

Projektszám: TA-1129K-02428-2013

SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY

a

"GRÉMOUND non-tectonic system" elnevezésű építéstechnológia
alkalmazhatóságáról a benyújtott dokumentáció alapján

A megbízó neve: Poem Holding Kft.
címe: 6729 Szeged, Óbébai utca 18.

A megbízó ügyintézője: Farkas László

A megbízás kelte: 2013. december 17.

A szakértői vélemény 9 oldalt és 1 db mellékletet tartalmaz

Budapest

2013. december 21.

1. ELŐZMÉNYEK

A Poem Holding Kft. egy dermesztett beton elven működő, "GRÈMOUND non-tectonic system" elnevezésű építéstechnológia **előzetes véleményezésével** bízta meg az ÉMI Nonprofit Kft-t.

A technológiához tartozó üreges gipsz zsaluelemek még nem állnak rendelkezésre, közvetlen vizsgálatok ezért még nem végezhetők. Megbízónk egy hasonló építési rendszer vizsgálati dokumentumait szerezte be szakvéleményünk elkészítéséhez. Így az ÉMI által elvégzett korábbi vizsgálati eredmények jogszerűen felhasználhatók, természetesen a tényleges eltérések figyelembe vételével.

A Poem Holding Kft. tájékoztatása szerint az építési rendszer alkalmazására sivatagi környezetben, szabadon álló, földszintes épületeknél kerülne sor.

Nem feladata jelen szakvéleménynek a különböző országok követelmény-rendszereinek történő megfeleltetés. Szakvéleményünk az épületekre vonatkozó lényeges követelmények teljesíthetőségére, a lényeges követelményekhez tartozó teljesítményjellemzőkre vonatkozik. Vizsgálatunk során a kapcsolódó nemzeti, illetve európai szabványokat alkalmazzuk.

2. ADATOK

2.1. **A megbízó neve:** Poem Holding Kft.

2.2. **A megbízás kelte:** 2013. december 17.

2.3. **Rendelkezésre bocsátott dokumentumok:**

- Szerződés az A-158/1987 számú Építőipari Műszaki Engedély megalapozását szolgáló vizsgálati eredmények felhasználására,
- A-158/1987 számú Építőipari Műszaki Engedély és Alkalmassági Vizsgálati Jegyzőkönyv
- Alkalmazástechnikai ismertetés dermesztéses bedolgozási eljárással készülő vasbeton szerkezetek létesítéséhez felhasználható maradó zsaluk beépítéséhez
- Műszaki szabályzat dermesztéses bedolgozási módszerrel készülő vasbeton szerkezetek tervezéséhez és létesítéséhez

2.4. **A "GRÈMOUND non-tectonic system" elnevezésű építéstechnológia rövid leírása**

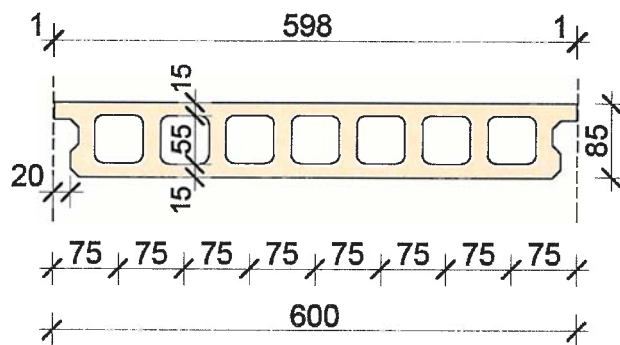
A technológia lényege: kis vastagságú elemekből álló, általában összetett (bordázott) alakú vasbeton fal- és födém szerkezetek előállítására dermesztéses bedolgozási módszerrel, nedvszívó tulajdonságú, bennmaradó zsaluk alkalmazásával.

A falakhoz használható kétoldali gipsz zsaluelemek szélessége 598 mm, magassága 900 mm, vastagsága 85 mm, egy üregsorral. A kész falszerkezet vastagsága kétoldali gipsz zsaluelemmel és 30 mm vasbeton maggal: 200 mm.

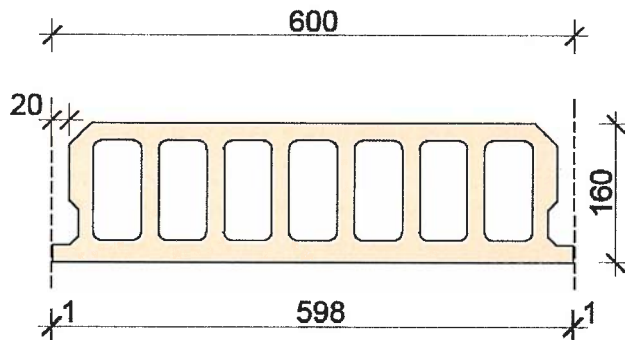
Az egyoldali födémzsalu elemek 598x598 mm alapterületűek 165 mm vastagsággal, egy üregsorral. A kész födémszerkezet vastagsága 35 mm felbetonnal: 200 mm.

A gipsz elemek anyagának testsűrűsége $\sim 1000 \text{ kg/m}^3$.

Falzsalu alapelem keresztmetszete



Födémzsalu elem keresztmetszete



A betonacél betétek helyzetét, illetve megfelelő betontakarását pozicionáló és/vagy alátámasztó segéd szerkezetekkel és ezekhez kapcsolódó távtartókkal oldják meg.

A modulkoordinált építési rendszerben a sarkokon a falszerkezetek csatlakozását előre gyártott sarokelemekkel lehet kialakítani.

A szerkezetek tervezett kialakításának vázlatát lásd az 1. sz. melléklet ábráin.

2.5. Az A-158/1987 számú ÉME (Építőipari Műszaki Engedély) szerinti gipszbeton szerkezet rövid leírása

A teherhordó fal- és födém szerkezetek készítésére szolgáló gipszbeton szerkezet vékony keresztmetszetű – 2,5-3,0 cm-es - monolit vasbeton héjszerkezet, amely gipsz kötőanyagú, bennmaradó zsaluzatban készül. A gipsz zsaluzat a betonból a felesleges vizet elszívja, ezzel a betont tömöríti, majd a szilárdulási folyamat alatt vizet ad le, ami a beton utókezelését helyettesíti.

Az 599x599 mm méretű, 10-12 mm vastag gipsz zsaluzóelemek készülhetnek a helyszínen vagy üzemben előregyártva, a függőleges szerkezetekhez kétkérgű, a vízszintes vagy ferde szerkezetekhez egykérgű kivitelben. A zsaluzóelemeket speciális műanyag távtartó elemekkel szerelik fel, amelyeken átfűzik a vb szerkezet acélbetéteit.

A kiöntéshez használt beton legalább C 20/25 szilárdsági osztályú (MSZ 4798-1:2004), az adalékanyag maximális szemnagysága 4 mm. Az acélbetétek maximális átmérője 8 mm, a gyakorlatban 3-5 mm.

3. A RENDELKEZÉSRE ÁLLÓ ADATOK ELEMZÉSE, MEGÁLLAPÍTÁSOK

3.1. Mechanikai szilárdság és állékonyság

Az építési rendszer **falszerkezetének** szilárdsági jellemzői a benyújtott dokumentumok és a korábbi vizsgálati eredmények elemzése alapján nem maradnak el a korábban vizsgált rendszerétől, sőt némi teherbírási többlet várható. Ennek oka, hogy az A-158/1987 sz. ÉME szerinti rendszer falszerkezetének tönkremenetelét a szabad bordák kihajlása okozta, ez viszont a "GRÈMOUND non-tectonic system" elnevezésű építéstechnológia esetében nem várható.

A falszerkezet méretezése a vonatkozó EUROCODE alapján végezhető el. A számítás során C12 betonminőség vehető figyelembe. A falszerkezet nem felel meg az EUROCODE vasbetonszerkezetekre vonatkozó szerkesztési feltételeinek.

A falszerkezet szabad magassága nem haladja meg a 3,0 m-t.

Az építési rendszer **födém szerkezetének** szilárdsági jellemzői a benyújtott dokumentumok és a korábbi vizsgálati eredmények elemzése alapján nem maradnak el a korábban vizsgált rendszerétől.

A födém szerkezet méretezése a vonatkozó EUROCODE alapján végezhető el. A számítás során az alkalmazott C20/25 beton helyett C12/15 betonminőség veendő figyelembe. A födém szerkezet nem felel meg az EUROCODE vasbetonszerkezetekre vonatkozó szerkesztési feltételeinek.

Konkrét szerkezetek számítása során a helyi adottságoknak megfelelő tényleges terheléseket is figyelembe kell venni (pl. porterhelés az attika falak között).

Az építési rendszer földrengéssel szembeni biztonsága közvetlen vizsgálatokkal vagy számítással igazolható.

Az épületgépészeti vezetékek elhelyezése miatt a teherhordó szerkezet vasbeton bordáit megvédsni nem szabad.

3.2. Tűzbiztonság

A "GRÈMOUND non-tectonic system" elnevezésű építéstechnológia esetében a **falszerkezet** minden komponense az MSZ EN 13501-1 szabvány szerinti **A1** tűzvédelmi osztályba sorolható.

A falszerkezet tűzvédelmi osztálya a komponensek tűzvédelmi osztályát figyelembe véve és az 28/2011. (IX. 6.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat szerint értékelve: **A1**.

A falszerkezet keresztmetszeti kialakítása kissé eltér az A-158/1987 szerinti rendszer c) típusú, SÁTFc jelű, REI 30 tűzállósági határértékű sűrű állóbordás falszerkezetétől, melynél a használati tér felé a falszerkezet szélétől indulva ≤ 60 cm tengelytávolságban 200 mm mélységű pengepillérek, alul és felül vízszintes átkötő bordák találhatóak; a szerkezetmagasság: 3000 mm. A tűzállósági jellemzők vizsgálata során a következő megállapítások tehetők:

- a falszerkezet szimmetrikus kialakítású, a falsíkkal párhuzamos vb. lemez a szerkezet közepén található,
- a bordák keresztmetszeti méretei nem kisebbek,
- a bordákat takarékküreges kialakítású gipsz zsaluelemek támasztják meg,
- általános helyen a vasbeton bordák 10 mm helyett ~ 15 mm gipsztakarással rendelkeznek, a bordák oldalsó védelmét a gipsz zsaluelemek biztosítják.

A fentiek értékelése alapján a teherhordó falszerkezet tűzállósági teljesítménye várhatóan eléri az MSZ EN 13501-2 szerinti **REI 30** értéket.

A "GRÈMOUND non-tectonic system" elnevezésű építéstechnológia esetében a **födémszerkezet** minden komponense az EN 13501-1 szabvány szerinti **A1** tűzvédelmi osztályba sorolható.

A födémszerkezet tűzvédelmi osztálya a komponensek tűzvédelmi osztályát figyelembe véve és az 28/2011. (IX. 6.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzat szerint értékelve: **A1**.

A födémszerkezet keresztmetszeti kialakítása eltér az A-158/1987 szerinti rendszer g) típusú BFFg jelű, REI 30 tűzállósági határértékű, bordás fejlemezes födém kialakításához képest. A tűzállósági jellemzők vizsgálata során a következő megállapítások tehetők:

- szintén alulbordás-fejlemezes teherhordó konstrukció készül,

- a bordák keresztmetszeti méretei közel azonosak, a bordák kiosztása azonos (60 cm),
- a bordákat takarékküreges kialakítású gipsz zsaluelemek támasztják meg,
- általános helyen a vasbeton bordák 10 mm helyett ~15 mm gipsztakarással rendelkeznek, a bordák oldalsó védelmét a gipsz zsaluelemek biztosítják.

A fentiek értékelése alapján a teherhordó födémszerkezet tűzállósági teljesítménye várhatóan eléri az MSZ EN 13501-2 szerinti **REI 30** értéket.

Tűzállósági előírás esetén a falszerkezetek nyílásainak káva felületeit is megfelelő tűzvédő burkolat védelemmel kell ellátni.

A földszintes lakóépületekre vonatkozó hazai tűzvédelmi követelmények a "GRÉMOUND non-tectonic system" építési rendszerrel várhatóan kielégíthetők.

Sorházas beépítési mód esetén az egyes önálló rendeltetési egységek (lakások, házegységek), tűzszakaszok elválasztására – esetenként nagy tűzállósági teljesítményű (A1 REI-M 120) - tűzfalat kell alkalmazni, amelynek beépítési módját előzetesen az ÉMI Nonprofit Kft.-vel ellenőriztetni kell.

3.3. Higiénia, egészség és környezetvédelem

Páraáteresztő képesség

Alapvető jellemző	Teljesítmény	Értékelési módszer
vasbeton páradiffúziós ellenállási tényezője, μ	száraz módszerrel 130 nedves módszerrel 80	MSZ EN 12524:2000 táblázatos adat
gipsz páradiffúziós ellenállási tényezője, μ	száraz módszerrel 10 nedves módszerrel 4	MSZ EN 12524:2000 táblázatos adat

Veszélyes anyagok

A gyártónak nyilatkoznia kell a termékekben alkalmazott veszélyes anyagokról, amelyeket veszélyesnek kell tekinteni a "Általános ellenőrzőlista" ER 3 szerint, és felsoroltak a "Veszélyes anyagok indikatív listája"-ban.

Várhatóan nincs szükség veszélyes anyagok alkalmazására.

3.4. Biztonságos használat és akadálymentesség

Alapvető jellemző	Teljesítmény	Értékelési módszer
Ütésállóság	NPD	szakértői értékeléssel az ETAG 009 6.4.1. figyelembe vételével

Betonnyomással szembeni ellenállás	Megfelelő	szakértői értékeléssel az A-158/1987 sz. ÉME alapján
Személyi sérüléssel szembeni biztonság	Megfelelő	szakértői értékeléssel az ETAG 009 6.4.3. figyelembe vételével

3.5. Zajvédelem

A "GRÈMOUND non-tectonic system" fal és födém szerkezetei hangszigetelési szempontból alapszerkezetnek tekinthetők, azok valós teljesítménye az alkalmazott további rétegektől függ.

Akusztikai szempontból a "GRÈMOUND non-tectonic system" fal és födém szerkezetei az A-158/1987. sz. ÉME-ben foglalt szerkezettől oly mértékben térnek el, hogy a korábbi eredmények nem használhatók fel a szerkezet megítéléséhez. GRÈMOUND falszerkezet lakáselválasztó falszerkezetként történő alkalmazása az alacsony felülettömeg és a felhasznált anyagok akusztikai jellemzői miatt várhatóan nem lehetséges.

Alapvető jellemző	Teljesítmény	Értékelési módszer
Falszerkezet Súlyozott léghanggátlási szám	NPD	MSZ EN ISO 140-7:2001 MSZ EN ISO 717-2:2001
Födém Súlyozott léghanggátlási szám	NPD	

3.6. Energiatakarékosság és hővédelem

A "GRÈMOUND non-tectonic system" **falszerkezetei** hőszigetelési szempontból hőhidas kialakításúak. Az átlagos hőátbocsátási tényező értéke javítható, illetve a hőhídasság megszüntethető méretezett külső oldali hőszigetelés alkalmazásával. Ez állagvédelmi szempontból is javasolható.

A "GRÈMOUND non-tectonic system" **födém szerkezetei** hőszigetelési szempontból hőhidas kialakításúak. Az átlagos hőátbocsátási tényező értéke javítható, illetve a hőhídasság megszüntethető méretezett födém feletti hőszigetelés alkalmazásával. Ez állagvédelmi szempontból is javasolható.

Az épületek tervezése során az állagvédelmi, hőérzeti ill. páratechnikai követelmények teljesülését ellenőrizni kell.

Hőszigetelési igény esetén a homlokzati falszerkezetek nyílás szegélyezését méretezett hőszigeteléssel kell ellátni.

Alapvető jellemző	Teljesítmény	Értékelési módszer
Falszerkezet átlagos hőátbocsátási tényezője U_{fal} (hőszigetelés nélkül, 60 cm-es bordakiosztással, 0,34 W/mK gipsz hővezetési tényezővel számolva)	1,6 W/m ² K	Igazolás az MSZ EN ISO 6946:2008 szabvány szerint
Födémszerkezet átlagos hőátbocsátási tényezője $U_{födém}$ (hőszigetelés nélkül, 60 cm-es bordakiosztással, 0,34 W/mK gipsz hővezetési tényezővel számolva)	2,4 W/m ² K	Igazolás az MSZ EN ISO 6946:2008 szabvány szerint
vasbeton hővezetési tényezője	2,3 W/mK	MSZ EN 12524:2000 táblázatos adat
gipsz hővezetési tényezője - 1000 kg/m ³ testsűrűség esetén	0,34 W/mK	MSZ EN 12524:2000 táblázatos adatból interpolálva

3.7. A természeti erőforrások fenntartható használata

Alapvető jellemző	Teljesítmény	Értékelési módszer
Tartósság fizikai hatásokkal szemben (megfelelő csapadék- és használati víz elleni védelem esetén)	megfelelő	ETAG 009 6.7.1.1 figyelembe vételével
Tartósság vegyi hatásokkal szemben	megfelelő	ETAG 009 6.7.1.2 figyelembe vételével
Tartósság biológiai hatásokkal szemben	megfelelő	ETAG 009 6.7.1.3 figyelembe vételével
A rendes használat melletti károsodásokkal szembeni ellenállás (belső- és külső felületképzések esetén)	NPD	ETAG 009 6.7.2. figyelembe vételével

Az X0 és X1 környezeti osztálytól eltérő minden más beépítés esetén a betonfedés mértékét a szabvány előírásainak megfelelően ki kell számolni, és a szerkezet megfelelő védelméről gondoskodni kell.

4. ÖSSZEFOGLALÓ ÉRTÉKELÉS

A "GRÈMOUND non-tectonic system" elnevezésű építéstechnológia a 3. fejezetben részletezett teljesítményjellemzők és a benyújtott dokumentumok előzetes értékelése alapján **alkalmas lehet** a tervezett felhasználásra, azaz földszintes lakóépületek teherhordó fal- és födém szerkezeteinek elkészítésére.

A „GRÈMOUND non-tectonic system” elnevezésű építéstechnológia alkalmazása esetén szükségesnek tartjuk a rendszer helyi építőanyagok (adalékanyag, cement) felhasználásával, a valós építési körülményekkel (hőmérséklet, páratartalom, gépesítés lehetőségei, helyi munkaerő stb) történő illesztését, a technológia és ellenőrzési rendszerének ilyen módon történő véglegesítését.

Amennyiben sor kerül a „GREMOUND non-tectonic system” elnevezésű építéstechnológiával készült szerkezetek terméktípus meghatározására, az ezt alátámasztó vizsgálatokat akkreditált laboratóriumban kell elvégezni a véglegesnek tekinthető kialakítás figyelembevételével a termékre vonatkozó – az alapvető követelmények kielégítéséhez szükséges - teljesítményjellemzők megállapítása céljából.


A teljesítmény állandóságának értékelésére és ellenőrzésére szolgáló rendszer: A 99/94/EK bizottsági határozat alapján, a 305/2011/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet V. melléklete szerinti: **(2+) rendszer.**


5. MELLÉKLET

1. sz. melléklet: GRÈMOUND technológia részletrajzok (3 oldal)

A szakértői véleményt készítette:


Szakmailag ellenőrizte:



Lochmayer Rita
projektvezető


Tóth Péter
termelési főmérnök

Szakmailag ellenőrizte:

Jóváhagyta:


Dr. Bánky Tamás
tűzvédelmi szakértő


Nyíri Szabolcs
a Szakértői Iroda vezetője