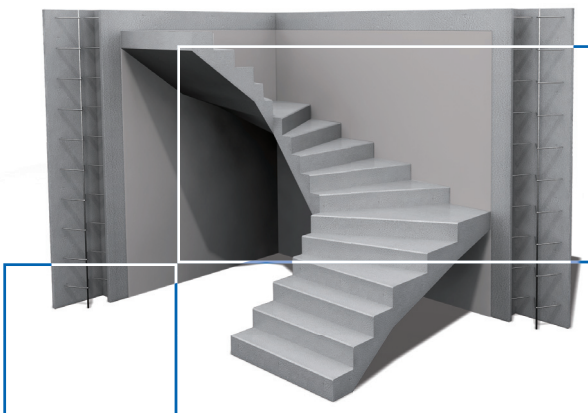
Leier



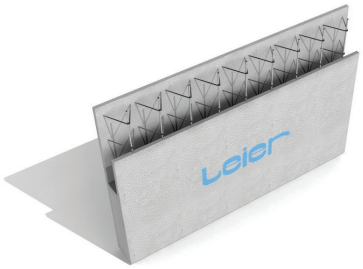
ELŐREGYÁRTOTT BETONELEMEK

ALKALMAZÁSTECHNIKA ÉS TERVEZÉSI SEGÉDLET

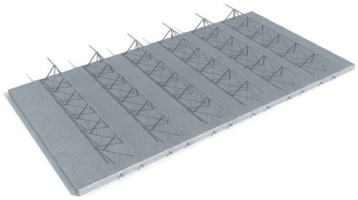


www.leier.hu

KÉREGFAL



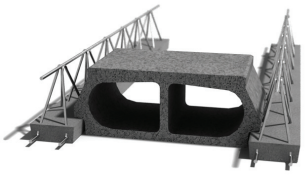
MESTERPANEL



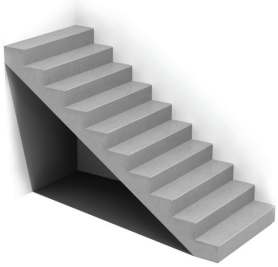
ÜREGES FÖDÉMPALLÓ



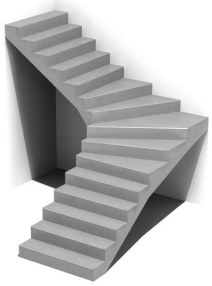
MESTERFÖDÉM



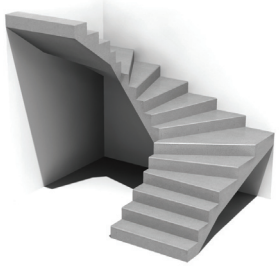
LÉPCSŐ



EGYENESKARÓ



L ALAKÚ HÚZOTT



U ALAKÚ HÚZOTT

Családi vállalkozásból európai vállalatbirodalom



A Leier családias környezetben, ám a multinacionális vállalatokra jellemző profizmussal működik. A cégcsoport napjainkra Európa egyik meghatározó vállalkozásává, a nemzetközi piac több üzletágában is sikeresen tevékenykedő, dinamikus vállalatbirodalommá vált. Az elmúlt 30 év alatt Magyarország piacvezető építőanyag-gyártójává fejlődött.

Első vállalkozását 1965-ben, a burgenlandi Horitschonban hozta létre az alapító tulajdonos, Michael Leier. A döntően betoniparban és építőiparban tevékenykedő társaság hamarosan Burgenland egyik legjelentősebb vállalkozása lett. A cégcsoport mára hét országban (Ausztriában, Magyarországon, Lengyelországban, Szlovákiában, Romániában, Horvátországban és Ukrajnában) 39 operatív telephellyel rendelkezik.

A cégcsoport hét magyarországi betonüzemével és két téglagyárával a magyar szerkezeti építőanyag-gyártás meghatározó szereplőjévé vált az évek során. A Leier a kerámia és könnyűbeton falszerkezetek mellett a méretre gyártott vasbetonszerkezetek, födémrendszerek, kéményrendszerek, kültéri burkolatok, kertépítő elemek, mélyépítő és környezettechnikai rendszerek gyártójaként ma az egyik legnagyobb, ugyanakkor a legszélesebb termékportfólióval rendelkező építőanyag-gyártó és -forgalmazó vállalat a hazai piacon.

A Leier töretlen sikerét a gyárakban és üzemekben alkalmazott magas színvonalú technológiának, a szakmai gárda és a vezetés felkészültségének és elkötelezettségének, valamint a folyamatos termékfejlesztéssel biztosított korszerű és magas minőségű termékeinek köszönheti. Az iparágat meghatározó új, innovatív termékek, illetve a már évek óta sikeres Kaiserstein térkövek utat mutatnak, és magas minőséget biztosítanak egy építkezés során, egészen a pincétől a padlásig. A dinamikusan fejlődő mélyépítési és környezettechnikai üzletág mellett a Leier egyik leginnovatívabb és leginkább előremutató termékcsaládja az előregyártott fal- és födémszerkezetek, amelyek használatával kötöttségek nélkül, a lehető legmagasabb szinten tudnak igazodni a vevői igényekhez. A cégcsoport üzemeit folyamatosan korszerűsíti, az elmúlt tíz év során több mint 30 milliárd forintot fordított magyarországi beruházásokra, példát mutatva ezzel versenytársainak.

Az építőanyag-gyártás mellett a Leier évek óta sikeresen foglalkozik ingatlanhasznosítással is, több irodaházat, ipari ingatlant, lakást kínál bérlésre, és egy gönyűi hotel tulajdonosa is. Hosszú évek kemény munkájával felújították a műemléki védelem alatt álló, romos állapotban megvásárolt győri Frigyes laktanyát, amely mára a megyeszékhely központjának valódi ékköve, és a cégcsoport nemzetközi központja. A fejlődés folytatódik, az említett épületegyüttes közvetlen szomszédságában mára megújult két további műemléki épület is, melyek felújításával egy újabb 1.500 m^2-es üzletházat adott át a cégcsoport. (További információ: www.leieringatlan.hu)

Az építőipari termékek gyártása mellett a cégcsoport további kiemelt tevékenységeként a nyugat-magyarországi régióban BMW, Skoda, FIAT és Hyundai márkakereskedést és márkaszervizt üzemeltet, valamint látványos sikereket ér el a gép- és formagyártás területén is.

A Leier cégcsoport identitásának fontos eleme a lehető legmagasabb színvonalú szakmai munka, valamint az ehhez szükséges feltételek megteremtése. Üzleti tevékenységén túl ezért mindenkor kiemelt figyelmet fordít az építőiparban dolgozó tervezők, kereskedők, kivitelezők képzésére is. A Magyar Kormány stratégiai partnereként vállalt szerepének megfelelően pedig kiemelten támogatja a diákok képzését mind középiskolai, mind felsőoktatási szinten.

Korunk követelményeinek megfelelően a társadalmi szerepvállalásban is élen jár, támogatói tevékenységével hatékonyan igyekszik segíteni a rászorulókat és nemes célok megvalósulását.

A Leier cégcsoportot, illetve a tulajdonost, Michael Leiert több gazdasági- és társadalmi elismeréssel díjazták az elmúlt majdnem ötven évben nyújtott elkötelezett tevékenységért Ausztriában és Magyarországon egyaránt.

Tartalomjegyzék

LEIER KÉREGFAL (LKF) 5

Leier előregyártott falak 6

Leier kéregfal (LKF) 7
Felhasználási terület 8
Tetszőleges kialakítás 8
Építési rendszer 8
Koporsófödémek 8

Leier kéregfal belső oldali hőszigeteléssel (LKF-S) 9

Leier kéregfal külső oldali hőszigeteléssel 9

Leier tömörfal (LTF) 9

Tervezés 10
Faltípusok statikai szempontok alapján 11
Gyengén vasalt betonfal 11
Vasbeton fal 11
Csatlakozó vasalások (kengyelkosár, kengyelháló) 11

Szállítás, tárolás 12
Szállítás 12
Lerakodás, daruzás 13
Építéshelyi tárolás 13

Építési, szerelési útmutató 14
Magas kéregfalak elfektetése és felállítása 14
Elfektetés 14
Felállítás 14
Leier kéregfal (LKF) levegőben történő forgatása 15
Beépítéséhez szükséges eszközök, gépek, segédanyagok 15
Szerelési segédanyagok 15
Ferde támaszok 15
Kísérő dokumentáció 15
Leier kéregfal elhelyezését megelőző munkák, előkészítő munkarészek 16
Az elemek elhelyezése, beépítés 17
Betonozás 18
Felületképzés 19
Követelmények 20

LEIER MESTERPANEL (LMP) 21

Leier mesterpanel (kéregelemes födém) 22
Felhasználási terület 22

Tervezés 24
Gyártmánytervek elkészítése 24
Felfekvés – koszorú 24
Födémáttörés 25
Válaszfal 25
Egyedi igények 25
A megrendelés menete 26

Szállítás, tárolás 28
Szállítás 28
Építéshelyi tárolás (szükség esetén) 28

Beépítési útmutató 29
A beépítéshez szükséges szerszámok, eszközök 29
Alátámasztás 29
Kísérő dokumentáció 30
Daruzás, elhelyezés 31
Szerelési munkák 32
Elemkapcsolatok 32
Monolit rész kialakítása – helyszíni vasalás 32
Koszorúkialakítás – lemezperem 32
Áthidalások 33
Áttörések 33
Betonozás 33
Betonozást megelőző munkák 33
A beton bedolgozása 34
Betonozás utómunkálatai 34
Egyéb fontos tudnivalók 34

LEIER ÜREGES FÖDÉMPALLÓ (LÜF) 35

Leier üreges födémpalló 36

Tervezés 38
Szerkezettervezés 38
Szélső födémmező 38
Feltámaszkodás – koszorú 38
Falazott szerkezetre épített Leier pallós födém 39
Leier kéregfalra épített Leier pallós födém 39
Vasbeton tartóra épített Leier pallós födém 39
Födémáttörések – kiváltások 40
Acélkeretes kiváltás 40
Tűzállóságot garantáló (F90) kiváltás 40
Leier üreges födémpalló (LÜF) és Leier mesterpanel (LMP) kapcsolata 41
Méretezés/ellenőrzés 42

Szállítás, tárolás 44
Szállítás 44
Építéshelyi tárolás 44

Beépítési útmutató 45
Födémpallók elhelyezését megelőző munkák 45
Lerakodás, daruzás 45
Födémpallók elhelyezése, beépítése, szerelése 46
Betonozás 46

LEIER MESTERFÖDÉM (LMF) 47

Leier mesterfödém 48
Felhasználási terület 48
Leier mesterfödém gerenda (LMF) 48
Beton béléstestek 48

Tervezés 50
Leier mesterfödém monolit része 50
Bekötővas 50
Felbeton – hálós vasalás 50
Keresztgerenda 50

Helyszíni beton ... *51*
Szerkezettervezés ... 51
Szélső födémmező ... 52
Födémet terhelő válaszfalak ... 52
Födémáttörések ... 53
Méretezés, ellenőrzés ... 54
Méretezési táblázat ... *54*
Anyagminőségek ... *54*

Szállítás, tárolás ... 56

Beépítési útmutató ... 57
Alátámasztás ... 57
Előregyártott elemek beépítése ... 58
Leier mesterfödém gerenda (LMF) elhelyezése ... *58*
Béléstestek elhelyezése ... *58*
Betonacél-szerelés ... 59
Építéshelyi betonozás ... 59
Alátámasztás elbontása ... 59
Munka- és balesetvédelem ... 59
Hatósági előírások betartása ... 59
Minőség-ellenőrzés az építési folyamat közben ... 59

LEIER LÉPCSŐ ... 61

Leier lépcső ... 62
Termékválaszték ... 62
Leier egyenes karú lépcső ... *62*
Leier húzott karú lépcső ... *62*
Gyártás ... 62
Felhasználási terület ... 63

Tervezés ... 64
Leier egyenes karú lépcső ... 64
Leier húzott karú lépcső ... 64
Építési rendszer ... *64*
Építészeti tervezés ... 65
Tartószerkezeti tervezés ... 65
Megrendelő feladatai ... 65

Szállítás, tárolás ... 66
Szállítás és elhelyezés ... 66
Tárolás ... 66
Alátámasztás ... 66

Beépítési útmutató ... 67

Leier húzott karú lépcső (90°, L alakú) ... 68

Leier húzott karú lépcső (180°, U alakú) ... 70

Húzott karú lépcső szerkesztése ... 72
Húzott karú lépcső (90°, L alakú) szerkesztése ... 72
Húzott karú lépcső (180°, U alakú) szerkesztése ... 73

LEIER TÁMFAL ... 75

Leier támfalelemek ... 76
Felhasználási terület ... 76
Előnyös tulajdonságok ... 76

Mobil elválasztó falelem és támfal ... 78
Felhasználási terület ... 78
Előnyös tulajdonságok ... 78

RÉSZETRAJZOK ... 79

Kiadja a Leier Hungária Kft., 9024 Győr, Baross Gábor út 42., telefon: +36 (96) 512-550, fax: +36 (96) 512-560, e-mail: info@leier.hu, web: www.leier.hu,
© Leier Hungária Kft., 2016. január. Minden jog fenntartva, beleértve a sokszorosítás és a mű bővített, illetve rövidített változatának kiadási jogát is.

A kiadványt a lehető legnagyobb gondossággal készítettük el, ennek ellenére az esetlegesen előforduló hibákért felelősséget vállalni nem tudunk. A kiadványban szereplő fotók, ábrák tájékoztató jellegűek, a színek a valóságostól eltérhetnek. Vásárlás előtt kérjük, tekintse meg termékeinket építőanyagkereskedő-partnereinknél. A kiadványban szereplő fotók, ábrák a Kiadó engedélyével használhatók fel. A Gyártó az adatváltozás jogát fenntartja. A közreadott alkalmazástechnikai útmutatóban megjelentetett csomópontok és iránymutatások nem helyettesítik a kellő részletességű kiviteli terveket, és nem mentesíthetik a tervezőt és kivitelezőt a konkrét épületre és épületszerkezetre vonatkozó felelőssége alól. A Leier Hungária Kft. semmilyen felelősséget nem vállal a termékek felhasználásával elkészülő egyedi épületszerkezetekért, burkolatokért. Ez az alkalmazástechnikai útmutató a kiadás időpontjában gyártott termékek szakszerű beépítésére és kezelésére vonatkozó információkat tartalmazza. A tájékoztatás nem teljes körű. Felhívjuk a figyelmet arra, hogy a tervezésre és kivitelezésre megfelelő jogosultsággal rendelkező szakembert kell megbízni, és be kell tartani a jogszabályi és szakmai előírásokat. A Leier által vállalt daruzási szolgáltatás esetén a továbbiakban a szállítási szerződésben foglaltak irányadóak.

LEIER KÉREGFAL (LKF)

ALKALMAZÁSTECHNIKA
ÉS TERVEZÉSI SEGÉDLET

5



Leier előregyártott falak

A megrendelőknek, beruházóknak és a kivitelezőknek a minőséggel és az átadási határidővel szembeni igényei olyan építési technológiák alkalmazását követelik meg, amelyek ötvözik a monolit szerkezetek, illetve az előregyártott szerkezetek előnyeit. Az ilyen igényeknek felelnek meg a Leier előregyártott falak, melyek az alábbi változatokban érhetők el:

- Leier kéregfal, amely lehet
  - Leier kéregfal (LKF),
  - Leier kéregfal belső oldali hőszigeteléssel (LKF-S),
  - Leier kéregfal külső oldali hőszigeteléssel,
- Leier tömörfal (LTF).

Típustól függetlenül a Leier előregyártott falak nagyméretű, vasbeton falpanel elemek. Közös jellemzőjük, hogy az adott igényeknek, az adott épületnek megfelelő egyedi gyártású termékek. Összeépítésükkel könnyen és gyorsan létesíthető teherbíró és térelhatároló vasbeton falszerkezet. A legelterjedtebb, leggyakrabban alkalmazott elemek a Leier kéregfalak (LKF).

A Leier előregyártott falak gyártása a statikus adatszolgáltatása és a gyártó által előzetesen elkészített gyártmánytervek alapján történik.



1. Leier kéregfal (LKF)



2. Leier kéregfal belső oldali hőszigeteléssel (LKF-S)



3. Leier kéregfal külső oldali hőszigeteléssel



4. Leier tömörfal (LTF)

Leier kéregfal (LKF)

A **Leier kéregfal (LKF)** nagyméretű, előregyártott vasbeton falpanel, amely kétoldali (külső és belső) vasbeton kéregrészből (mint bennmaradó zsaluzatból) és az ezeket összekötő hegesztett, térbeli betonacél rácsból, illetve a tervező által megadott mennyiségű falvasalásból áll. A Leier kéregfal minden esetben az adott igényeknek megfelelő egyedi méretben és kialakításban készül.

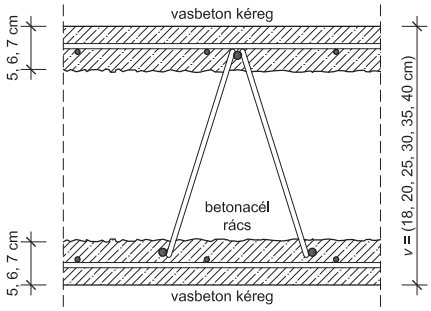
A két kéreg közötti részt statikus tervező által meghatározott minőségű betonnal kell kitölteni a beépítést követően. A betonmag szilárdulása után válik a fal teljes értékű monolit vasbeton szerkezetté. A Leier kéregfal kibetonozás nélkül nem tekinthető teherhordó szerkezetnek.

A Leier kéregfal felhasználásával kialakítható falvastagság 18, 20, 25, 30, 35 és 40 cm lehet. A kétoldali vasbeton kéreg vastagsága 5, 6, 7 cm. A kéregrészek tartalmazzák az épület statikus tervezője által meghatározott vasalást: a függőleges fővasakat és a vízszintes elosztóvasakat.

A Leier kéregfal mindkét kéregrészének külső oldala egyenletesen sima, pórusmentes felülettel készül, mely glettelés után közvetlenül festhető, tapétázható (nem igényel vakolást). A belső mag felőli oldalak felülete kellően érdes, így biztosított az előregyártott kérgek és a helyszíni betonmag közötti megfelelő tapadás.



5. Leier kéregfal (LKF)



6. Leier kéregfal (LKF) keresztmetszete

1. Leier kéregfal (LKF) műszaki adatai

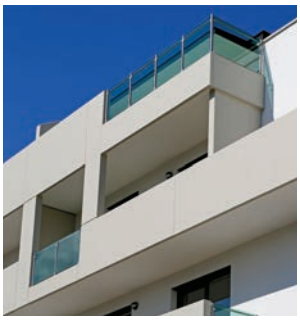
Műszaki adatok					
Rendeltetés	Épületek, építmények külső, belső, teherhordó, nem teherhordó falai, valamint zsaluzó falelemei				
Gyártóüzem	Jánossomorja, Győr				
Méret	Falvastagság		18; 20; 25; 30; 35; 40 cm		
	Rövidebb oldal		max. 3,0 m		
	Hosszabb oldal		max. 8,0 m		
Tömeg	Kitöltőbeton nélkül		kb. 300 kg/m²		
Anyagminőségek	Vasalás		min. B500 (ÖNORM B 4707 szerint)		
	Kéregbeton minősége		min. C25/30 – 16 – F3		
	Helyszíni kibetonozás minősége		min. C25/30 – 16 – F3		
Tűzállóság	Tűzvédelmi osztály		A1		
	Tűzállósági határérték		EN 1992-1-2 szerint		
Akusztika	Leier kéregfal számított léghanggátlási száma	18 cm vastag	R_w =54 dB	C = -1	C_{tr} = -6
		20 cm vastag	R_w =56 dB	C = -2	C_{tr} = -6
		25 cm vastag	R_w =60 dB	C = -2	C_{tr} = -6
		30 cm vastag	R_w =63 dB	C = -1	C_{tr} = -6
		35 cm vastag	R_w =66 dB	C = -2	C_{tr} = -6
		40 cm vastag	R_w =68 dB	C = -1	C_{tr} = -6
Hőtechnika	Hővezetési tényező		$\lambda_{10,\text{száraz, anyag}}$ = 1,52 W/mK		

Műszaki előírás:
EN 14992.

A Leier termékek teljesítménynyilatkozatai a *www.leier.hu* honlapon tekinthetők meg.

Felhasználási terület

A Leier kéregfal (LKF) alkalmazása igen széles körű. Felhasználható családi házak, sorházak, többemeletes házak, ipari, kereskedelmi, mezőgazdasági célú épületek építésénél egyaránt. Különösen kedvező az alkalmazása például a foghíjbeépítéseknél.



7. Felhasználás társasháznál

Tetszőleges kialakítás

Minden Leier kéregfal (LKF) egyedi gyártású, az elemek geometriája a gyártó által megadott mérethatárok között szabadon tervezhető. Az elemek tervezése és gyártása az adott építési tervdokumentációnak megfelelően történik. Egyedi igények esetén az előregyártott kéregfal a megadotthoz képest egyéb kitéti osztályú betonból és magasabb nyomószilárdsági osztállyal is készülhet.

Az épületeknél általában ritka a teljesen tömör, áttörésmentes falfelület, így ezek kialakítása is a tervezés része. Falnézeti, gépész-, elektromos tervek ismeretében a faláttörések már a gyártóüzemben kialakíthatók. Itt építjük be a megrendelői igények alapján az elektromos hálózat kapcsoló- és kötődobozait, védőcsövezéseit, kialakítjuk a gáz- és vízvezetékek faláttöréseit.



8. Felhasználás ipari épületnél

Nagyobb falnyílások kialakítása alapesetben a falak kibetonozásakor is bennmaradó fakeretes zsaluzattal történik, de lehetőség van a falak síkjaihoz igazodó méretű, acéllemez anyagú vaktokok beépítésére is.

Építési rendszer

A Leier kéregfal (LKF) a Leier mesterfödém (LMF) együtt olyan építési rendszert alkot, amely alkalmazásával gyorsan és egyszerűen kialakíthatók az épület fal- és födémszerkezetei.
A Leier kéregfal és a Leier kéregfödém együttdolgozása térbeli merev szerkezetet eredményez. A rendszer további előnye, hogy a kérgek egymáshoz képest eltolhatók, így pl. nincs szükség koszorúzsaluzásra. A rendszer elemei anyagukban, szerkezetükben, műszaki tulajdonságaikban (akusztika, hőtechnika), felületi kialakításukban egymáshoz igazodnak.

Koporsófödémek

Leier kéregfal (LKF) koporsófödémként is beépíthető. Ennél a megoldásnál az ellenzsaluzatot igénylő koporsófödémek ferde lemezsíkjait, valamint a térdfalakat az erre a célra tervezett és gyártott elemek alkotják. A ferde lemezek gyártásánál külön figyelmet fordítunk a tetőablakok helyeinek megfelelő kialakítására.



9. Építési rendszer: Leier kéregfal (LKF) – Leier mesterpanel (LMP) – Leier lépcső



10. Leier kéregfal (LKF) alkalmazása koporsófödémként

Leier kéregfal belső oldali hőszigeteléssel (LKF-S)

A Leier kéregfal belső oldali hőszigeteléssel (LKF-S) lényegében olyan elem, amelynél a két kéreg közötti hézagban a külső kéreghez kapcsolódva hőszigetelés található. Ez jelentősen javítja a vasbeton anyagú Leier kéregfal hőszigetelő képességét.

A hőszigetelő réteg vastagsága külön méretezés szerinti, de általában 5–10 cm. Ez a helyszíni vasbeton mag térfogatát csökkenti, ezért belső oldali hőszigeteléssel csak 30, 35, illetve 40 cm falvastagságú kéregfalak tervezhetők.

A Leier kéregfal belső oldali hőszigeteléssel (LKF-S) jellemzően a foghíjbeépítések bütüfalainak építéséhez alkalmazható. Ebben az esetben – megfelelő méretezéssel – nincs szükség külső oldali (a meglévő és a tervezett fal közötti) hőszigetelő réteg kialakítására.



11. Leier kéregfal külső oldali hőszigeteléssel

Leier kéregfal külső oldali hőszigeteléssel

Egyedi igény esetén lehetőség van külső oldali hőszigeteléssel ellátott kéregfalak gyártására is. A külső oldali hőszigetelés anyaga lehet polisztirol és kőzetgyapot is. A szigetelés vastagságát hőtechnikai méretezés alapján kell meghatározni. Az ilyen termékeket előzetes egyeztetés alapján, az építészeti és hőtechnikai igények ismeretében – egyedi termékként – készítjük el. Részletes információkért forduljon kollégáinkhoz!

Leier tömörfal (LTF)

A Leier tömörfal (LTF) vastagsága az adott igényeknek megfelelő, de min. 12 cm. Az elemek maximális szélességi és magassági méretének elsősorban a szállítás és az építéshelyi mozgathatóság szab határt.

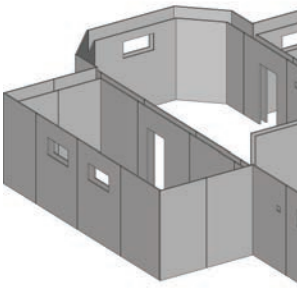
A Leier tömörfalaknál nincs helyszíni monolit rész, a falakat száraz kapcsolattal csatlakoztatjuk. A falelemek rögzítése általában hegesztett vagy csavarkapcsolatos megoldással történik, az ehhez szükséges vasalatokat a gyártás során az elemekbe építjük.

A Leier tömörfalak (LTF) jellemzően a vázas szerkezetű épületek belső falaiként alkalmazhatók, ezenkívül felhasználhatók külső térelhatároló, illetve lábazati elemként minden olyan helyen, ahol nincs az adott falszerkezettel szemben támasztott hőszigetelő igény (pl. fűtetlen csarnoképületeknél).

Tervezés

A Leier kéregfal (LKF) gyártmánytervezését – a kapott tervek alapján – a Leier mérnökei végzik. A gyártmánytervek elkészítésének díját a termék ára tartalmazza.

- Kapott építészterv alapján szakembereink meghatározzák az egyes elemek méretét, geometriáját – figyelembe véve a kéregfalra vonatkozó kötöttségeket –, a szükséges elemszámot, vasalást, az elemkapcsolatok kialakítását.
- A Leier kéregfal (LKF) gyártmánytervezése az épület statikusa által készített zsaluzási és vasalási terv (vagy alapvasalás megadása) mellett is elvégezhető.



12. Leier kéregfal (LKF) kiosztása egyszerű épület esetén

Az optimális elemkiosztás megtervezéséhez fontos tervezői alapadat az építéshelyi daru teherbírási diagramjának ismerete.

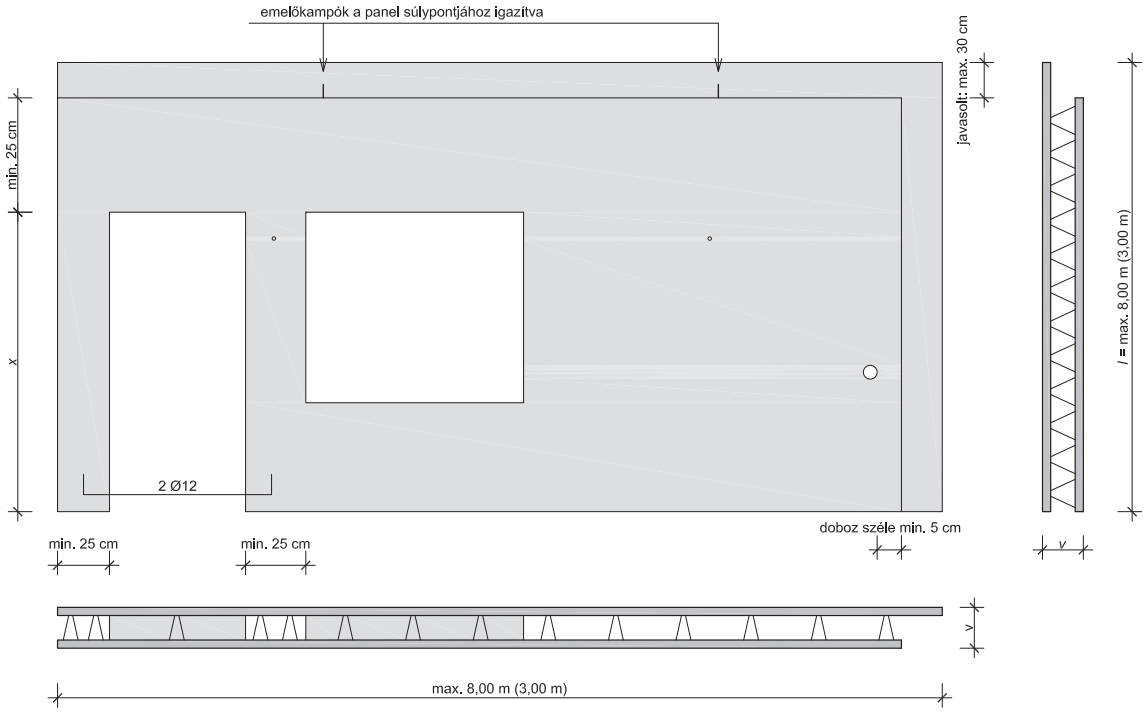
A gyártó által elkészített tervek tartalmazzák:

- a Leier kéregfalak (LKF) összeállítási tervét,
- az elemek egyoldali nézetrajzát,
- a csatlakozások részletrajzait,
- az axonometrikus rajzokat.

Az elkészült gyártmányterveket elküldjük jóváhagyásra a megrendelő részére, majd az írásos visszaigazolást követően legyártjuk az elemeket.

A végleges falszerkezet teherbírása a geometriai tényezőkön kívül jelentős mértékben függ a terhek és támaszerők bevezetésének jellegétől, a tartóvég kialakításától, a szerkezeti elemek közötti kapcsolatok jellegétől és nem utolsósorban a helyszíni kibetonozás minőségétől is.

A Leier kéregfalak egymáshoz és a megtámasztó szerkezethez (födémszerkezet, alapozás) való kapcsolatát úgy kell kialakítani, hogy az biztosítsa az erőátadást, a szerkezeti elemek esetleges mozgásának felvételét, legalább a kéregfallal egyenértékű tűzállóságot, a megtámasztó szerkezet és a kéregfal esetleges mérettűrési különbségeinek kiegyenlítését.



13. Leier kéregfal (LKF) geometriája, felépítése

Faltípusok statikai szempontok alapján

Gyengén vasalt betonfal

- Csak kis terhelés esetén alkalmazható.
- A beépített vasmennyiség: 9-10 kg/m² (csak szállítási és manipulációs vasalást tartalmaz).
- A hanggátló téglafalazat alternatívája.
- Külső pincefalként történő alkalmazása esetén nem terhelhető teljes magasságig földvisszatöltéssel.

Vasbeton fal

- Nagyobb terhelések esetén is használható.
- A beépített vasmennyiség: statikai terv szerint.
- Monolit vasbeton falak alternatívája.
- Statikailag méretezett szerkezetű fal.



14. „L" alakú kengyelkosár Leier kéregfalban

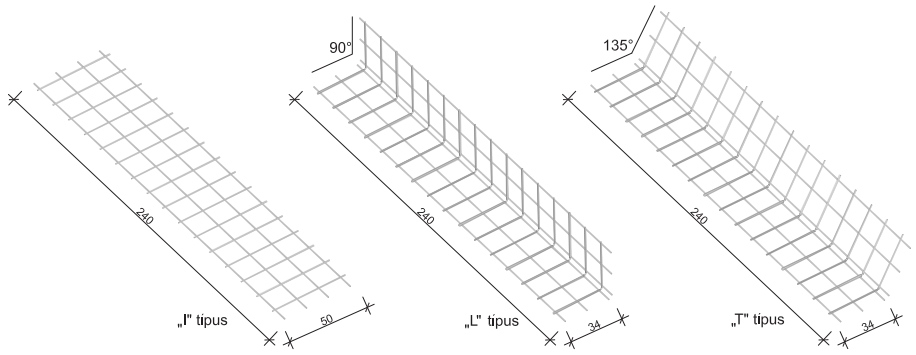
Csatlakozó vasalások (kengyelkosár, kengyelháló)

Leier kéregfalas szerkezet különböző csatlakozásait, illesztéseit (pl. kéregfal–kéregfal kapcsolat, sarokkialakítás, alaplemez–kéregfal kapcsolat, födém–kéregfal kapcsolat stb.), valamint a faláttöréseket statikailag méretezni kell.

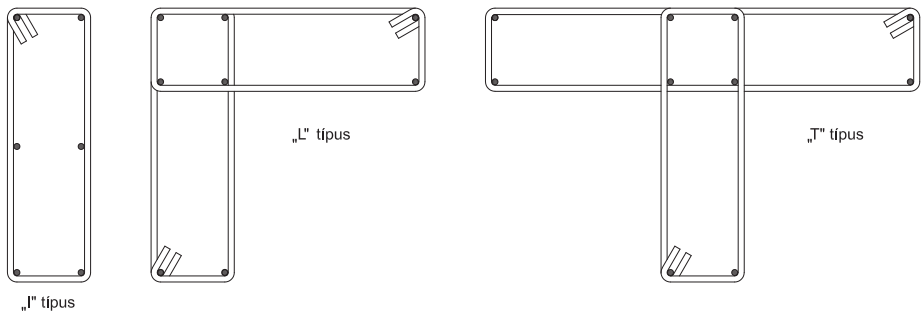
A Leier kéregfalak (LKF) megfelelő összeépítéséhez szükséges csatlakozó vasalásokat (kengyelkosarak, kengyelháló) a falelemekkel együtt elkészítjük és leszállítjuk.

- 20 cm-nél nagyobb falvastagság (25, 30, 35, 40 cm) esetén a csatlakozási módoktól függően háromféle kengyelkosár típus („I", „L" és „T") alkalmazható.
- 18 és 20 cm falvastagság esetén csatlakozó vasalásként betonacél háló használandó.

A vasalásoknál a lehorgonyzási hosszra vonatkozó előírásokat, szerkesztési szabályokat mindig figyelembe kell venni, és szigorúan be kell tartani. A födém–kéregfal, illetve az alaplemez–kéregfal kapcsolatok mindig csuklósak, a csomóponti vasalást eszerint kell kialakítani.



15. Kengyelháló típusok (18, 20 cm vastag Leier kéregfalak)



16. Kengyelkosár típusok (25, 30, 35, 40 cm vastag Leier kéregfalak)

Szállítás, tárolás

Szállítás

A Leier kéregfal (LKF) kiszállítása (3,0 m elemmagasságig) függőlegesen állítva, az erre szolgáló speciális szállítókeretben rögzítve, platós járművön történik. A szállítókeretben az elemek szorosan egymáshoz illeszkedve helyezkednek el, az elmozdulást rögzítőcsapok akadályozzák meg.



17. Leier kéregfal (LKF) szállítása

A zökkenőmentes szállítás érdekében meg kell oldani a szállítójármű építési területre történő ki- és behajtási lehetőségét. Az esetlegesen szükséges egyéb intézkedésekről (mint a parkolási tilalom személyautóknak, útlezárás, behajtási engedélyek stb.) előzetesen gondoskodni kell. Külön ügyelni kell a közlekedési előírások betartására.

A szállítójárművel szemben támasztott követelmények:
- színpados, mély fekvésű jármű, megrakott szállítókerettel;
- 6,0 m hosszon legfeljebb 25 cm platóegyenetlenség a megengedett;
- hossz kb. 16,0 m-ig;
- a szállítási magasság legfeljebb 4,0 m lehet.

A kifogástalan be- és kihajtás lehetőségét, valamint az építési területen a megfelelő beálló kialakítását a kivitelezőnek kell biztosítania. Ügyelni kell a kanyarok ívére, a rámpákra, a parkoló autókra, az esetleges magassági korlátokra, a súlykorlátozásokra.

A 3,0 m-nél magasabb elemeket beépítési helyzetben nem lehet szállítani.


18. Szállítókeret – magas

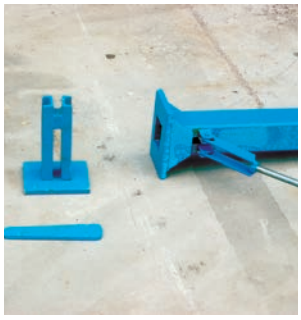

19. Szállítókeret – alacsony homlokfal magasítással


20. Homlokfal-magasítás alacsony kerethez


21. Fix magasságú támasztóoszlop


22. Állítható magasságú támasztóoszlop


23. Homlokfali ékes rögzítőcsap


24. Támasztóoszlop, oszloptartó csonk, feszítőék


25. Támasztóoszlop rögzítése

Lerakodás, daruzás

A Leier kéregfal (LKF) mozgatását (emelését) autódaruval vagy telepített daruval kell végezni. A szállítójárműhöz hasonlóan az autódaru esetében is előre gondoskodni kell a megfelelő helyszín biztosításáról. Külön ügyelni kell arra, hogy az emelést semmi ne akadályozhassa (faágak, vezetékek, kábelek stb.). 8 m/s szélsebesség felett a kéregfal beépítése nem javasolt.

A ferde támaszok rögzítéséhez a Leier kéregfalba (LKF) beépítetett dűbelek nem használhatók fel az emeléshez!

A lerakodást (beemelést) megelőzően vessük össze az elemek számát és számjelét az elhelyezési rajzon szereplővel. Figyeljünk rá, hogy a külső falfelület – az elhelyezési rajzokon – általában ellipszissel vagy háromszöggel jelzett falfelület.

A daruhorgokat a Leier kéregfal (LKF) emelőfüleibe akasztjuk, közben a szállítókeretben maradó többi elemet biztosítjuk elmozdulás ellen. A Leier kéregfalba (LKF) legalább 2 db emelőfül van beépítve (5 tonna feletti elemeknél min. 2×2 db).

A Leier kéregfalat (LKF) függőlegesen mozgatva, lassan – hirtelen, lökésszerű mozgások nélkül – kell emelni. A daruzás során ügyeljünk arra, hogy a darukötelek feszesek legyenek, ügyeljünk az egyenletes tehereloszlásra. Használjunk rövidítőt, hogy a kéregfalat biztosan tudjuk vízszintesen emelni és elhelyezni. A darukötél és a Leier kéregfal (LKF) felső éle által bezárt szög legalább 60° legyen, ehhez megfelelő hosszúságú darukötélre van szükség.

Ügyeljünk arra, hogy a szállítókeretből történő kiemelés során a kéregfal oldalirányba ne mozdulhasson el, mivel így a többi elemnek nekiütődve sérüléseket okozhat. Amennyiben lehetőség van rá, célszerű a Leier kéregfalat (LKF) a szállítójárműről közvetlenül a beépítési helyre emelni.

Építéshelyi tárolás

Az építéshelyi tárolás céljára alkalmas, sík tárolófelületet kell kialakítani. A Leier kéregfalat (LKF) függőleges helyzetben tároljuk. A leállított elemeket is megfelelően biztosítani kell az eldőlés ellen (még ha csak rövid időre is állítjuk félre azokat.)

A legkedvezőbb – és a legbiztosabb – megoldás a Leier kéregfalak (LKF) szállítókeretben történő tárolása az építés helyszínén. A szállítókeretek tartozékai – a külön erre a célra szolgáló – állítható lábak és a hozzájuk kapcsolódó talpak. A lábakat négy ponton a szállítókerethez kell csatlakoztatni és rögzíteni. Ugyanekkor a lábak menetes szárához kapcsolhatók a talpak.

A talpak alá célszerű fapallót helyezni. A szállítókeret pontos vízszintbe állítását a lábak menetes száraihoz kapcsolható kurblival végezzük. Hosszabb idejű tárolás esetén gondoskodjunk az elemek időjárási hatásokkal szembeni megfelelő védelméről.



26. Leier kéregfal (LKF) lerakodása



27. Emelőfülekbe akasztott daruhorog



28. Leier kéregfal (LKF) emelése



29. Építéshelyi tárolás

Építési, szerelési útmutató

Magas kéregfalak elfektetése és felállítása

Ahogy azt már említettük, a 3,0 m-nél magasabb elemeket nem beépítési helyzetben, hanem elforgatva szállítjuk. Ahhoz, hogy egy ilyen elem a beépítésnek megfelelő helyzetbe kerüljön, a szállítási helyzetből el kell fektetni, majd a beépítési helyzetnek megfelelő irányba kell felállítani függőlegesbe.

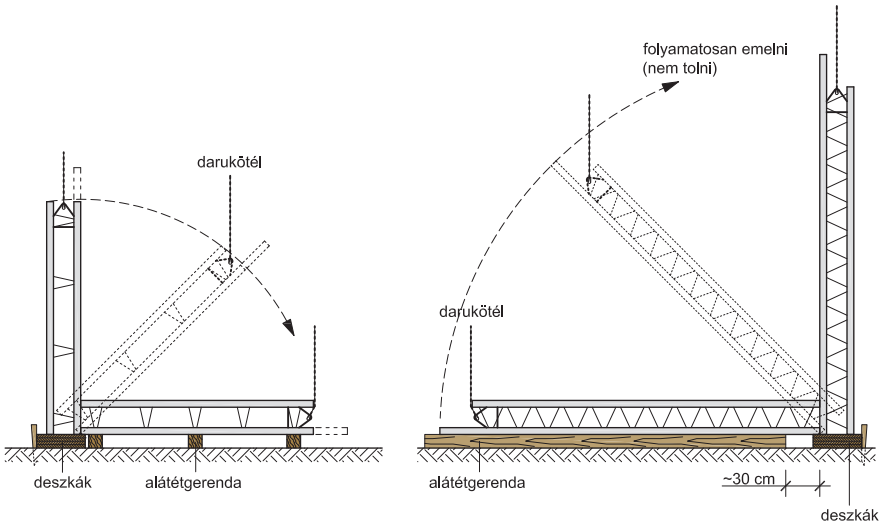
Elfektetés

- A Leier kéregfal (LKF) szállítójárműről történő leemelését a korábban leírtaknak megfelelően végezzük.
- Az elfektetés helyén, billenő alátámasztásként – teljes hosszban – deszkákat helyezünk egymásra, erre állítjuk ideiglenesen a Leier kéregfalat (LKF).
- Az elfektetés helyén min. 10/10 cm-es alátámasztó fagerendákat helyezünk el a Leier kéregfal (LKF) térbeli betonacél rácsainak vonalában. Soha ne alkalmazzunk pontszerű alátámasztást!
- Az emelőhorgok mindig a falközép felé mutassanak, a szélek letörése ellen helyezzünk be pallódarabokat!
- A billenő alátámasztást képező deszkázatot – az elcsúszást megakadályozandó – célszerű a fektetés ellentétes oldalán levert cövekekkel megtámasztani.
- Óvatosan, lassan mozgatva fektessük le a Leier kéregfalat (LKF) az alátámasztó gerendákra.

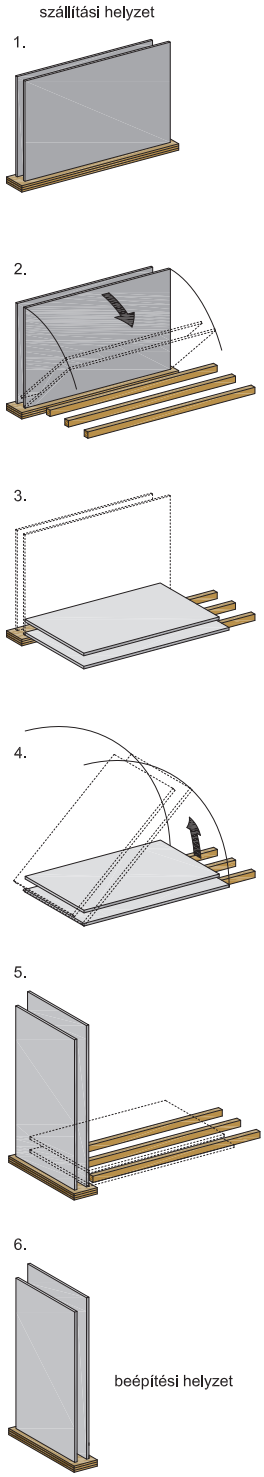
Felállítás

- Akasszuk át az emelőhorgokat úgy, hogy az elemet a beépítési helyzetnek megfelelően tudjuk felemelni.
- A billenő peremrész alá – az előzőekhez hasonlóan teljes hosszban – helyezzünk alátétdeszkázatot.
- A kinyúló részeket tehermentesítsük (pl. hosszabb zsalufalakkal).
- A billenő alátámasztást képező deszkázatot ez esetben is célszerű levert cövekekkel megtámasztani.
- Óvatosan, lassan mozgatva állítsuk függőlegesbe a Leier kéregfalat. A felállításnál mindig ügyeljünk arra, hogy a daru emelje, és ne tolja az elemet. Ezután közvetlenül a beépítési helyére emelhető a kéregfal.

6,0 m feletti falmagasságok esetén az elemek lerakásához és szereléséhez különleges rendelkezéseket kell figyelembe venni. Erről a gyártó ad bővebb tájékoztatást.



30. Magas Leier kéregfal (LKF) elfektetése, felállítása



31. Magas Leier kéregfal (LKF) elfektetése, felállítása

Leier kéregfal (LKF) levegőben történő forgatása

A 3 m-nél magasabb falelemek beépítési helyzetbe fordításának költségesebb módját az alábbi képek mutatják be. Amennyiben a kivitelező a magas elemek beépítési helyzetbe fordításának ezt a módját választja, a gyártót a gyártmánytervezés megkezdése előtt tájékoztatnia kell erről.

Beépítéséhez szükséges eszközök, gépek, segédanyagok

A Leier kéregfal (LKF) összeállításához a következő eszközök, szerszámok szükségesek: ütve fúró gép, fúrószár, szintezőállvány, szintezőkészülék, szinteződéc, alumínium vízszintező léc, hosszabbító, kábeldob, feszítővas, daruhorgok, kalapács.

Szerelési segédanyagok (igény szerint a Leier biztosítja)

- 12-es hatlapfejű csavar (a ferde támasz falba épített dűbelhez történő rögzítéséhez),
- 14-es dűbel,
- műanyag szintbeállító alátétlemezek különböző vastagsággal.

Ferde támaszok (igény szerint a Leier biztosítja)

A Leier támaszok (piros) hossza az előregyártott elemek hosszától függ. Háromféle típus kérhető/rendelhető.

2. Ferde támasztípusok Leier kéregfalhoz (LKF)

Típus	Állíthatóság	Max. falmagasság
1	2,15 – 3,60 m	3,50 m
2	2,35 – 4,10 m	4,00 m
3	3,15 – 5,75 m	5,40 m

Kísérő dokumentáció

Leier kéregfalat a vonatkozó utasításoknak és előírásoknak megfelelve, a Leier által kiadott kísérő dokumentációt figyelembe véve kell építeni. A kísérő dokumentáció tartalma:

- szállítólevél,
- elemkiosztási terv.

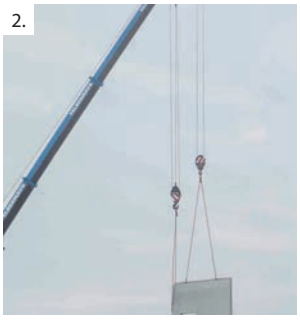
Átadási tervdokumentáció:

- elemkiosztási tervek (ezek tartalmazzák az elemkiosztást, az irányadó súlyadatokat, a beépítésre kerülő szerelvényeket),
- vasalási tervek (amennyiben a gyártó készíti),
- mennyiségkimutatások,
- vasalás átvételi jegyzőkönyvek,
- a hatályos jogszabályoknak megfelelő gyártói teljesítménynyilatkozat,
- szerkezeti társtervezői feladatkör ellátása esetén tervezői nyilatkozat.

1.



2.



3.



4.



5.



32. Leier kéregfal (LKF) levegőben történő forgatása

Leier kéregfal elhelyezését megelőző munkák, előkészítő munkarészek

Aljzat és összekötő vasalás kialakítása. A Leier kéregfalak csak megfelelően teherbíró alapra építhetők. A beépítés és a szerelés csak tiszta, száraz, portalanított alapfelületen végezhető. A fogadóalap egyaránt lehet lemez- vagy sávalap, kivételes esetekben pontalap. Az alaplemez magassági tűrése ±1 cm. A statikai számítások alapján az alap betonozása során kell elhelyezni az alapból kiálló összekötő vasalást. Erre a célra ponthegesztett acélhálók nem használhatók. A fal tervezett külső éle és az összekötő vasak közötti javasolt távolság min. 10 cm.

A Leier kéregfal (LKF) beépítését csak az előírt szakképzettséggel rendelkező felelős műszaki vezető jelenlétében, a munkavédelmi előírások betartása mellett szabad végezni.

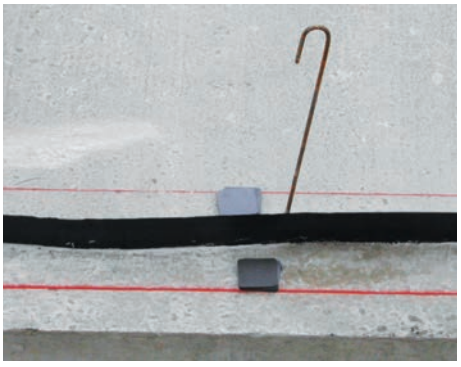
Kitűzés, jelölés. A Leier kéregfal beemelése előtt az elemek kontúrját fel kell rajzolni a fogadószintre, pontosan kimérve és bejelölve az elemcsatlakozások és ajtónyílások helyeit. Szintén fel kell tűntetni – az elhelyezési rajz szerint – a beépítendő kéregfalak számozását. Ez segíti a beemelés során a kéregfalak gyors elhelyezését.

Egyenletes alapsík képzése. Szintezéssel meg kell határozni az alapsík legmagasabb pontját, ez a falak elhelyezése szempontjából mérvadó. Az alaplemez esetleges egyenetlenségeit alátétlapkákkal lehet kiegyenlíteni. A legmagasabb mértékadó pont (az alaphoz viszonyított hézag az elhelyezési rajz szerint) azonos az alátétlemezek felső szintjével. Elemenként legkevesebb 6 alátámasztást kell kialakítani (hármat a külső és hármat a belső falfelületnél). Átjáróknál külön alátámasztásokat alkalmazunk. Az alátétlapkák különböző vastagságainak kombinálásával hozzuk létre az egyenletes elemelhelyezésre szolgáló síkot.

Szerszámok, eszközök előkészítése. Az építés megkezdése előtt a szereléshez szükséges szerszámokat (csavarok, dűbelek, csavarozógép, hosszabbító kábel stb.) elő kell készíteni. Az elektromos berendezéseket előre ellenőrizni kell. Az elemek tervezett illesztési vonalánál (pl. falsarkoknál) előre elhelyezhetjük a szükséges biztosítóelemeket (sarokerősítő szögacélokat – lásd később). Még a falelemek beemelése előtt célszerű a ferde támaszokat a beépítési helyen a korábban bemutatottak szerint – megfelelő számban – elfektetve elhelyezni.



33. Alap kitüskézése (méretezés szerint)



34. Alátétlapkák a pontos vízszintbe állításhoz



35. Előkészített támoszlopok



36. Falsarokhoz készített acélpántok a sarkok biztosításához

Az elemek elhelyezése, beépítés

A Leier kéregfalakat (LKF) a kiosztási terven megjelölt helyre, 1 cm cementhabarcs ágyazatba kell fektetni. Ehhez közvetlenül beemelés előtt az aljzaton – az elhelyezés vonalában – leterítjük a cementhabarcsot. Az ajánlott habarcsminőség M10.

A ferde támaszok fogadására segédalap sávot kell kialakítani.

Az elhelyezés során a falelemeket először a csatlakozó vasalás (födém vagy alaplemez) fölé kell emelni. A falelemekben lévő térbeli betonacél rácsok, valamint az egyéb elemek sérülését, megrongálódását elkerülendő a falelemeket lassan kell leereszteni. Az esetleg útban lévő összekötő vasakat le kell hajlítani. Ügyeljünk arra, hogy a leeresztés során a daru az elemet függőleges helyzetben tartsa, ne billegjen. A leeresztés során a falelemet állítsuk az alátámasztási pontokra (alátétlapkákra) a megfelelő alaprajzi vonalra, majd pontosan igazítsuk a már bejelölt helyre. A Leier kéregfal (LKF) leeresztését követően – amennyiben szükséges – emelővas segítségével óvatosan korrigálhatjuk a fal helyzetét.

Minden pontosan a helyére emelt Leier kéregfalat (LKF) legalább két ferde támasszal kell megtámasztani. A ferde támaszok egyik végét először – az erre a célra gyártáskor a falban elhelyezett – támaszhüvelyekhez csavarozzuk. A támasz végen megfelelő helyen az aljzatba fúrunk, majd dűbellel-csavarral rögzítjük azt a teherbíró alaplemezhez. (Sávalapok esetén külön pontalapokra van szükség a ferde támaszok rögzítéséhez.)

A támaszoszlopok a fal magasságának 2/3-ánál kapcsolódnak a falelemekhez. A ferde támaszok hossza orsóval való állítható (mindkét orsót együttesen kell forgatni), ez teszi lehetővé a falelemek pontosan függőleges irányú beállítását.

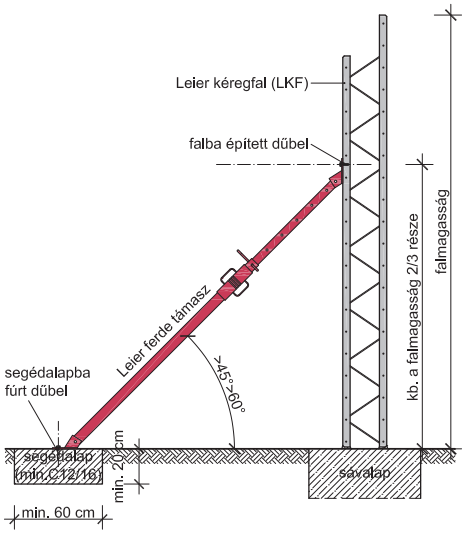
Ha mindkét ferde támaszt rögzítettünk és biztosítottuk – és ezt ellenőriztük –, a daru függesztékét kiakaszthatjuk. Ezt követően folytatható a szerelés.



37. Habarcságy készítése Leier kéregfal (LKF) alá



38. Leier kéregfal (LKF) helyére emelése



39. Leier kéregfal (LKF) megtámasztásának geometriája



40. Leier kéregfal (LKF) pontos beállítása, ellenőrzése

A következő Leier kéregfal (LKF) beemelése előtt – kell elhelyezni az adott elemcsatlakozásnak megfelelő (tervben előírt) kengyelkosarat. A kengyelkosár függőlegesen az aljzatra állítva helyezkedjen el. Szükség esetén – ha útban van – hajlítsuk el (kismértékben) az összekötő vasakat.

A következő Leier kéregfal (LKF) beemelésénél figyeljünk arra, hogy a már beállított elemeket ne mozdítsuk el, azokban kárt ne okozzunk. Az egymáshoz kapcsolódó kéregfalak között vízszintes irányban 1 cm hézagnak kell lennie. A végleges falfelület fugaképét a gyártmánytervezés során alakítjuk ki.

Az összes Leier kéregfal (LKF) elhelyezése után – de még betonozás előtt – az illesztéseket ideiglenesen (a helyszíni betonmag szilárdulásáig) biztosítani kell! A biztosítóelemek megakadályozzák, hogy a betonozás során a kéregfalak egymáshoz képest elmozduljanak, az illesztések „szétcsússzanak".

A sarokcsatlakozásoknál ideiglenes felső és alsó biztosításként dűbellel a kéregfalhoz rögzített, 90°-os szögben meghajtott acélpánt szükséges. Betonozás előtt gondoskodni kell a faláttörések peremének megfelelő lezárásáról. (A Leier igény szerint elvégzi.) A peremzsaluzat kitámasztása és merevítése a kivitelező feladata.

Betonozás

Betonozás előtt ellenőrizni kell, hogy a felső peremszélek egy vonalba esnek-e, az illesztések biztosítását, az áttörések zsaluzatát, a tervező által előírt pótvasalás megfelelő elhelyezését és a támaszokat. Ezt csak erre jogosult személy (statikus tervező, felelős műszaki vezető) ellenőrizheti, az ellenőrzést dokumentálni kell. A hosszú és/vagy kinyúló zsalufalakat külön támasszuk ki!

A Leier kéregfal (LKF) üregeinek betonozását a statikai tervek szerinti minőségben, a vonatkozó szabványok és az egyéb technológiai előírások figyelembevételével kell végezni. Az alkalmazott beton minősége a statikus által meghatározott minőségű legyen (min. C25/30 nyomószilárdsági osztály). A legnagyobb szemcseméret: d_{max} = 16 mm. Ügyeljünk a szerkezeti elemekre! Konzisztencia F3.

A betonozáshoz biztos állófelület szükséges. Ezt az erre alkalmas munkaállványok képezik. Amennyiben a Leier kéregfalra (LKF) Leier mesterpanel (LMP) födémet építünk, jellemzően a födémelemek elhelyezését követően kezdjük a betonozást. A födémelemek előírásnak megfelelő elhelyezését követően maga a födém képezhet munkafelületet. A betonozás előtt a kibetonozandó falelem belső felületét elő kell nedvesíteni. A beton bedolgozása rendszerint a betonszivattyúhoz kapcsolt betonozócsővel, esetleg a betonozókonténerrel történik a betontechnológiai előírások figyelembevétele mellett.



41. Kengyelkosár elhelyezése



42. Leier kéregfal (LKF) óvatos beemelése már beállított elem mellé

A betonozócső mindig függőlegesen, pontosan a kéregfal ürege fölött helyezkedjen el. Betonozókonténer alkalmazása esetén a keskeny üregek kibetonozását a kéregfal és a konténer közé iktatott tölcsérrel, surrantóval végezzük. A konténert óvatosan kell kezelni, ügyelve arra, hogy a már beállított elemek ne mozduljanak el.

A betonozást egyenletesen, egy ütemben, de több rétegben kell végezni. A betonozás sebessége nem haladhatja meg az 1,00 m magasság/óra értéket! Minden 50 cm betonmagasság után alaposan tömöríteni kell. Nem szabad öntéskúpokat képezni! Soha ne tömörítsünk hosszabb ideig pontszerűen! Az alkalmazott tűvibrátor mérete a fal belső üregének méretétől függ. A maximális tűátmérő 3,5-4 cm, minimum mennyiség 2 db.

A betonozást a Leier kéregfal (LKF) belső kérgének felső síkja alatt 30 cm-rel kell abbahagyni. Az ezt követő betonozás során helyezzük el a következő szint kéregfalaihoz kapcsolódó összekötő vasalást. Ekkor alakítjuk ki a födém monolit részét, egyúttal a födém felső síkját.

A betonozást követően gondoskodjunk a körülményeknek (pl. időjárás) és a vonatkozó előírásoknak megfelelő utókezelésről.

Olyan falszakaszoknál, ahol statikai vagy gyártástechnikai okokból kizárólag Leier kéregfalból (LKF) nem kivitelezhető a fal, monolit szerkezet építése szükséges. Fontos: az ilyen monolit szerkezetek zsaluzatai csak a már kibetonozott és megszilárdult kéregfalakhoz kapcsolódhatnak (ne támasszuk a meg nem szilárdult vagy ki nem töltött falelemekhez).

A falszerkezetet megtámasztó ferde támaszok eltávolítása az adott statikai és időjárási viszonyok függvényében általában 5-14 nap múlva lehetséges, de csak a felelős műszaki vezetővel vagy statikussal való egyeztetés alapján.

Felületképzés

A Leier kéregfal (LKF) külső felülete zsaluzott, sima, szinte pórusmentes beton. Glettelés után közvetlenül festhető, nem igényel vakolást. Alacsonyabb esztétikai igényű terekben (garázsoknál, ipari létesítményeknél) akár a teljes felületképző munka is elmaradhat. A felületen néhány esetben hajszálrepedések láthatók. A jelenség szerkezeti szempontból nem jelent károsodást.

A felületképzés kivitelezésénél legtöbbször elegendő egyszeri alapozóbevonat megfelelő glettanyaggal. A felületet az egyes falelemek közötti illesztéseknél függőlegesen és vízszintes hézagok törik meg. Ezeket a függőleges és vízszintes illesztési hézagokat – amennyiben ez követelmény vagy igény – megfelelő glett-/fugázóanyaggal kell kitölteni, és az anyagot el kell dolgozni.



43. Munkaállvány betonozáshoz



44. Leier kéregfal (LKF) kibetonozása

Követelmények

- A szerelés megkezdésének alapvető feltétele a kellően szilárd alap.
- Az alap legyen mentes hótól, törmeléktől, portól stb.
- A szerszámkészletet készítsük elő.
- A hézagtömítő szalagot készítsük elő, vagy már legyen beépítve.
- Függeszték, láncrövidítő és elegendő hosszúságú láncok álljanak rendelkezésre.
- Ismerni kell az elhelyezés szerelési sorrendjét.
- Ismerni kell az elhelyezési szakaszokat.
- Az építkezéshez szükséges áramcsatlakozók üzemkészek legyenek.
- A műszaki előírásoknak megfelelő építéshelyi tárolási terület legyen biztosított.
- A falakat csak állva lehet tárolni, és dőlés ellen biztosítani kell.
- A magas falak átfordításához szükséges felületet az autódaru közelében kell kialakítani (stafnik, párnafák).
- A zavaró vezetékeket ki kell kapcsolni, illetve el kell távolítani.
- Fontos a gyártó által beépített kirekesztések megfelelő kitámasztása.
- A külső sarkokat szerelési sarokvasakkal kell biztosítani.
- A munkarészekről tájékoztatott szerelőcsapat létszámban rendelkezésre álljon (4 fő):
    1. munkavezető (az elem körül dolgozik),
    2. szerelő,
    3. munka-előkészítő,
    4. emelési segéd.
- Az alap fogadósík szintpontossága legfeljebb ±1 cm.
- Az összekötő vasak a terveknek megfelelően kerüljenek beépítésre.
- Az összes fal alaprajzát pontosan fel kell rajzolni (kiegészítő méreteket jelölni).
- A munkavédelemnek megfelelő munkaállványokat biztosítani kell a felmenő falakhoz és aknákhoz.
- A szerelőcsapatot a szerelési munka megkezdése előtt munkavédelmi oktatásban kell részesíteni.

A leírtak természetesen nem képezik egy Leier kéregfal minden részletre kiterjedő, teljes körű munkafolyamatinak ismertetését. Szakembereink díjmentes tanácsadással állnak az érdeklődők rendelkezésére.

LEIER MESTERPANEL (LMP)

ALKALMAZÁSTECHNIKA ÉS TERVEZÉSI SEGÉDLET



Leier mesterpanel (kéregelemes födém)

A Leier mesterpanel (kéregelemes födém) teherhordó szerkezeti része nagy felületű, vékony előregyártott vasbeton lemezből (Leier mesterpanel – LMP) és helyszíni vasalt felbetonból áll. A Leier mesterpanel födémek megfelelnek egy hagyományos vasbeton födémnek, de a szerkezet építése lényegesen gyorsabb, egyszerűbb, zsaluigénye minimális, alsó felülete sima, pórusszegény. A Leier mesterpanel (kéregelemes födém) legnagyobb előnye, hogy tetszőleges geometriájú épületek esetén is egyszerűen alkalmazható, nincsenek tervezési kötöttségek.

Felhasználási terület

A Leier mesterpanel (LMP) beépíthető födémszerkezetként, külön méretezés szerinti kiegészítő vasalással:
- egy- vagy többlakásos lakóépületekhez,
- irodaépületekhez,
- parkolóházakhoz,
- normál- vagy nagy terhelésű ipari épületekhez.

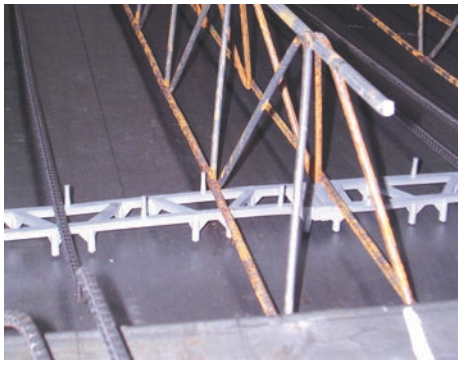
A Leier mesterpanel (LMP) általában 5, 6 és 7 cm vastagságban, min. C25/30 nyomószilárdsági osztályú betonból készül (a környezeti kitéti osztály szerinti, vagy a tűzállósági követelményeknek megfelelő legkisebb betontakarás nagyságát figyelembe véve). A Leier mesterpanelek (LMP) tartalmazzák a végső felhasználásnak megfelelő alsó lemezvasalást.

A gyártási méret – az egyedi igényekhez igazodva – lépcsőzés nélkül széles határok között változtatható. A maximális elemszélesség 2,40 m, a lefedhető falközméret max. 8,00 m, de egyedi kialakítással ennél nagyobb (12,00 m) fesztávú mesterpanelek is gyárthatóak. A Leier mesterpanelt (LMP) 0,5 cm pontossággal gyártjuk. A vasalt helyszíni felbeton, illetve a födém vastagsága a szerkezeti igényektől függően változtatható.
A Leier mesterpanel (LMP) tömege 5 cm kéregvastagság mellett 130 kg/m^2.



1. Leier mesterpanel (LMP) beépítve

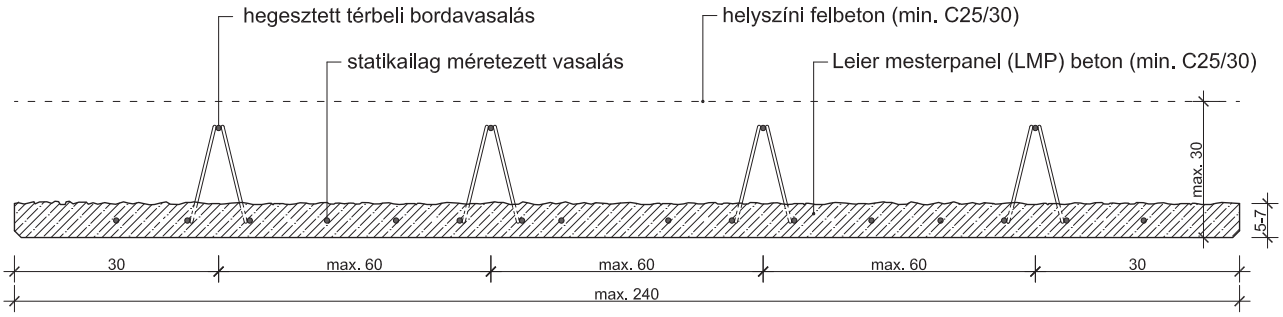
A termékből legtöbbször 14–30 cm vastagságú vasbeton födémet készítenek, de egyedi igény esetén – statikai méretezés szerint – nagyobb szerkezeti vastagság is kialakítható.
A helyszíni beton nyomószilárdsági osztálya min. C25/30.



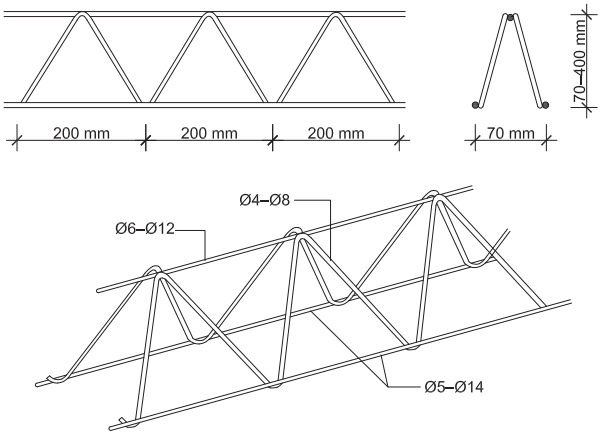
2. Leier mesterpanel (LMP) vasalása



3. Leier mesterpanel (LMP) mozgatása a gyártás során



4. Leier mesterpanel (LMP) keresztmetszete (teherbírási irányra merőleges)



5. Általános merevítőborda vasalása

1. Leier mesterpanel (LMP) – összefoglaló műszaki adatok

Műszaki adatok					
Rendeltetés	Födémrendszerek előregyártott vasbeton födémlemezei (kéregfödém)				
Gyártóüzem	Jánossomorja, Győr, Kiskunlacháza				
Méret	Kéregvastagság		5, 6, 7 cm		
	Kialakítható födémvastagság		14–30 cm (max. 50 cm)		
	Szélesség		max. 2,4 m		
	Hossz		max. 8,0 m (12,0 m)		
Tömeg	Helyszíni beton nélkül		kb. 130 kg/m² (5 cm kéregvastagság)		
			kb. 155 kg/m² (6 cm kéregvastagság)		
			kb. 180 kg/m² (7 cm kéregvastagság)		
Anyagminőségek	Vasalás		min. B500 (ÖNORM B 4707 szerint)		
	Kéregbeton minősége		min. C25/30 – 16 – F3		
	Helyszíni felbeton minősége		min. C25/30 – 16 – F3		
Tűzállóság	Tűzvédelmi osztály		A1		
	Tűzállósági határérték		EN 1992-1-2 szerint		
Akusztika	Leier mesterpanel (kéregelemes födém) számított léghanggátlási száma	16 cm vastag	R_w = 52 dB	C = -1	C_{tr} = -6
		18 cm vastag	R_w = 54 dB	C = -1	C_{tr} = -6
		20 cm vastag	R_w = 56 dB	C = -2	C_{tr} = -6
		22 cm vastag	R_w = 58 dB	C = -2	C_{tr} = -6
		25 cm vastag	R_w = 60 dB	C = -2	C_{tr} = -6
		28 cm vastag	R_w = 62 dB	C = -2	C_{tr} = -6
		30 cm vastag	R_w = 63 dB	C = -1	C_{tr} = -6

Műszaki előírás:
EN 13747.

A Leier termékek teljesítménynyilatkozatai a *www.leier.hu* honlapon tekinthetők meg.

Tervezés

Gyártmánytervek elkészítése

A Leier mesterpanelek (LMP) gyártmánytervezéséhez és gyártásához az épület statikus tervezőjének meg kell adnia a gyártónak a födémszerkezet kontúrtervét (zsaluzási terv). Ez szükséges ahhoz, hogy szakembereink a mesterpanelre vonatkozó kötöttségeket figyelembe véve meghatározzák az optimális elemkiosztást, megadják az egyes panelek geometriáját, méretét, az esetleges áttörések helyét.

A gyártmányterv elkészítésekor a Leier szakemberei a statikus tervező által meghatározott fővas mennyiségét veszik figyelembe. Amennyiben a fővasakra vonatkozó adatszolgáltatás nem történik meg, úgy a fővasak mennyiségét, a monolit rész vastagságát és vasalását a terhekre vonatkozó adatszolgáltatás után a Leier szakemberei is megtervezhetik.

A födém – hasonlóan a monolit vasbeton födémekhez – méretezhető:
- egy irányban,
- két irányban teherviselő lemezként.

A termék szállítási-, beépítési- és a friss beton súlyának viselésére alkalmazott vasalását, valamint az elemkapcsolatokat mindig a gyártó szakemberei tervezik meg.

A Leier mesterpanel (kéregelemes födém) tervezési folyamatában az épület statikus tervezője, valamint a Leier szakemberei vesznek részt.

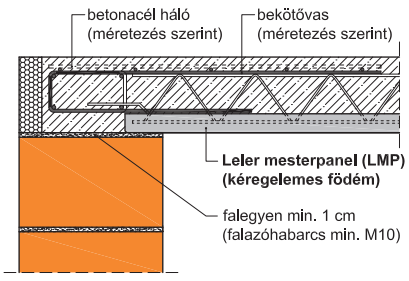
Felfekvés – koszorú

A Leier mesterpanelek (LMP) közvetlenül falegyenre fekszenek fel. Ennek mértékét az adott födémek esetében a gyártó egyedileg adja meg. A mesterpaneleket mindig az adott tartószerkezeti igényeknek megfelelő felfekvési móddal és méretekkel gyártjuk.

Leier kerámia falazóelemből épült fal esetén általános esetben a felfekvés teherátadási irányban min. 10 cm, arra merőlegesen max. 5 cm. Egyedi esetekben (pl. falnyílások feletti áthidalásoknál) előfordulhat, hogy a felfekvés nagysága 0 cm. Ilyenkor a mesterpanel koszorúba történő bekötése a Leier mesterpanel (LMP) hosszvasainak gyárilag történő túlnyújtásával alakítható ki. A mesterpanelek teherátadó szélein a hosszirányú fővasak a betonkéreg fölé vannak vezetve, és tüskeszerűen túlnyúlnak a panel szélén.

Leier kéregfalakra (LKF) épített Leier mesterpanel (LMP) födémnél a felfekvés nagysága értelemszerűen a kéregfal belső oldali kérgének vastagságával megegyező (5-7 cm). Ilyen esetben a Leier mesterpaneleket (LMP) min. M10 minőségű habarcsra kell fektetni.

Ha a Leier mesterpanel (LMP) felfekvése kevesebb, mint 10 cm, akkor közvetlen főfal melletti alátámasztás is szükséges!



6. Leier mesterpanel (LMP) koszorúrészlete



7. Falegyenre fektetett Leier mesterpanel (LMP)

Födémáttörés

Az igényeknek megfelelően – a rendelkezésünkre bocsátott szakági tervek alapján – a Leier mesterpanelekben (LMP) a gyártás során előre kialakíthatók a szükséges födémáttörések. A Leier mesterpanel (LMP) vasalását ehhez igazodva alakítjuk ki, a födém monolit részébe szükséges pótvasalásokat szintén megadjuk.

Kisebb födémáttörések kialakítására utólagosan, a helyszínen is van lehetőség (lásd később a beépítési útmutatót).

Válaszfal

A Leier mesterpanel (kéregelemes födém) a válaszfalterhek viselésére tervezhető. 10–15 cm-es válaszfalaknál felületi teherként, 20 cm falvastagság felett vonalteherként modellezzük a válaszfalterhet. A legtöbb esetben a válaszfal alatti födémerősítés a monolit felbetonban kialakítható, az előregyártás során a Leier mesterpanel (LMP) erősítésére csak statikailag indokolt esetben van szükség.

A Leier kéregfal (LKF) külső felülete zsaluzott, sima, szinte pórusmentes beton. Glettelés után közvetlenül festhető, nem igényel vakolást. Alacsonyabb esztétikai igényű terekben (garázsoknál, ipari létesítményeknél) akár a teljes felületképző munka is elmaradhat. A felületen néhány esetben hajszálrepedések láthatók. Megengedhető maximális szélességük 0,3 mm. A jelenség szerkezeti szempontból nem jelent károsodást.

Egyedi igények

A Leier mesterpanel (LMP) egyedi igények figyelembevételével is készülhet:
- különleges betonminőség;
- lépcsőfogadó kialakítása;
- erkélylemez létesítése hőhídmegszakító elemekkel;
- kirekesztés gépészet, elektromos dobozok számára;
- elektromos, gépészeti szerelvények beépítése;
- födémáttörések kialakítása;
- 3,10 m fesztávig és 25 cm födémvastagságig, speciális „A” borda alkalmazásával alátámasztás nélkül.



8. Födémáttörés tervezett helyeken

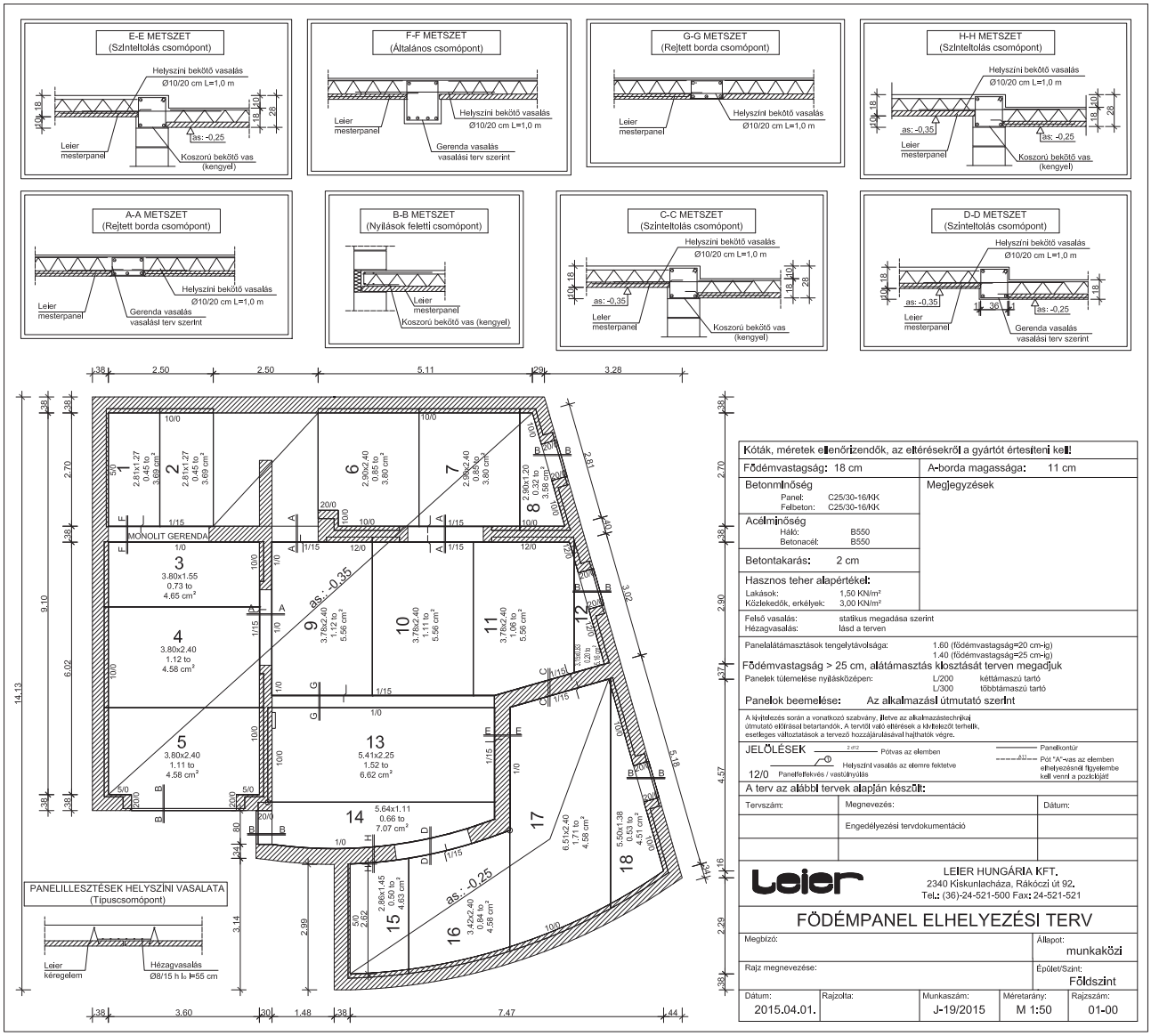


9. Födémáttörés mentén elhelyezett pótvasalás

A megrendelés menete

A tervezés a megrendelő igényeivel összhangban folyik, a Leier mesterpanelek (LMP) gyártását többszöri egyeztetés előzi meg. A megrendelés folyamata:

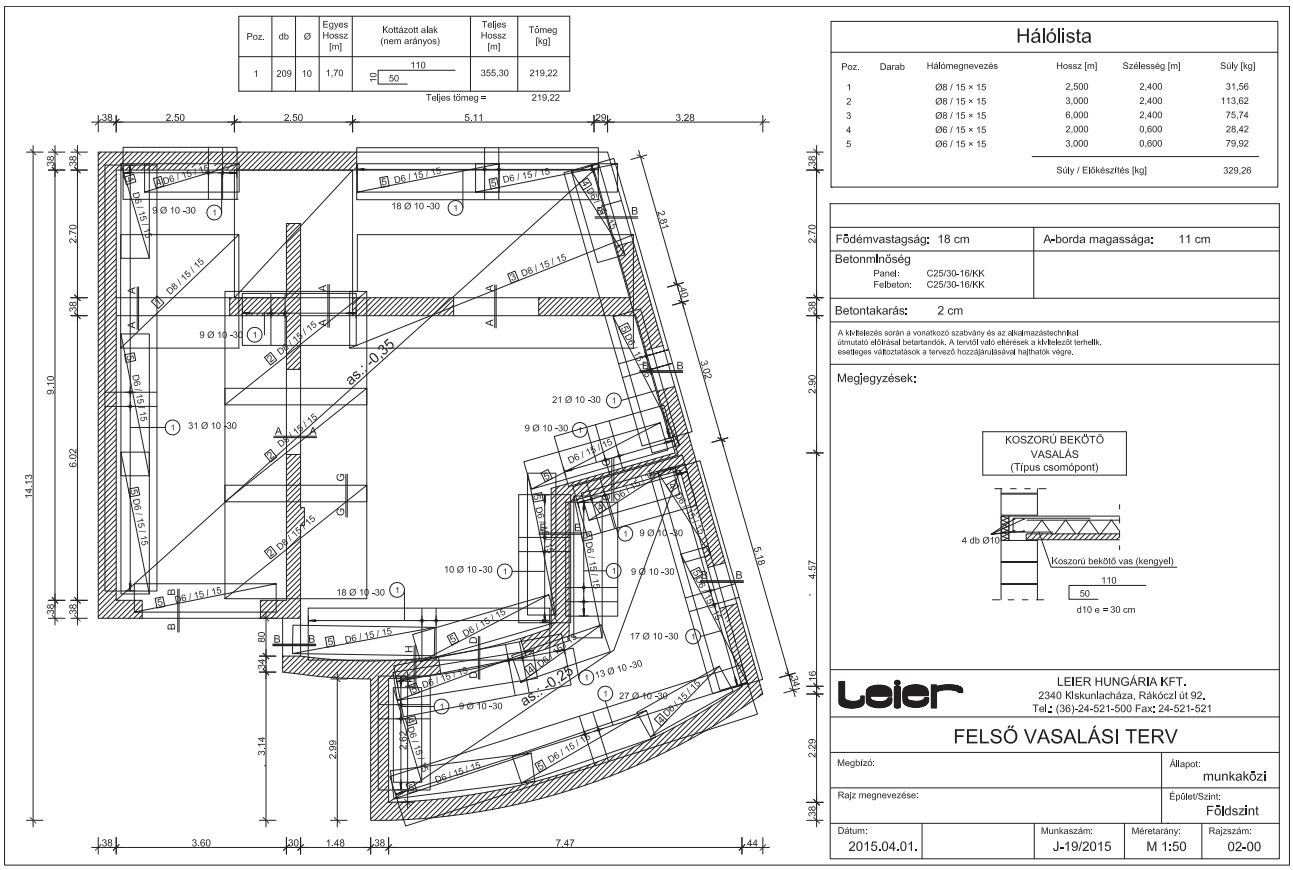
1. A megrendelő ajánlatkérését a rendelkezésre álló tervdokumentációval megküldi a Leier részére.
2. Ajánlatot készítünk a szükséges feltételekkel és műszaki tartalommal.
3. A megrendelést követően a vevő eljuttat a részünkre egy olyan tervdokumentációt, amely tartalmazza a gyártmány tervezéshez szükséges összes információt (a lefedendő terek geometriáját, az áttörések helyeit, méreteit, a várható terhelések nagyságát, a mérettűrési határokat stb).
4. A kapott adatok alapján elkészítjük a gyártmánytervet. Készül egy ún. *Födémpanel elhelyezési terv*, amely tartalmazza a Leier mesterpanelek (LMP) számát (számozását), alakját, méretét, elhelyezkedését, a felfekvéseket, az elemkapcsolatokat, az irányadó tömegadatokat, a jellemző keresztmetszeteket. Igény szerint a födém *Felső vasalási tervét* is elkészítjük.



10. Leier mesterpanel (LMP) – *Födémpanel elhelyezési terv*

5. A megrendelő a kapott tervek elfogadását egy ún. *Tervjóváhagyási visszaigazolással* jelzi felénk. A gyártmánytervek jóváhagyását megelőzően javasolt a már megépült függőleges teherhordó szerkezetek helyzetét az építési helyszínen is pontosan megmérni, ellenőrizni!
6. Legyártjuk a Leier mesterpaneleket (LMP). Ezt követően időpont-egyeztetés után a Leier mesterpaneleket (LMP) a beemelési sorrendnek megfelelően a szállítójárműre rakodva a helyszínre szállítjuk.

A gyártásbaadás általában a kivitelezés ütemezésével összhangban, közvetlenül a födémszerkezet építésének megkezdése előtti időszakban történik. Ideális esetben a Leier mesterpanelek (LMP) a járműről közvetlenül a beépítési helyükre emelhetők. Amennyiben ez nem lehetséges, akkor helyszíni tárolás szükséges.



11. Leier mesterpanel (LMP) – Felső vasalási terv

Szállítás, tárolás

Szállítás

A szállítási és szerelési ütemezést a szállítás előtt megfelelő időben kell a megrendelőnek a gyártóüzemmel egyeztetnie, és írásban rögzítenie. A termék szállítását általában a gyártóüzem végzi. Ettől eltérő igény esetén is a gyártóüzem végzi a rakatolást és a rakodást.

A Leier mesterpaneleket (LMP) hosszában, átlósan – az elcsúszás megakadályozása miatt – ki kell támasztani. A rakatot szállításkor megfelelően rögzíteni kell. A szállítás során esetlegesen megsérült elemek nem építhetők be. A panel minőségét kiszállítás után ellenőrizni kell.

Az építkezés megközelítésére és elhagyására szolgáló útvonalat akadálymentesíteni kell (pl. a parkoló gépjárművek, felsővezetékek, faágak), valamint a szűk kanyarokat, a magassági és súlykorlátozásokat külön ismertetni kell a szállítóval. A kifogástalan be- és kihajtás lehetőségét, valamint a szállítójárműveknek (18–23 m hosszú szerelvény) megfelelően tömörített leállóhelyet a megrendelőknek kell biztosítani. A kivitelezőnek meg kell adnia a szállítójárművek lerakodási pozícióját.

Építéshelyi tárolás (szükség esetén)

A Leier mesterpanel (LMP) építéshelyi tárolására a kivitelezőnek sík, tömörített (szilárd), vízszintes tárolási felületet kell kialakítania. Az elemek tárolása fektetett állapotban történik. Az építkezésen nem szabad magasabb Leier mesterpanel (LMP) rakatokat képezni, mint amilyen magasságban azok szállításra kerültek (maximum hét sorban helyezhetők egymásra). A tárolás során a szállításnál esetlegesen alkalmazott távtartó fákat azokkal megegyező módon kell használni.

A legalsó Leier mesterpanel alá az elem végétől l/5 távolságra 15×15 cm-es keresztmetszetű alátétfát kell helyezni. Az elemek között is célszerű ilyen keresztmetszetű, 2×3 db 35 cm hosszúságú távtartót a rácsbordák közé helyezni. 5 m-nél hosszabb Leier mesterpanel (LMP) esetén 4 db fa távtartót kell egyenletes elosztásban elhelyezni.

Azoknál a Leier mesterpaneleknél, ahol a beépített elemek a rácsos tartók felső vasa fölé nyúlnak, a kivitelező részéről olyan távtartást kell biztosítani, amely az építéshelyi tárolás során a mesterpanelt megvédi. Alkalmazható keresztben végigfutó 12×5 cm-es palló is távtartóként, ekkor a palló a rácsborda felső vasára támaszkodik. A távtartók elhelyezése során ügyelni kell arra, hogy azok mindig pontosan egymás fölé essenek.

A leggazdaságosabb építési-szerelési munka, a termék előnyeinek kihasználása és az esetleges repedések, elemsérülések elkerülése végett a kivitelező mindig törekedjen arra, hogy a Leier mesterpanel (LMP) a szállítójárműről egyenesen a végleges helyére kerülhessen beemelésre.



12. Rakatolás szállítójárművön



13. Építéshelyi tárolás

Beépítési útmutató

A beépítéshez szükséges szerszámok, eszközök

A Leier mesterpanel (kéregelemes födém) építése során a következő eszközökre, szerszámokra van szükség: szakszerű beemeléshez szükséges hosszúságú láncok biztonsági daruhoroggal vagy kiegyenlítő himba, alátámasztás (a kivitelezőnek kell biztosítania), mérőszalag, villásfejű födémtámasz.

Leier mesterpanel (LMP) beépítését csak az előírt szakképzettséggel rendelkező felelős műszaki vezető jelenlétében, a munkavédelmi előírások betartása mellett szabad végezni.

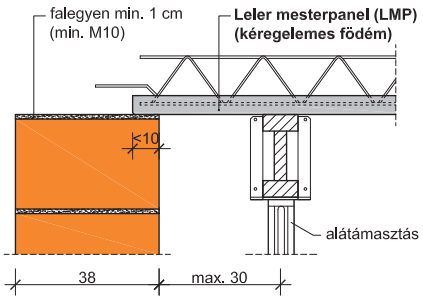
Alátámasztás

A Leier mesterpanel (LMP) beemelése előtt alátámasztó állványzatot kell készíteni.
Az alátámasztást úgy kell kialakítani, hogy kellően merev és állékony legyen, terhelés hatására ne mozduljon el, és ne süllyedjen meg. A helyszíni kivitelezési munkákat (pótvas elhelyezése, betonozás stb.) mindaddig nem szabad megkezdeni, amíg a panelek biztonságos alátámasztása el nem készül.

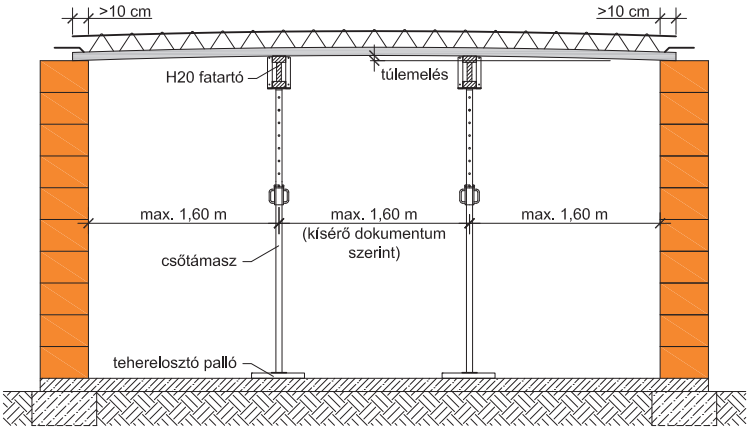
Az alátámasztó állványzatot a *Födémpanel elhelyezési terv* adatait figyelembe véve kell kialakítani. A falköz mérete és a várható terhelés ismeretében meg kell határozni az alátámasztási vonalak számát és távolságát. Az alátámasztási vonalak távolsága (max. 1,60 m) függ a szerkezeti vastagságtól, a bordarácsok elhelyezkedésének sűrűségétől és a friss beton vastagságától. Az alátámasztási vonalak számát meghatározza a mesterpanelek felfekvésének nagysága is: 10 cm-nél kisebb felfekvés esetén a felfekvés mentén is külön alátámasztási vonalat kell létesíteni. Ennek falsíktól mért távolsága legfeljebb 30 cm lehet.



14. Födém építéséhez szükséges eszközök



15. Leier mesterpanel (LMP) alátámasztása a fal mellett, ha a felfekvés nagysága kisebb 10 cm-nél



16. Leier mesterpanel (LMP) alátámasztása, ha a felfekvés nagysága nagyobb 10 cm-nél

Az alátámasztási vonalak mentén fel kell állítani a csőtámaszokat. Az alátámasztás oszlopai a Leier mesterpanel (LMP) hossztengelyére merőlegesen is legfeljebb 1,60 m távolságra lehetnek egymástól. A támaszok csak kellően szilárd, teherbíró aljzatra terhelhetnek (feltöltés vagy fagyott talaj nem alkalmas). Minden oszlopot elmozdulás ellen biztosítani kell.

Amennyiben az állványokat meglévő födémre építik, akkor az alsó födémet is ugyanazokon a pontokon alá kell támasztani! A nagy felületű kirekesztéseket és konzolos kinyúlásokat külön alá kell támasztani.

Az alátámasztás módját és a túlemelés mértékét a *Födémpanel elhelyezési terven* határozzuk meg. Ennek mértéke általában:
- kéttámaszú tartó esetén a fesztáv 1/200-ad része,
- többtámaszú tartó esetén a fesztáv 1/300-ad része lehet.

A fatartókkal képzett síkot a falegyen síkjához kell igazítani, figyelembe véve a túlemelés mértékét. A pontos magassági szintbeállítás csőtámaszokon lévő menetes feszítőorsó segítségével lehetséges. Fontos: a csőtámaszok szintbeállítása kizárólag terheletlen állapotban végezhető! A Leier mesterpanel (LMP) elhelyezése után a támaszok szintbeállításának módosítása tilos!

Az elkészült alátámasztó állványzatot a Leier mesterpanelek (LMP) beemelése előtt is ellenőrizni kell (magassági értelemben és a vízszintes helyzetet is). Csak sérülésmentes elemekből álló, elmozdulás ellen biztosított, kellően állékony alátámasztás terhelhető!

2. Leier mesterpanel (LMP) túlemelése középen

Falköz [cm]	Túlemelés [cm] középen, ha a tartó	
	kéttá-maszú	többtá-maszú
100	0-1,0	0,3
200	0-1,0	0,7
300	0-1,0	1,0
400	0-1,0	1,3
500	2,5	1,7
600	3,0	2,0
700	3,5	2,3
800	4,0	2,6

Kísérő dokumentáció

A Leier mesterpanelből (LMP) készülő födémszerkezeteket minden esetben az előírásoknak megfelelve, a Leier által kiadott kísérő tervdokumentációt figyelembe véve kell építeni. A szerkezetépítés befejeztével a szállított termékekről átadási dokumentációt készítünk, melyet a megrendelő rendelkezésére bocsátunk.

A kísérő dokumentáció tartalma:
- *Szállítólevél*,
- *Födémpanel elhelyezési terv*,
- *Felső vasalási terv* (igény szerint).

Az építkezés megnevezését, az épületrészt, a beépítési szintet, a megrendelés számát, a födémvastagságot, a betonminőséget, az alátámasztás távolságát és irányát, a terv készítőjének elérési lehetőségét a terv megadja.



17. Alátámasztó állvány pontos beállítása, ellenőrzése



18. Leier mesterpanel (LMP) és alátámasztó állványa

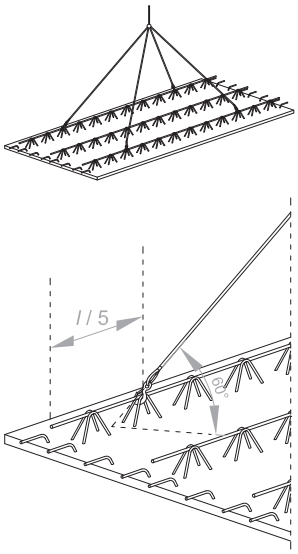
Daruzás, elhelyezés

A Leier mesterpanelek (LMP) emelését autódaruval vagy telepített daruval kell végezni. A szállítójárműhöz hasonlóan az autódaru esetében is előre gondoskodni kell a megfelelő helyszín biztosításáról. Külön ügyelni kell arra, hogy az emelést semmi ne akadályozhassa (faágak, vezetékek, kábelek stb.). Már a szállítójármű megérkezése előtt érdemes elvégezni a szükséges biztonsági intézkedéseket: a kitalpalásokat, a daru hatósugarába eső akadályozó tényezők eltávolítását és az alátámasztások ellenőrzését.

A felfekvési felületnek egyenletesnek kell lennie. A Leier mesterpanelt (LMP) min. 1 cm vastag M10 falazóhabarcsra kell fektetni.

A Leier mesterpanelek (LMP) a gyártást követően az elhelyezési tervnek megfelelő sorrendben kerülnek a szállító gépjárműre. A beemelést (rakodást) megelőzően össze kell vetni a panelek számát az elhelyezési rajzon szereplővel. Továbbá ellenőrizni kell a kirekesztések, kiegészítő vasalások meglétét, elhelyezkedését. A Leier mesterpaneleket (LMP) az elhelyezési terv szerint emeljük a helyükre, azokat nem szabad elfordítva vagy felcserélve elhelyezni!

A legtöbb esetben a szállítójárműről közvetlenül a végleges beépítési helyükre kerülnek a Leier mesterpanelek (LMP). Mivel a járművön a sorrendiséget figyelembe véve rakatolták a gyárban az elemeket, ezért célszerűen az épület legtávolabbi pontjára eső panellal kell kezdeni a beemelési folyamatot, de bizonyos esetekben előfordulhat, hogy egy elemet a sorrenden kívül lehet csak elhelyezni (pl. félköríves elem).



19. Mesterpanel emelése

A Leier mesterpaneleket (LMP) hosszúsági és szélességi méretüktől, továbbá rendeltetésüktől és beépítési módjuktól függően különböző módon és különböző segédeszközökkel kell emelni a terveken szereplő szerelési utasítások szerint.

A Leier mesterpaneleket (LMP) függőlegesen mozgatva, lassan – hirtelen lökésszerű mozgások nélkül – kell emelni. A daruzás során ügyelni kell az egyenletes tehereloszlásra, a darukötelek feszességére. Az elemeket lassan eresztjük az alátámasztó állványzatra. Fokozottan kerülni kell – különösen az állványzat közelében – az oldalirányú mozgásokat. A pontos elhelyezéshez minimum két szakembernek kell a helyére igazítania a Leier mesterpaneleket (LMP).

A gyártót nem terheli felelősség, szavatossági kötelezettség olyan hibákért vagy károkozásért, amelyek szakszerűtlen szállítás, tárolás, beépítés, nem megfelelő anyag felhasználása vagy a födémen végzett utólagos áttörések, átalakítások, szabálytalan tartócsatlakozások készítése, valamint a beépítési utasítás be nem tartása miatt keletkeznek.



20. Íves Leier mesterpanel (LMP) beemelése



21. Leier mesterpanel (LMP) végleges elhelyezése

Szerelési munkák

Elemkapcsolatok

Az egymás mellé helyezett Leier mesterpanel (LMP) összeillesztésénél arra kell törekedni, hogy az illesztési hézag lehetőség szerint 0-5 mm legyen. 5-10 mm közötti hézag esetén a későbbiekben tömítést kell alkalmazni. Ha a panelek közötti elhelyezési távolság 10 mm-nél nagyobb, akkor a hézag alulról rögzített hézagtakarással (zsaluzással) és a hézag kibetonozásával szüntethető meg.

A Leier mesterpanel (LMP) együttdolgozását a felbeton és az abban elhelyezett keresztirányú elosztóvasalás biztosítja. Ezért a csatlakozások mentén – a vasalási tervnek megfelelően – a hézag vonalára merőleges elosztóvasalást (hézagvasalást) kell elhelyezni. Elosztóvasalásként normál betonacél (pl. Ø10/200) vagy méretre vágott hegesztett háló (pl. Ø8/150×150, szélesség: 0,50 m) is alkalmazható.

Monolit rész kialakítása – helyszíni vasalás

A Leier mesterpanel (kéregelemes födém) helyszíni vasalását a statikus tervező (vagy a gyártó) által készített vasalási terveknek megfelelően kell kialakítani és beépíteni. Ekkor kell elhelyezni például két irányban teherhordó lemezek keresztirányú vasalását is (a mesterpanel felszínére).

Koszorúkialakítás – lemezperem

A felső vasalási tervnek megfelelően kell kialakítani a koszorú vasalását. Először a koszorúba csatlakozó bekötővasakat helyezzük el a tervnek megfelelően. Ezt követően befűzzük a koszorú hosszvasait képező 4 db acélbetétet. A bekötővasak felett – szintén a tervben megadott méretben – elhelyezzük a hegesztett acélhálót.



22. Elosztóvasalás Leier mesterpanelek (LMP) között



23. Két irányban teherhordó lemez keresztirányú vasalása Leier mesterpanelen (LMP)



24. Födémátkötő vas középfőfal felett



25. Koszorú kialakítása a födémszélen

Áthidalások

A Leier mesterpanellel (kéregelemes födémmel) egybeépített rejtett gerendás nyílásáthidalások kialakítása során a gerenda vonalában zárt zsaluzatot kell készíteni. A zsaluzás síkja a födémelemek alsó síkjával egybeesik. A zsaluzatot külön alátámasztó állványzatra kell építeni. Az áthidalási szakaszon a Leier mesterpanelek (LMP) a rejtett gerendába vannak bekötve. A rejtett gerenda vasalását a vonatkozó vasalási terv alapján kell kialakítani.

Áttörések

A Leier mesterpanelekben (LMP) a gyártás során kialakítjuk az előre meghatározott födémáttöréseket. A monolit födémrész építése során ezekhez az áttörésekhez kirekesztéseket kell létesíteni. Ügyelni kell a megfelelő kitámasztásra és a kirekesztések elmozdulás elleni biztosítására. Az áttörések körül kiegészítő vasalásra van szükség. Ezt a vasalási terv alapján kell kialakítani. A kirekesztések csak a helyszíni beton szilárdulását követően távolíthatók el.

Lehetőség van utólagos födémáttörés létesítésére is. A helyszíni áttörés nagysága maximum 20 cm átmérőjű lehet. Egy keresztmetszetben az áttörések egymástól mért minimális távolsága 70 cm. Helyszíni áttöréseket csak erre alkalmas eszközökkel lehet készíteni (pl. koronafúróval).

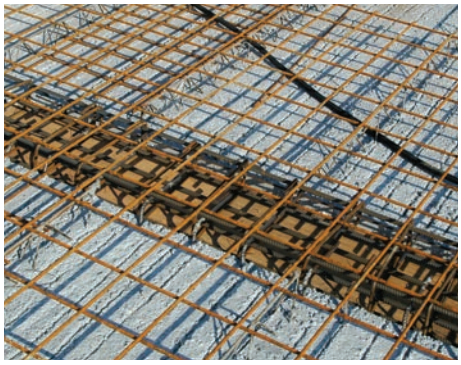
Kibetonozás előtt a Leier mesterpaneleket csak alulról szabad fúrni (felülről indított furat esetén kúposan kiszakadhat a beton). A már kibetonozott és megszilárdult Leier mesterpanel födém viszont a felső síkja felől fúrható!

Betonozás

Betonozást megelőző munkák

A betonozás előtt a Leier mesterpanelek (LMP) felületét meg kell tisztítani a szennyeződésektől. A csatlakozásoknál esetlegesen kialakult réseket el kell tömíteni. A tömítés nagyobb hézag esetén alázsaluzással is történhet, kisebb hézagnál pedig az építőiparban használatos tömítőanyagok használhatók. Tömítőanyag alkalmazása esetén ügyelni kell arra, hogy az alsó felületre ne kerüljön anyag, mert az zavarhatja a későbbi szakipari munkákat (glettelést, festést).

A Leier mesterpanelek (LMP) felületét elő kell nedvesíteni, kerülve a víztócsák kialakulását. A betonozási munkákat csak az összes pótvas, szerelvény elhelyezése, illetve a műszaki ellenőr betonozási engedélye után lehet megkezdeni.



26. Áthidalás feletti vasalás



27. Kirekesztés födémáttörésnél

A beton bedolgozása

A Leier mesterpanel (kéregelemes födém) helyszíni felbetonja min. C25/30 nyomószilárdsági osztályú, kissé képlékeny konzisztenciájú, 16 mm maximális szemcseátmérőjű beton lehet.

A helyszíni beton födémre való feljuttatása lehetőleg betonpumpával történjen. Ügyelni kell arra, hogy a beton a mesterpanelra legfeljebb 20-25 cm magasságból zuhanjon. Pontszerű ütőhatás, koncentrált betonömlesztés nem megengedett! A betonozás során a helyszíni vasalást nem szabad elmozdítani. A bedolgozott betont folyamatosan és egyenletesen kell vibrátorral tömöríteni.

Egy födémmező teljes betonmennyiségét lehetőleg munkahézag nélkül, egy ütemben kell bedolgozni. Ha a munkahézag képzése nem kerülhető el, akkor erről a felelős műszaki vezetőnek vagy a tervezőnek kell intézkednie (hézag helye, kialakítása stb.).

Betonozás utómunkálatai

Gondoskodjunk a megfelelő utókezelésről! A felbetont az első napok során megfelelő intézkedésekkel (lefedés, öntözés, védőréteg felhordása) óvni kell a kiszáradástól. Amennyiben a Leier mesterpaneleket (LMP) nem egészen szorosan helyeztük el, cementpép folyhat át a réseken, ezért az összeillesztéseket az elemek között, valamint az elem és a fal között a betonozást követően meg kell tisztítani.

Az alátámasztások általában akkor távolíthatók el, ha a felbeton szilárdsága eléri a tervezett szilárdság 80%-át, ez általában három hét után következik be. Különleges környezeti feltételek esetén a háromhetes idő változhat (pl. a kötési idő hideg időben megnő, ugyanakkor kötésgyorsítókkal csökkenthető).

Egyéb fontos tudnivalók

- Többszintes épületeknél az alsó szintek alátámasztásai a felettük lévő szintek kizsaluzásáig nem távolíthatók el, vagyis a kizsaluzás felülről lefelé történjen.
- Betonozás előtt ellenőrizni kell az alátámasztásokat, szakszerű kivitelezésüket. Ha szükséges, a dúcokat után kell feszíteni.



28. Betonozás betonpumpával



29. Kisegítő kézi anyagmozgatás



30. Helyszíni felbeton tömörítése, simítása

LEIER ÜREGES FÖDÉMPALLÓ (LÜF)

ALKALMAZÁSTECHNIKA
ÉS TERVEZÉSI SEGÉDLET



Leier üreges födémpalló

A Leier üreges födémpallók (LÜF) nagyobb falközméretű terek lefedésére is alkalmas, előre gyártott vasbeton előfeszített födémelemek. A födémpallók egymás mellé építésével olyan teljes értékű (teherhordó) födémszerkezet létesíthető, melynél nincs szükség helyszíni alátámasztásra, zsaluzásra, vasbeton mező kialakítására, a beépítést követően azonnal terhelhető.

A várható terhelés és a támaszköz nagyságának függvényében a Leier eltérő vastagságú és erősségű födémpallókat kínál. Az előfeszített üreges födémpallókat a ma elérhető legmodernebb technológiával felszerelt jánossomorjai üzem állítja elő.

A Leier üreges födémpallók (LÜF) 16; 20; 26,5; 32; 40, 45 és 50 cm-es vastagságban készülnek. A hétféle födémpalló típus normál (1), illetve erősített (2) vasalással rendelhető. A lefedhető tér falközmérete 3,50-23,50 m között változhat.

A pallók szélessége mérettől függően 119,5, illetve 120 cm. A beton nyomószilárdsági osztálya LÜF 16 és LÜF 20 jelű födémpallók esetében C40/50, a többi típusnál C50/60.

A Leier üreges födémpallók (LÜF) jelölésének értelmezése: pl. LÜF 32-2:
LÜF: Leier üreges födémpalló,
32: a födémpalló vastagsága cm-ben,
2: erősített vasalású födémpalló.



1. Leier üreges födémpalló (LÜF), vastagsági választék

Felhasználási terület

A Leier üreges födémpallók alkalmazása a nagy méretválasztéknak köszönhetően széles körű. Különösen előnyös az alkalmazásuk nagy fesztávú terek feletti födém létesítésénél. Jellemző felhasználási terület:

- lakó- és irodaépületek,
- ipari és mezőgazdasági létesítmények,
- raktárak,
- parkolóházak,
- sportcsarnokok.

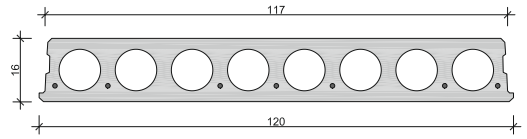
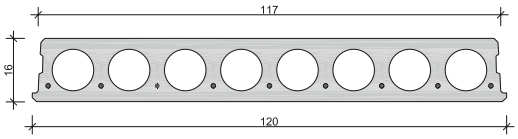
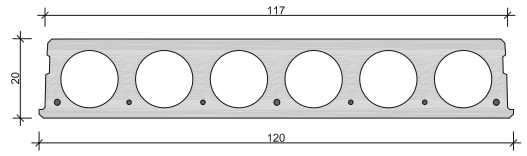
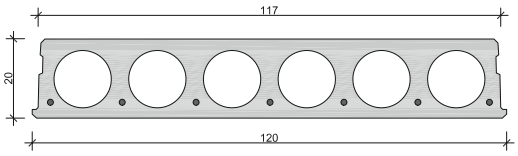
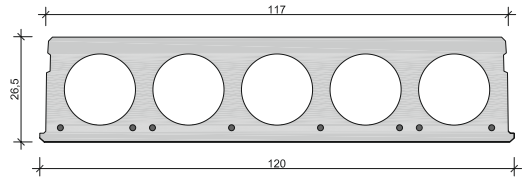
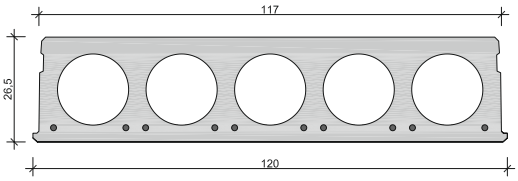
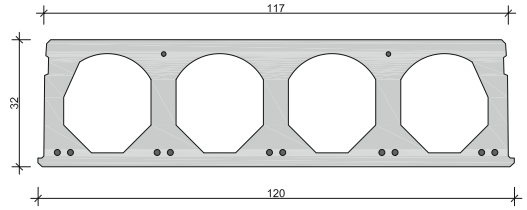
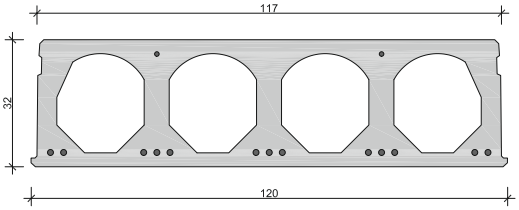
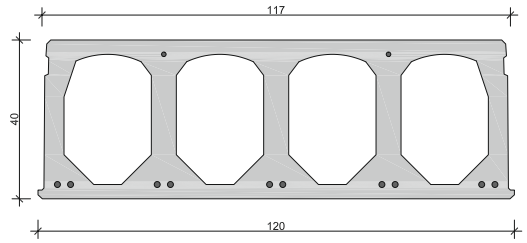
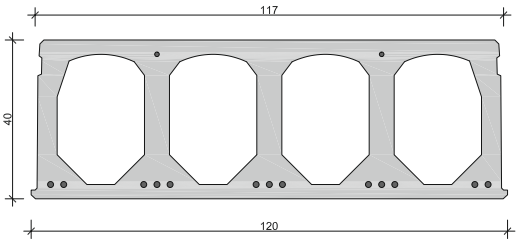
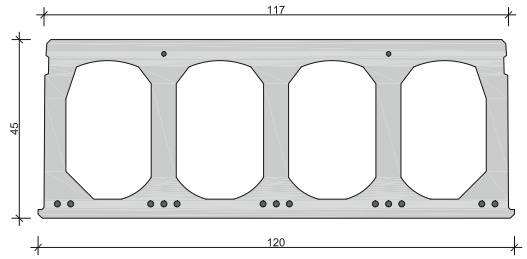
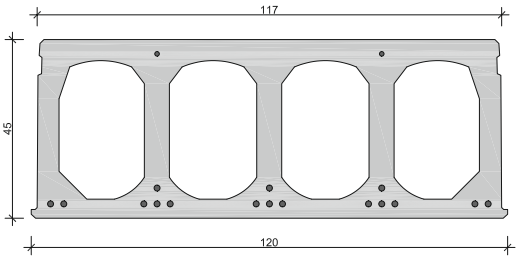
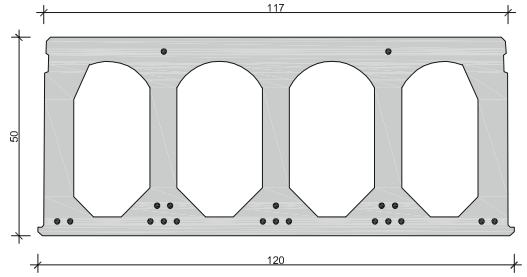
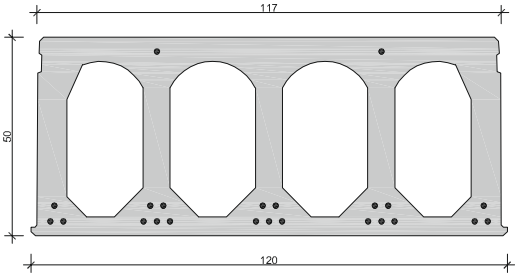
1. Leier üreges födémpalló (LÜF) – összefoglaló műszaki adatok

Műszaki adatok		
Rendeltetés	Előregyártott vasbeton üreges födémpalló	
Gyártóüzem	Jánossomorja	
Méret	Vastagság	16, 20, 26,5, 32, 40, 45, 50 cm
	Szélesség	119,5 cm illetve 120 cm
	Hossz	3,50 – 23,50 m
Anyagminőségek	Feszítőbetét szakítószilárdsága	≥ 1770 N/mm²
	Beton minősége	LÜF 16, LÜF 20 esetén: C40/50 LÜF 26,5, LÜF 32, LÜF 40, LÜF 45, LÜF 50 esetén: C50/60
Tűzállóság	Tűzvédelmi osztály	A1
	Tűzállósági határérték	REI 90

Műszaki előírás:
EN 1168.

A Leier termékek teljesítménynyilatkozatai a *www.leier.hu* honlapon tekinthetők meg.

2. Leier üreges födémpalló (LÜF) – méretválaszték, termék adatok

LÜF 16-1	LÜF 16-2	
		Tömeg: 282 kg/fm 235 kg/m² Minimális feltámaszkodás: 8 cm
LÜF 20-1	**LÜF 20-2**	
		Tömeg: 348 kg/fm 290 kg/m² Minimális feltámaszkodás: 10 cm
LÜF 26,5-1	**LÜF 26,5-2**	
		Tömeg: 444 kg/fm 370 kg/m² Minimális feltámaszkodás: 10 cm
LÜF 32-1	**LÜF 32-2**	
		Tömeg: 492 kg/fm 410 kg/m² Minimális feltámaszkodás: 12 cm
LÜF 40-1	**LÜF 40-2**	
		Tömeg: 552 kg/fm 460 kg/m² Minimális feltámaszkodás: 15 cm
LÜF 45-1	**LÜF 45-2**	
		Tömeg: 636 kg/fm 530 kg/m² Minimális feltámaszkodás: 15 cm
LÜF 50-1	**LÜF 50-2**	
		Tömeg: 768 kg/fm 640 kg/m² Minimális feltámaszkodás: 15 cm

Tervezés

Szerkezettervezés

A rendelkezésre álló adatok alapján minden esetben el kell készíteni a kialakítandó Leier pallós födém szerkezeti tervét. Ebben meg kell adni és figyelembe kell venni az alábbiakat:

- a teherhordás irányát;
- a födémpallók típusát, kiosztását, szükséges számát;
- a különböző szerkezeti kapcsolatokat, vasalásokat;
- a kész födémet terhelő épületszerkezeteket (válaszfalakat);
- minden olyan egyéb információt, amely a födém építését segíti és megkönnyíti.

A Leier üreges födémpallók (LÜF) 119,5 és 1,20 m szélesek. Ebből adódóan az épület tervezése során a legkedvezőbb (leggazdaságosabb), ha a kialakítandó terek (a teherhordás irányára merőleges) szélességi méretét 1,20 m egész számú többszöröseként határozza meg a tervező.

A födémpallók kiosztását a fal mellől kell kezdeni. A szélső (első) födémpallók keresztirányú felfekvésének nagysága 1-2 cm. A pallók közötti hézagokba – statikus tervező által előírt méretű (min. Ø8 mm) – hézagvasalást kell helyezni, és a hézagokat ki kell betonozni.

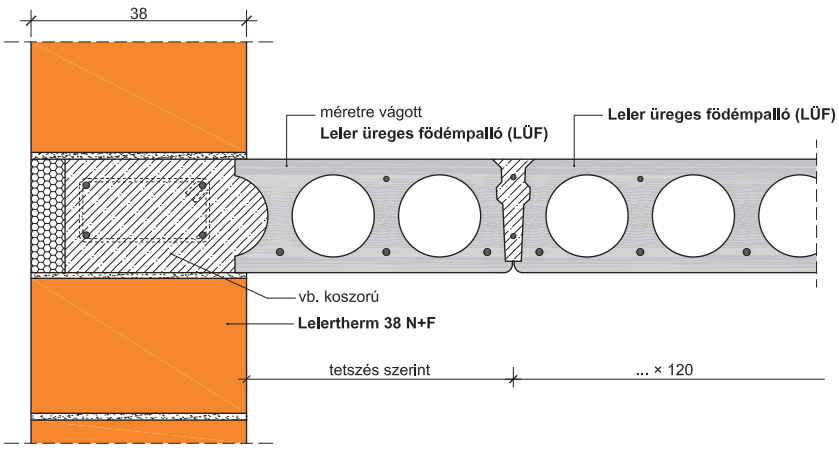
Szélső födémmező

Az épület tervezése során a lefedésre kerülő terek méretét célszerű úgy meghatározni, hogy egész számú födémpallóval a teljes tér lefedhető legyen. Ehhez a lefedésre kerülő tér szélességi (teherhordás irányára merőleges) méretének 1,20 m egész számú többszörösének kell lennie.

Amennyiben – a kötetlenebb tervezés igénye miatt – ez nem teljesül, akkor az utolsó (teljes méretű) födémpalló és a fal síkja közé méretre vágott elem kerül. A méretre vágás minden esetben előzetes egyeztetés (és a gyártó rendelkezésére bocsátott tervek) alapján a gyártás során történik, a jóváhagyott gyártmányterv szerint.

Feltámaszkodás – koszorú

A Leier üreges födémpallók (LÜF) csak kellő teherbírással rendelkező tartószerkezetre építhetők. A feltámaszkodás nagysága a fesztáv 1/100-ad része, de nem lehet kevesebb az adott födémpalló típusra vonatkozóan (táblázatban) megadott értéknél (min. 8–15 cm).



2. Vágott Leier üreges födémpalló (LÜF) szélső födémmezőben

Falazott szerkezetre épített Leier pallós födém

A Leier üreges födémpallókat (LÜF) mindig a koszorúba kötve kell beépíteni. A pallókat a feltámaszkodási felületen min. 1 cm vastag (M10 minőségű) falazóhabarcsra vagy neoprén csíkra kell fektetni. A koszorú magassága a födémpalló magasságával megegyező. A födém-pallók közötti hézagokba a koszorúba nyúló bekötővasakat kell elhelyezni. Ezek a koszorú 4 db hosszanti betonacéljait körülfogva részben kengyelezésként is funkcionálnak. A bekötővasak közötti koszorúszakaszon külön kengyelezés készül. Külsőfőfali koszorúknál a hőtechnikai követelményeknek megfelelő vastagságú külső oldali hőszigetelésről külön gondoskodni kell!

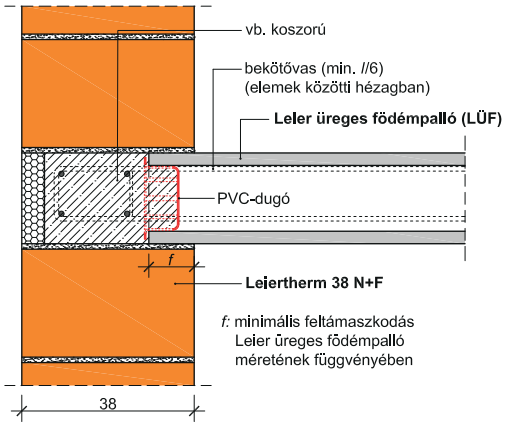
A koszorú vasalását, a hézag- és bekötővasalást, illetve az alkalmazott betonminőséget minden esetben statikus tervező határozza meg.

Leier kéregfalra épített Leier pallós födém

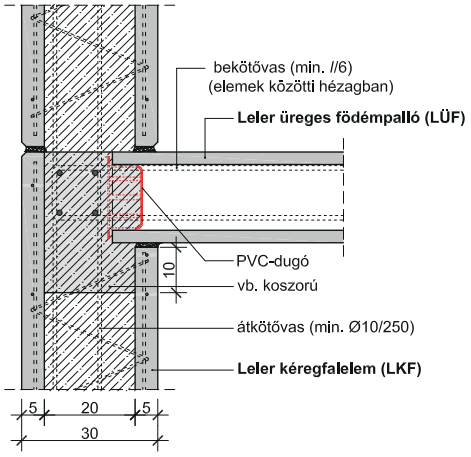
A Leier kéregfal (LKF) helyszíni vasbeton magjának betonozását a belső kéreg felső síkjától 10 cm-re kell befejezni. A beton szilárdulását követően a Leier üreges födémpallók (LÜF) min. 1 cm vastag habarcsterítésre vagy neoprén alátétre felfektethetők. Ezt követően alakítható ki a koszorú. A külső kéreg és a födémpalló közötti koszorú vasalását, a hézag- és bekötővasalást statikus tervező határozza meg. Amennyiben szükséges, a koszorú magasságában a Leier kéregfal (LKF) külső kéregrészének elhagyásával növelhető a koszorú szélessége.
Részletes információért forduljon a Leier szakembereihez!

Vasbeton tartóra épített Leier pallós födém

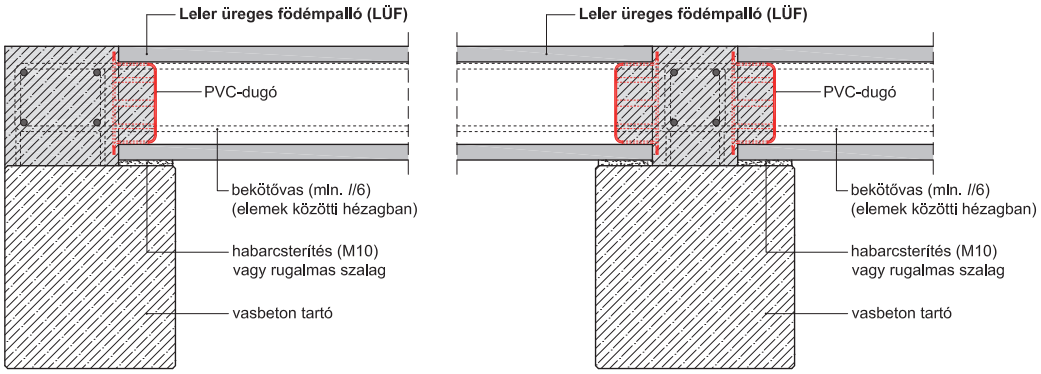
Vasbeton vázas épületeknél a vasbeton tartóra feltámaszkodó födémpallók végei helyszíni vasbeton koszorúhoz kapcsolódnak. A megfelelő együttdolgozást a födémpallók közötti hézagokban elhelyezkedő bekötővasak, a hézagok kibetonozása, valamint az előzetesen a tartókba épített összekötő vasak biztosítják. A födémpallókat a feltámaszkodási felületen min. 1 cm vastag habarcsterítésre vagy neoprén alátétre helyezve kell a vasbeton tartókra fektetni.



3. Falazott szerkezetre épített Leier üreges födémpalló (LÜF)



4. Leier kéregfalra (LKF) épített Leier üreges födémpalló (LÜF)



5. Vasbeton tartóra épített Leier üreges födémpalló (LÜF)

Födémáttörések – kiváltások

A Leier üreges födempallókból készülő födémekben a szükséges födémáttöréseket előzetes egyeztetés alapján a gyártás során alakítjuk ki. Utólagos, helyszíni áttörés létesítése tilos! A födempallók vághatósági helyeit és az áttörések vágási méreteit a tervező kollégákkal folytatott tervegyeztetések alkalmával kell tisztázni.

A Leier üreges födempallókban (LÜF) monolit sáv beépítése nélkül kialakítható legnagyobb áttörés szélessége 1,20 m, amely egy födempalló kiváltásával képezhető. Ehhez a két szomszédos födempallóra támaszkodó kiváltószerkezetek beépítése szükséges. A szomszédos födempallók teherbírása az így létrejövő terhelések figyelembevételével ellenőrizendő.

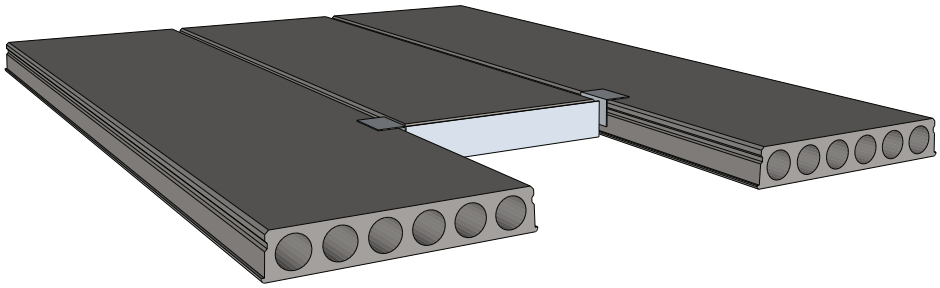
A födém alsó síkján a különböző gépészeti vezetékek, szerelvények függesztési, rögzítési lehetőségeit és módjait a gyártó adja meg.

Acélkeretes kiváltás

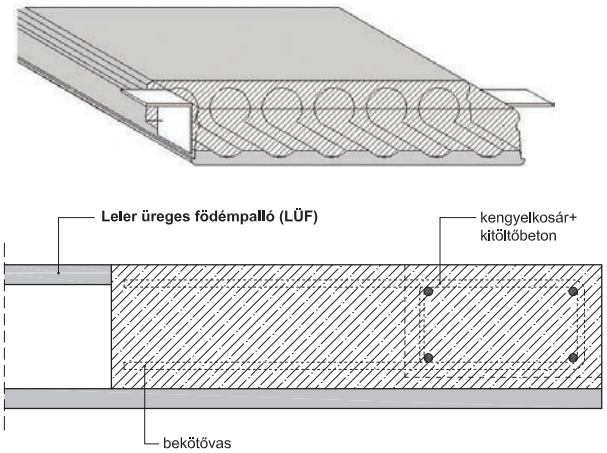
A kiváltás helyén a födempalló vége egy acélkeretre támaszkodik. Ez a keret a két szomszédos födempallóra továbbítja terheit. A kiváltó acélkeretet a gyártó forgalmazza.

Tűzállóságot garantáló (F90) kiváltás

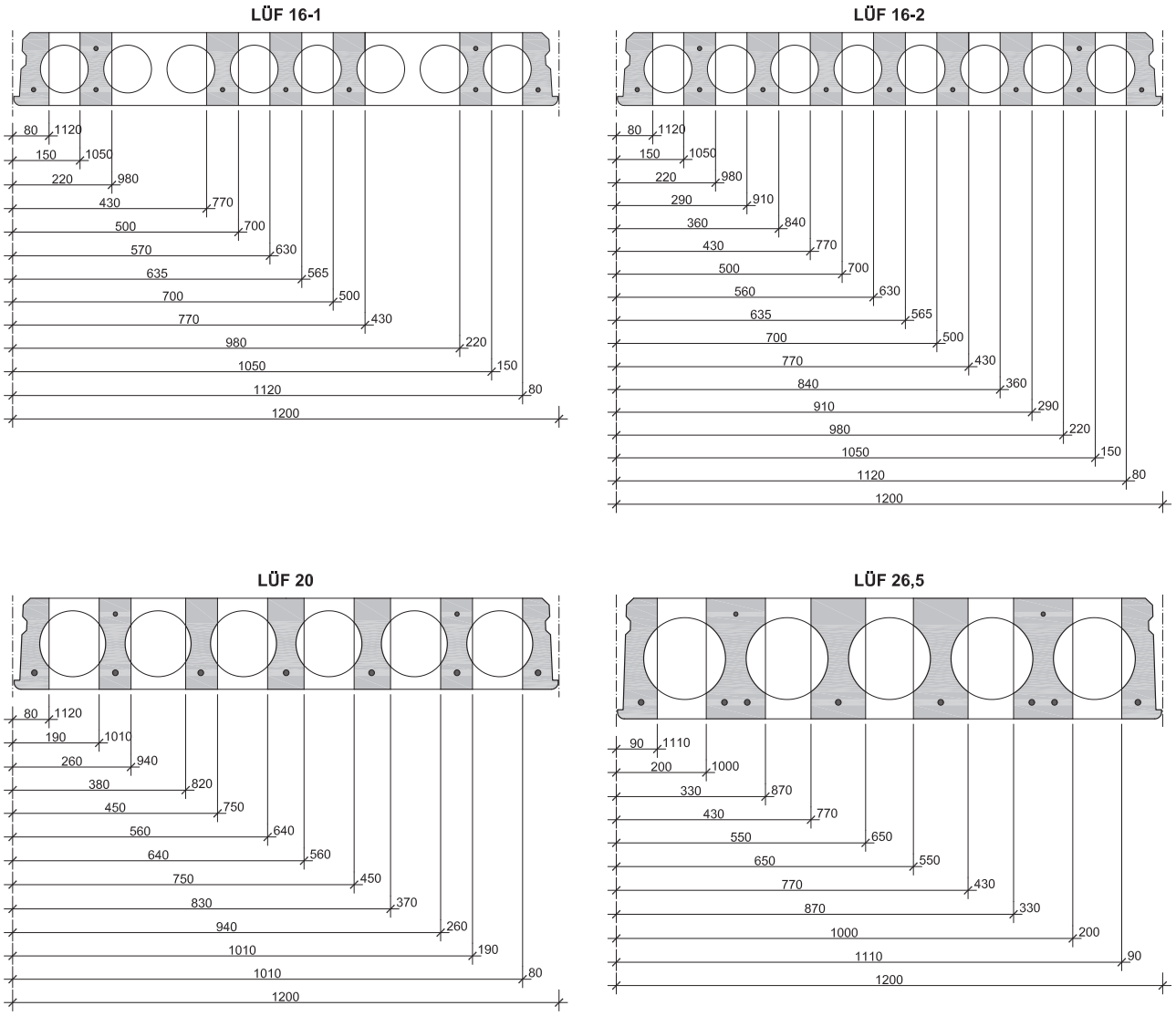
A födempalló végein – a gyártás során – monolit részt alakítunk ki, amelyhez kétoldali acél szögvasak kapcsolódnak. A kiváltás helyén a födempalló a kétoldali acél szögvassal támaszkodik a két szomszédos födempallóra.



6. Leier üreges födempalló (LÜF) acélkeretes kiváltása



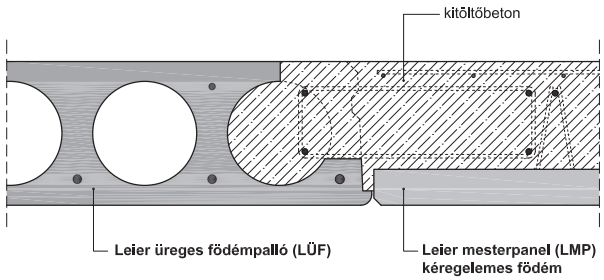
7. Leier üreges födempalló (LÜF) tűzállóságot garantáló (F90) kiváltása



8. Leier üreges födémpalló (LÜF) vágási méretek

Leier üreges födémpalló (LÜF) és Leier mesterpanel (LMP) kapcsolata

A Leier üreges födémpalló (LÜF) és a Leier mesterpanel (LMP) megfelelő kapcsolatát kalapácsfej alakú bevágásokkal képezzük. A bevágást az elemes födém monolit részével együtt kell kibetonozni. A kalapácsfej alakú bevágások számát és távolságát, valamint a kialakítandó vasalást statikus tervező határozza meg.



9. Leier üreges födémpalló (LÜF) és Leier mesterpanel (LMP) kapcsolata

Méretezés/ellenőrzés

A Leier üreges födém méretezése az adott geometria és igénybevételek figyelembevételével kiválasztott födém ellenőrzése! A tervezőt a www.leier.hu weboldal *Mérnöktámogatás* menüjében letölthető méretezőprogram segíti a megfelelő elemtípus kiválasztásában. Minden födémpallótípus esetében kétféle teherbírású – normál és erősített vasalású – palló közül választhatunk. Az erősített vasalású födémpallók – adott fesztáv és terhelés esetén – lehetőséget biztosítanak kisebb vastagságú födémszerkezet kialakítására.

Az egyes födémpallók méretezési ellenállásainak ismeretében az ellenőrzést az alábbiak szerint végezhetjük.

Leier üreges födémpalló választott típusa: LÜF 20-1.
Támaszköz: 6,5 m.
Terhek alapértéke:

- Önsúly: 3,48 kN/m^2 (nem kerül beszámításra az állandó terhek alapértékébe).
- Padló rétegrendje: 2,75 kN/m^2.
- Válaszfalteher elosztva: 1,75 kN/m^2.
- Összesen: $g_2 = 4{,}50$ kN/m^2.
- Hasznos teher: $p_h = 3{,}00$ kN/m^2.

Mértékadó teher tervezési értéke az EN 1991-1-1 szerint:

$$q_{sd} = 1{,}35 \times g + 1{,}5 \times p_h = 1{,}35 \times 4{,}50 + 1{,}5 \times 3{,}0 = 10{,}575 \text{ kN/m}^2$$

A 3. táblázatból (LÜF20-1):

$$q_{rd} = 11{,}0 \text{ kN/m}^2 > 10{,}575 \text{ kN/m}^2$$

Tehát a választott LÜF 20-1 Leier üreges födémpalló alkalmas az adott tér födémezésére.

3. Leier üreges födémpalló (LÜF) tervezési ellenállási értékei az elem önsúlyán felüli terhelésekre [kN/m²]

Támaszköz [m]	LÜF 16-1	LÜF 16-2	LÜF 20-1	LÜF 20-2	LÜF 26,5-1	LÜF 26,5-2	LÜF 32-1	LÜF 32-2	LÜF 40-1	LÜF 40-2	LÜF 45-1	LÜF 45-2	LÜF 50-1	LÜF 50-2
3,5	25,7	33,2												
4	19,0	24,8	34,8											
4,5	14,4	19,1	26,9	36,5										
5	11,1	14,9	21,1	29,0										
5,5	8,7	11,8	16,9	23,4	37,4									
6	6,8	9,4	13,6	19,1	32,9	36,8								
6,5	5,4	7,6	11,0	15,7	27,4	34,9								
7	4,2	6,1	9,0	13,1	23,0	29,5	37,6							
7,5	3,3	4,9	7,4	10,9	19,4	25,1	32,1	34,8						
8		4,0	6,0	9,1	16,5	21,5	27,6	32,1						
8,5		3,2	4,9	7,7	14,1	18,5	23,9	29,7	31,8					
9			3,9	6,4	12,0	16,0	20,8	27,0	27,7	37,3				
9,5			3,2	5,4	10,3	13,9	18,1	23,7	24,3	32,9				
10				4,5	8,8	12,0	15,8	20,9	21,4	29,1	33,3			
10,5				3,7	7,6	10,5	13,9	18,5	18,8	25,9	29,6			
11				3,0	6,5	9,1	12,2	16,4	16,6	23,1	26,4	32,8		
11,5					5,5	7,9	10,7	14,5	14,7	20,6	23,6	29,5		
12					4,6	6,9	9,4	12,9	13,0	18,5	21,1	26,5	33,4	
12,5					3,9	5,9	8,2	11,5	11,5	16,6	18,9	23,9	30,1	35,6
13					3,2	5,1	7,2	10,2	10,2	14,9	17,0	21,6	27,2	32,3
13,5						4,4	6,3	9,1	9,0	13,3	15,2	19,5	24,7	29,4
14						3,7	5,4	8,0	8,0	12,0	13,7	17,7	22,4	26,7
14,5						3,2	4,7	7,1	7,0	10,8	12,3	16,0	20,3	24,4
15							4,0	6,3	6,2	9,7	11,0	14,5	18,4	22,2
15,5							3,4	5,6	5,4	8,7	9,9	13,1	16,7	20,3
16								4,9	4,7	7,8	8,8	11,9	15,2	18,5
16,5								4,3	4,0	6,9	7,9	10,8	13,7	16,9
17								3,7	3,5	6,2	7,0	9,8	12,5	15,4
17,5								3,2	2,9	5,5	6,2	8,8	11,3	14,1
18										4,8	5,5	7,9	10,2	12,9
18,5										4,3	4,8	7,1	9,2	11,7
19										3,7	4,2	6,4	8,3	10,7
19,5										3,2	3,7	5,7	7,4	9,7
20										2,8	3,1	5,1	6,6	8,8
20,5												4,5	5,9	8,0
21												4,0	5,2	7,2
21,5												3,5	4,6	6,5
22												3,0	4,0	5,8
22,5													3,5	5,2
23													2,9	4,6
23,5														4,0
M_{rd} [kNm/m]	46,2	58,3	81,4	107	176,3	217,2	273,5	338,3	355,2	455,3	521,6	621,6	775,7	885,3
V_{rd} [kN/m]	58,8	61,1	75,3	77,5	106,9	112,1	131,4	140,2	205	220,1	246,3	261,5	342,7	359,1
g_1 [kN/m²]	2,35		2,9		3,7		4,1		4,6		5,3		6,4	

Szállítás, tárolás

Szállítás

A Leier üreges födémpallókat (LÜF) platós szállítójárművön közvetlenül egymásra rakodva és pántokkal leszorítva kell szállítani. Az elemeket a szállítójárművön – a Leier által biztosított – acél teherelosztó gerendákra rakva kell rögzíteni. A szállítás során legfeljebb 4 sor födémpalló helyezhető egymásra!

A födémpallókat minden esetben a beépítési helyzetnek megfelelően kell szállítani és tárolni.

A zökkenőmentes szállítás érdekében biztosítani kell építési terület megközelíthetőségét. Az esetlegesen szükséges intézkedésekről (mint parkolási tilalom személyautóknak, útlezárás, behajtási engedélyek stb.) előzetesen gondoskodni kell. Külön ügyelni kell a közlekedési előírások betartására.

Az építési helyre való kifogástalan be- és kihajtás lehetőségét, valamint az építési területen a megfelelő beállóhely kialakítását a kivitelezőnek kell biztosítania. Ügyelni kell a ráfordulás ívére, a rámpák meredekségére, a parkoló autókra, az esetleges magassági korlátokra.

Építéshelyi tárolás

Az építéshelyi tárolás céljára egy alkalmas sík tárolófelületet kell kialakítani. A Leier üreges födémpallókat (LÜF) vízszintes helyzetben – legfeljebb 8 sorban egymásra rakva – tároljuk.

A legalsó födémpallót a terepszinttől mérve legalább 20 cm magasan kell elhelyezni. Erre a célra is felhasználhatók a szállítás során alkalmazott acél teherelosztó gerendák. (A Leier a szállítás során is felhasznált acél teherelosztó gerendákat – igény esetén –díjmentesen rendelkezésre bocsátja a helyszíni tárolás idejére.)

Az egymásra helyezett födémpallók között – legalább a pallók szélességével megegyező hosszúságú – alátétfákat kell elhelyezni a szélektől legfeljebb 0,50 m távolságra. Az egyes sorok alátétfái pontosan egymás felett helyezkedjenek el. Hosszabb idejű tárolás esetén gondoskodni kell az elemek időjárási hatásokkal szembeni megfelelő védelméről.



10. Leier üreges födémpalló szállítása (max. 4 sor)



11. Leier üreges födémpalló tárolása (max. 8 sor)

Beépítési útmutató

Födémpallók elhelyezését megelőző munkák

A Leier üreges födémpallókat (LÜF) 1 cm cementhabarcsba (vagy neoprén csíkra) fektetve kell beépíteni. Az ajánlott habarcsminőség min. M10.

Leier kéregfalra (LKF) épített födém esetén a mag betonozása során ügyeljünk arra, hogy a műveletet a belső kéreg felső síkjától mérve 10 cm mélyen fejezzük be. A betonozás során kell elhelyezni a statikai tervnek megfelelően elkészített összekötő vasalást. A födémpallók beépítése csak a beton szilárdulását követően kezdhető meg.

Lerakodás, daruzás

A helyszínre érkezett szállítójárművön a rakodást (beemelést) megelőzően ellenőrizni kell az elemeket (típusukat, számukat stb.).

A Leier üreges födémpallók (LÜF) autódaruval vagy telepített daruval emelhetők.
A szállítójárműhöz hasonlóan az autódaru esetében is előre gondoskodni kell a megfelelő helyszín biztosításáról. Külön ügyelni kell arra, hogy az emelést semmi ne akadályozhassa (faágak, vezetékek, kábelek stb.)

Az emeléshez 2 db speciális megfogócsipesz szükséges, melyet a Leier rendelkezésre bocsát. (A gyártás során a födémpallókba nem kerülnek külön emelőfülek.) A megfogócsipeszeket a palló mindkét végétől egyenlő távolságra (a szélektől mérve legfeljebb 1,00 m-re) kell elhelyezni, a hosszanti bordákba kapaszkodva. A megfogási helyeken a megfogócsipeszek alatt – biztonsági okokból – célszerű biztonsági láncot végigvezetni.

Az emelőkötél ágak vízszintessel bezárt szöge min. 60° legyen. A födémpallót függőlegesen mozgatva, lassan – hirtelen lökésszerű mozgások nélkül – kell emelni. A daruzás során az egyenletes tehereloszlás mellett ügyelni kell arra, hogy emeléskor a födémpalló oldalirányba ne mozdulhasson el, ne ütődhessen más elemnek, szerkezetnek. Ügyelni kell arra, hogy a leeresztés során a daru az elemet vízszintes helyzetben tartsa, az ne billegjen.

Lehetőség szerint a födémpallókat a szállítójárműről közvetlenül a beépítési helyükre emeljük.



12. Födémpanel óvatos beemelése



13. Pontos elhelyezés

Födémpallók elhelyezése, beépítése, szerelése, felületképtése

A pallók daruzásakor a pallókat óvatosan a beépítési helyükre kell ereszteni úgy, hogy az előírt feltámaszkodás mindkét pallóvégnél teljesüljön. A pallókat szorosan egymás mellé, pontosan a helyükre kell igazítani. A már elhelyezett elemeket ne mozdítsuk el, azokban kárt ne okozzunk!

A födémpallók elhelyezését követően alakítjuk ki a hézag- és bekötővasalást, valamint a koszorúvasalást a statikust tervnek megfelelően. A betonozás előtt el kell helyezni a hosszanti üregekben vezetett elektromos vezetékeket, gyengeáramú kábeleket, valamint a gépészeti csöveket (a gépészeti tervrészek alapján kell kialakítani).

A Leier üreges födémpalló (LÜF) előfeszített szerkezet, a gyártástechnológiából adódóan kismértékű felhajlással rendelkezik. Az egymás mellett elhelyezett üreges födémpallók eltérő felhajlása szintén okozhat az alsó síktól való eltérést. Emiatt magasabb igényszint (pl. lakások) esetén javasoljuk, hogy az alsó felület vakolattal, vagy gipszkarton burkolattal készüljön. Alacsonyabb igényszint esetén a glettelés is elegendő, mivel a födémpallók homogén, sima felülettel rendelkeznek. Glettelés után közvetlenül festhető, de a hézagoknál üvegszövet hálós megerősítés szükséges.

A beépítés és a szerelés csak tiszta, száraz, portalanított alapfelületen végezhető.

Az üreges födémpallók feletti rétegrend megtervezésénél és kivitelezésénél szintén figyelembe kell venni az előfeszítésből eredő felhajlást, valamint az elemek magassági mérettűrését is. Amennyiben sík felső felület a követelmény (pl. lépéshang szigetelés esetén) aljzatkiegyenlítő réteg beépítése szükséges.

4. Hézagkitöltő beton mennyisége

Födémtípus	Kitöltőbeton [liter/m²]
LÜF 16	kb. 5,2
LÜF 20	kb. 6,4
LÜF 26,5	kb. 8,4
LÜF 32	kb. 11,4
LÜF 40	kb. 12,3
LÜF 45	kb. 13,4
LÜF 50	kb. 16,9

Betonozás

A Leier üreges födémpallókban (LÜF) gyártáskor a maradó víz (illetve a bekerülő csapadékvíz) elvezetéséhez üregenként egy víztelenítő furat található a gerendavégeken.
A födémelemek beemelése és a vasszerelés után a panelok víztelenítő furatait ellenőrizni kell, hogy a bennmaradó víz okozta kellemetlenségeket elkerüljük.

A betonozás előtt ellenőrizni kell a födémpallók közötti hézagokat (az elemek illeszkedését), a vasalások elhelyezkedését és a koszorúzsaluzatot. A hézagok belső felületét elő kell nedvesíteni. Az üregek végébe helyezett piros színű műanyag dugók akadályozzák meg, hogy a friss beton mélyen az üregekbe folyjon. Ezek meglétét szintén ellenőrizni kell.

A betonozást a statikai tervek szerinti minőségben, a vonatkozó szabványok és egyéb technológiai előírások figyelembevételével kell végezni. Az alkalmazott beton minősége a statikus tervező által megadott legyen. A hézagokat és a koszorút egy ütemben kell betonozni. A betonozás során ügyelni kell a megfelelő betontakarásra, valamint az egyenletes tömörítésre.

A betonozást követően gondoskodjunk a körülményeknek (pl. az időjárásnak) és a vonatkozó előírásoknak megfelelő utókezelésről.



14. Koszorúvasalás



15. Hézagba helyezett bekötővasak

LEIER MESTERFÖDÉM (LMF)

ALKALMAZÁSTECHNIKA ÉS TERVEZÉSI SEGÉDLET



Leier mesterfödém

A Leier mesterfödém félmonolit födémrendszer. A födém előregyártott elemekből álló részét a Leier mesterfödém gerendák (LMF) és az azokra támaszkodó Leier EB 60/19 beton béléstestek képezik. A béléstestek között kialakuló bordákat (a gerendák fejrészét) a 4–11 cm felbetonnal (és a koszorúval) egy ütemben kell kibetonozni. Ez képezi a födém monolit részét.



1. Leier mesterfödém

Felhasználási terület

A Leier mesterfödém egyaránt alkalmazható lakó-, kereskedelmi, egészségügyi, oktatási, iroda- és üzemépületeknél pince feletti, emeletek közötti vagy zárófödémek létesítésére. A Leier mesterfödém elsősorban nyugvó terhek viselésére szolgál.

Kinyúló Leier mesterfödém gerendákkal (LMF) és megfelelő vasalással erkélylemezek és loggiák is egyszerűen kialakíthatók. A különböző kiváltók a födém alatt vagy a födém vastagságában rejtetten is kialakíthatók.

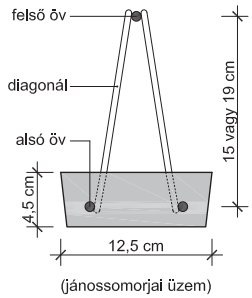
Leier mesterfödém gerenda (LMF)

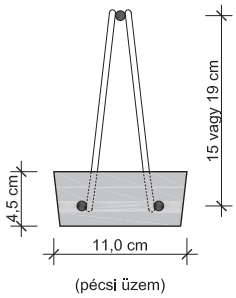
A Leier mesterfödém gerenda (LMF) vasalását lényegében egy betonacél gerendarács alkotja, melynek – a gyártás során – csak az alsó övét veszi körül beton. A gerendarács alsó és felső öve bordás betonacél. Az alsó és felső övi hosszvasakat összekötő kétoldali diagonálokat hidegen húzott, sima felületű betonacélok alkotják. A betonacél gerendarács magassága a gerendahossztól függően 15 vagy 19 cm.

A Leier mesterfödém gerenda (LMF) kétféle szélességi méretben készül:
- a jánossomorjai üzemben gyártott gerendák szélessége 12,5 cm,
- a pécsi üzemben gyártott gerendák 11,0 cm szélesek.

A Leier mesterfödém gerenda (LMF) előregyártott részének betonmagassága egységesen 4,5 cm, a beton nyomószilárdsági osztálya C25/30.

A Leier mesterfödém gerendákat (LMF) 1,20-9,20 m közötti hosszúságban gyártjuk, 20 cm-es méretlépcsőben. Leier mesterfödém gerendák jelölése (pl.): LMF 660, ahol:
- LMF: Leier mesterfödém gerenda,
- 660: gerendahossz cm-ben.





2. Leier mesterfödém gerenda (LMF)

A gerendákat falegyenre fektetve, min. 1 cm vastag, M10 habarcságyba kell elhelyezni. A szükséges legkisebb feltámaszkodás: 680 cm elemhosszig min. 10 cm, 700 cm elemhossztól min. 15 cm. Ennek megfelelően a lefedhető terek falközmérete 1,80-8,90 m között változhat.

A Leier mesterfödém gerendák (LMF) kiosztásának tengelytávolsága 58 cm. A pécsi üzemben gyártott 11,0 cm széles gerendák esetén a tengelytávolság 57 cm. Fontos: 6,80 m feletti falközméret felett mindenképpen gerendakettőzést kell alkalmazni!



3. Leier EB 60/19 béléstest (normál)

Beton béléstestek

A Leier mesterfödémhez csak a Leier betonüzemeiben gyártott, Leier EB 60/19 béléstestek alkalmazhatók. A béléstestek nyitott üreges, vasalás nélkül készülő betontermékek. A gerendák felfekvési irányában a koszorú melletti béléstest oldala zárt, hogy a friss beton ne tudjon a béléstest üregeibe folyni. Minden kiszállított Leier béléstesteket tartalmazó raklapon 5 darab zárt oldalú, koszorúhoz beépíthető béléstest található.



4. Leier EB 60/19 béléstest (lezáró)

1. Leier mesterfödém gerenda (LMF) – geometriai és tömeg adatok

Gerenda jele	Gerenda hossza [m]	Felfekvés [cm]	Falköz [m]	Gerenda tömege [kg]	Gerendarács		Nyers födém	
					alsó vasalás [Ø, mm]	magasság [cm]	vastagság [cm]	önsúly [kN/m²]
LMF 120	1,20	min. 10	1,00	16	5+5	15	19+4=23	egyenként beépítve: 3,30 kettőzve beépítve: 3,75
LMF 140	1,40		1,20	19	5+5			
LMF160	1,60		1,40	22	5+5			
LMF 180	1,80		1,60	24	5+5			
LMF 200	2,00		1,80	27	5+5			
LMF 220	2,20		2,00	29	5+5			
LMF 240	2,40		2,20	31	5+6			
LMF 260	2,60		2,40	34	6+6			
LMF 280	2,80		2,60	38	6+7			
LMF 300	3,00		2,80	39	7+7			
LMF 320	3,20		3,00	45	7+8			
LMF 340	3,40		3,20	47	8+8			
LMF 360	3,60		3,40	49	8+9			
LMF 380	3,80		3,60	53	9+9			
LMF 400	4,00		3,80	56	9+10			
LMF 420	4,20		4,00	60	10+10			
LMF 440	4,40		4,20	62	10+11			
LMF 460	4,60		4,40	66	11+11			
LMF 480	4,80		4,60	69	11+12			
LMF 500	5,00		4,80	72	12+12			
LMF 520	5,20		5,00	77	12+14			
LMF 540	5,40		5,20	79	12+14			
LMF 560	5,60		5,40	82	14+14			
LMF 580	5,80		5,60	85	14+14			
LMF 600	6,00		5,80	95	14+14+10			
LMF 620	6,20		6,00	98	14+14+10			
LMF 640	6,40		6,20	103	14+14+12			
LMF 660	6,60		6,40	106	14+14+12			
LMF 680	6,80		6,60	112	14+14+14			
LMF 700	7,00		6,70	115	14+14+14			
LMF 720	7,20	min. 15	6,90	118	14+14+14	19	19+6=25	4,25
LMF 740	7,40		7,10	121	14+14+14			
LMF 760	7,60		7,30	124	14+14+14			
LMF 780	7,80		7,50	128	14+14+14			
LMF 800	8,00		7,70	131	14+14+14	19	19+8,5=27,5	4,87
LMF 820	8,20		7,90	134	14+14+14			
LMF 840	8,40		8,10	147	14+14+20			
LMF 860	8,60		8,30	151	14+14+20			
LMF 880	8,80		8,50	155	14+14+20	19	19+11=30	5,50
LMF 900	9,00		8,70	158	14+14+20			
LMF 920	9,20		8,90	162	14+14+20			

2. Leier EB 60/19 béléstest – műszaki adatok

Műszaki adatok	
Névleges méret (szél./hossz./mag.) [mm]	450/250/190
Tömeg [kg/db]	19
Anyagszükséglet [db/fm]	~ 6,8 db/m²
Szállítási mennyiség [db/raklap]	60*
Szállítási tömeg [kg/raklap]	~1150

* Minden raklapon 5 db zárt oldalú béléstest található.

Tervezés

Leier mesterfödém monolit része

A Leier mesterfödém monolit részét az előregyártott gerendák feletti monolit vasbeton fejgerenda, valamint a vasalt felbeton képezi. Ezt a monolit vasbeton födémrészt a koszorúval együtt, egyszerre betonozva kell kialakítani.

Műszaki előírások:
EN 15037-1,
EN 15037-2.

A Leier termékek teljesítménynyilatkozatai a *www.leier.hu* honlapon tekinthetők meg.

Bekötővas

A Leier mesterfödém gerendákat (LMF) be kell kötni a koszorúba az erre a célra hajtott bekötővasalással. Ez a monolit részben az előregyártott gerenda felső vasalásához (a betonacél gerendarács felső övéhez) kapcsolódó pótvasalás. Ezek a betonacélok biztosítják a gerendák felfekvésénél a 0,2 *M* negatív nyomatéki teherbírást.

A bekötővas a födémmezőbe legalább a falköz méretének 1/6-ával nyúlik be. A vasaláshoz min. B500 (ÖNORM B4707) bordás betonacélt kell használni. A bekötővas felülete a födémmező vasalásának 20%-a. A koszorú magassága a födémvastagsággal megegyező. A koszorú hosszvasait 4 db min. Ø8 mm-es, min. B500 (ÖNORM B4707) bordás betonacél képezi. Ezeket kengyelek kapcsolják össze. A koszorú külső oldali hosszvasába akasztott bekötővasak részben kengyelként is funkcionálnak.

Külsőfőfali koszorúknál a hőtechnikai követelményeknek megfelelő vastagságú külső oldali hőszigetelésről külön gondoskodni kell!

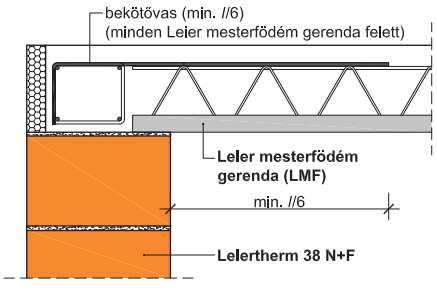
Felbeton – hálós vasalás

A Leier mesterfödém megfelelő együttdolgozása érdekében a béléstestek felett 4–11 cm vasalt felbeton készül. A vasalást min. Ø5 mm átmérőjű, 200×200 mm lyukosztású, hegesztett betonacél háló képezi, amely minden oldalon benyúlik a koszorúba. Közbenső falaknál a hálós vasalást – megszakítás nélkül – a koszorún keresztülvezetve kell elhelyezni.

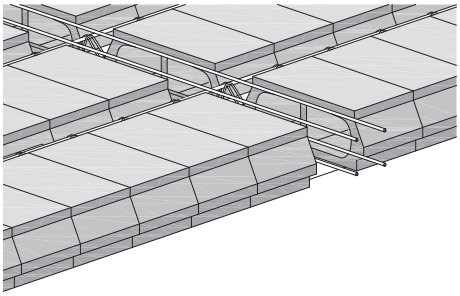
Keresztgerenda

Amennyiben a lefedendő falköz mérete meghaladja a 6,00 m-t, monolit vasbeton keresztgerenda kialakítása szükséges a födém középvonalában vagy annak közelében. A keresztgerenda szélessége általában egy béléstest szélességével megegyező: 25 cm (egy béléssor helyén helyezkedik el).

A keresztgerenda vasalása min. B500 jelű bordás betonacélból készül. A betonacélok átmérője megegyezik a Leier mesterfödém gerenda (LMF) húzott övében lévő betonacél átmérőjével. Ha a statikus másképpen nem rendelkezik, a keresztgerendába kerülő mind a négy hosszanti betonacél egyforma keresztmetszetű, átmérőjük min. Ø12 mm. A vasalást a keresztgerenda mindkét végén be kell kötni a koszorúba.



5. Bekötővas Leier mesterfödémben



6. A keresztgerenda kialakítása Leier mesterfödémben

Helyszíni beton

A monolit vasbeton födémrész helyszíni betonozásához alkalmazható beton nyomószilárdsági osztálya min. C20/25. A betonozás során kizárólag olyan adalékszerek használhatók fel, amelyek nem károsítják a beépített betonacélokat. Az adott födémszerkezetnél a helyszíni betonminőségre és a vasalásra vonatkozóan mindig a statikus tervet kell figyelembe venni.

Tűzállóság

A Leier mesterfödém félmonolit födémrendszer tűzvédelmi osztálya A1, tűzállósági határértéke REI 30.

3. Leier mesterfödém hőátbocsátási tényezők a gerenda számának függvényében

Felbeton [cm]	Hőátbocsátási tényező U [W/m²K]	
	1 gerenda	2 gerenda
4	3,011	3,081
6	2,895	2,960
8,5	2,761	2,819
11	2,641	2,694

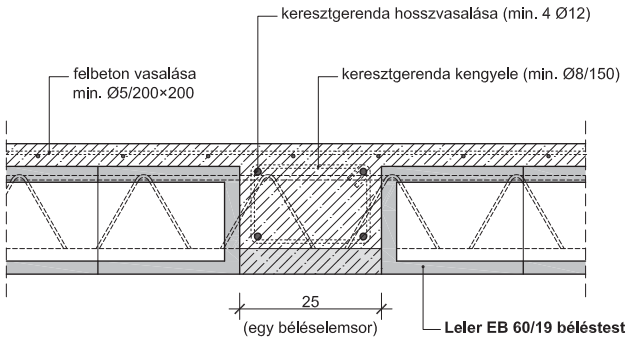
Szerkezettervezés

A rendelkezésre álló adatok alapján mindig el kell készíteni a Leier mesterfödém szerkezeti tervét. Ebben meg kell adni:

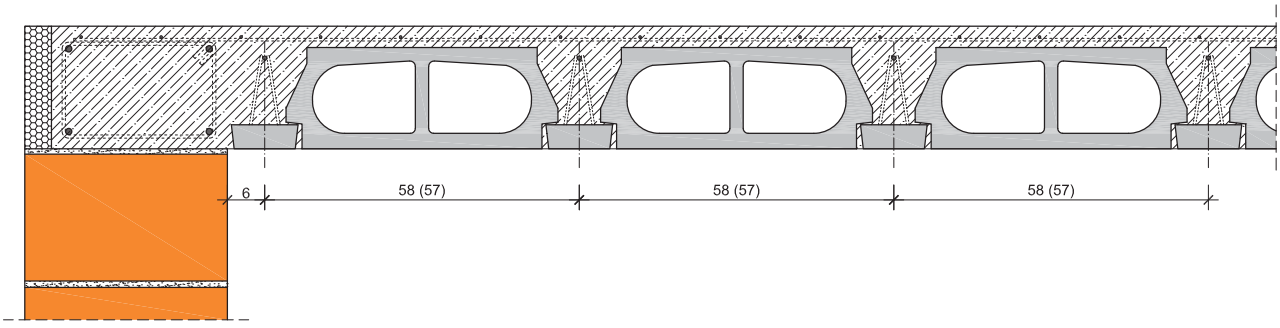
- a teherhordás irányát;
- a gerendák kiosztását, számát;
- a béléstestek típusát, számát;
- a födémvastagságot (a monolit rész vastagságát);
- a különböző szerkezeti kapcsolatokat, vasalásokat;
- a kész födémet terhelő épületszerkezeteket (válaszfalakat);
- minden olyan egyéb információt, amely a födém építését segíti, és megkönnyíti.

A Leier mesterfödém gerendákat (LMF) úgy kell kiosztani, hogy minél kevesebb – külön zsaluzással kialakítandó – monolit födémrész jöjjön létre. Ideális megoldás, ha az épület tervezése során a terek méreténél előre figyelembe veszi az építész tervező a Leier mesterfödém gerendák (LMF) jellemző kiosztási méreteit.

A Leier mesterfödém gerendák (LMF) kiosztását fal mellől kezdjük. A szélső (első) gerenda falsíktól mért tengelytávolsága 7,0 cm. A továbbiakban a gerendákat 58 cm tengelytávolsággal kell kiosztani. (A pécsi üzemben gyártott gerendák esetén a tengelytávolság 57 cm.)



7. A keresztgerenda vasalása Leier mesterfödémben



8. Leier mesterfödém, kiosztási méretek

Szélső födémmező

A gerendákkal párhuzamos szélső födémmező kétféle módon alakítható ki:

1. A legkedvezőbb, ha a Leier mesterfödém gerendák (LMF) a koszorúval párhuzamos irányban a főfalakhoz illeszkedő gerendákkal kezdődnek, illetve végződnek. Ez a megoldás viszonylag ritkán fordul elő, hiszen az adott tér méretére vonatkozó kötöttségekkel jár. Ebben az esetben ugyanis az épület tervezése során a Leier mesterfödém kiosztási méreteinek figyelembevételével kell megadni a födémezendő terek szélességét:

$h = n \times GT + 12{,}0$ cm, ahol:

h: födémezendő tér szélessége,

GT: a gerendák tengelytávolsága (58 vagy 57 cm).

Ennek a megoldásnak a legnagyobb előnye az, hogy így építhető meg a legegyszerűbben és a leggyorsabban a födém. Nincs szükség a födémszerkezet részeként monolit vasbeton lemez kialakítására, külön zsaluzásra vagy egyedi koszorúvasalásra.

2. Tervezési szempontból ideálisabb, ugyanakkor a kivitelezést megnehezítő megoldás a szélső födémmező monolit vasbeton lemezként történő kialakítása. A szélső mező monolit kialakításának legnagyobb előnye, hogy a födémezendő tér szélessége méretbeli kötöttségek nélkül, szabadon választható (tervezhető).

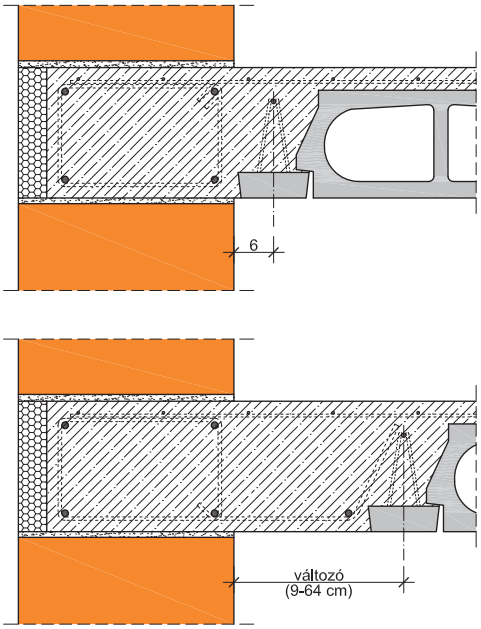
A szélső födémmezőt soha ne képezzük koszorúba csatlakoztatott (falegyenre feltámaszkodó) béléstestsorral! Ez később az elemek repedéséhez – súlyosabb esetben töréséhez – vezet. Az ilyen helytelen szerkezeti kialakításból adódó hibákért a gyártó nem vállal felelőséget!

Födémet terhelő válaszfalak

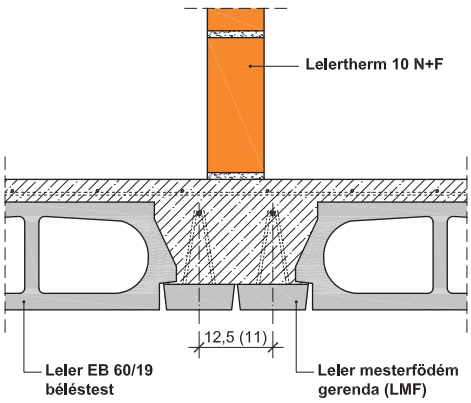
A Leier mesterfödémre építendő válaszfalak tervezett helyét a födém építését megelőzően pontosan ismernünk kell. Gerendákkal párhuzamos válaszfalakat gerendakettőzésre kell építeni, vagyis a válaszfal tervezett helyének vonalában két – közvetlenül egymás mellé helyezett – Leier mesterfödém gerendát (LMF) kell elhelyezni.

A gerendákra merőlegesen elhelyezkedő válaszfalak a födém kialakítását nem befolyásolják.

A gerendákkal párhuzamos válaszfalak helye utólag (a födém megépítését követően) nem módosítható, azokat minden esetben a gerendakettőzés felett kell kialakítani.



9. Leier mesterfödém szélső födémmezője

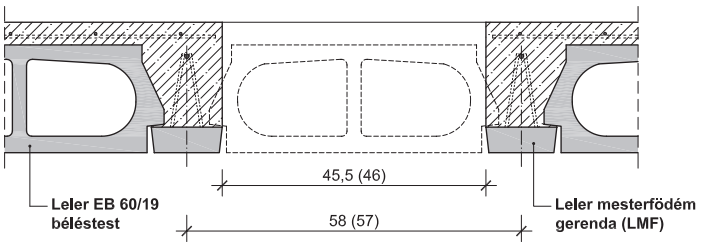


10. Válaszfal alatti gerendakettőzés Leier mestergerendákkal (LMF)

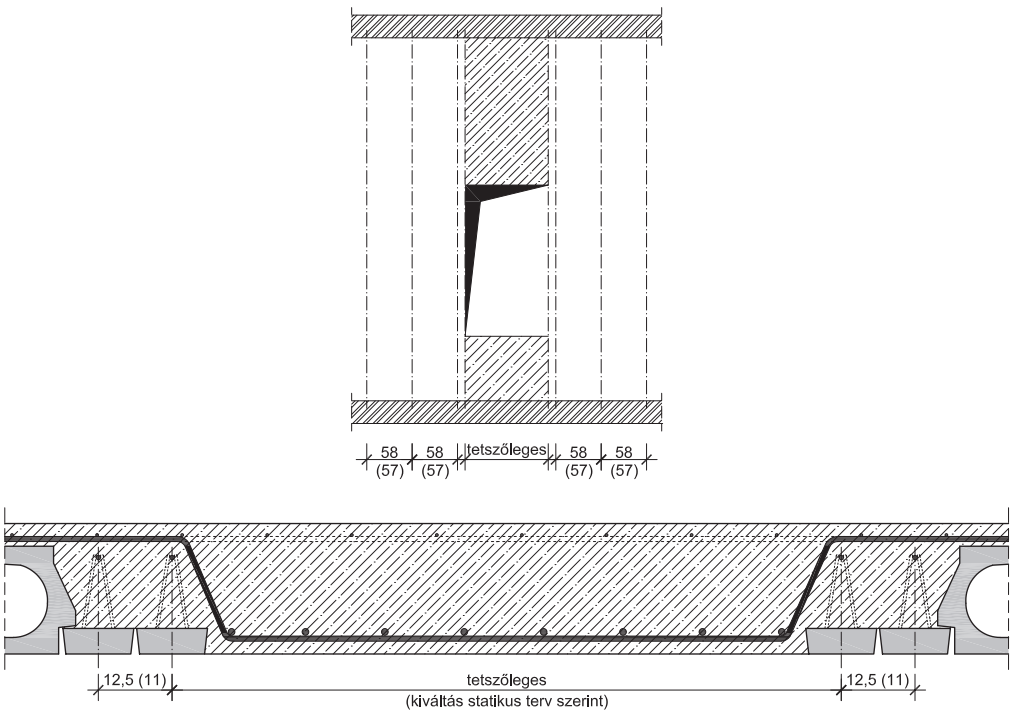
Födémáttörések

Áttörés a szomszédos gerendák közötti mezőben.
A tervezés során a gerendakiosztást és a szükséges födémáttörések helyét célszerű úgy összehangolni, hogy az áttörések lehetőleg a gerendák közötti mezőkbe essenek.
Így elegendő a béléstestek elhagyása, a monolit kiegészítő részek elkészítése és a felbeton kirekesztése. Megjegyzés: a nagyobb (1,00 m-nél nagyobb hosszúságú) áttörések kiváltási megoldásait statikus tervezővel kell egyeztetni!

Áttörés födémgerenda keresztezéssel
Ha födémáttörés – méretéből és elhelyezkedéséből adódóan – keresztez födémgerendát, akkor az adott gerendaköznél monolit vasbeton mezőt kell kialakítani.
- A monolit lemez csak kettőzött gerendára támaszkodhat.
- A monolit lemez keresztmetszeti méretét, vasalását stb. statikus tervező határozza meg.



11. Födémáttörés béléstest elhagyásával



12. Leier mesterfödém gerenda (LMF) kiváltása monlit lemezzel

Méretezés, ellenőrzés

Leier mesterfödém tervezésekor az alábbi követelményeket kell figyelembe venni:

1. A Leier mesterfödém 6,80 m nyílásközig 4 cm felbeton alkalmazásával a 3. táblázatba foglalt nyomatéki (M_{rd}) és nyírási (V_{rd}) ellenállási értékekkel rendelkezik.

2. 6,90 m feletti falköz esetén gerendakettőzést kell alkalmazni. A gerendakettőzés mellett a felbeton vastagsága is változik. A födémet a 3. táblázatban megadott felbetonvastagsághoz tartozó nyomatéki (M_{rd}) és nyírási (V_{rd}) ellenállási értékekkel lehet méretezni.

3. A számításokat az EN 1991-1-1 által megadott tehercsoportosításokkal, illetve biztonsági tényezőkkel kell elvégezni.

4. A helyszíni beton, illetve betonacél tekintetében igényelt anyagminőségek:
beton: C20/25-12-F45-X0,
betonacél: B500 (f_{yd} = 43,5 kN/cm^2).

5. Ellenőrzési példa: $l \leq$ 6,80 m. Példánkban:
l = 5,40 m
$l_{sz} = l$ + 0,20 m = 5,60 m.

- Födémönsúly karakterisztikus értéke: 3,3 kN/m^2.
- Padlórétegrend önsúlyának karakterisztikus értéke: 2,55 kN/m^2.
- Összesen: g = 5,85 kN/m^2.
- Hasznos teher: 1,50 kN/m^2.

A teher tervezési értéke az EN-1991-1-1 szerint:

$q_{sd} = 1{,}35 \times g + 1{,}5 \times p_h = 1{,}35 \times 5{,}85 + 1{,}5 \times 1{,}50 = 10{,}15$ kN/m^2

$M_{sd} = 0{,}125 \times q_{sd} \times l_{sz}^2 = 0{,}125 \times 10{,}15 \times 5{,}6^2 = 39{,}79$ kNm/m

$M_{sd\,/gerenda} = 0{,}6 \times M_{sd} = 0{,}6 \times 39{,}77 = 23{,}87$ kNm/ger

$M_{rd/ger}$ a 3. táblázat szerint (l = 5,40 m):

28,51 kNm/ger ≥ 23,87 kNm/ger

Tehát megfelel.

Méretezési táblázat

A Leier mesterfödém tervezésekor (gerendákból, béléstestekből összeépítve az alább látható födémvastagsággal) a 3. táblázatban szereplő ellenállások (M_{rd}, V_{rd}) tervezési értékeit kell figyelembe venni. 6,90 m-nél nagyobb falköz esetén a gerendákat kettőzve kell beépíteni!

Anyagminőségek

Betonacél:	Gerendarács: B550.
	Pótvas: B500.
Beton:	Leier mesterfödém gerenda (LMF): C25/30.
	Helyszíni felbeton: min. C20/25.
Betontakarás:	2,0 cm.
Számított lehajlás:	Max. falköz/300.

4. Leier mesterfödém gerenda (LMF) – teherbírási adatok

Gerenda jele	Gerenda-hossz [m]	Falköz [m]	Nyersfödém vastagsága [cm]	Nyersfödém önsúlya [kN/m²]	Egyenként beépítve		Kettőzve beépítve	
					V_{rd} [kN/ 1 gerenda]	M_{rd} [kNm/ 1 gerenda]	V_{rd} [kN/ 2 gerenda]	M_{rd} [kNm/ 2 gerenda]
LMF 200	2,00	1,80	19+4=23	egyenként beépítve: 3,30 kettőzve beépítve: 3,75	30,70	3,87	50,30	7,72
LMF 220	2,20	2,00			30,70	3,87	50,30	7,72
LMF 240	2,40	2,20			30,70	4,71	50,30	9,38
LMF 260	2,60	2,40			30,70	5,55	50,30	11,04
LMF 280	2,80	2,60			30,70	6,53	50,30	12,97
LMF 300	3,00	2,80			30,70	7,52	50,30	14,92
LMF 320	3,20	3,00			30,70	8,63	50,30	17,11
LMF 340	3,40	3,20			30,70	9,76	50,30	19,33
LMF 360	3,60	3,40			30,70	11,00	50,30	21,77
LMF 380	3,80	3,60			30,70	12,27	50,30	24,24
LMF 400	4,00	3,80			30,70	13,64	50,30	26,91
LMF 420	4,20	4,00			30,70	15,04	50,30	29,63
LMF 440	4,40	4,20			30,70	16,54	50,30	32,52
LMF 460	4,60	4,40			30,70	18,06	50,30	35,46
LMF 480	4,80	4,60			30,70	19,68	50,30	38,55
LMF 500	5,00	4,80			30,70	21,32	50,30	41,70
LMF 520	5,20	5,00			30,70	24,89	50,30	48,45
LMF 540	5,40	5,20			30,70	24,89	50,30	48,45
LMF 560	5,60	5,40			30,70	28,51	50,30	55,26
LMF 580	5,80	5,60			30,70	28,51	50,30	55,26
LMF 600	6,00	5,80			30,70	35,35	50,30	67,92
LMF 620	6,20	6,00			30,70	35,35	50,30	67,92
LMF 640	6,40	6,20			30,70	38,29	50,30	73,30
LMF 660	6,60	6,40			30,70	38,29	50,30	73,30
LMF 680	6,80	6,60			30,70	41,74	50,30	79,51
LMF 700	7,00	6,70			30,70	41,74	50,30	79,51
LMF 720	7,20	6,90	19+6=25	4,25	–	–	54,08	84,71
LMF 740	7,40	7,10					54,08	84,71
LMF 760	7,60	7,30					54,08	84,71
LMF 780	7,80	7,50					54,08	84,71
LMF 800	8,00	7,70	19+8,5=27,5	4,87	–	–	59,41	90,19
LMF 820	8,20	7,90					59,41	90,19
LMF 840	8,40	8,10					59,41	119,66
LMF 860	8,60	8,30					59,41	119,66
LMF 880	8,80	8,50	19+11=30	5,50	–	–	65,48	127,04
LMF 900	9,00	8,70					65,48	127,04
LMF 920	9,20	8,90					65,48	127,04

Szállítás, tárolás

A Leier mesterfödém előregyártott elemeinek szállítása az erre a célra alkalmas szállítójárművön történik. A beton béléstestek szabványos raklapokon elhelyezve (élükre állítva), összepántolva kerülnek forgalomba. Egy raklapon 60 db béléstest található. A szállítójárműre helyezett raklapok szorosan egymáshoz illesztve helyezkednek el, elmozdulás ellen külön biztosítva. A Leier mesterfödém gerendákat (LMF) a szállítás során alátétfákra kell helyezni, szorosan egymás mellé. A megfelelő rögzítésről külön gondoskodni kell.

A gerendákat és béléstesteket semmiképp se helyezzük közvetlenül a talajra!

A zökkenőmentes szállítás érdekében biztosítani kell építési terület megközelíthetőségét. Az esetlegesen szükséges intézkedésekről (mint parkolási tilalom személyautóknak, útlezárás, behajtási engedélyek stb.) előzetesen gondoskodni kell. Külön ügyelni kell a közlekedési előírások betartására.

Az építési helyre való kifogástalan be- és kihajtás lehetőségét, valamint az építési területen a megfelelő beállóhely kialakítását a kivitelezőnek kell biztosítania. Ügyelni kell a ráfordulás ívére, a rámpák meredekségére, a parkoló autókra, az esetleges magassági korlátokra.

A Leier mesterfödém gerendák (LMF) kézzel könnyen mozgathatók, elemenként lerakodhatók. A lerakodás során nincs szükség daruzásra. A raklapokon szállított béléstestek lerakodása az erre a célra alkalmas autódaruval, esetleg (villás) targoncával végezhető.

Az előregyártott elemek csak kellően szilárd, vízszintes alapfelületen tárolhatók. Ezt az építési helyszínen külön biztosítani kell. Ügyeljünk arra, hogy a tárolási helyszín lehetőleg minél közelebb legyen a beépítési helyhez.

A Leier mesterfödém gerendákat (LMF) min. 5×5 cm-es alátétfákra rakva kell elhelyezni. Az alátétfák távolsága legfeljebb 2,0 m lehet. Egymásra legfeljebb 10 sor rakodható. Ügyeljünk arra, hogy a sorok közötti alátétfák hegesztési csomópontra üljenek, illetve egymás felett egy függőleges vonalba essenek.

A béléstestrakatok ne illeszkedjenek szorosan egymás mellé! A rakatokat úgy helyezzük el, hogy a sorok között legalább 15 cm széles – átszellőzést biztosító – rés legyen. A béléstestek egymás felett több sorban is tárolhatók. A rakat magassága (az építési helyszínen) legfeljebb 1,80 m lehet.

Kereskedelmi forgalmazásnál előforduló hosszabb tárolási idő esetén az elemek időjárási hatásokkal szembeni védelméről külön gondoskodni kell.



13. Leier mesterfödém gerenda (LMF) tárolása



14. Leier EB60/19 béléstest tárolása

Beépítési útmutató

Alátámasztás

A Leier mesterfödém építését megelőzően alátámasztó állványzatot kell készíteni.
Az alátámasztási vonalak számát és távolságát a falköz mérete és a várható terhelés ismeretében kell meghatározni. Az alátámasztási vonalak távolsága legfeljebb 1,60 m lehet. Ebből adódóan a Leier mesterfödém gerendákat (LMF) az alábbiak szerint kell alátámasztani:

- 3,20 m falköz méretig legalább egy helyen,
- 3,20-4,80 m között legalább két helyen,
- 4,80-6,40 m között legalább három helyen.

Az alátámasztási vonalak mentén állítsuk fel a csőtámaszokat! A támaszok csak kellően szilárd, teherbíró aljzatra állíthatók. Feltöltés vagy fagyott talaj nem alkalmas. Minden oszlopot biztosítsunk elmozdulás ellen! Csak az alátámasztások megléte (és pontos beállítása) után kezdhetjük meg a gerendák és béléstestek elhelyezését.

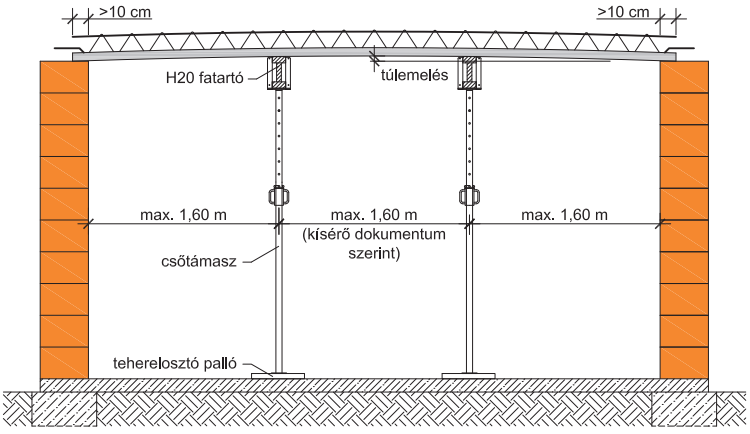
A gerendák alsó síkját az alátámasztás vonalában a támaszokra erősített H20 fatartókkal képezzük. A fatartókkal képzett síkot a falegyen síkjához kell igazítani, figyelembe véve a túlemelés nagyságát középen. A magassági szint beállítása a szabályozható csőtámaszokon lévő menetes feszítőorsó segítségével végezhető.

Az alátámasztási vonalak közepén túlemelést kell kialakítani. A túlemelés nagysága a fesztáv /300-ad része. Ennek megfelelően kell beállítani az összes csőtámaszt. Az alátámasztások csak a kibetonozott monolit födémrész szilárdulása után (minimum 21 nap után) bonthatók el.

A csőtámaszok szintbe állítása kizárólag terheletlen állapotban végezhető! A födémelemek elhelyezése után a támaszok magassága nem módosítható!

5. A túlemelés nagysága

Geren-dahossz [cm]	Max. falköz [cm]	Túlemelés középen [cm]
420	400	1,3
520	500	1,7
620	600	2,0
720	690	2,3
820	790	2,6
920	890	3,0



15. Leier mesterfödém túlemelése



16. Alátámasztott Leier mesterfödém gerenda (LMF)



17. Alátámasztott Leier mesterfödém

Előregyártott elemek beépítése

Leier mesterfödém gerenda (LMF) elhelyezése

A gerendákat a letisztított, száraz falegyenre és az alátámasztásra kézi erővel fel lehet helyezni. Az egyenletes felfekvés biztosítása érdekében a felfekvési felületen 1 cm vastag cementhabarcs ágyazatba kell a gerendákat fektetni. A habarcsminőség min. M10. A felfekvés nagysága a tervben megadott, de min. 10 cm.

A Leier mesterfödém gerendát (LMF) fúrni, vésni, faragni tilos!

A gerendákat a tervező által készített tervdokumentációban megadottaknak megfelelően helyezzük el, rendszerint közvetlenül a fal mellett kezdve. Az első gerenda tengelyének falsíktól mért távolsága 6 cm. A gerendák tengelytávolsága 58 cm (57 cm). Ügyeljünk a gerendák párhuzamosságára, illetve gerendák közötti állandó távolság tartására! Ezt a gerendák végeinél egy-egy sor béléstest behelyezésével lehet biztosítani.

A gerendák elhelyezését követően ellenőrizzük az alátámasztást és a túlemelés megfelelőségét.

Béléstestek elhelyezése

A beton béléstestek kézi erővel elhelyezhetők. A béléstesteket a fal mellett kezdve, a gerendák hossztengelyére merőleges sorban haladva kell elhelyezni. Az egymás melletti gerendaközöket így egyszerre töltjük ki béléstestekkel. Tilos a gerendaközökben a gerendákkal párhuzamosan előre haladva beépíteni a béléstesteket, mivel így a gerendák kimozdulhatnak, és elveszíthetik stabilitásukat!

Az elhelyezési munka kezdeti fázisában ügyeljünk arra, hogy nem mozdulhatnak el a gerendák. Néhány sor béléstest elhelyezését követően ennek a veszélye egyre kisebb. A már beépített béléstestekre közvetlenül ne lépjünk rá! Közlekedni csak az ebből a célból elhelyezett teherelosztó pallókon lehet.



18. Falegyen Leier mesterfödém gerenda (LMF) alatt



19. Az első Leier EB60/19 béléstest a gerendák között



20. Első sor Leier EB60/19 béléstest



21. Koszorú melletti lezáró béléstestek

Betonacél-szerelés

A Leier mesterfödém monolit részének vasalását a tervdokumentáció alapján kell kialakítani.

Először a koszorú vasalását készítjük el. A belső oldali alsó hosszacélt a gerendákra helyezve fűzzük be. A keresztgerenda esetén egy sor béléstest kihagyása és az alsó oldali zsaluzás elkészítése után kezdődhet a vasalás szerelése (általában a koszorúvasalással egy időben). A gerendavasalást mindkét végén be kell kötni a koszorúba, és a két vasalást össze kell kapcsolni.

A bekötővasat kampósan a koszorúba kötve, a gerenda felsőövi hosszvasához kell kapcsolni. A bekötővasak födémmezőbe nyúlásának hossza feleljen meg a tervben előírtaknak!

Utolsóként a felbeton vasalását képező betonacél hálót helyezzük el. Ezt a födém teljes felületét „lefedve" kell lefektetni, és minden oldalon a koszorúvasalás fölé kell vezetni.

Építéshelyi betonozás

A mesterfödém monolit részének helyszíni betonozásához min. C20/25 nyomószilárdsági osztályú betonra van szükség. A gerenda monolit fejrészét, a felbetont és a koszorút (illetve a keresztgerendát) egy födémen egy ütemben kell betonozni. A béléstestek közötti bordák (a gerendák fejrészének) betonozásához szükséges beton mennyisége (felbeton nélkül): Leier EB 60/19 béléstestek alkalmazása esetén 18 liter/fm. Amennyiben munkahézag kialakítása szükséges, annak helyét a felelős műszaki vezető határozza meg.

A beton bedolgozása általában betonpumpával történik. A betont egyenletesen kell érkeztetni, nem szabad a födémet egy helyen túlterhelni. Ügyelni kell a bedolgozott beton egyenletes tömörítésére és a megfelelő betontakarás betartására. A friss betont védeni kell az esőtől, hótól, fagytól, illetve az erős napsugárzástól. A beton felületét legalább az első héten nedvesen kell tartani.

Alátámasztás elbontása

A beton megszilárdulása után a tervező vagy a felelős műszaki vezető által meghatározott idő múlva az alátámasztást részlegesen vagy teljesen el lehet bontani. (Ez az idő általában a betonozás utáni 21. nap.) Az alátámasztások bontását középen kell kezdeni, két irányban a szélek felé haladva. Az elbontás során ügyeljünk arra, hogy a csőtámaszok ne sérüljenek! Az alátámasztó fatartók többször felhasználhatók.

Munka- és balesetvédelem

A vonatkozó munka- és balesetvédelmi szabályokat az építés során be kell tartani. Különös figyelmet kell fordítani arra, hogy az emelés, elhelyezés és betonozás idején a munkavégzés alatti szinten személy ne tartózkodjon. A béléstesteket csak pallóról szabad elhelyezni.

Hatósági előírások betartása

A födém műszaki tervét csak erre jogosult személy készítheti, és az előírások teljesítését illetően nyilatkoznia is kell.

Minőség-ellenőrzés az építési folyamat közben

A födém építésének megkezdésekor az előző épületszerkezetek terv szerinti alakhűségéről és minőségéről meg kell győződni. A Leier mesterfödém gerendák (LMF) és a béléstestek elhelyezése, valamint az összes betonacél beszerelése után építés közbeni ellenőrzéssel meg kell állapítani a tervvel való egyezőséget.Ellenőrizni kell az alátámasztások megfelelőségét. Ezután kezdődhet a betonozás. A friss betonból – az előírások szerint – mintát kell venni, ennek vizsgálatát később el kell végezni, az eredményeket pedig az építési naplóban kell rögzíteni. A födémkészítés folyamatáról naplót kell vezetni.

LEIER LÉPCSŐ

ALKALMAZÁSTECHNIKA ÉS TERVEZÉSI SEGÉDLET



Leier lépcső

Hagyományos építőelemeink, illetve a korszerű kéregelemes födém- és falrendszereink kiegészítéseként előregyártott lépcsőelemeinkkel is az építkezők rendelkezésére állunk. A rendszer lényeges előnye, hogy elhelyezése után a szerkezet azonnal használatba vehető. Alkalmazása egyszerű, gyors és gazdaságos, mivel a monolit lépcsőkkel ellentétben egyáltalán nincs szükség zsaluzásra, helyszíni vasalásra, betonozásra.

Termék árát befolyásoló tényezők:
- fellépők száma (2–18 fellépés),
- karszélesség (max. 150 cm),
- pihenős kialakítás (max. 150×150 cm),
- speciális végkialakítás (pl. láb-, illetve fejhosszabbítás),
- lépcsőkarok darabszáma.

Termékválaszték

Köszönhetően a több paraméterben állítható geometriájú sablonnak, rendkívül sok méretlehetőség áll rendelkezésünkre. Alaprajzi elrendezés szerint lépcsőinknek két fő típusa van:
- Leier egyenes karú lépcső,
- Leier húzott karú lépcső (L alakú és U alakú).

Leier egyenes karú lépcső

A méretre gyártott Leier egyenes karú lépcsők egy tengely mentén alkalmasak a szintkülönbségek áthidalására. Normál vagy pihenővel egybeépített változatban gyártjuk.

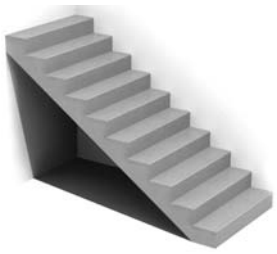
Leier húzott karú lépcső

Elsősorban szűk helyen használt lépcsőfajta. A hagyományos eljárással készült lépcsők kialakítása a helyszínen történt, ez sok esetben problémát jelentett. A Leier húzott lépcsőkarok által bezárt szög lehet 90° (L alakú lépcső) és 180° (U alakú lépcső).

Gyártás

A Leier lépcsők gyártásához a beépítési méretek és igények ismerete szükséges. A gyártóberendezések lehetővé teszik a szintmagassághoz, illetve az alaprajzi elrendezéshez igazodó Leier lépcsők gyártását. Modern acélzsaluzatok használatával, valamint tapasztalt szakembereink és kipróbált gyártástechnológiánk segítségével műszakilag kitűnő tulajdonságú, akár kisszériában is gazdaságos termék jön létre. A gyártástechnológiát, illetve a felhasznált építőanyagokat folyamatosan ellenőrizzük. A Leier lépcsők kiemelkedő betonminőséggel és magas fokú tűzállósággal rendelkeznek, egyben megfelelnek a vonatkozó műszaki előírásoknak is.

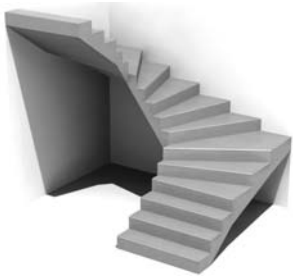
Leier lépcsők műszaki adatai:
- Beton nyomószilárdsági osztálya: C30/37.
- Tűzállóság: EN 1992-1-2 szerint.
- Betonacél minőség: min. B500 (ÖNORM B 4707) szerint.



1. Leier egyenes karú lépcső



2. Leier húzott karú lépcső (90°, L alakú)



3. Leier húzott karú lépcső (180°, U alakú)

Felhasználási terület

A legtöbb olyan esetben alkalmazható, ahol monolit vasbeton lépcső készülhet.

- lakóépületek:
  - családi ház,
  - többlakásos épület;
- ipari épületek;
- irodaházak, oktatási intézmények;
- szociális épületek.

Műszaki előírás:
EN 14843.

A Leier termékek teljesítménynyilatkozatai a *www.leier.hu* honlapon tekinthetők meg.

Leier húzott karú lépcső (90°, L alakú) jelmagyarázata

Pl. L/18/100/438.6-JOBB

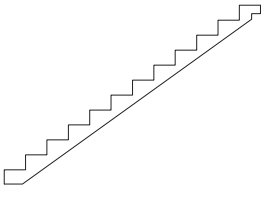
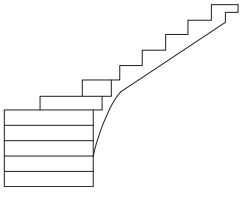
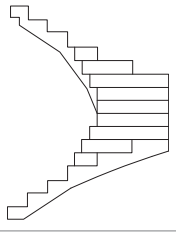
L	18	100	438.6	JOBB
90°-os irányváltású húzott lépcsőkar	fokok száma (fellépések)	lépcsőkar szélessége (cm)	lépcsőkar felső ívének szélessége (cm)	lépcsőkar emelkedési iránya

Leier húzott karú lépcső (180°, U alakú) jelmagyarázata

Pl. U/18/100/402.8-BAL

U	18	100	402.8	BAL
180°-os irányváltású húzott lépcsőkar	fokok száma (fellépések)	lépcsőkar szélessége (cm)	lépcsőkar befoglaló szélessége (orsótér méretével növelt)	lépcsőkar emelkedési iránya

1. Leier lépcső – műszaki adatok

Jellemzők	Egyenes karú lépcső	Húzott karú lépcső (90°, L alakú)	Húzott karú lépcső (180°, U alakú)
Gyártóüzem	Jánossomorja		
Lépcsőkar szélessége [cm]	80-150 (változtatható)	90, 95, 100 (fix)	90, 95, 100 (fix)
Lépcsőkar lemezvastagsága [cm]	12-20 (standard 16)	12	12
Lépcsőfokok száma [db]	max. 18 fok	max. 18 fok	max. 18 fok
Belépés szélessége [cm]	25,5 – 29,5	25,5 – 29,5	25,5 – 29,5
Fellépés magassága [cm]	16 – 18,5	16 – 18,5	16 – 18,5
Szintmagasság [cm]	változtatható	változtatható	változtatható
Lépcsőkialakítás	balos vagy jobbos	balos vagy jobbos	balos vagy jobbos
Orsótér szélessége [cm]	–	min. 22 max. 203	min. 22 max. 203
Pihenő [m]	fent vagy lent (0,3 – 1,50)	–	–
Irányváltás [°]	–	90°	180°
			

Tervezés

Leier egyenes karú lépcső

A legáltalánosabb, legkedveltebb, legkényelmesebb lépcsőfajta. Az egyenes karú lépcső tulajdonságai a húzott karú lépcsőhöz viszonyítva:

- kisebb tömegű;
- kisebb anyagfelhasználással készül;
- egyszerűbb geometria;
- nagyobb típusválaszték;
- gyorsabban gyártható, mivel több sablon áll rendelkezésre.

A klasszikus, egyenes karú lépcsőket széles választékban gyártjuk, az 1. táblázatban szereplő adatokkal. Leggyakoribb a klasszikus kétkarú lépcsőházi elrendezés közbenső pihenővel, mely pihenőelem készülhet kéregelemes födémpanelból speciális peremkialakítással, illetve tömör vasbeton elemből is. Speciális szerkezeti esetekben (pl. a lépcsőkarok mellett nincs teherhordó szerkezet, vagy három, illetve négykarú lépcsőházi elrendezés esetén) szükség lehet a lépcsőkar pihenővel együtt történő legyártására. Ilyen esetben a pihenőlemez maximum 150×150 cm lehet.



4. Leier egyenes karú lépcső pihenővel

Leier húzott karú lépcső

Családi és sorházak, kisebb társasházak kedvelt lépcsőtípusa az L alakú (90°-os), illetve az U alakú (180°-os) lépcsőkar. A megfelelő geometria és a szép felületek kialakítása helyszínen készített húzott karú vasbeton lépcső esetén gyakran a legjobb szakembereket is komoly erőfeszítésre készteti.

Sajnos az esetek nagyobb részében a végtermék a használhatóság és az esztétikum tekintetében messze elmarad a tervező, illetve az építtető jogosan elvárt igényétől. Ezért az ilyen szerkezetek kialakítására a legideálisabb megoldás az előregyártott Leier húzott karú lépcső. Ez méretpontos, kiváló felületi minőséggel rendelkező, gyorsan beépíthető (daruval egy lépésben beemelhető) szerkezet. A lépcsőkar szélessége maximum 100 cm. Pihenő nélkül készül.

Építési rendszer

A Leier lépcsők a Leier mesterpanelekkel (LMP) és a Leier kéregfalakkal (LKF) együtt korszerű építési rendszert alkotnak, melynek alkalmazásával a lépcsőházi mag kompletten előregyártható. Leier lépcsők jobbos, illetve balos kialakításban is rendelhetők.





Sem a Leier egyenes karú, sem a Leier húzott karú lépcsők esetében sincs szükség az alsó felület vakolására, a járófelület és a homloklap közvetlenül burkolható. A Leier lépcsők nagy előnye ezenfelül, hogy beépítés után azonnal biztosítani tudják a szintek közötti közlekedést.

A lépcsőház építészeti adottságai alapján CAD program segítségével térítésmentesen részletes beépítési tervet készítünk. A tervezés során figyelembe vesszük a megrendelő egyéni igényeit és a gazdaságossági, kivitelezhetőségi feltételeket.

Építészeti tervezés

A Leier lépcsők egyedi kialakítású termékek bizonyos kötöttségekkel, ezért már az építészeti tervezés során figyelembe kell venni a lehetőségeket. A Leier lépcsők méretbeli, geometriai lehetőségeit a termékek műszaki adatait összefoglaló 1. táblázat tartalmazza. A megrendelés pontos építészeti tervek vagy a lépcső geometriai tervezéséhez szükséges adatok megadásával történik. A Leier lépcső tervezéséhez az alábbi kiinduló adatokra (méretekre) van szükség:

- karszélesség,
- a lépcső vízszintes vetületi hossza és szélessége,
- belmagasság,
- födémvastagság és a burkolat rétegvastagsága az induló- és érkezőszinten,
- orsótér szélessége.

Vegyük figyelembe, hogy a lépcső szerkesztéséhez a magassági méretek megadása esetén nem elég a nyersfödémek szintkülönbségeinek megadása. Ismerni kell a födémekre kerülő rétegrend vastagságát az induló- és érkezőszinten.

Tartószerkezeti tervezés

A Leier lépcső az EN 1996-1-1 szerinti hasznos teher és biztonsági tényező figyelembevételével számított vasalást tartalmazza, a megrendelő részéről külön tartószerkezeti tervezést nem igényel. Különleges, egyedi terhelésű lépcsők esetén a statikus tervező által megadott vasalást építjük be a gyártás során. A méretek kialakításánál a tervezett burkolati rendszereket figyelembe vesszük. A Leier lépcsők a Leier födémrendszerekhez illeszkednek, de ettől eltérő födémszerkezethez is elkészíthetők.

Megrendelő feladatai

1. Gyártmánytervezési adatszolgáltatás. A tervek és a megvalósult szerkezet közötti méret-eltéréseket a gyártó tudomására kell hozni! Minden művelet, amely a monolit lépcső esetén itt következne, elmarad.
2. Az általunk kiadott tervek alapján a fogadószerkezet (vasbeton gerenda, előregyártott elemes födém, monolit vasbeton födém) elkészítése. A lépcsőfogadó perem geometriáját megadjuk a kivitelezőnek.
3. Leier lépcső gyártmánytervének jóváhagyása vagy módosításának jóváhagyása a gyártás megkezdéséhez.

Szállítás, tárolás

Szállítás és elhelyezés

A Leier lépcső helyszínre szállítása 24 tonnás rakfelületű szerelvénnyel történik. Egy lépcsőkar átlagosan 2,5-3,2 tonna tömegű. Az elemeket minden esetben fektetve kell elhelyezni, és megfelelően rögzíteni kell a szállítójárműre.

A szállítási és elhelyezési műveletekhez szükséges függesztőelemeket (dűbeleket) a gyártás során beépítjük a szerkezetbe. A lépcsőkarok beemeléséhez állítható hosszúságú háromágú kötélre és emelőfülekre van szükség. Leier egyenes karú lépcsőnél 4 db, Leier húzott karú lépcsőnél 3 db emelőfület kell használni az elhelyezésnél. Ügyeljünk a megfelelő helyi építőgép (daru) kiválasztására!

Tárolás

A helyszíni tároláshoz megfelelően tömörített (teherbíró) sík felületet kell kialakítani. A lépcső-elemek építéshelyi tárolása minden esetben fektetve történjen. Nem szabad a lépcsőkarokat oldalukra billentve deponálni! Az elemeket hosszanti irányba elhelyezett, legalább 5 cm vastag (gombaölő szerrel kezelt) fapallókra kell fektetni. A lépcsőkarok maximum 4 sorban helyezhetők egymásra.

A Leier húzott karú karú lépcsőket a beépítési pozíciónak megfelelően kell tárolni, arra alkalmas teherhordó szerkezettel alátámasztva. Ugyanez vonatkozik a pihenővel egybeépített Leier egyenes karú lépcsőkre is.

Tartós tárolás esetén a lépcsőelemeket az időjárási hatásoktól védeni kell.
A helytelen tárolásból adódó esetleges hibákért a gyártó nem vállal felelősséget!

Alátámasztás

A Leier húzott karú lépcsők beépítésük során nem igényelnek alátámasztást. A külön elemekből álló lépcsőkarok elhelyezéséhez és összeépítéséhez azonban alátámasztás szükséges, mely gyakran helyszínen ácsolt, egyedi fa alátámasztás. A Leier lépcső alátámasztó állványzatát rendszerint a födém alátámasztásaival együtt bontják el.



5. Leier lépcső tárolása



6. Külön elemekből álló Leier lépcső alátámasztása

Beépítési útmutató

1. *A helyszínre szállított Leier lépcsők beemelése és elhelyezése a végleges helyére (daru segítségével).* A beemelhetőség érdekében a lépcső és a lépcsőház fala között 2 cm hézag maradjon. A lépcsőelemet a felfekvés vonalában 1 cm vastag speciális gumi (neoprén) alátétre kell fektetni. Ez meggátolja a lépéshangok továbbterjedését.

2. *Falcsatlakozás elkészítése (csak Leier húzott karú lépcsőnél).* A Leier húzott karú lépcsőt (180°, U alakú) legalább 2 helyen, míg a Leier húzott karú lépcsőt (90°, L alakú) legalább 1 helyen a teherhordó falba kell fészkelni. Ez úgy történik, hogy a Leier lépcső beemelése előtt a teherhordó falban (az elhelyezési terven szereplő helyeken) egy min. 25×25 cm méretű fészket kell a falba vésni a fal teljes vastagságában. (Külső főfal esetén a hőhídmentességről gondoskodni kell.) A Leier lépcső beemelése után a lépcsővel együtt szállított faltüskét az erre a célra a Leier lépcsőbe épített tokba kell helyezni úgy, hogy az a lépcsőbe ütközzön, és a falhoronyba nyúljon minimum 20 cm mélyen. A falhoronyba épített acéltüske a lépcsőkar kibillenését akadályozza meg.

3. *Monolit kapcsolatok betonozása.* Betonozás előtt 2 db Ø6 átmérőjű betonacél kengyelt kell a fészekben a tüske köré elhelyezni. Ezután a terven rögzített, de min. C20/25 minőségű betonnal ki kell betonozni a hornyot. Ezeken a pontokon a Leier lépcsőt a „fészek" szilárdulásáig ideiglenesen alá kell támasztani.

4. *Lépcső burkolása.* A Leier lépcsőkre tetszőleges anyagú és kialakítású burkolat készíthető a megrendelő elképzelése szerint.

Tanácsadás:
Az optimális kivitelezési mód kiválasztásához már az építészeti tervezés során figyelembe kell venni építési rendszerünket. A megrendelőt ezen túlmenően is segítjük tanácsainkkal a kivitelezés során.



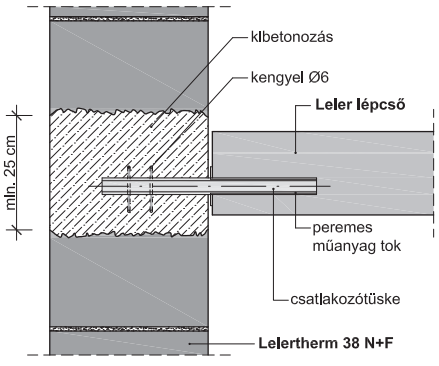
7. Előre elhelyezett függesztőelemek (dűbelek)



8. Leier lépcső beemelése



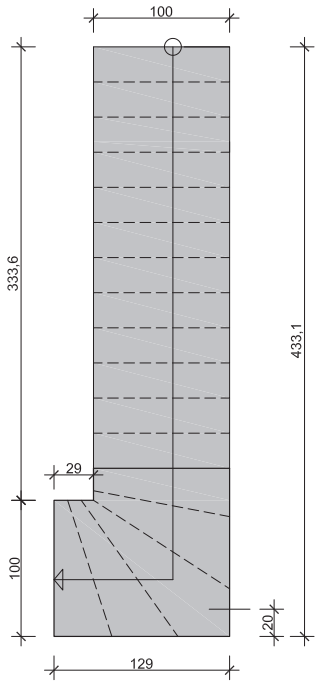
9. Helyére emelt Leier lépcső



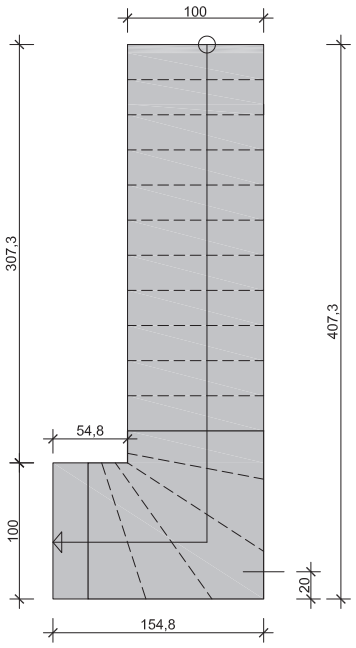
10. Leier lépcső „fészkelése" kerámiafalba

Leier húzott karú lépcső (90°, L alakú)

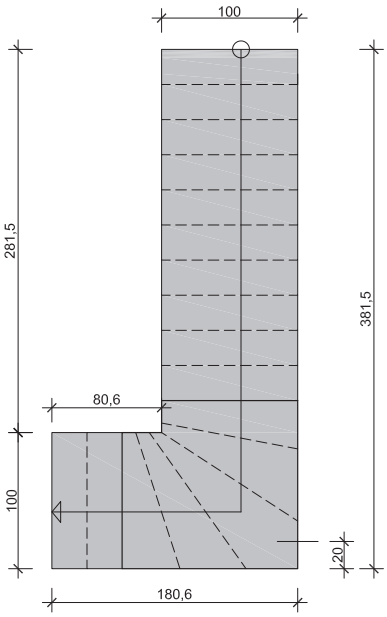
L18/100/129



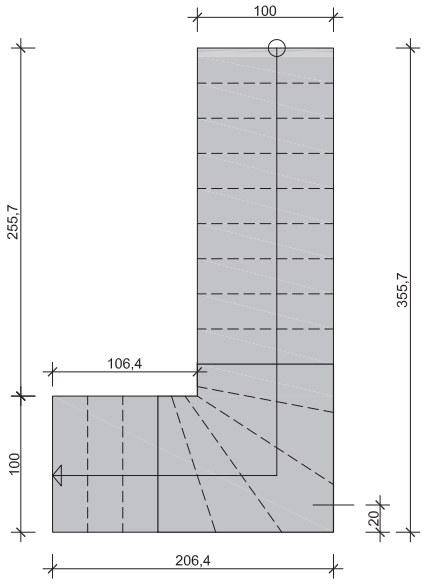
L18/100/154,8



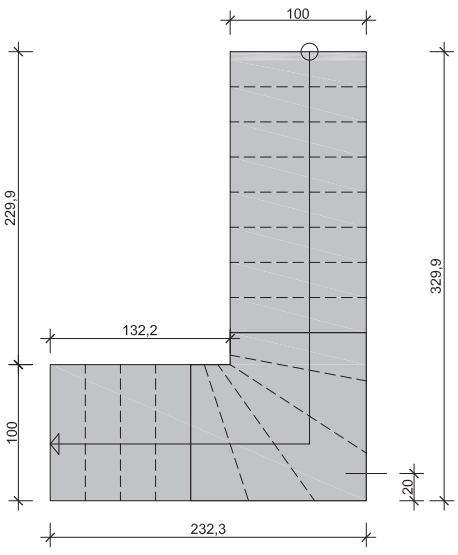
L18/100/180,6



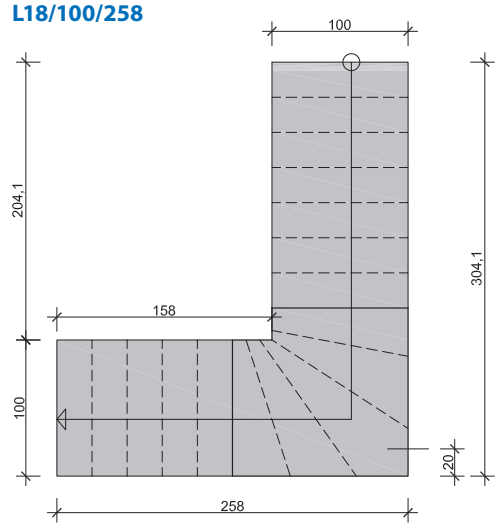
L18/100/206,4



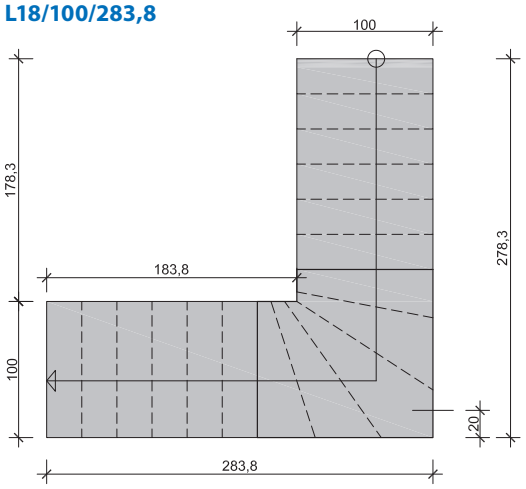
L18/100/232,3



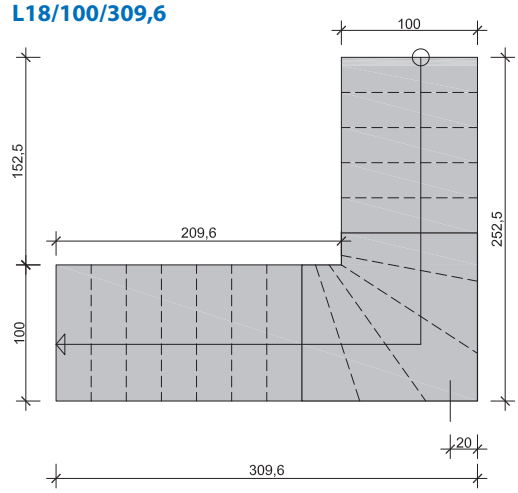
L18/100/258



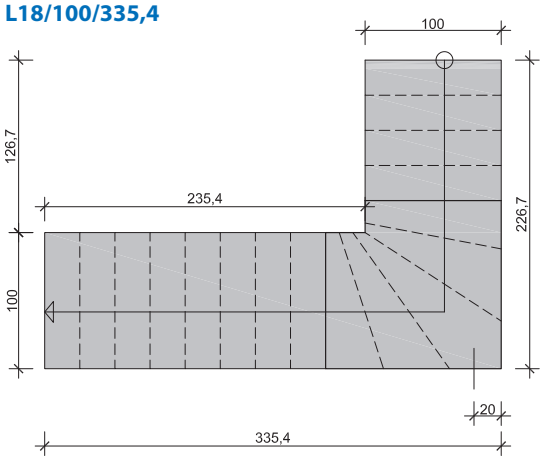
L18/100/283,8



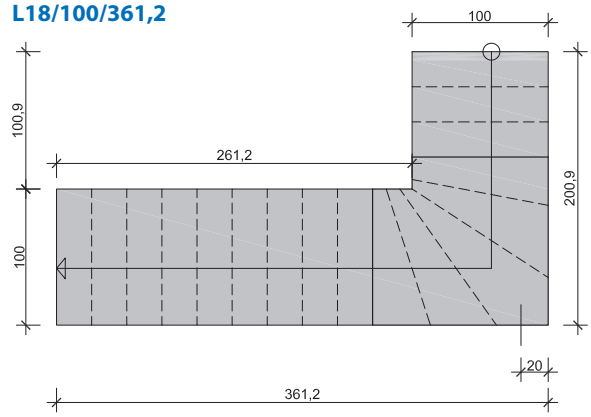
L18/100/309,6



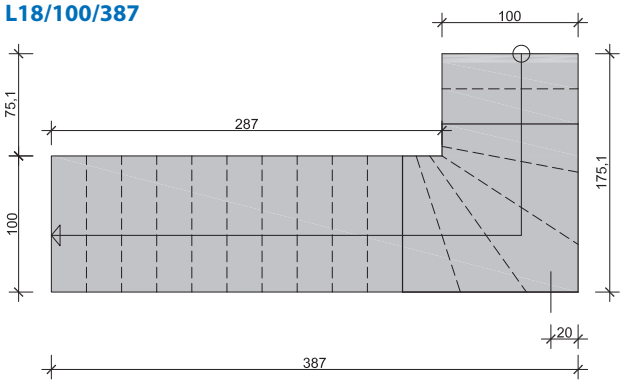
L18/100/335,4



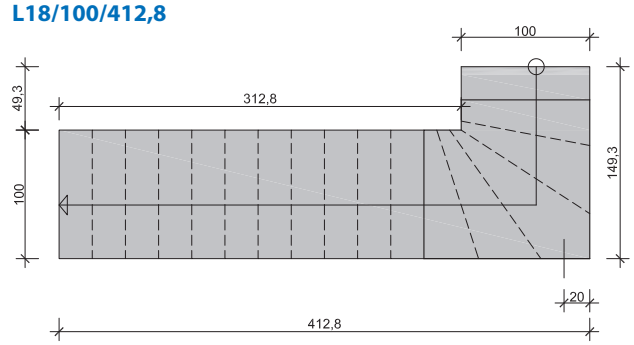
L18/100/361,2



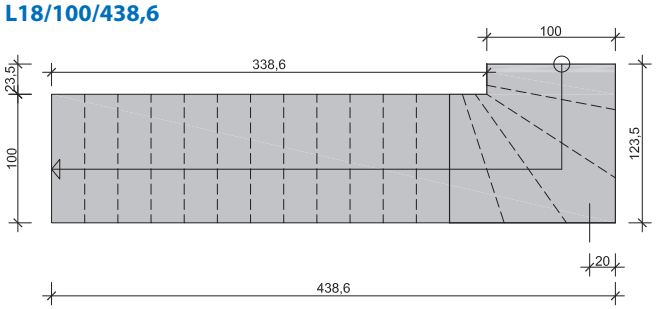
L18/100/387



L18/100/412,8

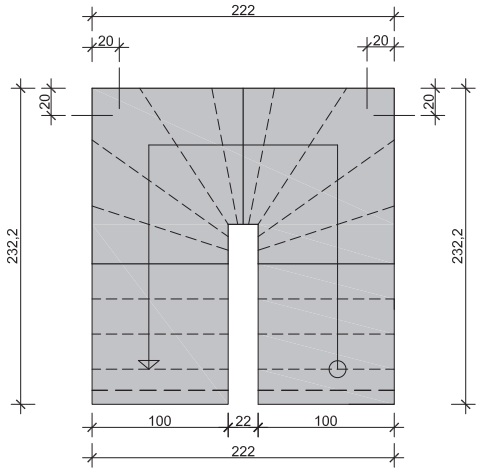


L18/100/438,6

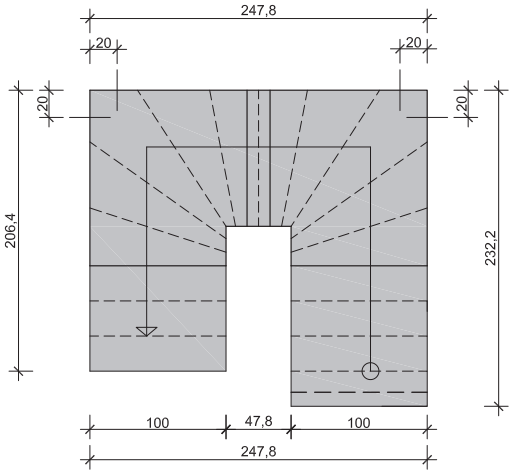


Leier húzott karú lépcső (180°, U alakú)

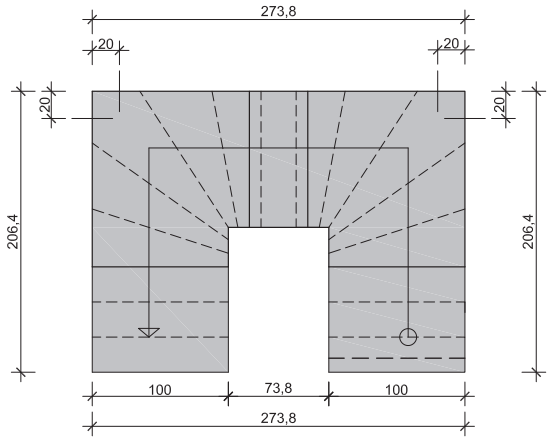
U18/100/222



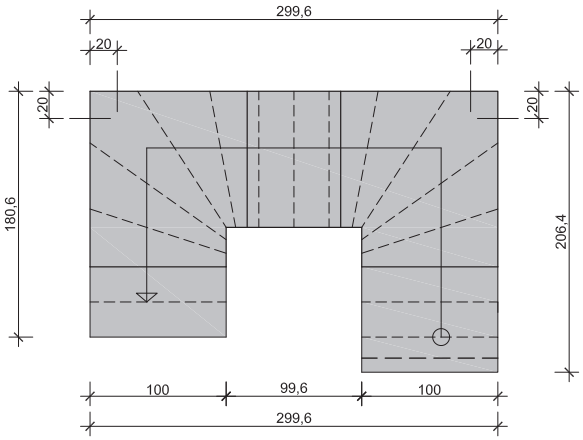
U18/100/247,8



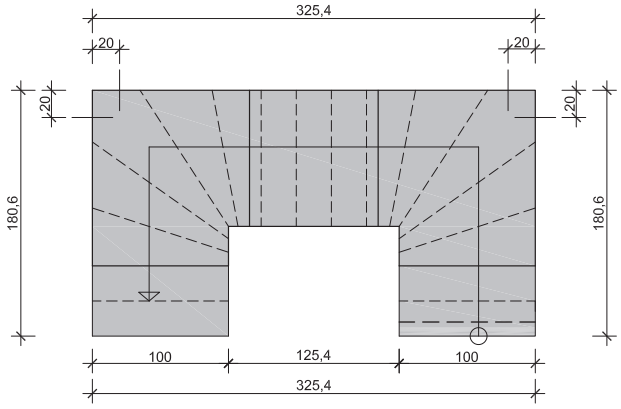
U18/100/273,8



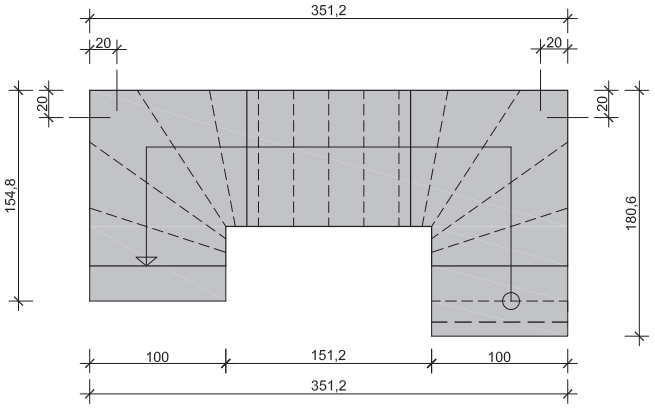
U18/100/299,6



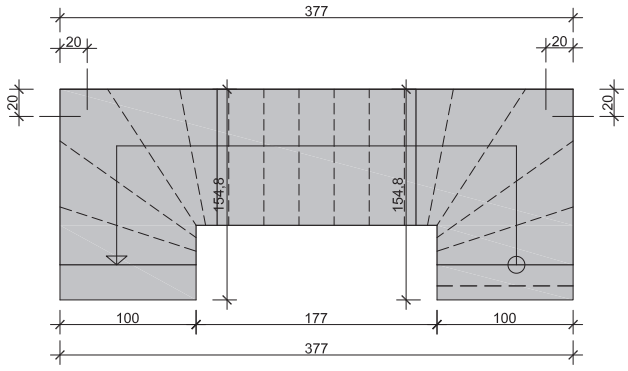
U18/100/325,4



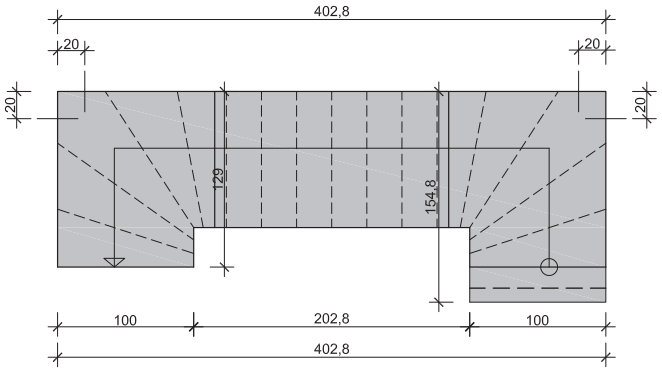
U18/100/351,2



U18/100/377



U18/100/402,8

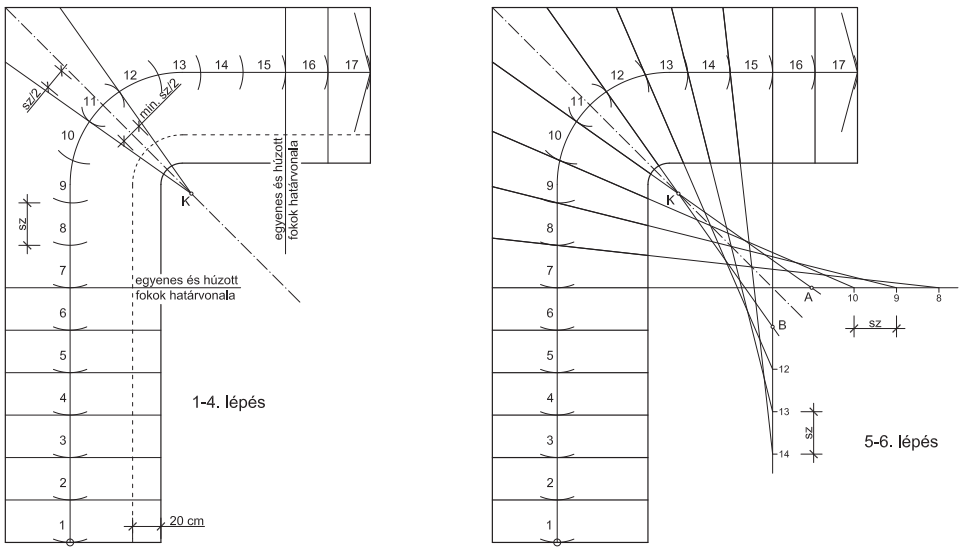


Húzott karú lépcső szerkesztése

A húzott karú lépcsőket szerkesztéssel határozzuk meg. Erre többféle eljárás alkalmazható. Minden esetben fontos a járóvonal pontos megadása. A járóvonal a karszélesség felezőpontja és a külső oldali harmadolópont közötti szakasz felezőpontjára illeszkedő vonal. A szerkesztés megkezdése előtt el kell végezni a szükséges számításokat, vagyis meg kell határozni a fellépések számát, a fokmagasságot és a fokszélességet. Meg kell adni a karszélességet, a lépcső tervezett alaprajzi helyét, a lépcsőkar alakját és a kapcsolódó épületszerkezeteket.

Húzott karú lépcső (90°, L alakú) szerkesztése

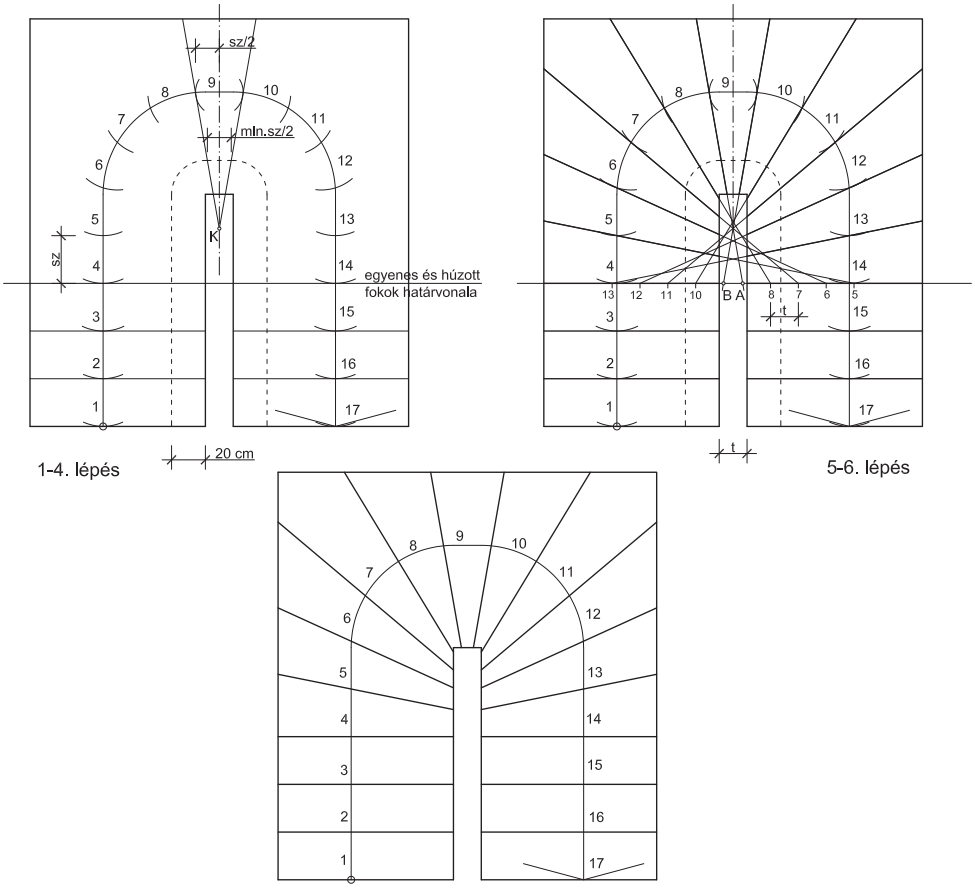
1. Megadjuk a lépcső alaprajzának kontúrját, a lépcsőforduló tengelyvonalát, valamint a járóvonalat.
2. A járóvonal és a lépcsőforduló tengelyvonalának metszéspontjából felfelé és lefelé haladva sorban felmérjük a lépcsőfokokat (fokszélességet, *sz*) a járóvonalra. A középső lépcsőfok szimmetriatengelye a forduló tengelyvonala, vagyis az első felmérés lefelé és felfelé is *sz*/2.
3. Megszerkesztjük a középső húzott lépcsőfokot. Ennek a két alkotója a forduló tengelyvonalán egy pontban *(K)* metszi egymást. Ez a pont szemmértékkel akár tetszőlegesen is felvehető (nem minden esetben egyezik meg a járóvonal lekerekítési középpontjával). Ebből a pontból a járóvonalra felmért első két osztóponton keresztül húzott egy-egy egyenessel megkapjuk a középső húzott lépcsőfokot. A *K* pont elhelyezkedése és így a középső húzott lépcsőfok is megfelelő, ha a következő szabály teljesül: a lépcsőkar belső szélétől 20 cm-re felvett – járóvonallal párhuzamos – segédvonalon mérve a húzott fokok fokszélessége nem lehet kisebb a járóvonalon mért fokszélesség felénél (*sz*/2-nél).
4. A kényelmi szempontokat figyelembe véve megadjuk a húzott és egyenes lépcsőfokok határait (jelen esetben 7. és a 15. lépcsőfokok). A lépcsőforduló tengelyétől mindkét irányba egyenlő számú – tengelyre szimmetrikus – húzott fokot alakítunk ki. A 7. lépcsőfok alatti és a 15. feletti lépcsőfokok egyenes fokok.
5. A határt képező lépcsőéleket és a középső húzott lépcsőfok éleit meghosszabbítva megkapjuk *A* és *B* metszéspontokat, melyekből mindkét merőleges egyenesre – megfelelő számban – sorban felmérjük a fokszélességet (*sz*). Az egyenesenkénti felmérések számát a középső és szélső húzott lépcsőfokok közötti húzott fokok száma határozza meg (ez jelen esetben 3-3 db). A kapott pontok mindegyike egy-egy húzott lépcsőfokhoz tartozik, az ábrán látható módon jelöljük őket.
6. A kapott pontokat összekötjük a járóvonalon felmért (a pontoknak megfelelő) osztáspontokkal, így megkapjuk a húzott fokok éleinek egyeneseit.



11. Húzott karú lépcső (90°, L alakú) szerkesztése

Húzott karú lépcső (180°, U alakú) szerkesztése

1. Megadjuk a lépcső alaprajzának kontúrját, a lépcsőforduló tengelyvonalát, valamint a járóvonalat.
2. A járóvonal és a lépcsőforduló tengelyvonalának metszéspontjából felfelé és lefelé haladva sorban felmérjük a lépcsőfokokat (fokszélességet, *sz*) a járóvonalra. A középső lépcsőfok szimmetriatengelye a forduló tengelyvonala, vagyis az első felmérés lefelé és felfelé is *sz*/2.
3. Megszerkesztjük a középső húzott lépcsőfokot. Ennek a lépcsőfoknak a két alkotója a forduló tengelyvonalán egy pontban *(K)* metszi egymást. A *K* pont szemmértékkel akár tetszőlegesen is felvehető. Ezen pontból a járóvonalra felmért első két osztóponton keresztül húzott egy-egy egyenessel megkapjuk a középső húzott lépcsőfokot. A *K* pont helyét úgy határozzuk meg, hogy az ismert segédvonalon mérve a húzott fok szélessége ne legyen kisebb a járóvonalon mért fokszélesség felénél. (Akár ebből kiindulva is meghatározható a középső húzott lépcsőfok.)
4. Megadjuk a húzott és egyenes lépcsőfokok határait. Ezt jelen esetben a 4. és a 14. lépcsőfokok képezik. A húzott fokok (tengelyre) szimmetrikusan helyezkednek el, a húzott fokok határait egy egyenes határozza meg. A 4. lépcsőfok alatti és a 14. feletti lépcsőfokok egyenes fokok.
5. A középső húzott lépcsőfok éleit a határt képező egyenesig meghosszabbítva megkapjuk *A* és *B* metszéspontokat. Ezekből mindkét irányba – megfelelő számban – sorban felmérjük az orsótér szélességét *(t)*. A felmért szakaszok számát a középső és a szélső húzott lépcsőfokok közötti húzott fokok száma határozza meg (ez jelen esetben 4-4 db). A kapott pontok mindegyike egy-egy húzott lépcsőfokhoz tartozik, ennek megfelelően – az ábrán látható módon – jelöljük azokat.
6. A kapott pontokat összekötjük a járóvonalon felmért (a pontoknak megfelelő) osztáspontokkal, így megkapjuk a húzott fokok éleinek egyeneseit.



12. Húzott karú lépcső (180°, U alakú) szerkesztése

LEIER TÁMFAL

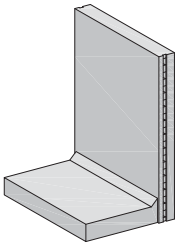
ALKALMAZÁSTECHNIKA ÉS TERVEZÉSI SEGÉDLET

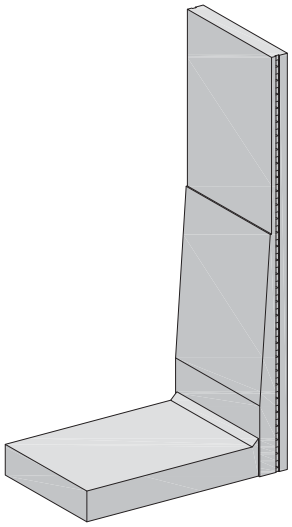


Leier támfalelemek

A Leier támfalelemek (LTE) 60–300 cm magasságig, méretsorban készülnek: 150 cm magasságig állandó falvastagsággal, 150 cm felett pedig változó falvastagsággal. Egy támfalelem névleges hossza 1 m. A talpszélesség (1,00 m) megfelelő mennyiségű támfal esetében tetszés szerint csökkenthető. 1 m-től eltérő talpméretű, egyedi elemek is rendelhetők.

A rendelkezésre álló kínálatból a megtámasztási igényeknek megfelelő típusok a támaszmagasság szerint egyszerűen kiválaszthatóak.





1. Leier támfalelemek (LTE)

Felhasználási terület

- Mezőgazdasági tároló udvarok határoló elemeként.
- Ömlesztett anyagok tárolótereinek támfalaiként (pl. betonüzemek adalékanyag-tárolói).
- Végleges támfalként út-, vasút- és mélyépítésben.
- Föld- és rézsűtámaszként.

Előnyös tulajdonságok

- Elrendezésük igény szerint változtatható.
- Elhelyezésük után azonnal, teljes magasságukban terhelhetők.
- Kiegészítő támasztószerkezetet nem igényelnek.
- A legapróbb szemszerkezetű anyagok tárolására is alkalmasak, mivel a faloldalban kialakított horony biztosítja a hézagmentes zárás lehetőségét.
- A támfalelemek felülete zsaluzott oldalukon pórusszegény, glettelésre kész. A felső élek élsarkítással készülnek.

A talpra nehezedő anyagtömeg a termékeket beépítési helyükön tartja. Az elcsúszás és a süllyedések megakadályozásáról a tervezőnek/kivitelezőnek kell gondoskodnia.

A támfalrendszer további előnye, hogy geometriai kialakítása optimálisan követi a fellépő terhelési helyzeteket – a támfal vastagsága a talpréstől felfelé csökken. Ennek következtében egyéb vasbeton támfalelemhez képest kisebb önsúllyal rendelkezik. A rendszerhez tartozó sarokelemek lehetővé teszik bármelyirányú pozitív és negatív sarok kialakítását is.



2. Emelőfül a támfal belső oldalán



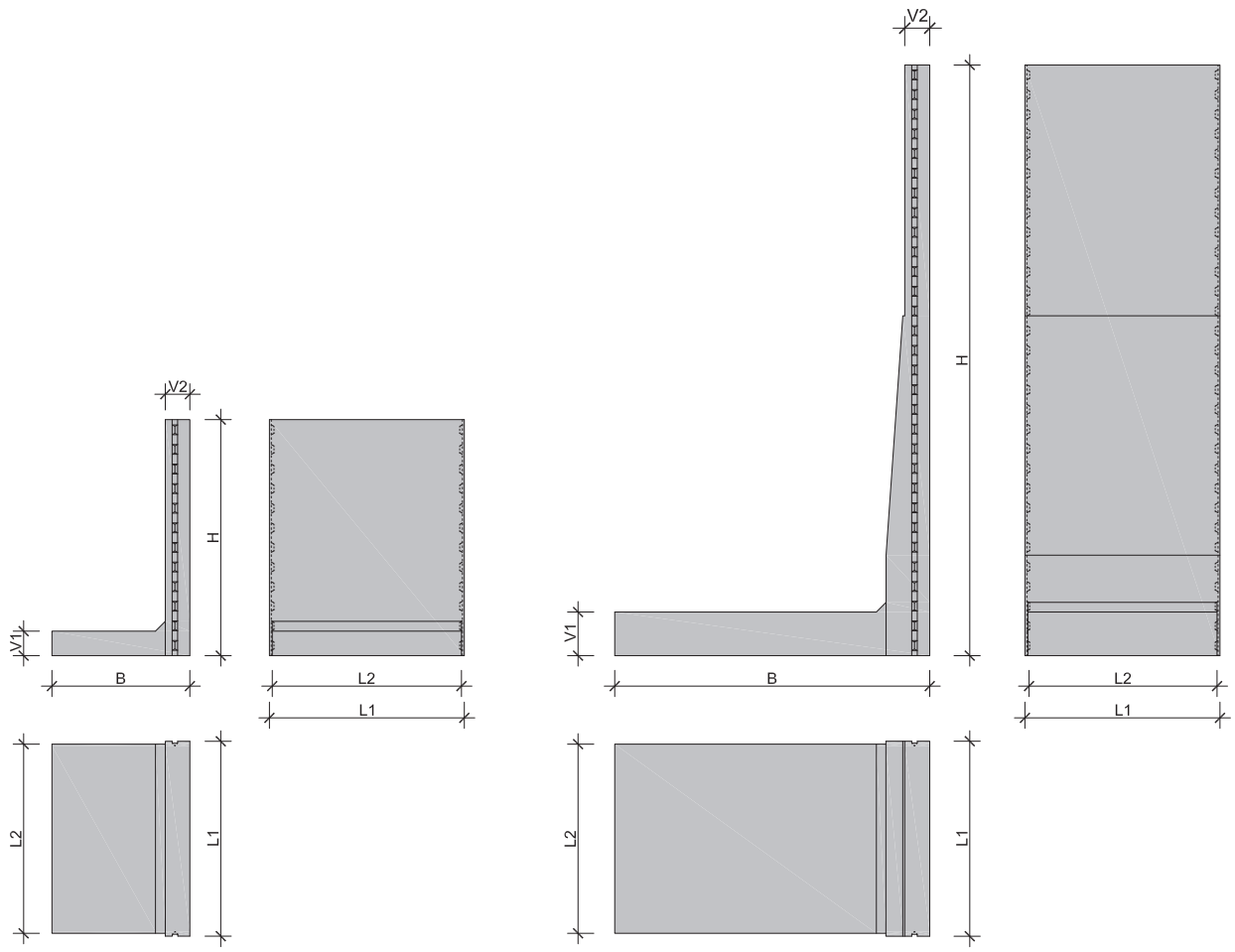
3. Támfal emelése szállítójárműről



4. Szerelőbetonra emelt, beállított Leier támfal

A Leier támfalelemek kiindulási betonminősége: C30/37-XC3-XF1.

A felhasznált betonacél minősége: min. B500.



5. Leier támfalelemek méretei (LTE)

1. Leier támfalelemek (LTE) műszaki adatai

Termék-megnevezés	Falmagasság *H* [mm]	Talpszélesség *B* [mm]	Falhossz *L1* [mm]	Talphossz *L2* [mm]	Talpvastagság *V1* [mm]	Falvastagság *V2* [mm]	Tömeg [t]
LTE 60-100	600	400	990	960	125	125	0,27
LTE 80-100	800	500	990	960	125	125	0,36
LTE 100-100	1000	600	990	960	125	125	0,46
LTE 120-100	1200	700	990	960	125	125	0,54
LTE 150-100	1500	800	990	960	125	125	0,67
LTE 180-100	1800	900	990	960	220	125/220*	1,20
LTE 200-100	2000	1000	990	960	220	125/220*	1,31
LTE 230-100	2300	1200	990	960	220	125/220*	1,54
LTE 250-100	2500	1300	990	960	220	125/220*	1,62
LTE 280-100	2800	1500	990	960	220	125/220*	1,82
LTE 300-100	3000	1600	990	960	220	125/220*	1,94

*fal tetején / fal talpánál

Mobil elválasztó falelem és támfal

Felhasználási terület

Leier mobil elválasztó falelemek az építési területek és a mellettük zajló forgalom ideiglenes elválasztására szolgálnak. Használhatók autóutak, autópályák középső elválasztó sávjába telepítve zajcsillapító falként, ütközés elleni védelemmel (pl. szalagkorlát) kiegészítve. Ebben az esetben a talpprész a pályaszerkezetbe integrálható, rögzíthető. Szolgálhatnak silótakarmány tárolók köztes elválasztó falelemeként is.

Előnyös tulajdonságok

Az építési terület takarása csökkenti a munkával járó szennyezés kijutását, és az építési munka látványa nem vonja el a gépkocsivezetők figyelmét. Az építkezési tevékenység befejeztével
az elemek egyszerűen áthelyezhetők más helyszínre.

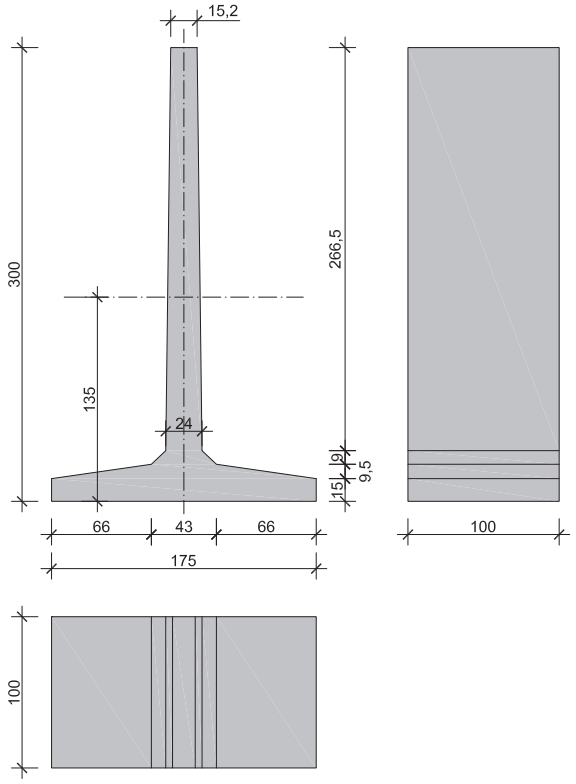
Az elválasztó falelem készülhet Durisol® zajcsillapító borítással, hogy az építkezés zaját az egyik oldalról, a forgalom zaját a másik oldalról csökkentse.



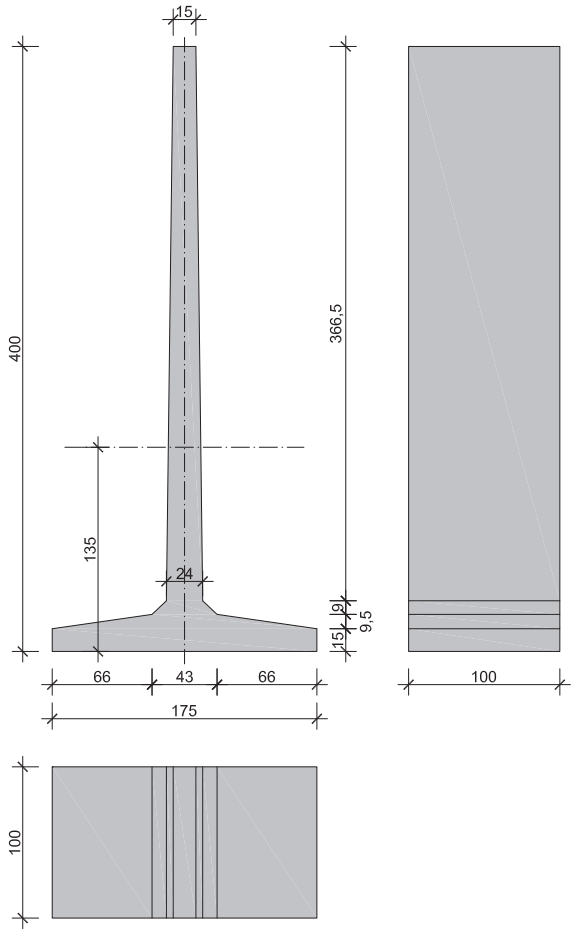
6. Betonfelületű (normál) mobil elválasztó falelem



7. Durisol borítású mobil elválasztó falelem



8. 3 m magas mobil elválasztó falelem jellemző méretei

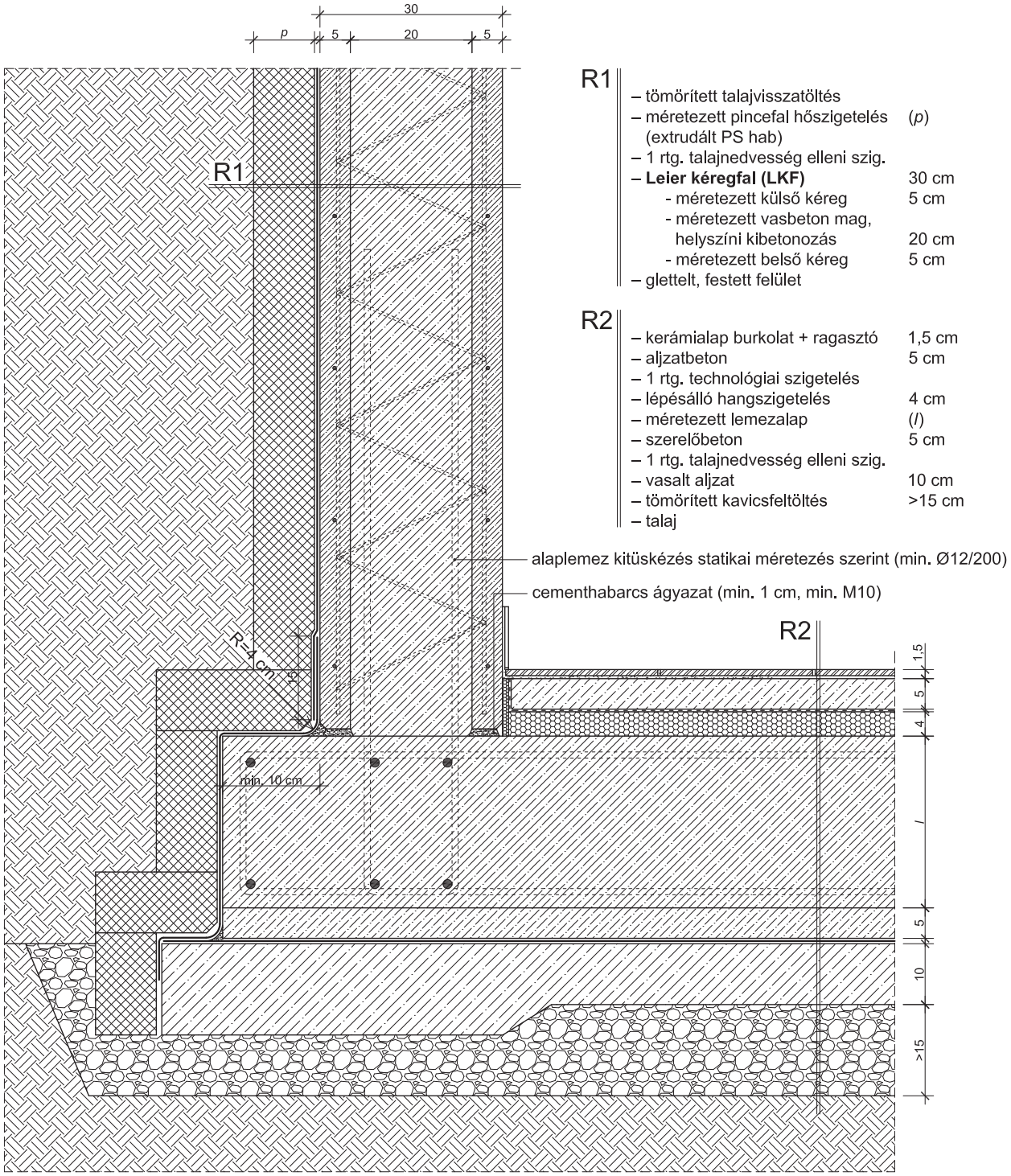


9. 4 m magas mobil elválasztó falelem jellemző méretei

RÉSZLETRAJZOK

ALKALMAZÁSTECHNIKA ÉS TERVEZÉSI SEGÉDLET





R1

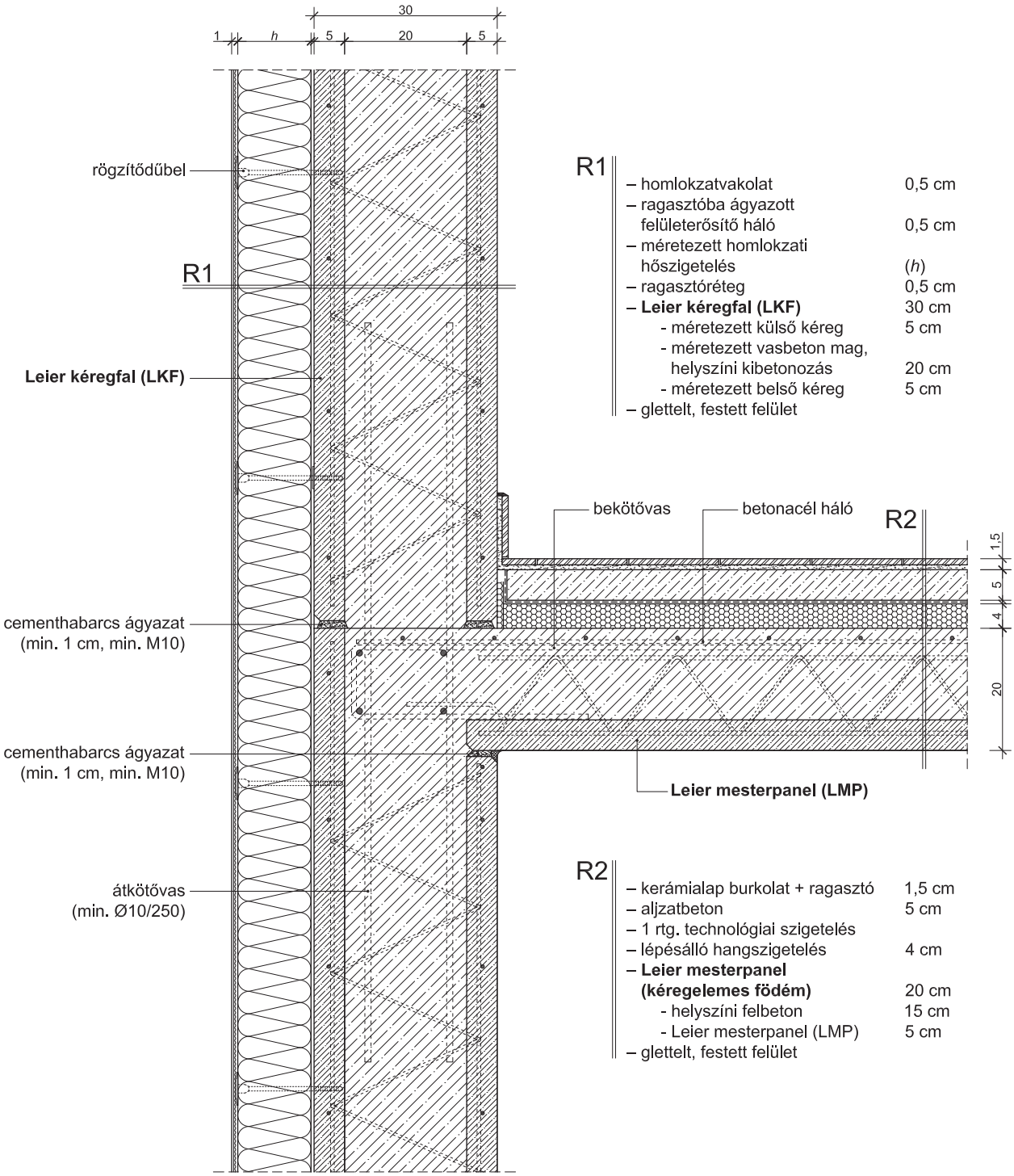
– tömörített talajvisszatöltés	
– méretezett pincefal hőszigetelés (extrudált PS hab)	(*p*)
– 1 rtg. talajnedvesség elleni szig.	
– **Leier kéregfal (LKF)**	30 cm
- méretezett külső kéreg	5 cm
- méretezett vasbeton mag, helyszíni kibetonozás	20 cm
- méretezett belső kéreg	5 cm
– glettelt, festett felület	

R2

– kerámialap burkolat + ragasztó	1,5 cm
– aljzatbeton	5 cm
– 1 rtg. technológiai szigetelés	
– lépésálló hangszigetelés	4 cm
– méretezett lemezalap	(*l*)
– szerelőbeton	5 cm
– 1 rtg. talajnedvesség elleni szig.	
– vasalt aljzat	10 cm
– tömörített kavicsfeltöltés	>15 cm
– talaj	

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

1/20	Alapozás – pincefal – szigetelés	Leier kéregfal (LKF)	1:10



R1

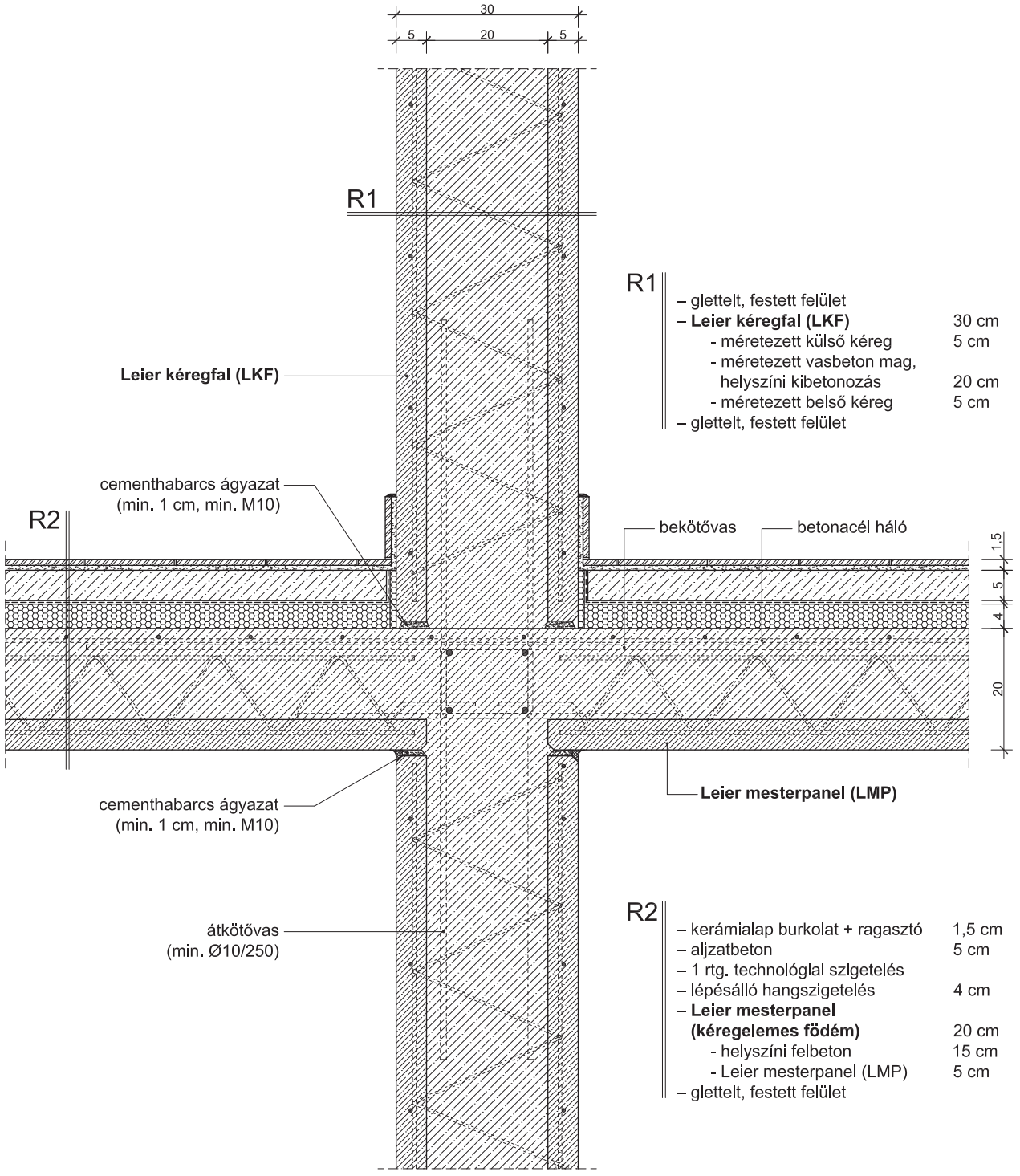
– homlokzatvakolat	0,5 cm
– ragasztóba ágyazott felületerősítő háló	0,5 cm
– méretezett homlokzati hőszigetelés	(*h*)
– ragasztóréteg	0,5 cm
– **Leier kéregfal (LKF)**	30 cm
- méretezett külső kéreg	5 cm
- méretezett vasbeton mag, helyszíni kibetonozás	20 cm
- méretezett belső kéreg	5 cm
– glettelt, festett felület	

R2

– kerámialap burkolat + ragasztó	1,5 cm
– aljzatbeton	5 cm
– 1 rtg. technológiai szigetelés	
– lépésálló hangszigetelés	4 cm
– **Leier mesterpanel (kéregelemes födém)**	20 cm
- helyszíni felbeton	15 cm
- Leier mesterpanel (LMP)	5 cm
– glettelt, festett felület	

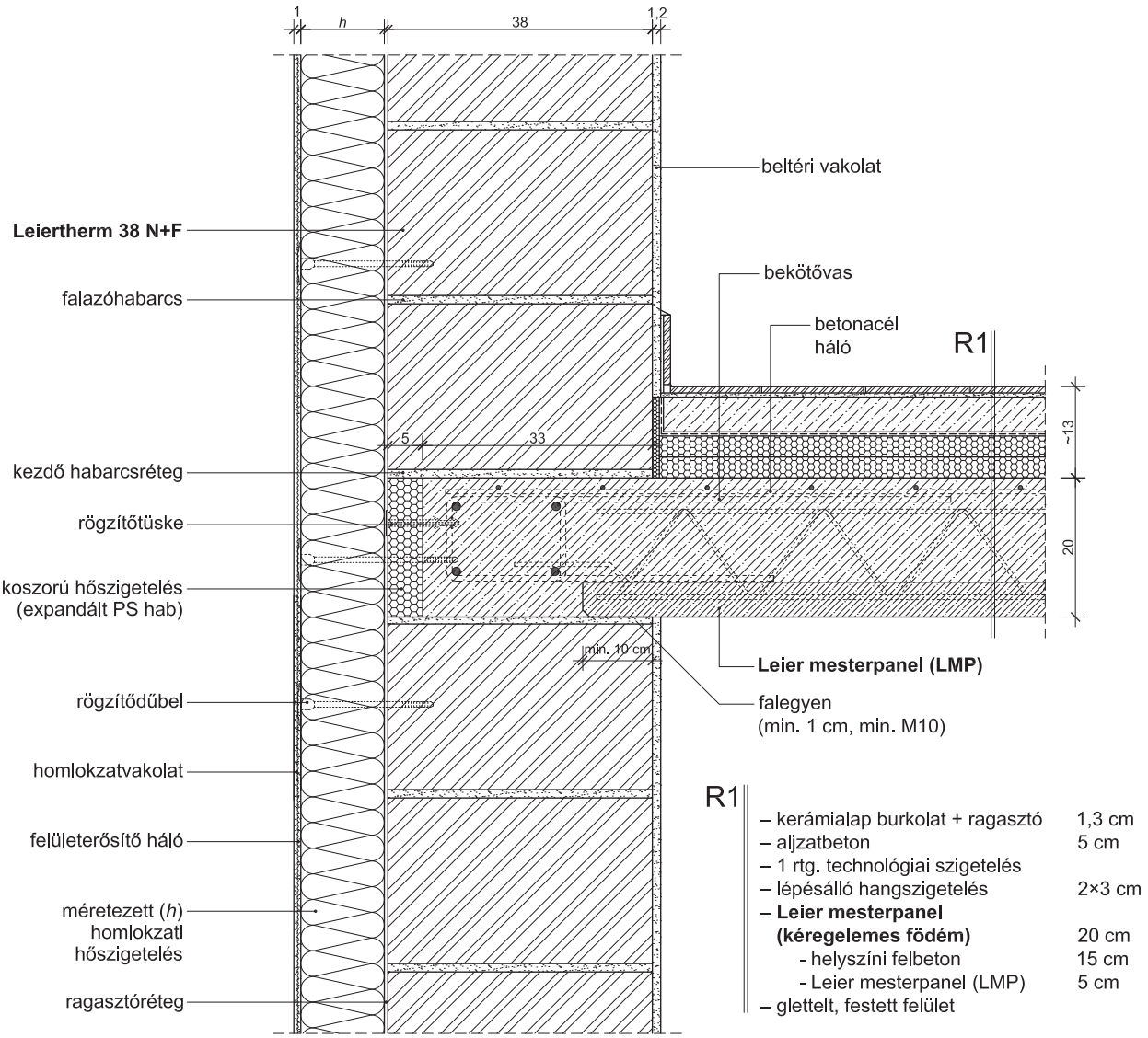
A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

2/20	**Koszorú – födém – hőszigetelt teherhordó fal**	**Leier kéregfal (LKF) – Leier mesterpanel (LMP)**	**1:10**



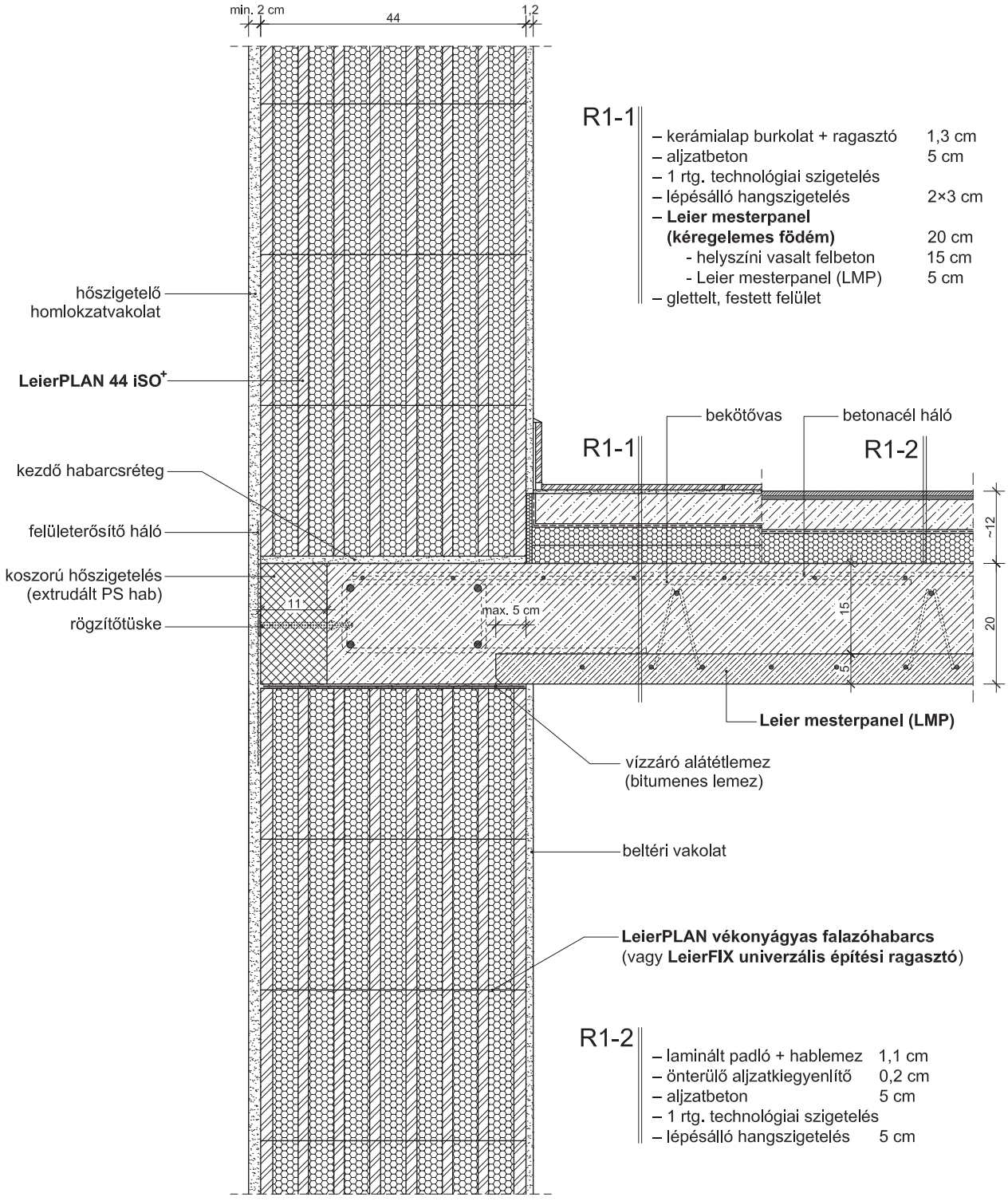
A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

3/20	**Koszorú – födém – belső teherhordó fal**	**Leier kéregfal (LKF) – Leier mesterpanel (LMP)**	**1:10**



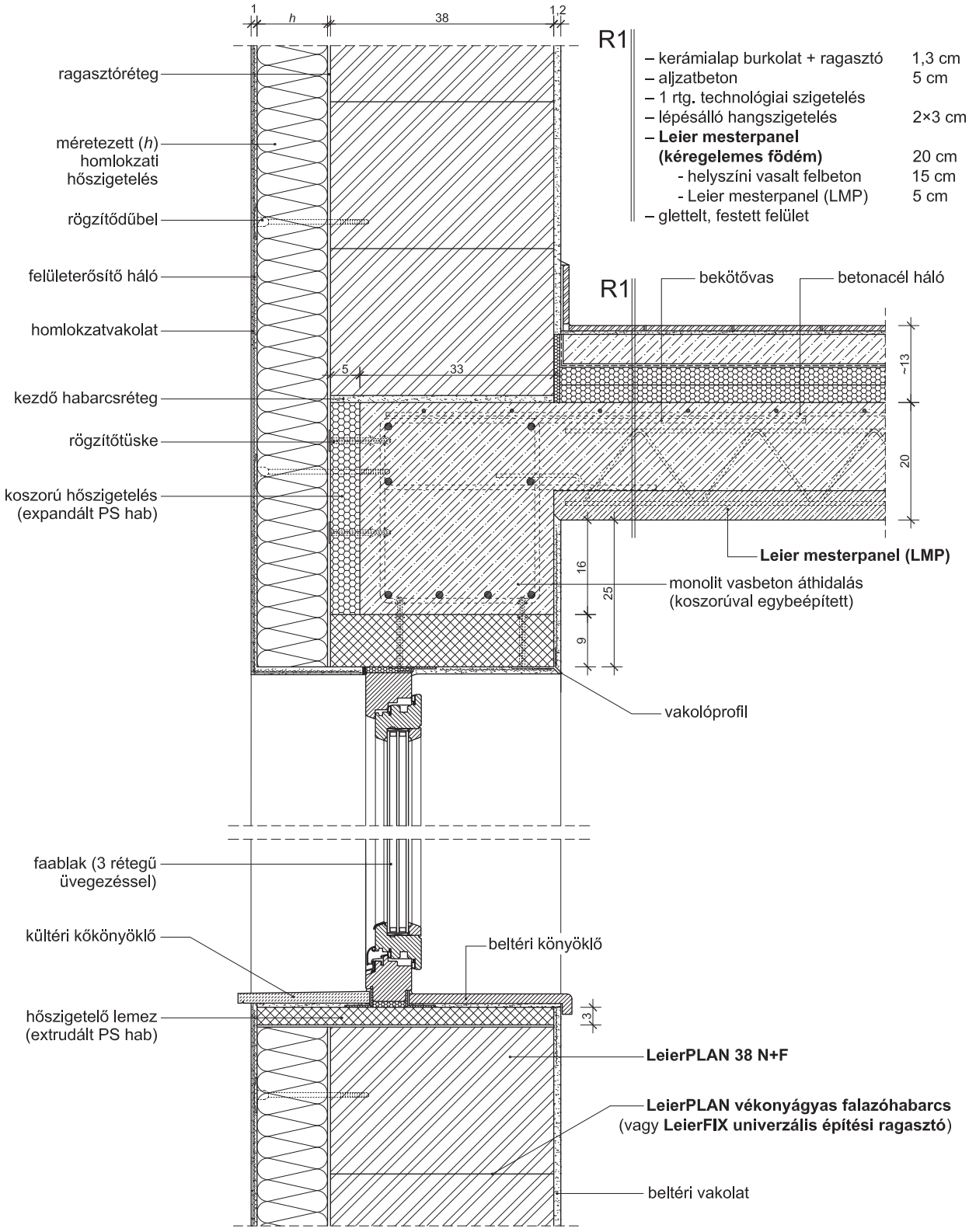
A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

4/20	Koszorú – födém – hőszigetelt teherhordó fal	Leier mesterpanel (LMP) – Leiertherm 38 N+F	1:10



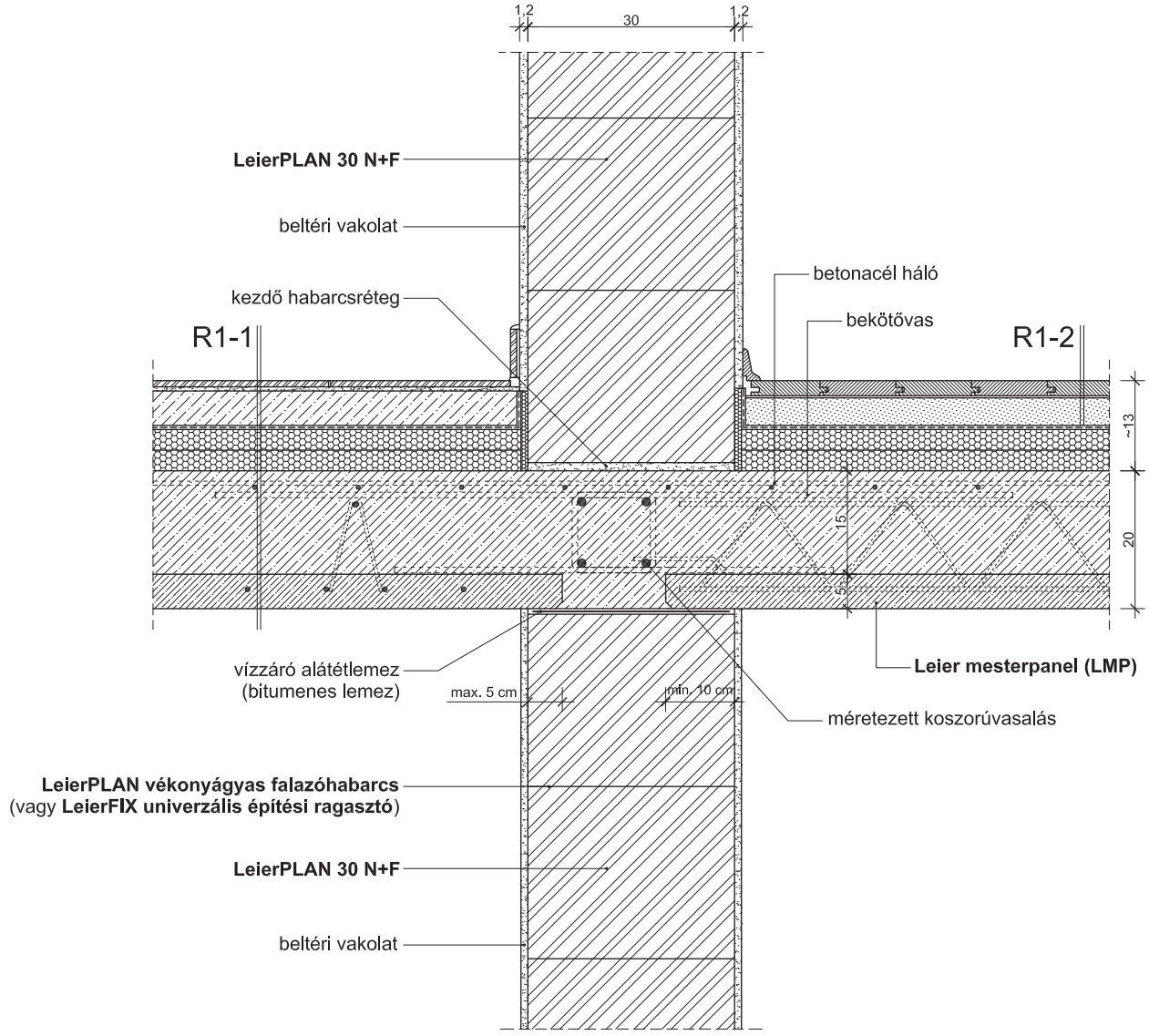
A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

5/20	Koszorú – födém – hőszigetelt teherhordó fal	Leier mesterpanel (LMP) – LeierPLAN 44 iSO+	1:10



A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

6/20	**Koszorú – nyílásáthidalás – födém – hőszigetelt teherhordó fal**	**Leier mesterpanel (LMP) – LeierPLAN 38 N+F**	**1:10**



R1-1

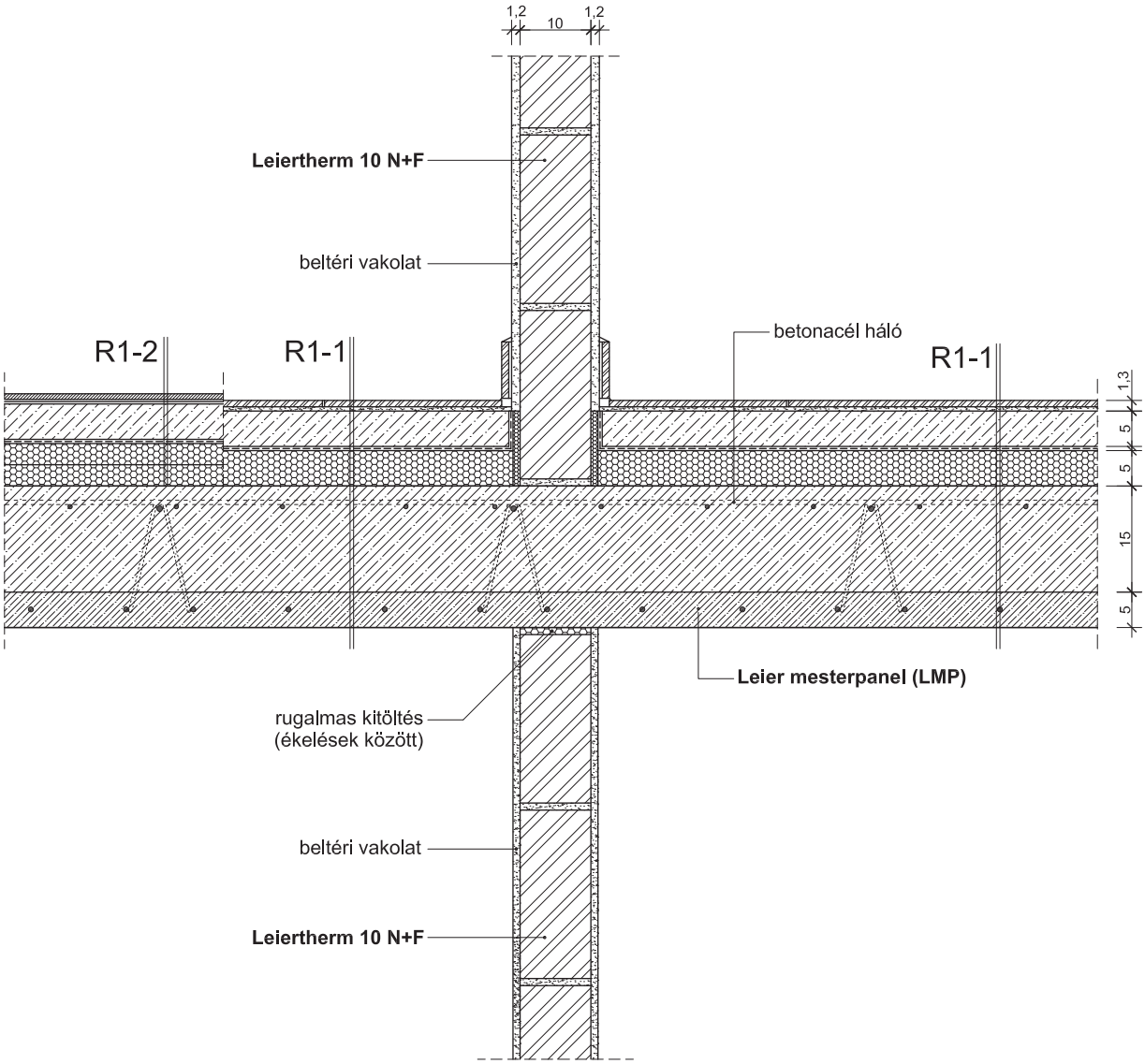
– kerámialap burkolat + ragasztó	1,3 cm
– aljzatbeton	5 cm
– 1 rtg. technológiai szigetelés	
– lépésálló hangszigetelés	2×3 cm
– **Leier mesterpanel (kéregelemes födém)**	20 cm
- helyszíni vasalt felbeton	15 cm
- Leier mesterpanel (LMP)	5 cm
– glettelt, festett felület	

R1-2

– parkettaburkolat + ragasztó	2,5 cm
– cementesztrich	4 cm

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

7/20	**Födém – belső teherhordó fal**	**Leier mesterpanel (LMP) – LeierPLAN 30 N+F**	**1:10**



R1-1

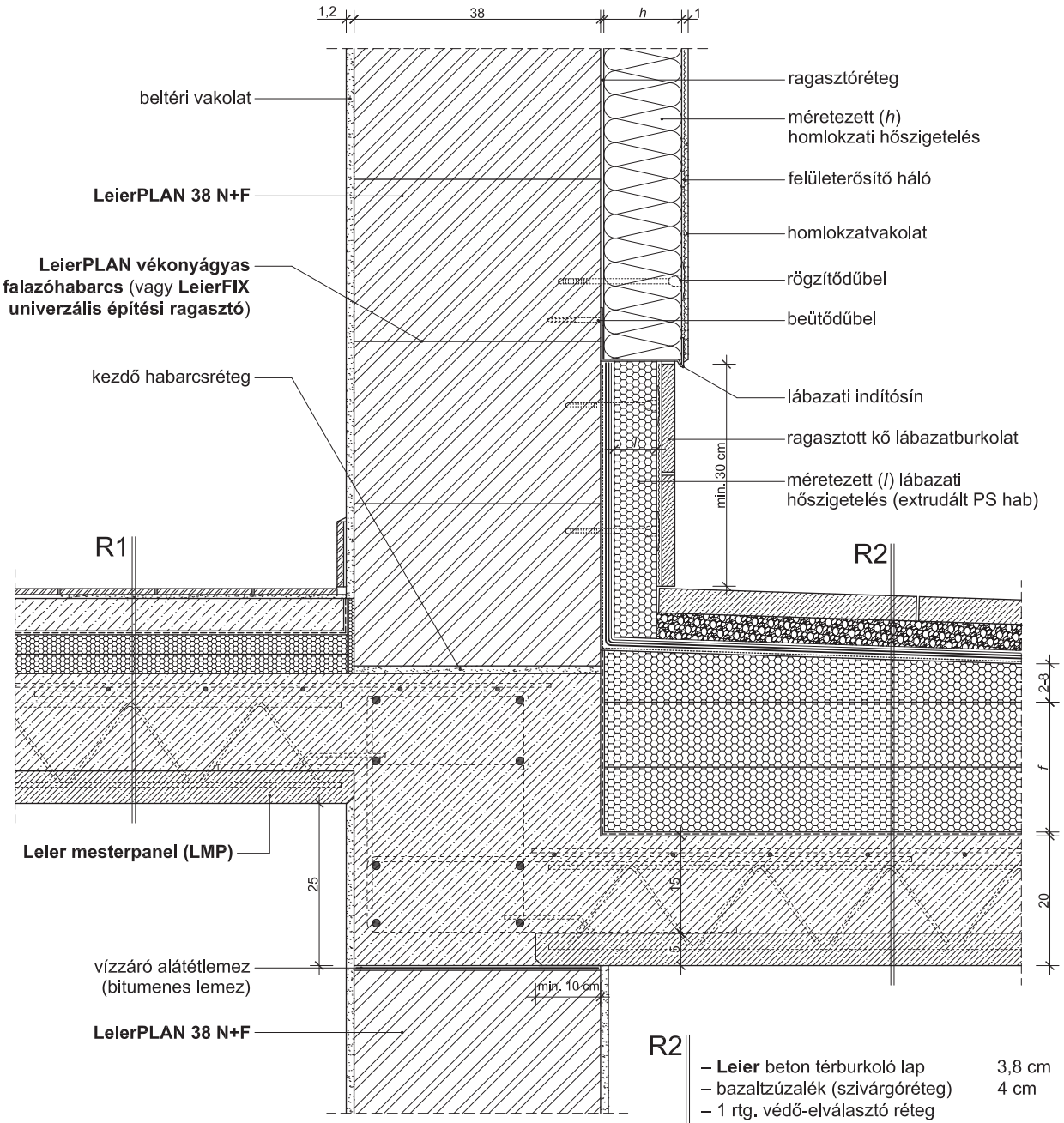
– kerámialap burkolat + ragasztó	1,3 cm
– aljzatbeton	5 cm
– 1 rtg. technológiai szigetelés	
– lépésálló hangszigetelés	5 cm
– **Leier mesterpanel**	
(kéregelemes födém)	20 cm
- helyszíni vasalt felbeton	15 cm
- Leier mesterpanel (LMP)	5 cm
– glettelt, festett felület	

R1-2

– laminált padló + hablemez	1,1 cm
– önterülő aljzatkiegyenlítő	0,2 cm
– aljzatbeton	5 cm
– 1 rtg. technológiai szigetelés	
– lépésálló hangszigetelés	2×3 cm

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

8/20	**Födém – válaszfal**	**Leier mesterpanel (LMP) – Leiertherm 10 N+F**	**1:10**



R1

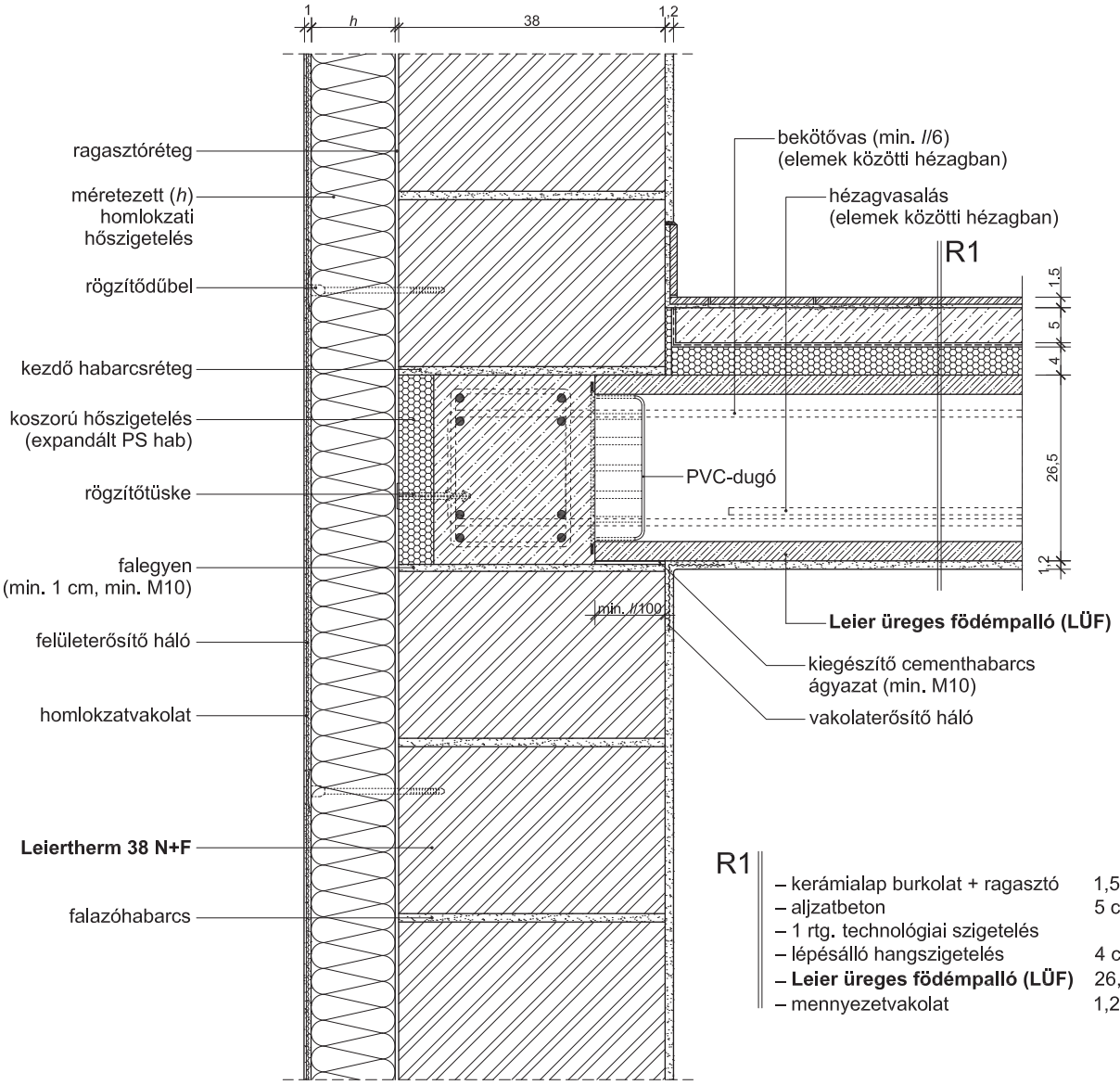
– kerámialap burkolat + ragasztó	1,3 cm
– aljzatbeton	5 cm
– 1 rtg. technológiai szigetelés	
– lépésálló hangszigetelés	2×3 cm
– **Leier mesterpanel (kéregelemes födém)**	20 cm
- helyszíni vasalt felbeton	15 cm
- Leier mesterpanel (LMP)	5 cm
– glettelt, festett felület	

R2

– **Leier** beton térburkoló lap	3,8 cm
– bazaltzúzalék (szivárgóréteg)	4 cm
– 1 rtg. védő-elválasztó réteg	
– 2 rtg. csapadékvíz elleni szigetelés	
– 1 rtg. elválasztó textília	
– lejtést képző hőszigetelés	2-8 cm
– méretezett, 2 rétegben fektetett hőszigetelés (expandált PS hab)	(*f*)
– 1 rtg. párazáró réteg (PE fólia)	
– **Leier mesterpanel (kéregelemes födém)**	20 cm
- helyszíni vasalt felbeton	15 cm
- Leier mesterpanel (LMP)	5 cm
– glettelt, festett felület	

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

9/20	Koszorú – födém – terasztető – hőszigetelt teherhordó fal	Leier mesterpanel (LMP) – LeierPLAN 38 N+F	1:10

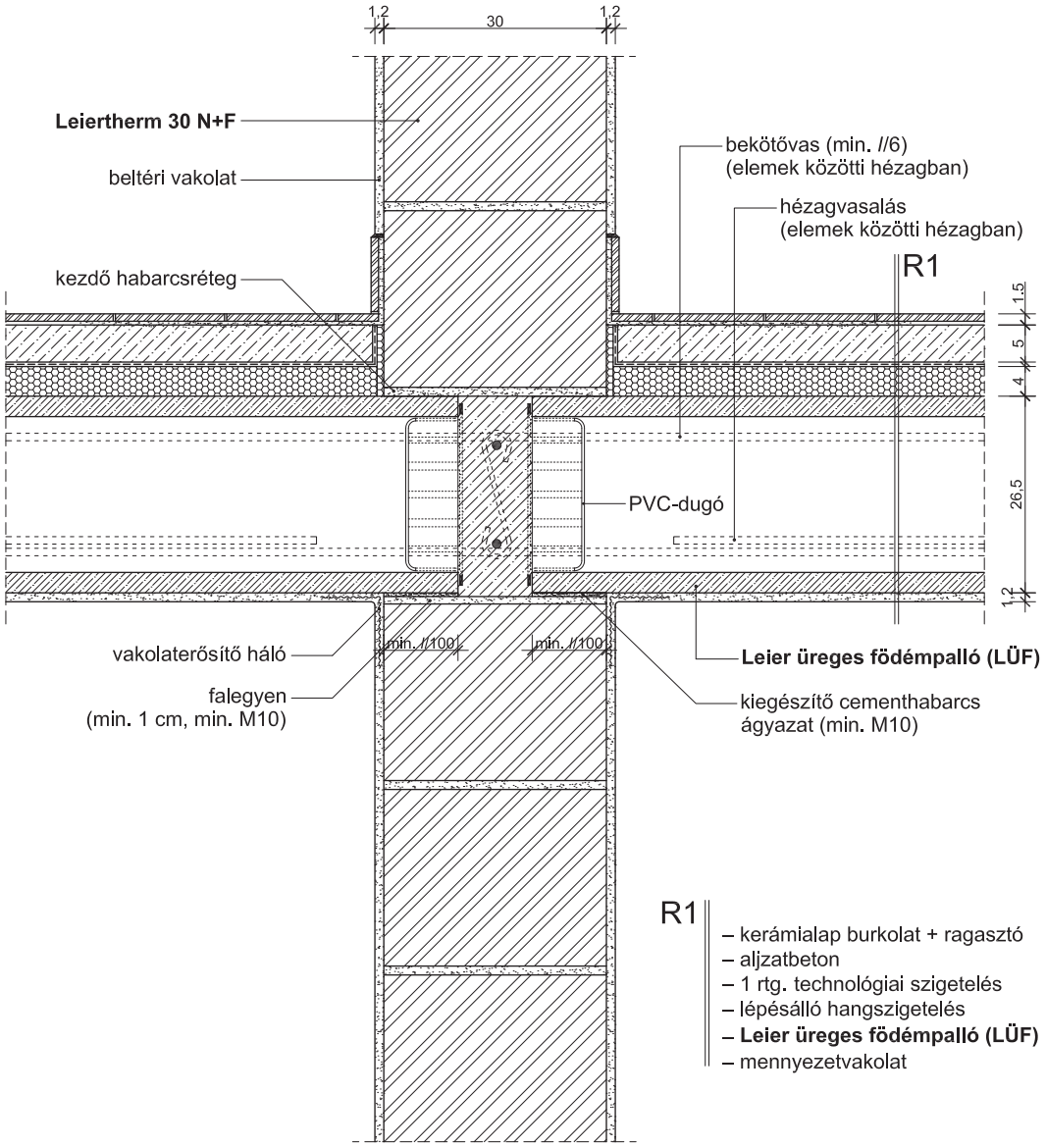


R1

– kerámialap burkolat + ragasztó	1,5 cm
– aljzatbeton	5 cm
– 1 rtg. technológiai szigetelés	
– lépésálló hangszigetelés	4 cm
– **Leier üreges födémpalló (LÜF)**	26,5 cm
– mennyezetvakolat	1,2 cm

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

10/20	**Koszorú – födém – hőszigetelt teherhordó fal**	**Leier üreges födémpalló (LÜF) – Leiertherm 38 N+F**	**1:10**

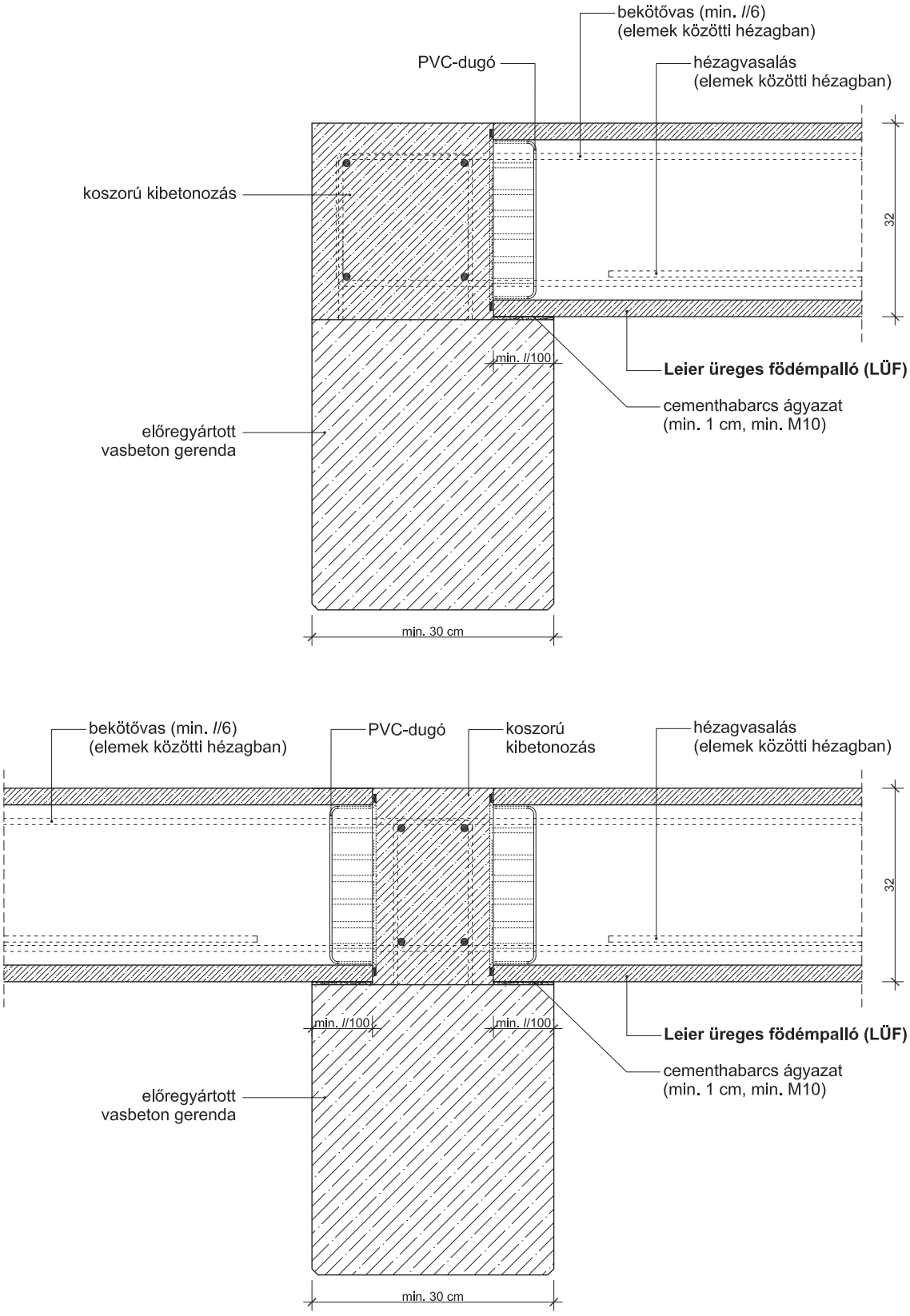


R1

– kerámialap burkolat + ragasztó	1,5 cm
– aljzatbeton	5 cm
– 1 rtg. technológiai szigetelés	
– lépésálló hangszigetelés	4 cm
– **Leier üreges födémpalló (LÜF)**	26,5 cm
– mennyezetvakolat	1,2 cm

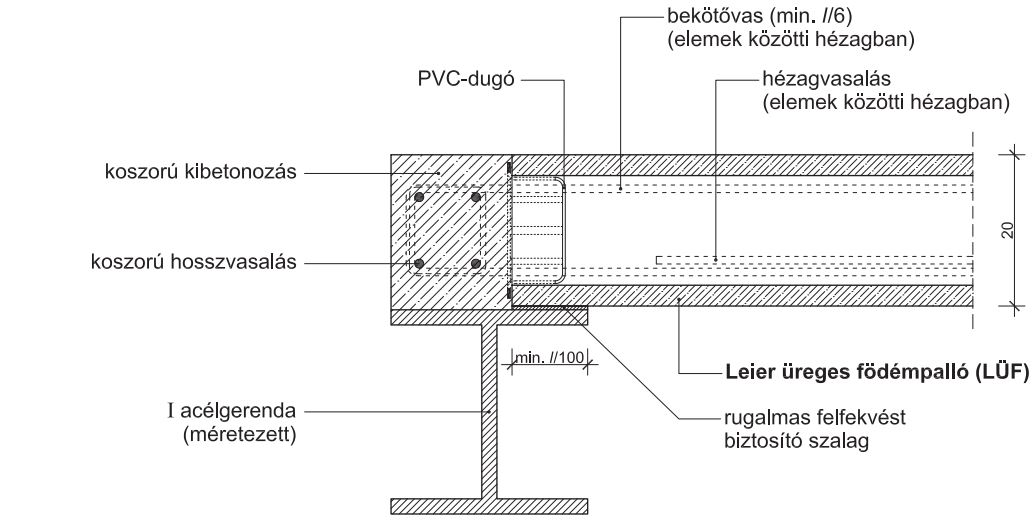
A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

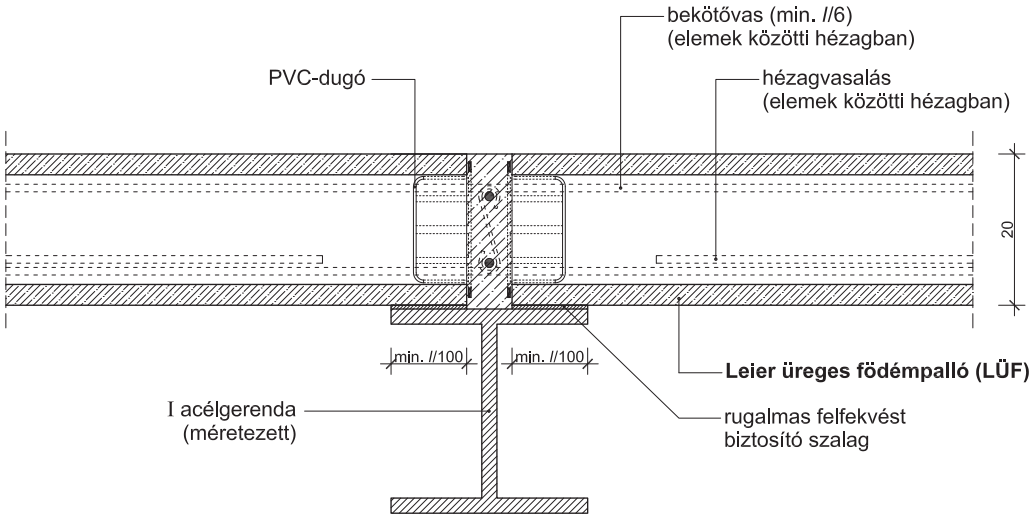
11/20	**Födém – belső teherhordó fal**	**Leier üreges födémpalló (LÜF) – Leiertherm 30 N+F**	**1:10**



A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

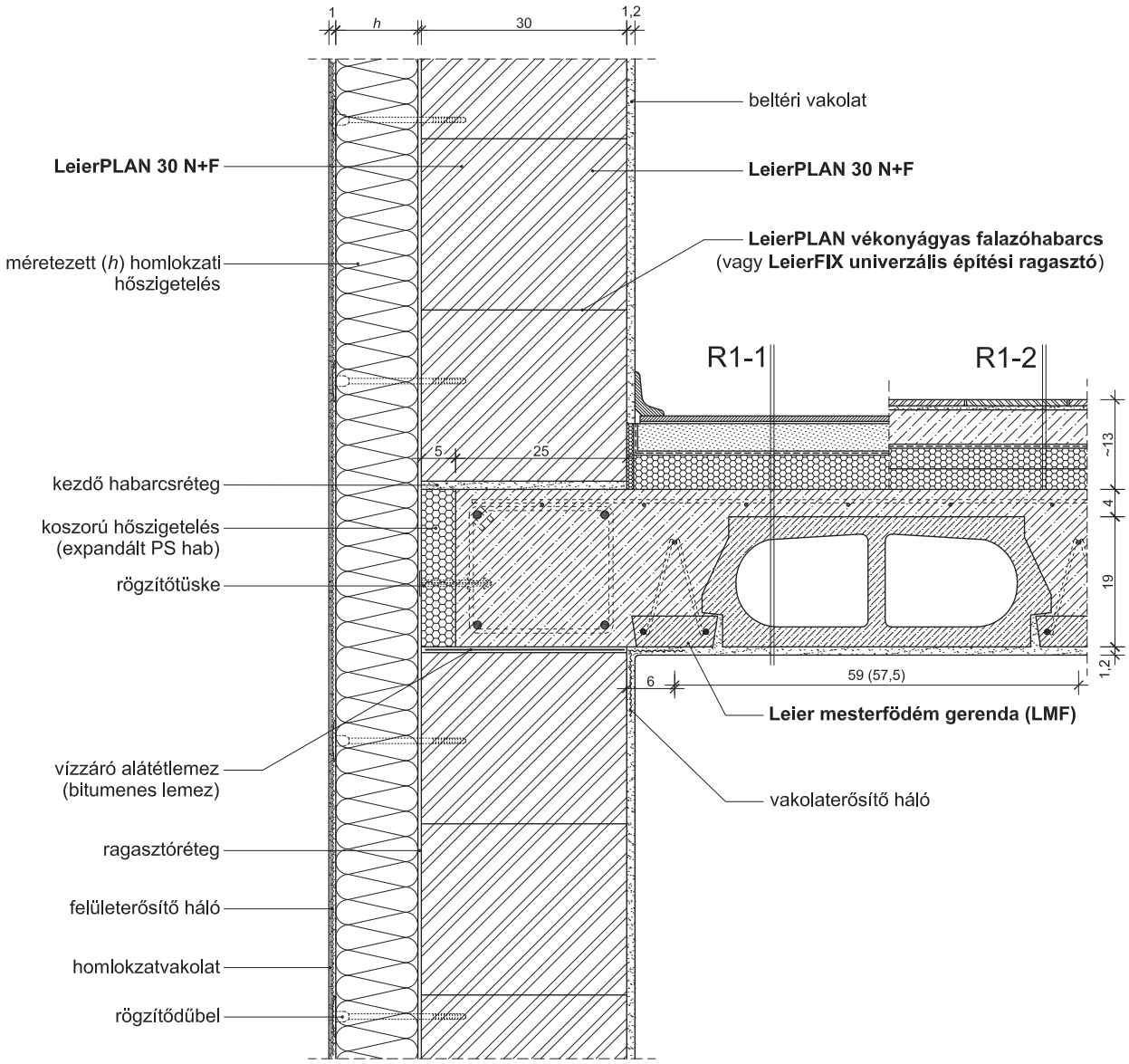
12/20	**Koszorú – födém – teherhordó vasbeton gerenda**	**Leier üreges födémpalló (LÜF)**	**1:10**





A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

13/20	**Koszorú – födém – teherhordó acélgerenda**	**Leier üreges födémpalló (LÜF)**	**1:10**



R1-1

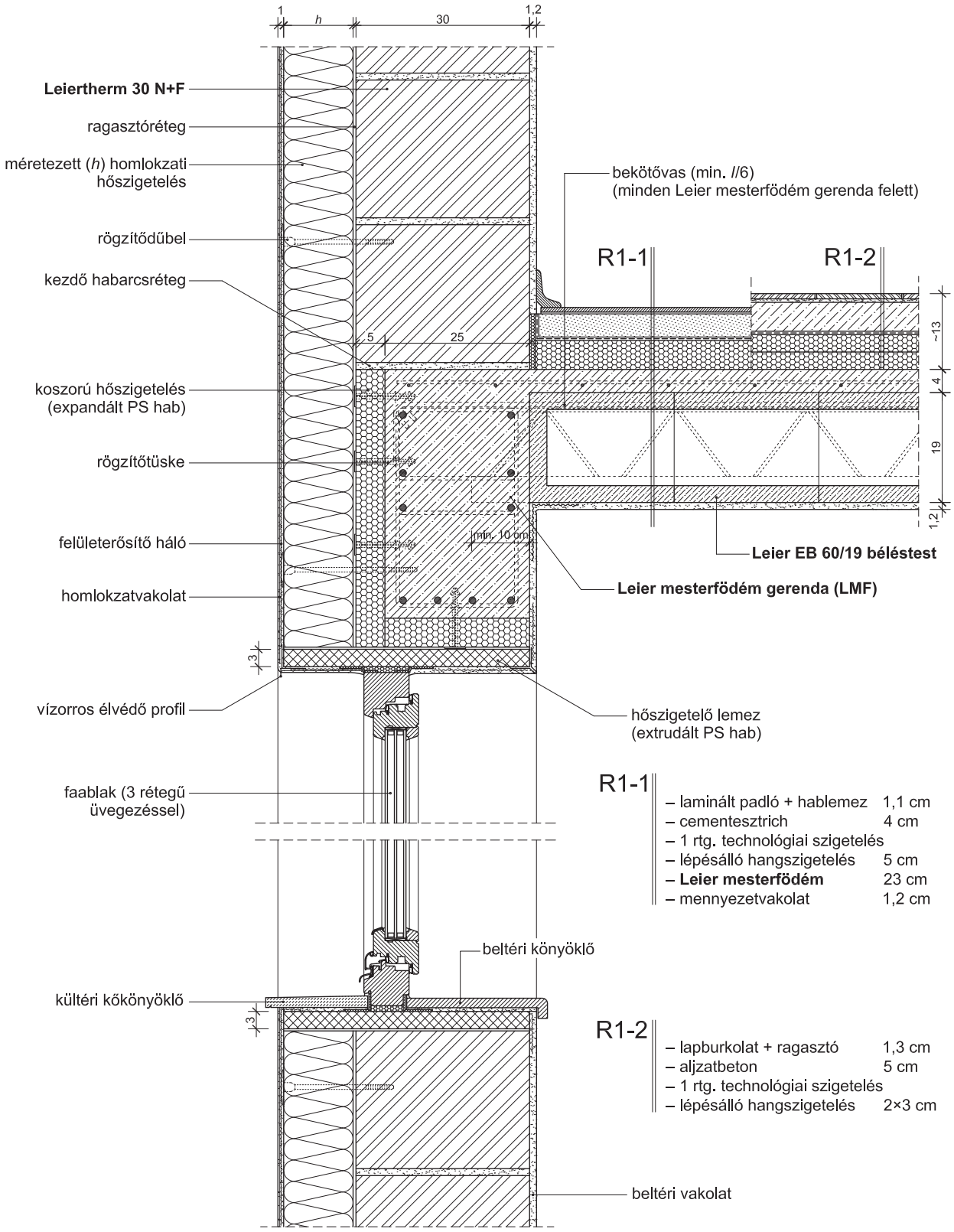
– laminált padló + hablemez	1,1 cm
– cementesztrich	4 cm
– 1 rtg. technológiai szigetelés	
– lépésálló hangszigetelés	5 cm
– **Leier mesterfödém**	23 cm
– mennyezetvakolat	1,2 cm

R1-2

– lapburkolat + ragasztó	1,3 cm
– aljzatbeton	5 cm
– 1 rtg. technológiai szigetelés	
– lépésálló hangszigetelés	2×3 cm

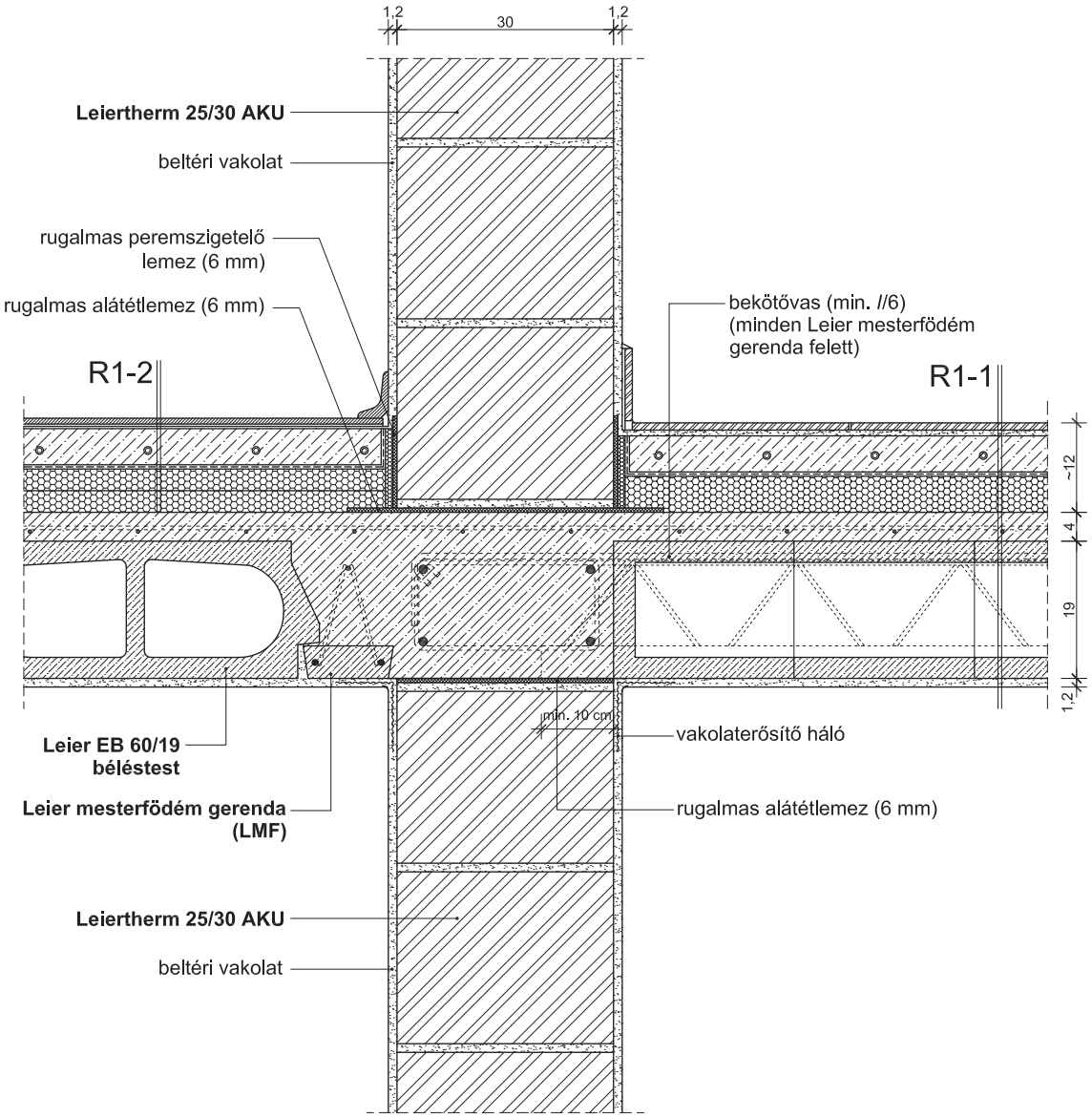
A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

14/20	**Koszorú – födém – hőszigetelt teherhordó fal**	**Leier mesterfödém (LMF) – LeierPLAN 30 N+F**	**1:10**



A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

15/20	Koszorú – nyílásáthidalás – födém – hőszigetelt teherhordó fal	Leier mesterfödém (LMF) – Leiertherm 30 N+F	1:10



R1-1

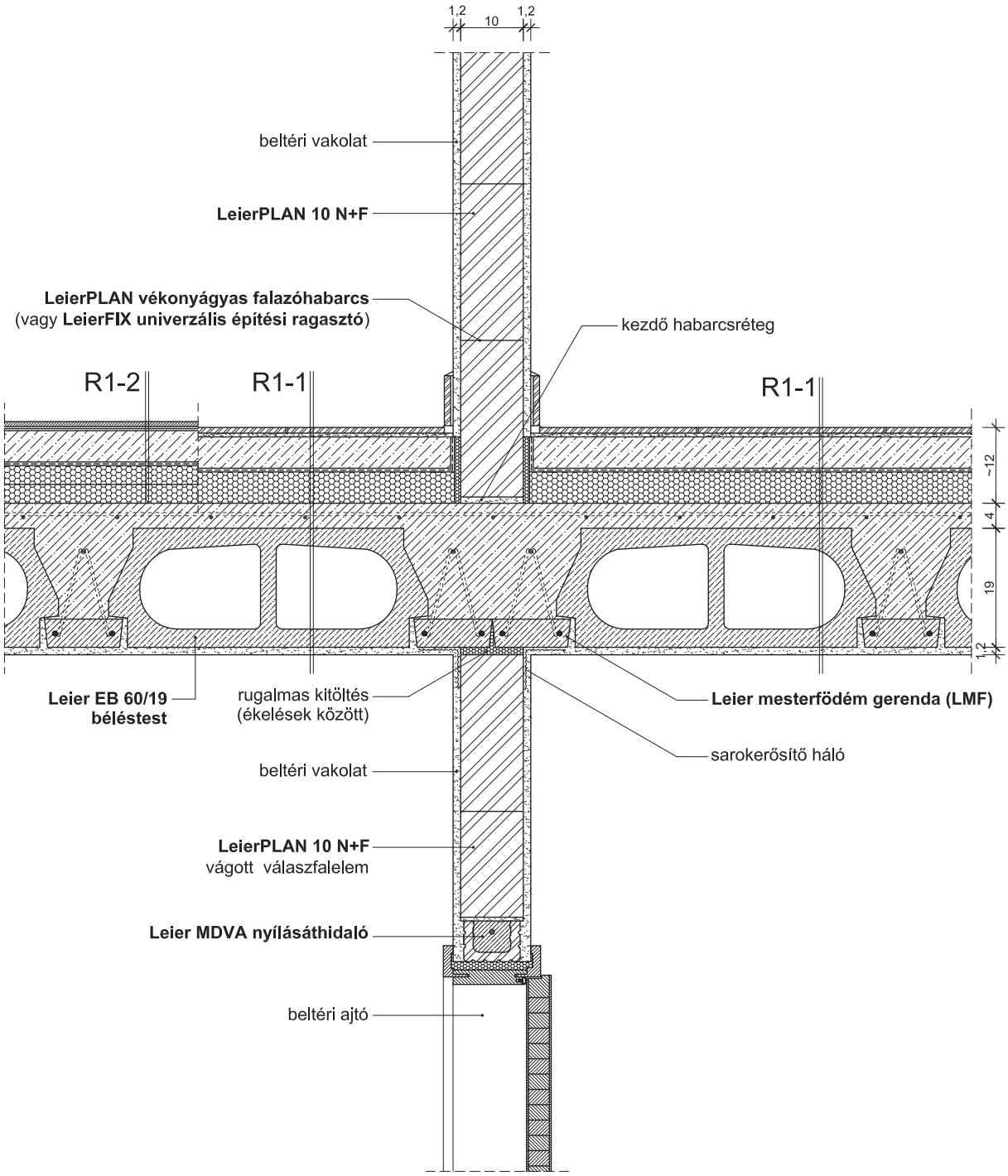
– kerámialap burkolat + ragasztó	1,3 cm
– aljzatbeton	5 cm
– 1 rtg. technológiai szigetelés	
– lépésálló hangszigetelés	5 cm
– **Leier mesterfödém**	23 cm
– mennyezetvakolat	1,2 cm

R1-2

– laminált padló + hablemez	1,1 cm
– önterülő aljzatkiegyenlítő	0,2 cm
– aljzatbeton	5 cm
– 1 rtg. technológiai szigetelés	
– lépésálló hangszigetelés	2×3 cm

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

16/20	**Födém – belső teherhordó fal**	**Leier mesterfödém (LMF) – Leiertherm 25/30 AKU**	**1:10**



R1-1

– kerámialap burkolat + ragasztó	1,3 cm
– aljzatbeton	5 cm
– 1 rtg. technológiai szigetelés	
– lépésálló hangszigetelés	5 cm
– **Leier mesterfödém**	23 cm
– mennyezetvakolat	1,2 cm

R1-2

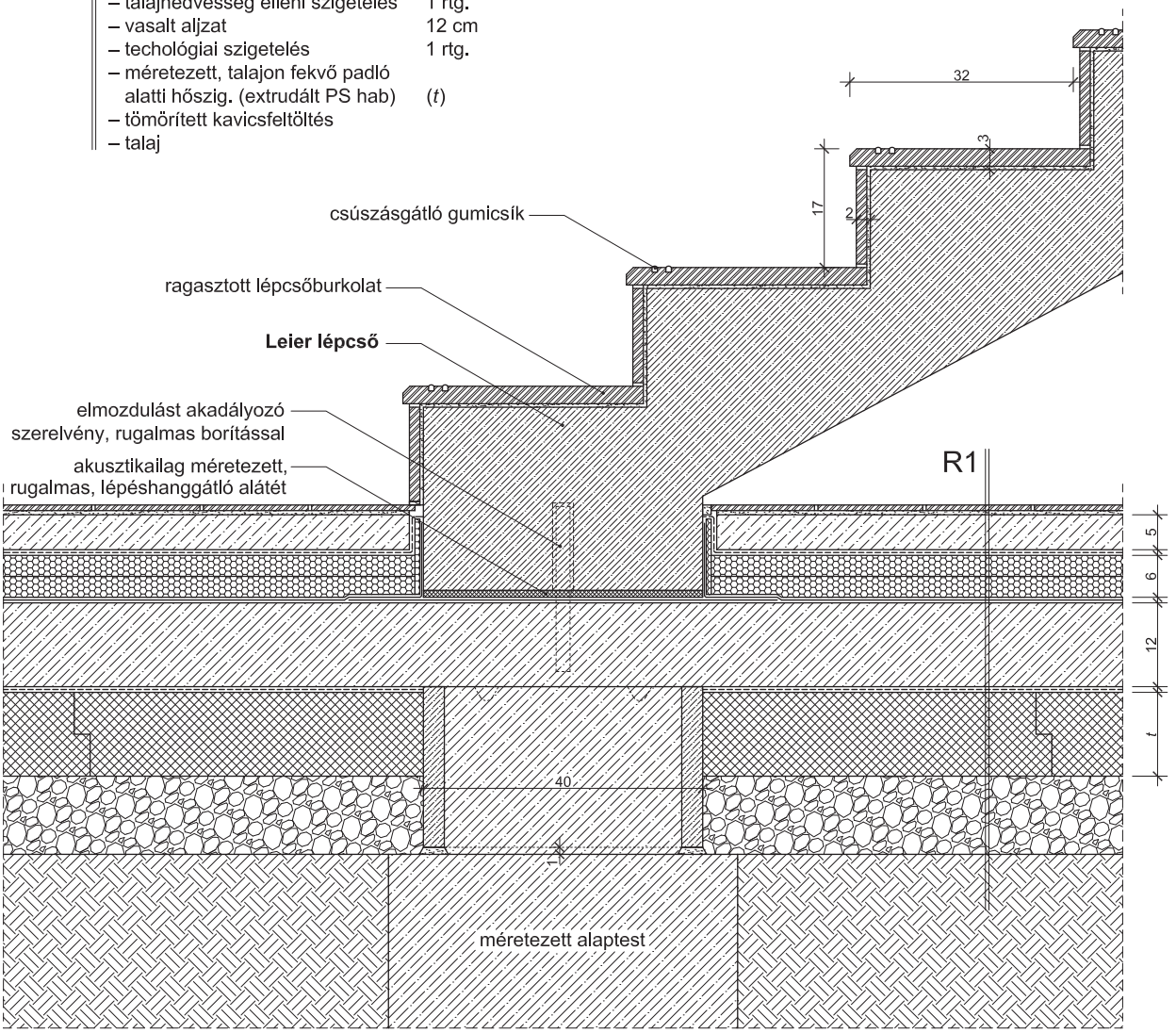
– laminált padló + hablemez	1,1 cm
– önterülő aljzatkiegyenlítő	0,2 cm
– aljzatbeton	5 cm
– 1 rtg. technológiai szigetelés	
– lépésálló hangszigetelés	2×3 cm

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

17/20	Födém – válaszfal – nyílásáthidalás	Leier mesterfödém (LMF) – LeierPLAN 10 N+F	1:10

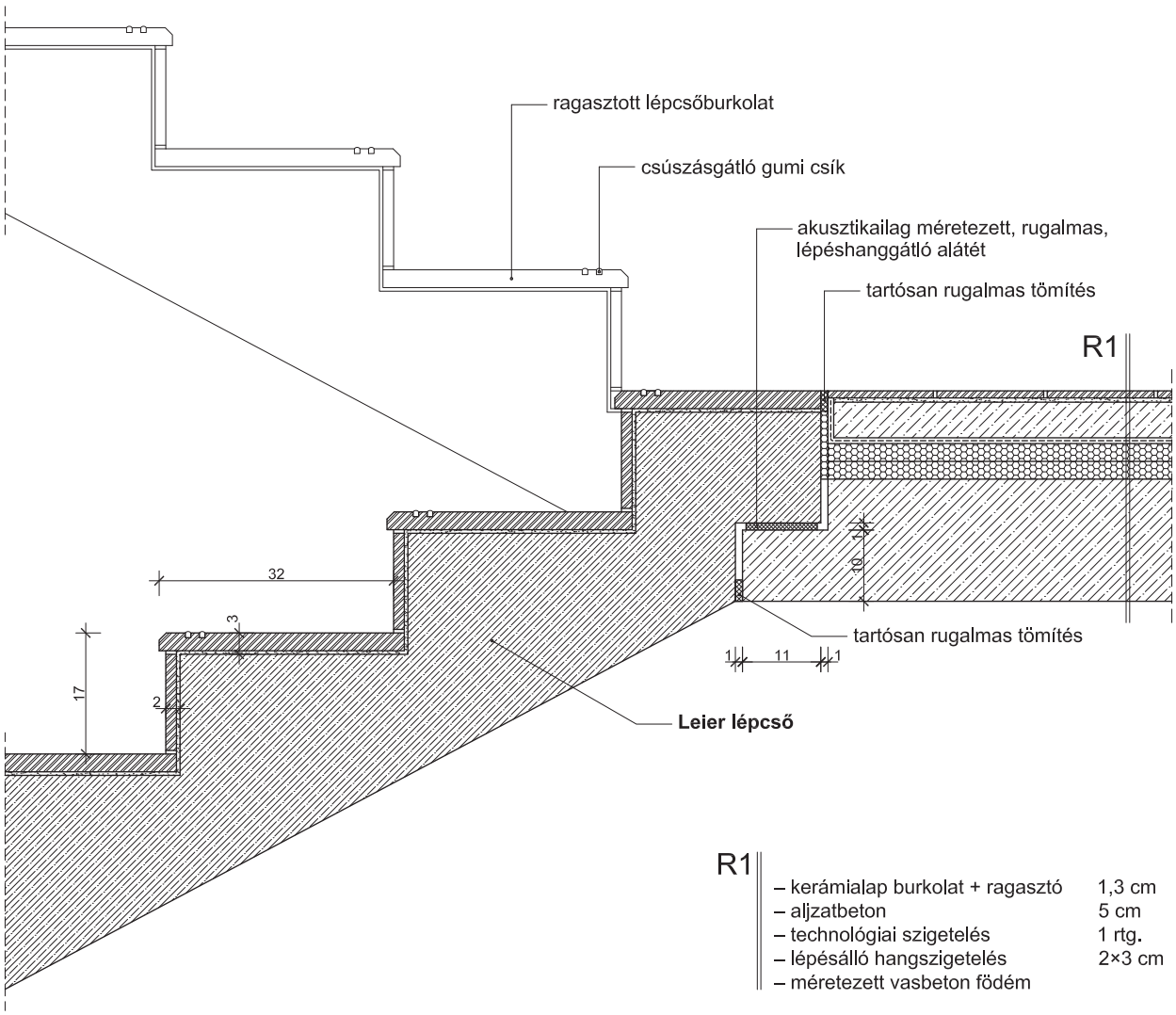
R1

– kerámialap burkolat + ragasztó	1,3 cm
– aljzatbeton	5 cm
– technológiai szigetelés	1 rtg.
– lépésálló hangszigetelés	2×3 cm
– talajnedvesség elleni szigetelés	1 rtg.
– vasalt aljzat	12 cm
– techológiai szigetelés	1 rtg.
– méretezett, talajon fekvő padló alatti hőszig. (extrudált PS hab)	(*t*)
– tömörített kavicsfeltöltés	
– talaj	



A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

18/20	**Lépcsőindítás – lábazati fal**	**Leier lépcső**	**1:10**



R1

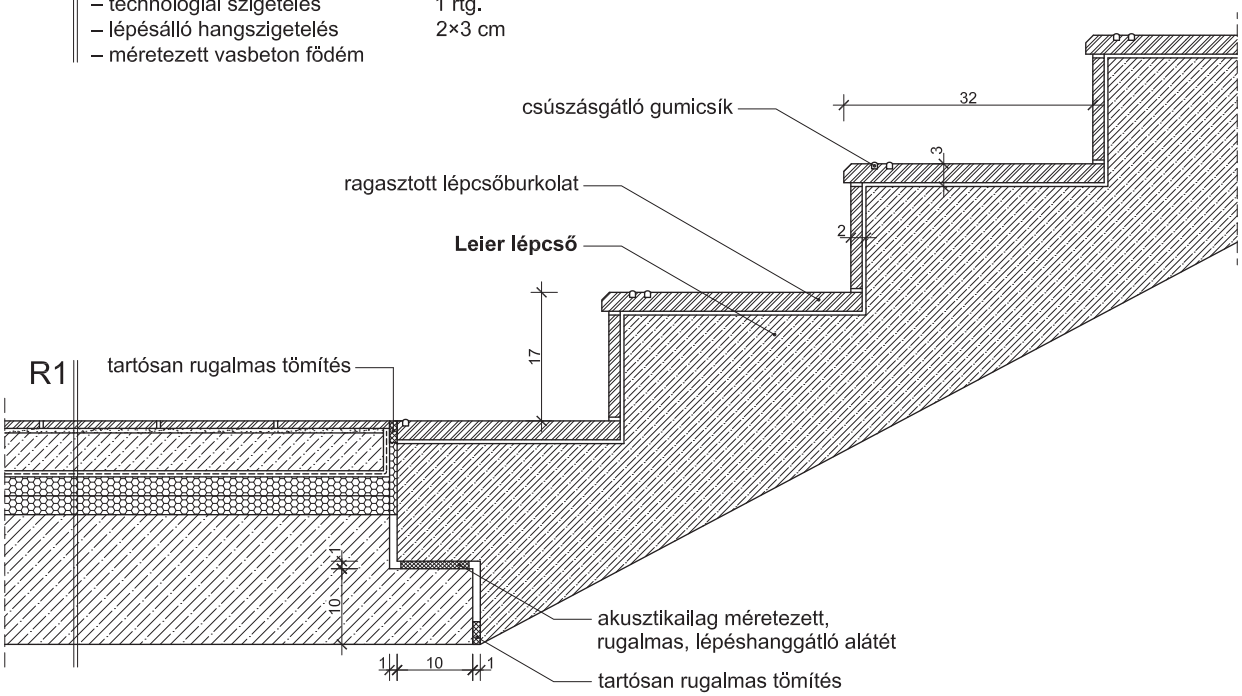
– kerámialap burkolat + ragasztó	1,3 cm
– aljzatbeton	5 cm
– technológiai szigetelés	1 rtg.
– lépésálló hangszigetelés	2×3 cm
– méretezett vasbeton födém	

A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

19/20	Lépcsőérkezés – födém	Leier lépcső – monolit födém	1:10

R1

– kerámialap burkolat + ragasztó	1,3 cm
– aljzatbeton	5 cm
– technológiai szigetelés	1 rtg.
– lépésálló hangszigetelés	2×3 cm
– méretezett vasbeton födém	



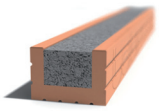
A bemutatott rajz a szerkezeti kialakítás egy lehetséges változatát ábrázolja. A tervezett szerkezetek minden esetben méretezendőek, kialakításuk a vonatkozó előírásoknak és követelményeknek (tartószerkezeti, energetikai, akusztikai stb.) megfelelő legyen!

20/20	**Lépcsőindítás – födém**	**Leier lépcső – monolit födém**	**1:10**

LEIER MAGASÉPÍTÉSI TERMÉKEK



TÉGLA TERMÉKEK



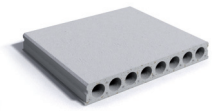
NYÍLÁSÁTHIDALÓK



BETON FALAZÓELEMEK



DURISOL FALAZÓRENDSZEREK



FÖDÉMRENDSZEREK



ELŐREGYÁRTOTT FALAK ÉS LÉPCSŐK

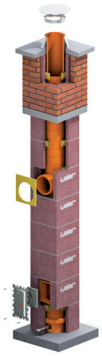
LEIER TETŐFEDŐ RENDSZEREK



LEIER MÉLY- ÉS VASÚTÉPÍTÉS, KÖRNYEZETTECHNIKA



LEIER KÉMÉNYRENDSZEREK



LEIER DURISOL ZAJÁRNYÉKOLÓ RENDSZEREK



LEIER KERTÉPÍTÉS, DÍSZBURKOLATOK



KERTI LAPOK



TÉRBURKOLÓ KÖVEK



KERTI FALAZATOK



LÉPCSŐK



KERÍTÉSKÖVEK



FEDLAPOK



RÉZSŰKÖVEK



VIRÁGLÁDÁK



MEDENCESZEGÉLYEK



VIRÁGFÖLD

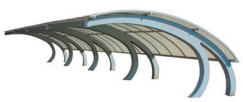


DURISOL MAGASÁGYÁS



DURISOL BORTARTÓ

LEIER SPECIÁLIS BETONTERMÉKEK



ELŐREGYÁRTOTT GÉPKOCSIBEÁLLÓ



OPTIKAI VEZETŐOSZLOP TARTÓELEM



GÖRKORCSOLYAPÁLYA ELEMEK



ELŐREGYÁRTOTT PADLÓELEM ÁLLATTARTÁSHOZ

ÜGYFÉLSZOLGÁLAT

Telefon: +36 (96) 512-000 | Fax: +36 (96) 512-001
E-mail: ertekesites@leier.hu
www.leier.hu

Segíthetünk? Területi képviselő kollégáink és műszaki tanácsadóink várják hívását!