályázat), hogy magasabb hőtechnikai igény lép fel, ebben az esetben a magasabb követelményértékeket csak kiegészítő hőszigetelés elhelyezésével tudjuk elérni. Külső falaknál, illetve tetőknél a tartószerkezeti elemek, bordák hőhídhidasának csökkentése érdekében gyakori az alkalmazásuk. Ennek anyaga lehet bármilyen, a homlokzati hőszigetelésekkel szemben támasztott követelményeket kielégítő hőszigetelő rendszer.

HANGGÁTLÓ FALAK

Az akusztikai falak teljesítménye tervezési kérdés, jellemzően kettőzött vázrendszerből áll, melyek egymástól elválasztva kerülnek kialakításra, és a bordaközök – gyakran változó testsűrűségű – hangszigetelő anyaggal vannak kitöltve. Így a szerkezet alkalmassá válik mind a testhangok, mind a léghangok szigetelésére. Akusztikai réteggént használt anyagoknál fontos, hogy olyan anyagot válasszunk, amely kevésbé hajlamos roskadásra.



MÁSODLAGOS VÁZAK (ÁLMENNYEZETEK, ÁLPADLÓK)

A födémeken is előfordulhatnak másodlagos vázak, az alsó felületen álmennyezetek, a felsőn álpadlók. Az álmennyezetek vagy segéd-bordavázhoz, vagy az álmennyezeti rendszer elemkészletében található függesztő elemekhez kapcsolódnak. Lehetnek kazettás vagy sávós kialakításúak (az elemek mérete általában lehetővé teszi a kézi mozgatást), vagy monolitikusak (valamilyen építőlemez, pl. gipszkarton, gipszrost, OSB).

Az álpadlók (hasonlóan az álmennyezetekhez) lehetnek elemesek vagy monolitikusak. Az elemes álpadlók jellemzően egyszerűen bontható kialakítással készülnek, így lehetővé téve az üregben elvezetett gépészeti vezetékekhez való könnyű hozzáférést. Az elemek rögzítése történhet segédvázra (bordára), vagy hálósan elhelyezett, állítható magasságú lábakra, illetve léteznek vegyes támrendszerek is.

ALJZATOK

A szerelt rendszerű épületekben egyaránt használhatunk monolit és szárazaljzatokat is. Szerelt aljzat esetében kontaktaljzat nem célszerű, mert gyakorlatilag nem korrigálható vele a födémek természetes belógása, alakváltozása, ezért szinte kizárólag csúszó vagy úsztatott száraz aljzat kialakítása szokásos. Anyaga lehet gipszrost, gipszkarton, farostlemez, OSB, stb.

PADLÓRÉTEGEK

A padló szerkezet rétegfelépítése megegyező módon készül a hagyományos építéstechnológiákkal, az aljzat típusának és sajátosságainak figyelembevételével.





FÖDÉMEK PÁRAZÁRÁSA

Olyan födém szerkezeteknél, ahol páraterhelésre kell számítani (vizes helységek feletti födém, zárófödém) a szerkezet elengedhetetlen része a párafékező fólia. A szerkezeteknek páradiffúziós szempontból kifelé nyitottnak kell lennie, emiatt a párafékező fóliát a belső oldalon kell elhelyezni. Fontos, hogy a fólia felület folytonos és sértetlen legyen, mivel funkcióját csak így tudja ellátni.

BEÉPÍTETT TETŐTEREK TÉRELHATÁROLÓ SZERKEZETEI

A beépített tetőterek térelhatároló szerkezetei függőleges elhelyezkedésnél a falakkal nagyrészt azonosak. A különbség a ferde felületek esetén van, a tartószerkezetre kerülő rétegrendben. Itt is törekedni kell a közel hőhidmentes kialakításra, és a helyes páratechnikai működésre. Igen gyakori az ún. páraáteresztő tetőfólia (alátéthéjazat) alkalmazása. A héjazat alatti légréteg kiszellőzéséről gondoskodni kell.

PADLÁSFÖDÉMEK

Amennyiben a tetőteret nem hasznosítják, általában a tető tartószerkezetének rácsostartót vagy hagyományos fedélszékét választanak. A rácsostartó alsó öve gyakran egyben a zárófödém tartószerkezetét is alkotja. Ilyen esetekben különös odafigyelést igényel a hőszigetelés kialakítása, mivel a tartószerkezet az ereszeknél sok esetben túlnyúlik a fűtött téren. A beépítés módja befolyásolja a hőszigetelés vonalvezetését.

6.

Miben segít az ÉMI?

Az ÉMI Nonprofit Kft. által készített Nemzeti Műszaki Értékelések (NMÉ) és Európai Műszaki Értékelések (ETA) hitelesen tartalmazzák a szerelt építésmóddal készülő szerkezetek (építési készletek) műszaki jellemzőit.

Igény esetén a tervezett és megvalósult szerkezetek különböző jellemzőit laboratóriumi és helyszíni méréssel, szakértői számításokkal, számítógépes szimulációval tudjuk vizsgálni. Szükség esetén (megfelelő környezeti feltételek mellett) nagyfelbontású hőkamerával vagy Blower-door berendezéssel alapozzuk meg szakvéleményeink megállapításait.

További információ:

www.emi.hu

A minőségről közérthetően.

Az EMILI füzetek sorozat eddig megjelent részei:



Ablakok



Szerkezeti fa



Hőszigetelés



Homlokzati hőszigetelő
rendszerek



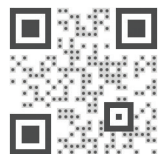
**Szerelt építésmóddal
készült épületek**



Napelemek



Teljesítménynyilatkozat



| www.emi.hu



ÉPÍTÉSÜGYI
MINŐSÉGELLENŐRZŐ
INNOVÁCIÓS NKFT.