



ProKoncept[®]



Energiatudatos
Építési Rendszer

TERVEZÉSI SEGÉDLET

Tartalomjegyzék

TARTALOMJEGYZÉK	2
ELŐSZÓ	3
ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓ	4
A PROKONCEPT ÉPÍTÉSI RENDSZER.....	4
FALAZÓELEM RENDSZEREK.....	5
FALAZÓELEM.....	6
KIEGÉSZÍTŐ ELEM.....	7
PROKONCEPT FÖDÉM	9
<i>ProKoncept alulbordás monolit födémrendszer</i>	<i>9</i>
<i>ProKoncept gyorsfödém rendszer</i>	<i>10</i>
PROKONCEPT TETŐELEM	11
ÁLTALÁNOS INFORMÁCIÓ	13
A PROKONCEPT ÉPÍTÉSI RENDSZER ELŐNYEI	13
<i>Kellemes közérzet.....</i>	<i>13</i>
<i>Télen meleg, nyáron hűvös</i>	<i>13</i>
<i>Alacsony építési és fenntartási költség</i>	<i>13</i>
<i>Elegendő tér</i>	<i>14</i>
<i>Gyors és tiszta építkezés</i>	<i>14</i>
<i>Egészséges, biztonságos és környezetbarát.....</i>	<i>14</i>
<i>Időtálló</i>	<i>15</i>
ELŐZMÉNYEK ÉS MINŐSÉGPOLITIKA.....	16
HASZNOS TERET NYER A PROKONCEPT-TEL!.....	17
ENERGIATAKARÉKOSSÁGI SZÁMÍTÁS	18
NAGYOBB NYOMÓSZILÁRDSÁG	20
TERMÉKJELLEMZŐK.....	22
<i>ProKoncept falszerkezet hőtechnikai számítása</i>	<i>23</i>
<i>ProKoncept falszerkezet páratechnikai számítása</i>	<i>25</i>
<i>A fal páratechnikai vizsgálatai</i>	<i>25</i>
<i>Diffúziós tulajdonságok.....</i>	<i>26</i>
<i>Épületakusztikai dokumentáció</i>	<i>27</i>
TŰZÁLLÓSÁGI DOKUMENTÁCIÓ.....	32
TARTÓSZERKEZETI DOKUMENTÁCIÓ.....	34
<i>Alapozási alrendszerek:.....</i>	<i>34</i>
<i>Falszerkezeti alrendszerek:.....</i>	<i>35</i>
<i>Födém szerkezeti alrendszerek</i>	<i>40</i>
<i>Acél minőség: S235. Betonacél: B500B ProKoncept „U” áthidaló tartószerkezeti segédlet.....</i>	<i>48</i>
<i>ProKoncept „U” áthidaló tartószerkezeti segédlet.....</i>	<i>49</i>
ELÉRHETŐSÉGEINK:	50

Előszó

Tisztelt Tervező Partnerünk!

Ön a ProKoncept építési rendszer Tervezési Segédletét tartja kezében, mely termékeink tervezéséhez ad hasznos és nélkülözhetetlen tanácsokat.

Életünk egyre nagyobb részét, 70-80 százalékát zárt terekben töltjük, ezen belül is növekvőben van a lakásban eltöltött idő. Ezért válik egyre fontosabbá, hogy a belső terek a legjobb közérzetet nyújtsák, a lehető legkisebb költségszinten. A két feltételt egyszerre igen nehéz teljesíteni a hagyományos technológiák „javíthatásával”, új lehetőségeket, új utakat kell keresni.

A fejlett lakáskultúrájú országokban rohamosan gyorsul a különféle polisztirolhab technológiákon alapuló masszív-szerkezetes építési módszerek térnyerése. Ezek legfontosabb jellemzője, hogy a belső terek mikroklímája minőségileg jobb, az épületek üzemeltetési költsége lényegesen alacsonyabb, és megépítési költségük sem több a hagyományos épületekénél.

A ProKoncept Energiatakarékos építési rendszer ezt nyújtja Önnek, további számtalan előnyéről a következő oldalakon olvashatnak.

Általános információ

A ProKoncept építési rendszer

A ProKoncept alapvető jellemzője, hogy egyetlen rendszer segítségével minden tervezői és megrendelői elképzelés megvalósítható.

Egyetlen kötöttség a tervezésnél a horizontálisan 5 cm-es, vertikálisan pedig 25 cm-es raster, ennek betartása azonban a mindennapi tervezés során nem okoz különösebb nehézséget. Gond nélkül tervezhetünk különböző szögekben csatlakozó falazatot és tetszőleges fesztávú födémet is.

A ProKoncept építési rendszer elemei nagy szilárdságú Neopor illetve EPS polisztirol keményhabból készülnek. A komplett rendszer három elemből tevődik össze: fal-, födém- és tetőelem.

Speciális elemeink segítségével alacsony energiafelhasználású vagy akár passzív házat is építhetünk.

Falazóelem rendszerek

ProKoncept falszerkezet

Neoporból készülő bennmaradó hőszigetelő zsaluzat (ICF technológia).

Az elemeket ragasztó és egyéb segédanyag nélkül, „LEGO”- szerűen lehet összepattintani. Az összeépítés után az elemeket betonnal kell kiönteni, így kívül 6, belül 5 cm hőszigetelés közé 14 cm betonmag kerül (ProKoncept PKC 25 falelem esetén). A 25 cm vastag falazat hőátbocsátási tényezője rendkívül jó, $U = 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$, ami a vastagabb elemeink választásával akár $0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$ értékig is javítható.

A különböző falelemeinken kívül, az áthidaló-, koszorú-, szög-, sarok- és falvégzáró elemek teszik teljessé a falrendszert, így biztosítva a minden falszerkezeti elemre kiterjedő, azonos rendszerbe illeszkedő, hőhídmentes megoldást.



Falazóelemek

ProKoncept 40

$U=0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$

belső hőszigetelés/betonmag/külső hőszigetelés

5 / 15 / 20 cm

magasság/hossz

25 / 100 cm

ProKoncept 35

$U=0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$

belső hőszigetelés/betonmag/külső hőszigetelés

5 / 15 / 15 cm

magasság/hossz

25 / 100 cm

PKC 30

$U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

belső hőszigetelés/betonmag/külső hőszigetelés

5 / 15 / 10 cm

magasság/hossz

25 / 100 cm

PKC 25

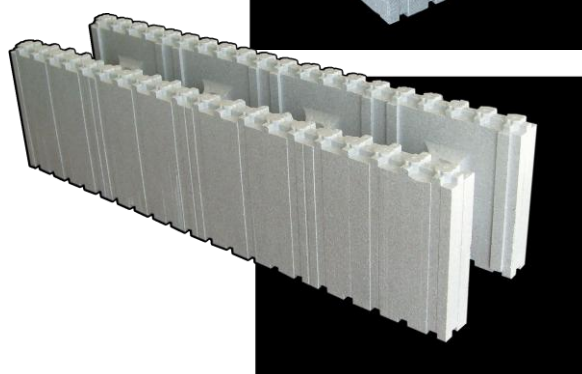
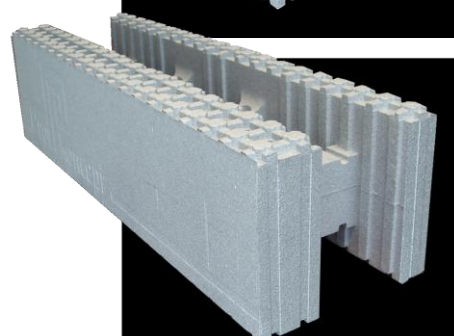
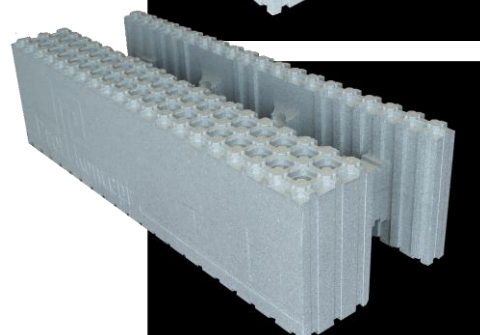
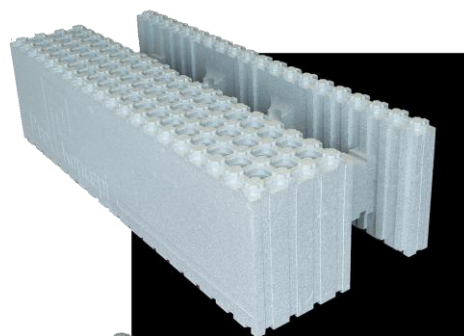
$U=0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$

belső hőszigetelés/betonmag/külső
hőszigetelés

5 / 14 / 6 cm

magasság/hossz

25 / 100 cm

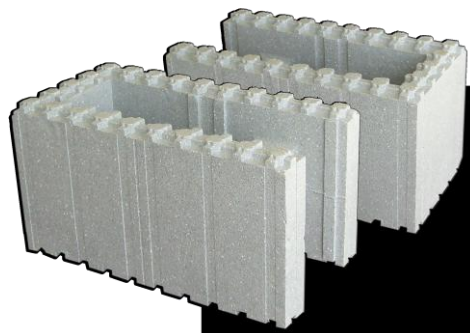


Kiegészítő elemek:

Falvégelem

Méretei: 50 / 25 / 25 cm

A falvégelem egyik oldala zárt. Így ajtóknál, ablakoknál, falvégeknél bekötőfalaknál tiszta és gyors munkát tesz lehetővé. Jobbos és balos kivitelben gyártjuk.

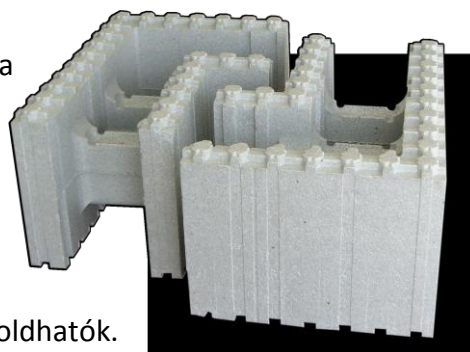


Sarokelem

Méretei: 35x50 / 25 / 25 cm

A sarokelem használatával egyszerűbb kialakítani a sarkokat, a kevesebb vágásból kifolyólag kevesebb hulladék keletkezik.

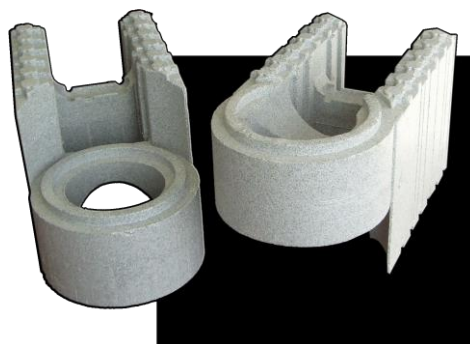
A betonszerkezet folytonossága tökéletesen biztosított. Falsíkba rejtett pillérek is egyszerűen megoldhatók. Szintén jobbos és balos kivitelben gyártjuk.



Szögelem

Méretei: 75 / 25 / 25 cm

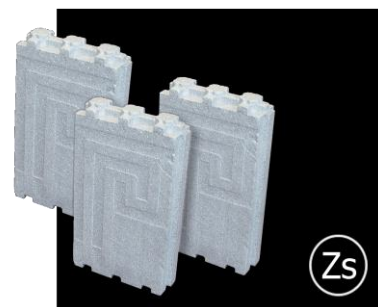
A szögelemek segítségével 90° és 180° között eltérő szögben csatlakozó falak is építhetők. Különleges illeszkedésének köszönhetően a szög nagysága tetszőlegesen változtatható.



Zsilipelem

A zsilipelem segítségével a falazóelemek hosszúsága 5 centiméterenként csökkenthető.

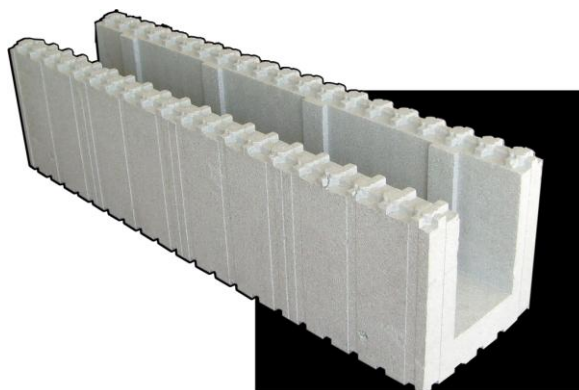
Egy mozdulattal lezárja a falelemet falvégképzésnél, áttöréseknél, szellőzőknél. 14 és 15cm szélességben gyártjuk.



Áthidalóelem

Méretei: 100 / 25 / 25 cm

Ajtók, ablakok, nyílások fölé kell beépíteni, alsó része teljesen zárt, így megakadályozza a beton kifolyását. Hozzájárul a nyílások környéki egyenletes, hőhídmentes szigeteléshez.

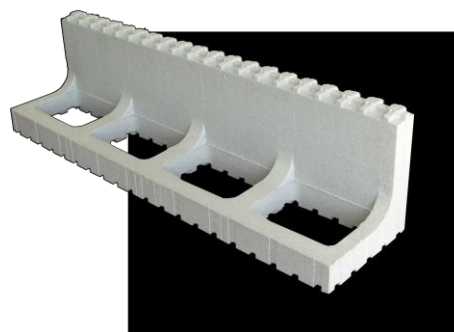


Az áthidalók vasalást igényelnek.

Koszorúelem

Méretei: 100 / 25 / 25 cm

Egyik oldala megkönnyíti a födém csatlakozását, egyszerűen és gyorsan építhető, a legtöbb födém típushoz illik. Vasalást igényel.



PKC 15-ös zsilipelem

Méretei: 15 / 25 / 5 cm

Az új elemcsaládhoz a vastagabb betonmag miatt 15 cm-es zsilipet alkalmazunk!

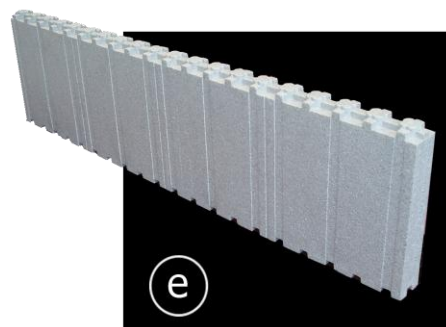
Figyelem! A régi zsilipelem (14 cm széles) és az új (15 cm széles) zsilipelem nem felcserélhető!



PKC előlap.

Méretei: 100 / 25 / 5 cm

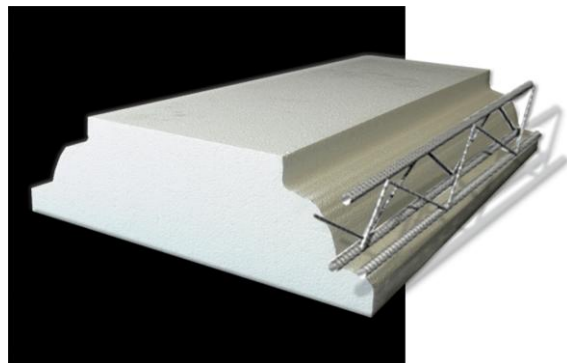
Ez a kiegészítő elem az áthidaló és koszorúelem külső hőszigetelő rétegének vastagítására, „síkba hozására” szolgál. Rögzítése dryvit rendszerű ragasztóval illetve műanyag dübellel történik.



ProKoncept födém

ProKoncept alulbordás monolit födémrendszer

Felülete alul-felül sík, fejlemezés vasbeton szerkezet. Geometriai kialakítását a polisztirol födémelemek bennmaradó zsaluzatként biztosítják. Minden épület födémét egyedileg, méretre szabva gyártjuk, igazodva a legkülönlegesebb igényekhez is.

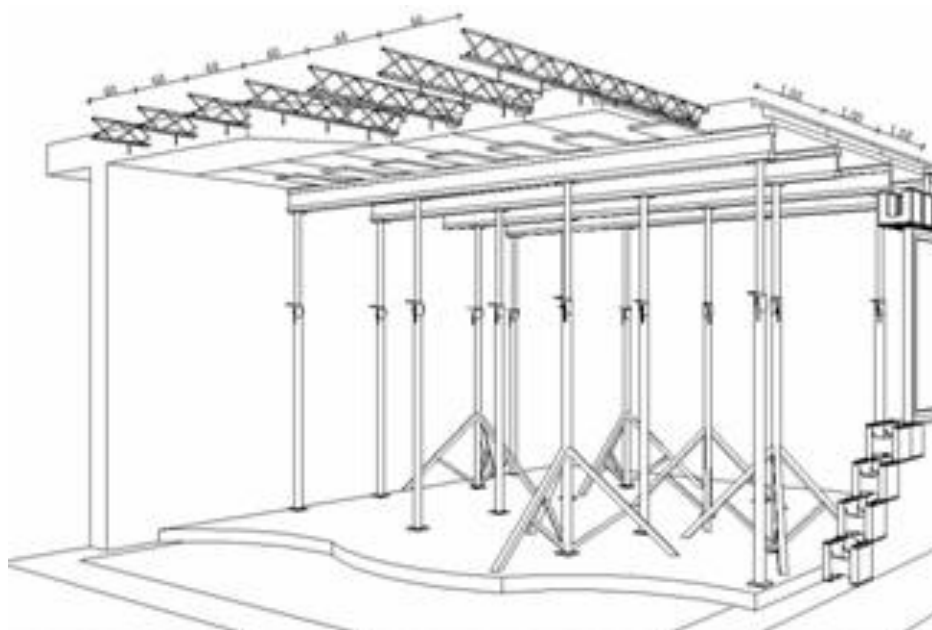


A födémrendszer akár 10 m-es fesztáv áthidalására is alkalmas, a helyszínrre szállítása, behelyezése nem igényel darut, a födém fesztávok kötetlenek. Alátámasztására ritkított fa vagy állítható fém zsalura van szükség.

A födém - vastagságától függően - 325-533 kg/m²-es önsúlya utólagos födém-megerősítéseknel, felújításoknál és terhelés érzékeny beruházásoknál is kiválóan használható.

Speciális vendégfödém alkalmazása ideális a tetőtér beépítés esetén.

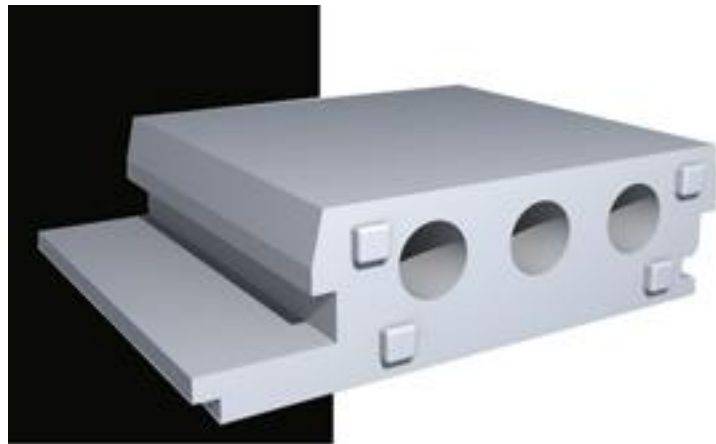
A födém szerkezet – csakúgy, mint a technológia többi eleme – teljes egészében hőhídmentes.



ProKoncept gyorsfödém rendszer

Előregyártott födémgerendákhoz alkalmazható béléstest. Például Leier mester-gerendák közé helyezik el a béléstesteket. A mester-gerendák tengelytávolsága 60 cm kell, hogy legyen.

Felújításoknál és terhelés érzékeny beruházásoknál is kiválóan használható hasonlóan, mint a PKC alulbordás monolit födémrendszerek.



ProKoncept tetőelem

A ProKoncept tetőelem szerkezetileg egy átlag 15 cm vastag Neopor hőszigetelésnek felel meg, melynek elhelyezése a szarufák fölé, a tetőszerkezet külső oldalára történik, tehát a szarufák eltérő hőtechnikai mutatói nem képezhetnek hőhidat. Belső oldalról építészeti egy látszó fedélszékes tetőteret kapunk.

Alkalmazásával a hagyományos cserép és a fedélszék közti rétegek és munkafázisok - tetőlécezés, ellenlécezés, hőszigetelés - kimaradhatnak.



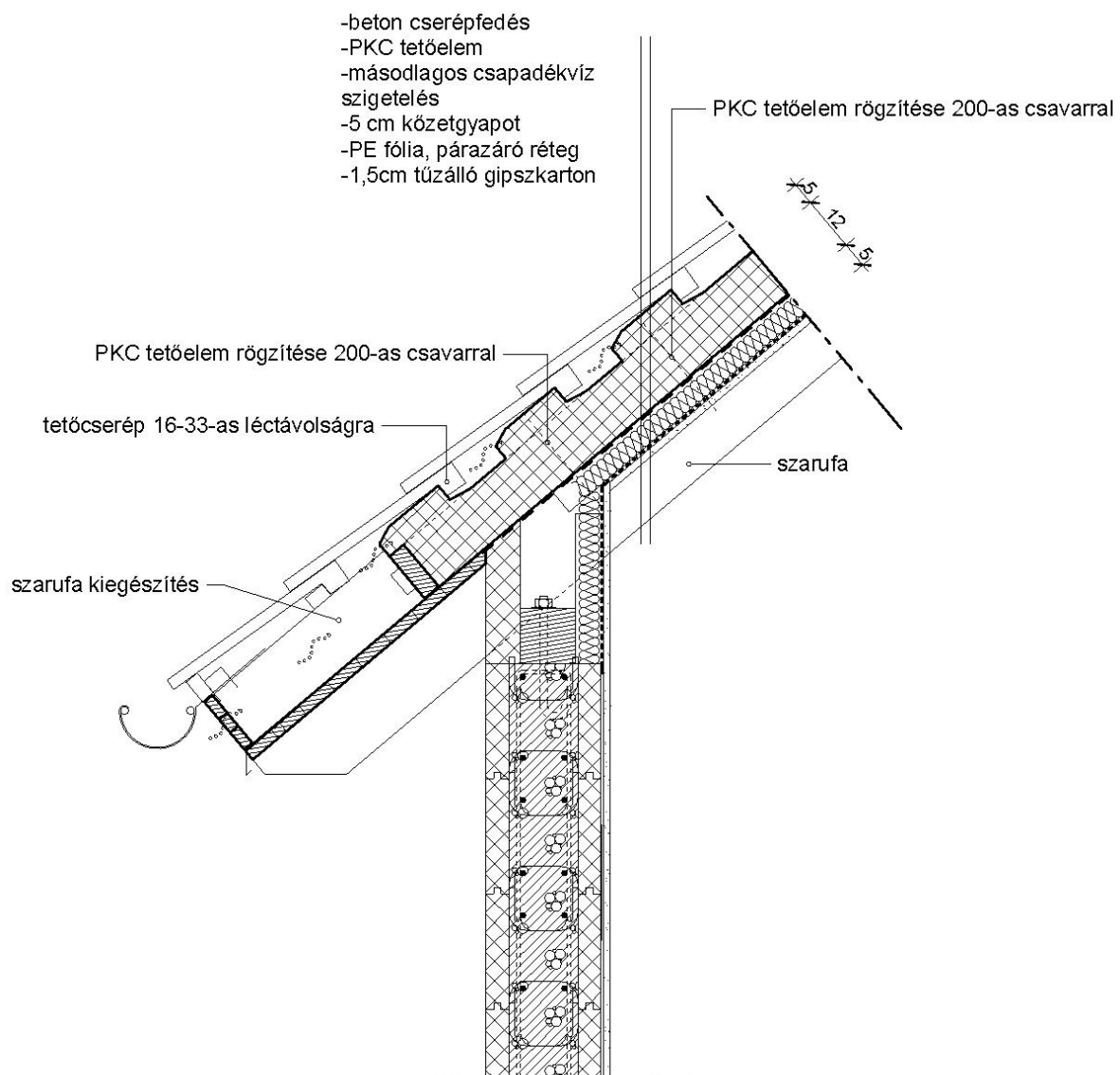
A tetőelemenben speciálisan kialakított cseréptartók vannak. Az elem egyaránt használható 33-34 cm-es (nem kötött) léctávolságú cserepeknél, illetve hódfarkú cserepeknél is (léctávolság 16-18 cm).

Az átlag 15 cm vastag Neopor gondoskodik a tető kifogástalan hőszigetelésről. **$U=0,20$ W/m^2K** (rétegrend ÉME A-82/2005 alapján)

Ezzel a módszerrel lényegesen egyszerűbben és kedvezőbb áron alakíthatunk ki látszógerendás tetőt, hiszen nincs szükség a „dupla” szarufára.

A tető kivitelezési ideje körülbelül a felére csökkenhet, szigetelése szintén hőhidmentes lesz.

A ProKoncept tetőelem 22-45° közé eső tetőhajlásszög esetén alkalmazható.



Általános információ

A ProKoncept építési rendszer előnyei

Kellemes közérzet

Az összességében 11-25 cm vastag Neopor rétegnek és a betonmagnak köszönhetően az épület tökéletesen szigetelt lesz, a falak belső felülete is szobahőmérsékletű marad. Ennek következtében a szoba közepe és a falak között nincs hőmérsékletkülönbség, vagyis nem keletkezik számottevő belső légmozgás. (Nem „húz” a fal.) A belső burkolatként alkalmazott gipszkarton segíti az egyenletes páratartalom fenntartását.

Téli meleg, nyári hűvös

A hagyományos külső szigetelőanyagok megakadályozzák, hogy a hő eltávozzon a belső térből, ez télen igen előnyös. Nyáron azonban a külső falfelületek akár 70 fokra is felmelegedhetnek, a hagyományos egyrétegű külső szigetelés ilyen körülmények között átengedi a meleget. A kétoldali Neopor szigetelésnek köszönhetően azonban a fal belső felülete csak egy-két fokkal emelkedik, így a ProKoncept rendszerű házak nyáron kellemesen hűvösek maradnak.

Alacsony építési és fenntartási költség

Világszerte gyorsan és hosszútávon növekednek az energiaárak, ráadásul a családi költségvetésnek ez az egyik legjelentősebb része. A ProKoncept Energiatakarékos építési rendszernek olyan alacsony a hőátbocsátási tényezője ($U = 0,27-0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$), hogy az így készült házak fűtéséhez 50-70%-kal kevesebb energiára van szükség! A ProKoncept ház készítésénél az építési költségek is csökkennek: könnyen és gyorsan építhető, nem kell külön szigetelni, és a lényegesen alacsonyabb hőveszteség miatt kisebb kazánra és kisebb radiátorokra van szükség.

Elegendő tér

A 25 centiméteres fal hőátbocsátási tényezője egy 60 cm vastag vázkerámia-falnak felel meg. A ProKoncept fal méretének köszönhetően tehát ugyanakkora bruttó terület esetében jelentősen több hasznos belső terünk lesz. Egy családi háznál ez akár egy további helyiséget jelenthet (szoba, gardrób, fürdőszoba stb.)! Ugyanakkora bekerülési költségért tehát többet kaphat a megrendelő. A nagyobb beruházásoknál még jobban profitálhatunk: egy kb. 20-25 lakásos társasház esetében akár egy teljes lakásnyi területet nyerhetünk.

Gyors és tiszta építkezés

A „Lego” - szerű elemeket nem kell ragasztani, kapcsolatuk összepattintva egyszerűen biztosítható, a kész vázba könnyen beönthető a beton, egy szint falazása átlagosan egy-két nap alatt elkészül. A gépészeti csövek helyét utólag hőkéssel néhány óra alatt lehet kivágni a falból. Az építkezés helyszíne tiszta marad, a munka zaj- és hulladékmentes.

Egészséges, biztonságos és környezetbarát

A polisztirol és a Neopor teljesen ártalmatlan az egészségre. A szervezetbe bevitt polisztirol vagy Neopor semmilyen kárt nem okoz. Nem véletlen, hogy ilyen anyagba csomagolják a legkényesebb élelmiszereket. (Az előírások szerint pl. a friss halat, vaját vagy krémtortát tilos ízt vagy bármilyen káros anyagot tartalmazó csomagolásba tenni, még akkor is, ha ezek koncentrációja elenyésző.)

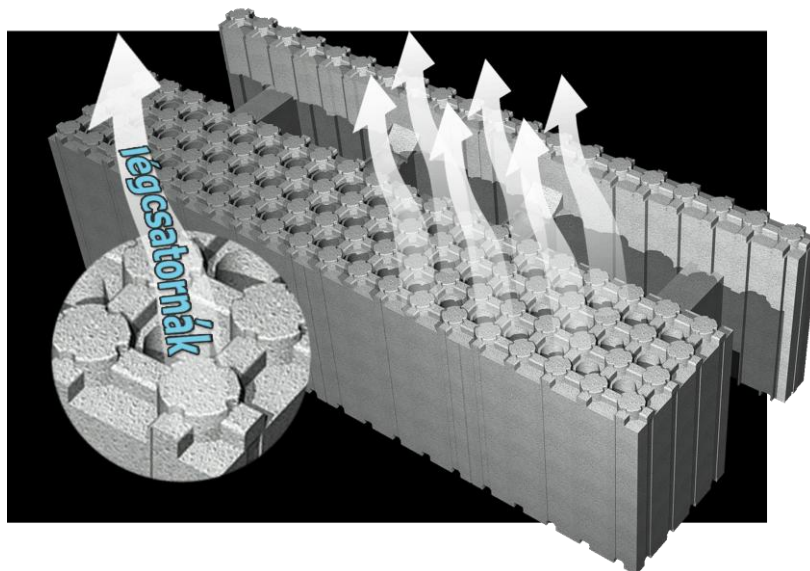
A polisztirol-keményhab biológiailag semleges. Nem elhanyagolható tény, hogy az egyenletes szigetelés következtében a falon nincsenek hidegebb és melegebb pontok, így a pára nem csapódik ki, a fal nem nedvesedik, a penészgombák sem telepednek meg rajta. Ez az allergiában szenvedőknek igen nagy segítség. A jó hőszigetelés környezetünket is kíméli: évente 50-70 %-kal használunk kevesebbet földünk véges energiakészletéből.

Időtálló

A Németországban kidolgozott és továbbfejlesztett - általunk is használt - polisztirol-rendszerből épült legrégebb lakóház ma 50 éves, a keményhabon az öregedés legkisebb jelét sem lehet fölfedezni.

A labortesztekben olyan körülményeket szimuláltak, melyek megfelelnek egy kb. 100 éves szabadtéren eltöltött időtartamnak, az anyag minősége azonban még ekkor sem romlott. A beton szintén szélsőséges – 15°C és + 60°C közötti hőmérsékletnek van kitéve. Az idő folyamán repedések keletkezhetnek, melybe a víz befolyik, ez a vakolat lepattogzásához illetve egyéb károkhoz is vezethet. A ProKoncept szerkezetnél a teherhordó betonmagot vastag szigetelés védi a nagy hőmérsékletkülönbségektől, és az időjárás okozta egyéb károktól. Az időtállóság azonban feltételekhez kötött, csak gondos, szakszerű és precíz kidolgozás esetén érvényes.

A ProKoncept épület masszív, földrengés-ellenálló, hiszen a térhálós monolit betonszerkezet ellenáll bármely irányú mozgásnak.



Előzmények és minőségpolitika

A ProKoncept Építési Rendszer alapja egy különleges expandált polisztirolhab (EPS), melynek első változatát a németországi BASF gyárban fejlesztették ki 1951-ben. Ennek az EPS habnak a továbbfejlesztett változata a Neopor hab, amely grafit adalékkal készül.

Az építési rendszer kidolgozását már a német állam is támogatta, elsősorban energiatakarékossági és környezetvédelmi szempontból.

A speciális keményhabot azóta továbbfejlesztették, és számtalan országban használják Kanadától Izlandig, Németországon át Ausztráliáig. Hazánkban az elmúlt 10 év alatt több mint ezer lakás készült ezzel a módszerrel. A technológia piacvezető hazai forgalmazója az ENERGIA UNIÓ Zártkörűen Működő Részvénytársaság.

Hasznos teret nyer a ProKoncept-tel!

Egy épület tervezése során, az egyik legjobb gazdaságossági mutató, a megépítendő épület bruttó alapterületére vetített hasznos alapterület aránya. A ProKoncept Építési rendszerrel tervezett és épített házak területnövekedése jelentős, hiszen a hőszigetelt tartófalak vastagsága mindössze 25 cm! Hagyományos vázkerámia falazatú elemekkel szemben (melyek vastagsága 38-44 cm) 13-19 cm/fm területnövekedés realizálódik.

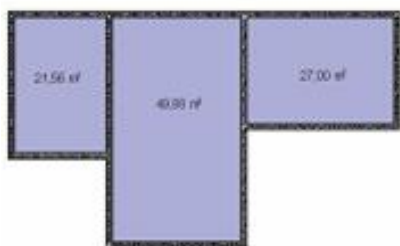
Társasházi kivitelezés esetén, ahol az alapterület pl. 1000 m², a külső körítő falaknál elért területnövekedés emeletenként kb. 40 m² a ProKoncept falazóelem alkalmazásával. Ezt beszorozva egy 4 szintes épület alapterület növekedésével, kb. 160 m² olyan terület keletkezik, amit a beruházó többletként tud értékesíteni, ezáltal jelentősen tudja növelni a profitját!

Az 5-10 m²-es hasznos területnövekedés nem elhanyagolható tényező a kis alapterületű építési telkeknél, ahol a beépítés mértéke gyakran erősen korlátozott.

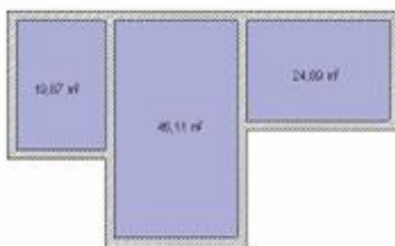
Az alábbi ábrákon bemutatjuk, hogy egy bruttó 114 m² alapterületű épület esetében, mekkora többletterület keletkezik a ProKoncept rendszer használatával, a 38-as és 44-es vázkerámia falazóelemmel szemben.

Beépített bruttó alapterület mindhárom esetben 114 m²

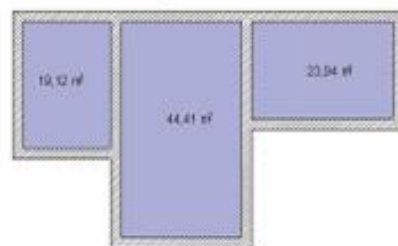
ProKoncept falazóelem
Hasznos alapterület 98,44 m²



38-as vázkerámia
Hasznos alapterület 90,87 m²



44-es vázkerámia
Hasznos alapterület 87,47 m²



Jól látható, hogy a ProKoncept rendszer alkalmazásával a keskenyebb falvastagság miatt jelentősen nő az épület nettó alapterülete.

38-as vázkerámia falazóelemhez képest a nettó területnövekedés 114 m² esetén: +7,57 m²

44-es vázkerámia falazóelemhez képest a nettó területnövekedés 114 m² esetén: +10,97 m²

Energiatakarékossági számítás

A ProKoncept építési rendszer kiemelkedő tulajdonsága a kiváló hőszigetelési képesség. A ProKoncept falazat szerkezetiileg 6 cm külső és 5 cm belső Neopor hőszigetelésből és középen 14 cm (ProKoncept PKC 25 esetén) betonból áll. Ez a középső beton látja el a falszerkezet teherbíró funkcióját és egyben a fal hőtároló képességét is.

A Prokoncept falazat hőátbocsátási tényezője:

$$U = 0,27-0,12 \text{ W/m}^2\text{K},$$

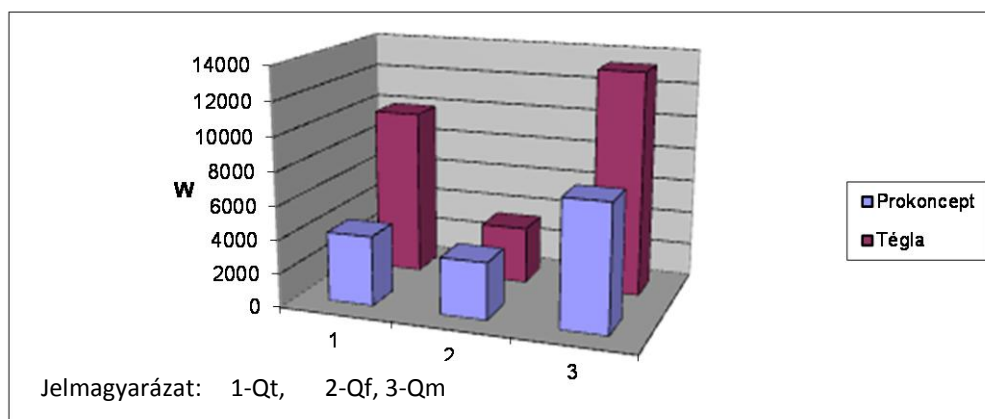
ez az érték a masszív szerkezetek közül ma az egyik legjobbnak számít.

Az alábbiakban bemutatjuk Önöknek, hogy a rendkívül jó hőszigetelés és hőtárolás következtében mekkora energia és költségmegtakarítás érhető el ugyanakkora alapterületen, a ProKoncept építési rendszer alkalmazásával.

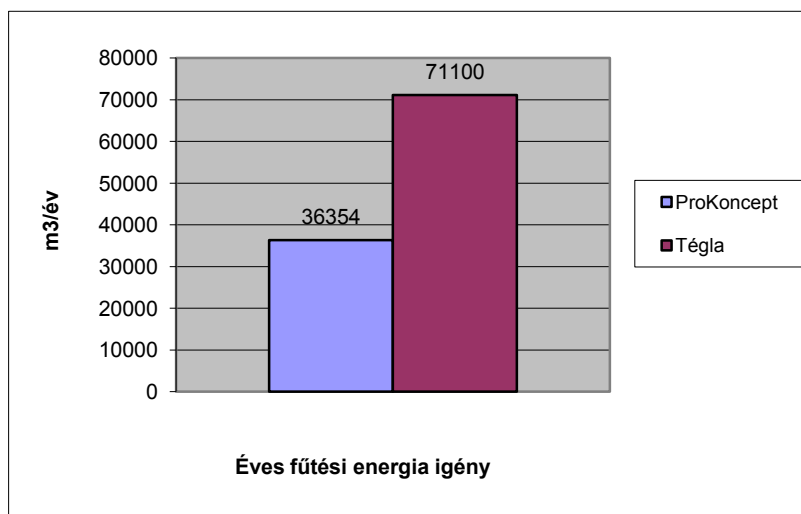
Számításunk alapja egy 150 m² alapterületű, földszint + tetőteres szabadon álló családi ház, 21,96 m² nyílászáró felülettel, 2,70 m belmagassággal számítva (műanyag nyílászáró 1,3-as üveg, 3 kamrás profil).

- ProKoncept 25 falazat külső vakolattal és belső gipszkartonnal	- 38-as égetett vázkerámia falazóelem, külső és belső mészvakolattal
- ProKoncept hőszigetelt földem	- Fert gerendás földem, vázkerámia béléstesttel
- ProKoncept tetőelem, Bramac fedéssel	- Hagyományos fa ácsszerkezet 12 cm vtg. ásványgyapot hőszigeteléssel

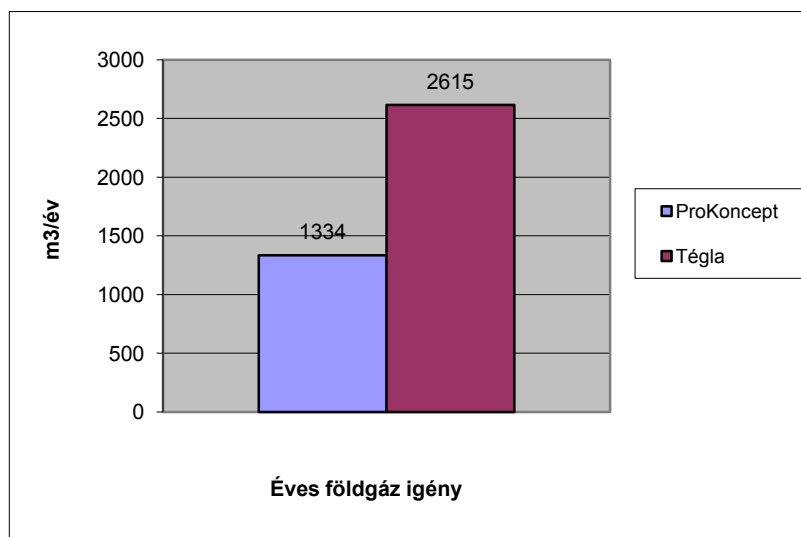
Transzmissziós hőigény:	Qt = 4144 W	Qt = 9920 W
Filtrációs hőigény:	Qf = 3380 W	Qf = 3380 W
Mértékadó hőveszteség:	Qm = 7524 W	Qm = 13300 W



Éves fűtési energia igény: 36354 MJ / év 71100 MJ / év



Éves földgáz igény: 1334 m3 / év 2615 m3 / év



A kimutatásból jól látható, hogy ugyanaz az épület ProKoncept szerkezettel lényegesen kevesebb energiával fűthető. Ezen az épületen elért fűtési-energia megtakarítás: 1281 m³ földgáz/év.

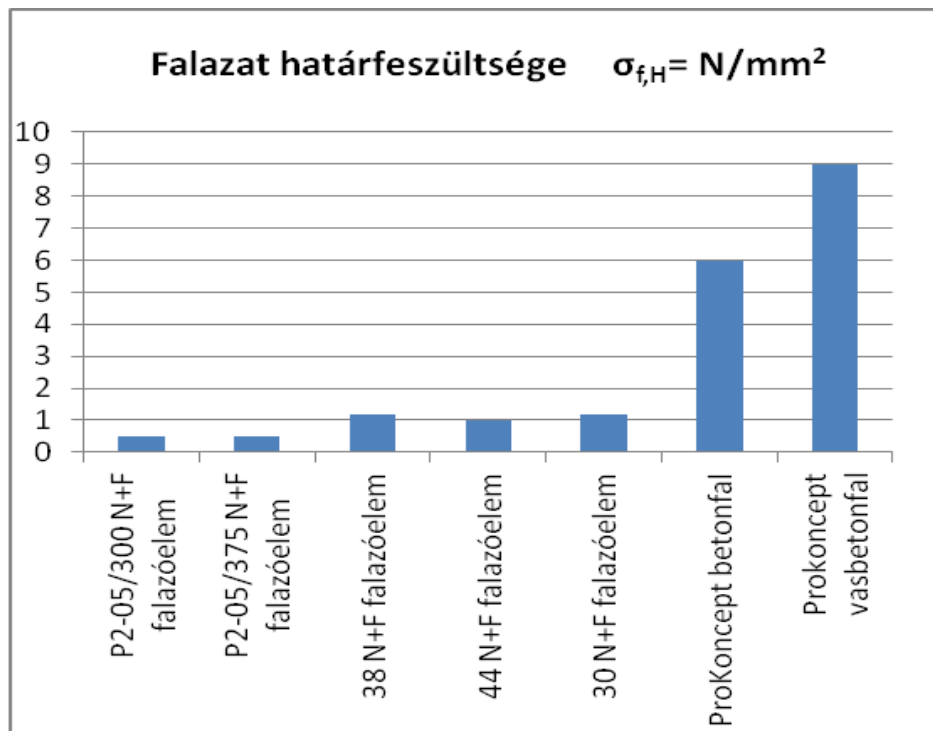
Nagyobb nyomószilárdság

A ProKoncept falszerkezet egyik fontos tulajdonsága – a 14 cm-es betonmagnak köszönhetően – a nagyobb teherbírási képessége az egyéb járatos építési rendszerekhez viszonyítva.

Az Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht. vizsgálata alapján a ProKoncept falszerkezetet teherhordó falként 3 szintig, vázkitöltő falként pedig 5 szintig építhető. Ez azt jelenti, hogy földszint + 2 emelet építése esetén nem kell külön zsáuzott vasbeton szerkezetet tervezni és építeni, majd vázkitöltéssel befalazni és hőszigetelni, hanem egy ütemben lehet a ProKoncept falazattal dolgozni úgy, hogy a statikailag szükséges vasalatokat betonozás előtt elhelyezhetjük a falelem belsejében. Így olyan homogén rejtett vasbeton szerkezetet kapunk, mely már szigetelt, így nincs szükség további külső hőszigetelésre! Ez jelentős idő- és költségmegtakarítást eredményez.

Összehasonlításként, az alábbi táblázatban bemutatjuk néhány építési rendszer falazatának határfeszültségét:

Termék		Falazat határfeszültsége	1 fm 2,8 m magas falazat határteherbírása
		$\sigma_{f,H} = \text{N/mm}^2$	$f_H = \text{kN/m (kg/m)}$
P2-05/300 N+F falazóelem		0,5	110 kN/m (11000 kg/m)
P2-05/375 N+F falazóelem		0,5	146 kN/m (14600 kg/m)
38 N+F falazóelem		1,2	355 kN/m (35500 kg/m)
44 N+F falazóelem		1	350 kN/m (35000 kg/m)
30 N+F falazóelem		1,2	268 kN/m (26800 kg/m)
ProKoncept falazat C12-16/K min. kitöltőbeton	beton	$\sigma_{b,H} = 6 \text{ N/mm}^2$	288 kN/m
	vasbeton	$\sigma_{b,H} = 9 \text{ N/mm}^2$	514 kN/m



A táblázatból jól látszik, hogy a ProKoncept falazat lényegesen nagyobb terhelést képes elviselni, ez elsősorban társasházi vagy többszintes épületeknél jelent óriási előnyt.

A nagyobb terhelhetőség nagyobb földépfesztávok terheinek viselésére is megoldás, hiszen az így áthidalható földépfesztáv - terheléstől függően - akár 9-10 méter is lehet!

A falazatok határszilárdsági eredményeiből jól látható, hogy egy esetleges földrengéskor lényegesen kisebb eséllyel károsodik a ProKoncept fal.

Termékjellemzők

A ProKoncept építési rendszer legfontosabb jellemzője a masszív, nagy teherbírású, hőhídmentes szerkezet.

A ProKoncept falszerkezet, közbenső betonmagja alkotja a teherhordó szerkezetet és biztosítja hőtároló képességét, míg a külső és belső felületét borító Neopor, mint benmaradó kéregzsaluelem a hőszigetelést biztosítja. A két hőszigetelő réteget Neopor-hab kötőelemek fogják össze, ezek biztosítják a kellő átkötési szilárdságot.

A kettős hőszigetelő réteg a jobb hőszigetelést, és a kellemes hőérzetet szolgálja.

A nűtrendszernak köszönhetően az elemek illeszkedésénél sem alakulhat ki hőhíd. A szigetelés és a betonmag technológiai illeszkedése miatt közöttük nem maradhat levegő, így hőveszteséget okozó légáramlás nem jön létre.

A Neopor keményhab-zsaluelem összekötő bordái tartós összetartó erőt biztosítanak: a Neopor burkolóréteg leválásával szembeni húzószilárdság több mint százszorosa annak az értéknek, melyet a ragasztott polisztirol homlokzat burkolólemezeknél előírnak a szabványok.

Ha ez a fajta hőszigetelt monolit vasbeton szerkezet hagyományos eljárással készülne, túl drága lenne, hiszen a fal elkészítése (zsaluezés, betonacél szerelés, betonozás, vibrálás, kizsaluezés) után két oldalról kellene hőszigetelni.

A ProKoncept fal „fordított” eljárású építésének köszönhetően olcsóbb. (Először a szigetelés, utána betonkitöltés)

A ProKoncept építési rendszer szerkezeti elemeinek hőátbocsátási tényezői	
Falszerkezet	$U = 0,12-0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
Födémszerkezet	$U = 0,18 - 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$
Gyorsfödém	$U = 0,23 - 0,087 \text{ W/m}^2\text{K}$
Tetőelem	$U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

A ProKoncept falra külső oldalon közvetlenül vagy poliészter illetve üvegszövet erősítésű vékonyvakolat, vagy rabichálóval erősített hagyományos homlokzatvakolat vihető fel. Természetesen lehetőség van a polisztirol-kéregre ragasztott vagy szerelt épületburkolat alkalmazására is, ahol a burkolat bekötését a fal betonmagjában kell rögzíteni. A beltéri falfelületre tűzálló gipszkarton ragasztva illetve lécs-, vagy favázra csavarozható, de lehetséges kiegészítő mész- vagy gipszkötésű vakolatok felhordása is.

A számítás az MSZ-04-140-2:1991 szabvány szerint történik.

ProKoncept falszerkezet hőtechnikai számítása

Alapadatok:

$v_1=$	6 cm	külső Neopor kéreg vastagsága
$v_2=$	14 cm	vasbeton mag vastagsága
$v_3=$	5 cm	belső Neopor kéreg vastagsága
$v_4=$	1,5 cm	belső gipszkarton
$v_5=$	0,2 cm	külső vakolat (üvegszövettel)
$\lambda_1=$	0,032 W/mK	külső Neopor hővezetési tényező
$\lambda_2=$	1,28 W/mK	betonmag hővezetési tényező
$\lambda_3=$	0,032 W/mK	belső Neopor hővezetési tényező
$\lambda_4=$	0,240 W/mK	belső gipszkarton hővezetési tényező
$\lambda_5=$	0,70 W/mK	külső vakolat hővezetési tényező
$t_e=$	-2,0 °C	figyelembe vett külső hőmérséklet
$t_i=$	20,0 °C	belső hőmérséklet
$\alpha_e=$	24 W/m ² K	külső légtér
$\alpha_i=$	8 W/m ² K	belső légtér

Hőátbocsátási tényező meghatározása:

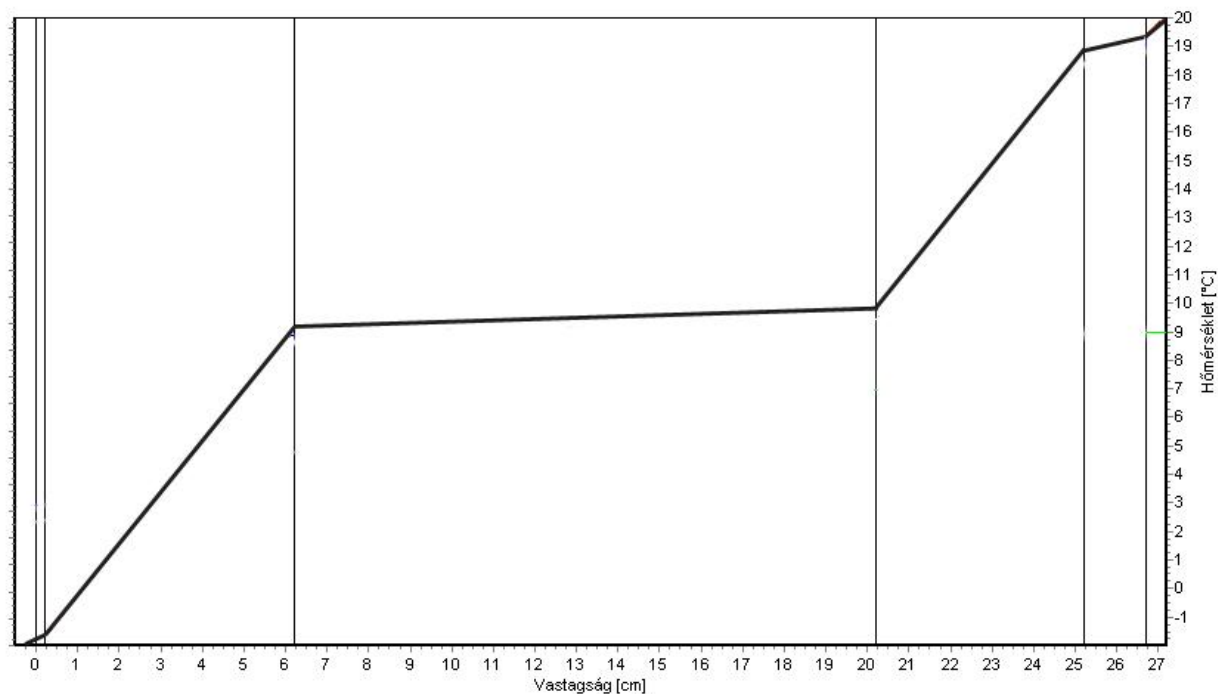
$$U=1/(1/\alpha_i+\sum v_i/\lambda_i+1/\alpha_e) = 0,265 \text{ W/m}^2\text{K}$$

Hőfokelési görbe meghatározása:

$$\Delta t=22,0^\circ\text{C} \quad q=k \times \Delta t=5,3966$$

Réteg		Alapadatok		Hőfokelés meghatározása		
Jele	Megnevezése	V (m)	λ (W/mK)	$R=1/\alpha_i; v/\lambda_i$	$\Delta t=R \times q$ (°C)	ϑ (°C)
Belső légtér						20,0
		0	0	0,125	0,73	19,27
1	Belső gipszkarton	0,015	0,240	0,062	0,37	18,90
2	Belső kéreg	0,050	0,032	1,56	9,1	9,80
3	Betonmag	0,140	1,28	0,109	0,63	9,17
4	Külső kéreg	0,060	0,032	1,87	10,91	-1,74
5	Külső vakolat	0,002	0,70	0,0029	0,01	-1,75
Külső légtér		0	0	0,042	0,25	-2,00

Hőfokelési görbe



ProKoncept falszerkezet páratechnikai számítása

A Neopor hőszigetelő-rétegekkel kialakított falszerkezet kedvezően viselkedik a parciális nyomáskülönbség (1000-1400 Pa) hatására elinduló hőárammal szemben, melyet a páradiffúziós vizsgálatok bizonyítanak.

A szabvány értelmében, a fűtött helyiségek határoló szerkezeteinek vizsgálatakor a légállapotokat a következőképpen vettük fel:

$$\begin{aligned} t_e &= -2 \text{ }^{\circ}\text{C} & t_i &= 21 \text{ }^{\circ}\text{C} \\ \varphi_e &= 90 \% & \varphi_i &= 50 \% \end{aligned}$$

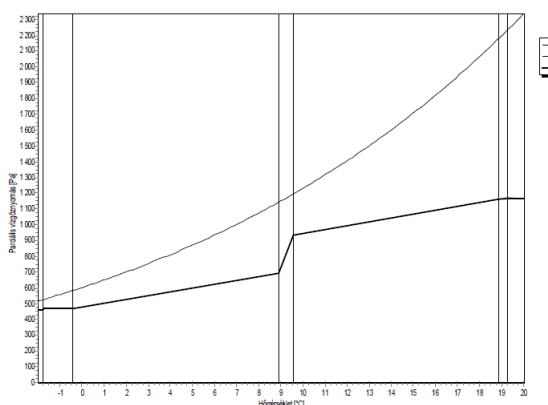
A diagrammokból is látható, hogy a parciális vízgőznyomás (p) nem haladja meg a telítési vízgőznyomás (p_t) értékét. A diagrammok hőmérséklet és anyagvastagság léptékekben értendők.

A fal páratechnikai vizsgálatai

A szerkezet a szabványtól eltérő értékekkel számolva is megfelelően viselkedik, mert a fűtési idény alatt (180 nap) nem tud kialakulni egyensúlyi nedvességtartalom. Természetesen a nyári időszakban mindig ki tud száradni a szerkezet. Az épületek külső homlokzati burkolatainál, melyek nagy páradiffúziós ellenállásúak a páradiffúziós számításokat minden esetben el kell végezni.

PKC 25 Classic

Tipusa:	külső fal
Rétegtervi hőátbocsátási tényező:	0.27 W/m ² K
Megengedett értéke:	0.45 W/m ² K
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.	
Hőátbocsátási tényező:	0.27 W/m ² K
Fajlagos tömeg:	326 kg/m ²
Fajlagos hőtároló tömeg:	15 kg/m ²



Rétegek kívülről befelé

Réteg megnevezés	d [cm]	λ [W/mK]	δ g/msMPa	t _e [°C]	t _i [°C]	φ _e [%]	φ _i [%]	p _e [Pa]	p _i [Pa]
vékonyvakolat	0,2	0,7	-	-1,7513	-1,7343	88	89	465	467
NEOPOR	1	0,032	-	-1,7343	-0,42096	89	80	467	467
NEOPOR	5	0,032	-	-0,42096	8,9037	80	61	467	692
kavicsbeton	14	1,28	0,012	8,9037	9,5564	61	78	692	935
NEOPOR	5	0,032	-	9,5564	18,881	78	53	935	1161
gipszkarton	1,5	0,24	0,036	18,881	19,254	53	52	1161	1169

Vizsgálati jelentés: A szerkezetben páralecsapódás nem alakul ki.

A födécek páratechnikai vizsgálatai

A padlásfödémeknél - a padlástér pára kiegyenlítő hatása miatt - a páradiffúziós vizsgálatot nem kell elvégezni a szabvány szerint. Ennek ellenére a rétegfelépítés kedvező, hiszen a diffúziós ellenállási szám a belső oldalon lévő polisztirolnál jóval nagyobb, mint a fölötte, külső oldalon minősülő vasbeton szerkezetnél (ez erősen csökkenti a kifelé haladó páraáramot).

Lapos tetőszerkezet esetén a részletes diffúziós vizsgálatot a tervezett rétegződés alapján a szabvány szerint el kell végezni.

A tetőelem páratechnikai vizsgálata

A rétegfelépítés miatt, közvetlenül a beltéri burkolati sík mögött, egy párazáró fóliás réteget kell elhelyezni, hiszen a rétegződésben a cserepet tartó Neopor-hab idomok a külső oldalon növekedett diffúziós ellenállást okoznak.

Diffúziós tulajdonságok

Falak „lélegzése”

Sokat hallani az épület falakon át történő lélegzéséről. Általában egy jól kivitelezett, hézag- és repedésmentes, felületkezeléssel és burkolattal ellátott külső falon keresztül egyáltalán nem cserélődik a külső és a belső levegő. Ebből a szempontból a hagyományos téglá vagy faszerkezetű falak semmiben sem különböznek a beton vagy vasbeton falaktól. A falakon keresztül legjobb esetben is csak az ezredrésze távozhat annak a levegő-mennyiségnek, ami az ablakon történő szellőztetéssel cserélődik.

Sokkal fontosabb, és páratechnikailag előnyösebb, ha a falak belső felületei magukba szívják a párákat, mert így kiegyenlítik a szobában a páratartalom-ingadozást, azaz magas páratartalom esetén felveszik, míg alacsony esetén leadják azt, ahogy ez a gipszkarton burkolatok, papírtapéták, a kezeletlen faburkolatok esetében megtörténik.

A betonkötő-víz elpárolgása

A betonkötő-víz a Neopor szigetelésen keresztül párolog el, úgy, ahogy egy normál betonfalnál.

Épületakusztikai dokumentáció

A rendszerhez bármilyen más épületszerkezetet (például pincefalat, pince-és földszinti padlót, téгла és betonfalat, monolit és előre gyártott födém, bármilyen tetőzetet) hozzá lehet illeszteni, természetesen azok saját akusztikai paramétereit figyelembe véve. Ilyenkor az akusztikai számításokat a rájuk vonatkozó előírások szerint kell elvégezni, s ezekkel kell integrálni az épület összesített akusztikai számításába.

A homlokzatokba beépülő nyílászáró szerkezetek akusztikai adatait a gyártók által közölt tervezési értékekkel kell figyelembe venni, minden homlokzatnál a felületaránynak megfelelően.

Követelmények

A mérésügyről szóló 1991. évi XLV. törvény szerint jogszabály csak hivatkozhat a nemzeti szabványra, de a követelményeket a jogszabályban kell megfogalmazni. Jelenleg a 8/2002. (III.22.) KöM-EüM együttes rendelet a zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról, tesz kötelezővé zajterhelési követelményeket, melyek pl. a lakóépületet kiszolgáló gépészeti, és egyéb zajforrások okozta zajterhelést szabályozzák.

Az épületakusztikai szabványok hatályosak, de a fentiek értelmében alkalmazásuk önkéntes, viszont amennyiben az épület használata során a használók panasszal élnek, akkor a szakértők azt vizsgálják, a szabvány előírásai, mint minimum értékek teljesülnek-e.

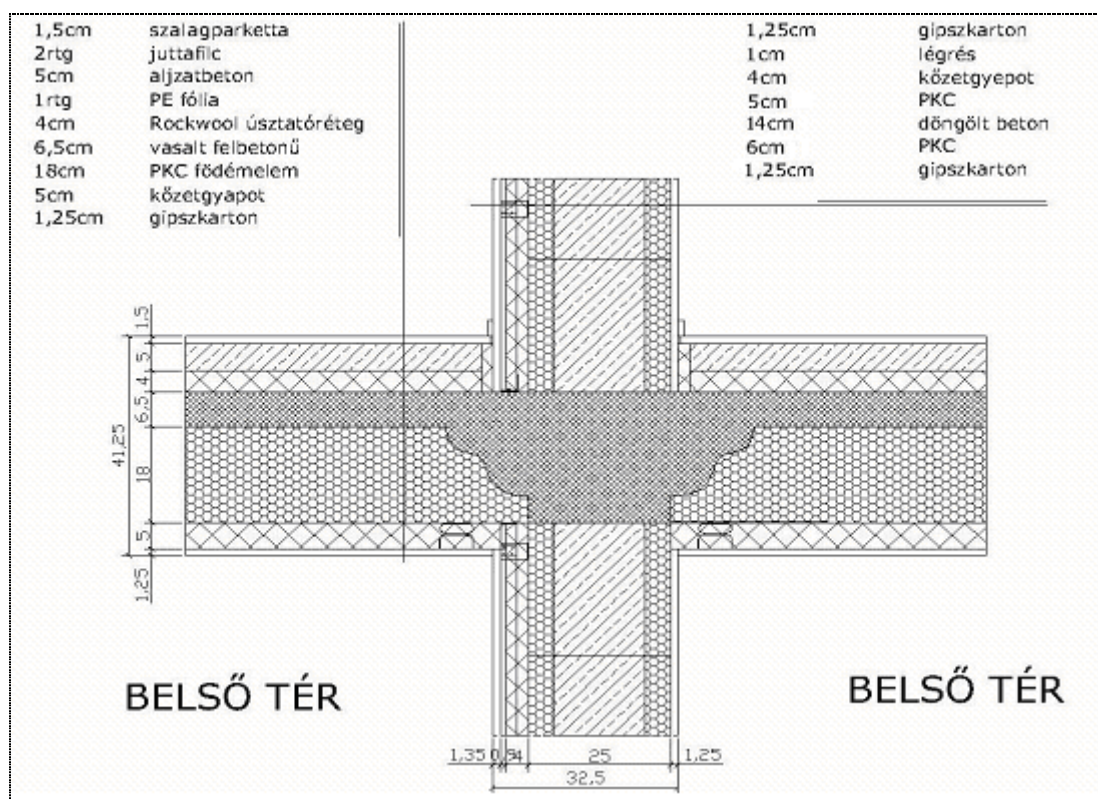
ENERGIA UNIÓ Zrt. által forgalmazott falszerkezetek akusztikai tervezési adatai:

1.	ProKoncept classic falszerkezet, vakolatlanul, alapértékként	Rw = 45 dB
2.	ProKoncept falszerkezet, kétoldali 12,5 mm ragasztott gipszkartonnal	Rw = 48 dB
3.	ProKoncept falszerkezet, külső vakolattal és a belső oldalon lécvázaz gipszkarton borítással	Rw = 50 dB
4.	ProKoncept falszerkezet, külső vakolattal és a másik oldalon lécvázaz gipszkarton borítással, alatta 3 cm vastag üveg-ásványgyapot hangszigetelő betéttel	Rw = 53 dB
5.	ProKoncept falszerkezet, kétoldali lécvázaz gipszkarton borítással	Rw = 53 dB
6.	ProKoncept falszerkezet, kétoldali lécvázaz gipszkarton borítással, és alattuk 3-3 cm vastag üveg-ásványgyapot hangszigetelő betéttel	Rw = 58 dB
7.	ProKoncept falszerkezet, egyoldali akusztikai (geotext) ágyazatú kéregvakolattal (erősített rabc), a másik oldalon lécvázaz gipszkarton borítással, és alatta 3 cm vastag üveg-ásványgyapot hangszigetelő betéttel	Rw = 58 dB

Rw: léghangátlási mérték

Javaslat társasházban lévő lakások esetén:

Önmagában a 14 cm vastag beton, illetve vasbeton a felületsúlya miatt a léghangszigetelésre megfelelő lenne, még a kerülőutas kapcsolatokat is figyelembe véve. A kétoldali Neopor szigetelések vakolattal, vagy ragasztott gipszkarton burkolattal ellátva kedvezőtlenül befolyásolják az $f < 1000$ Hz alatti tartományban az alapfal hangszigetelési értékét.



Mint a fenti táblázatban szereplő értékekből is látszik, a hangszigetelés javítására magasabb követelményszintek esetén javasoljuk a gipszkarton építőlemez előtétfalat. Ezt az alapfaltól függetlenül megépített, fémváz szerkezetre erősített 1 vagy 2 réteg gipszkarton lemezzel szükséges kialakítani, a légrésben 30-40 mm vastag (24 kg/m^3) térfogatsúlyú üveggyapottal. Amennyiben az előtétfalat ki kell kötni, akkor azt csakis akusztikai lengőkengyelrel lehet megoldani.

Ha lakáselválasztó falról van szó, akkor törekedni kell arra, hogy a fal két oldalára kerülő előtétfal ne legyen egyforma. Ez elérhető úgy, hogy az egyik oldalra 2 réteg, míg a másik oldalra 1 réteg gipszkarton lemez kerül, vagy ha az egyik oldalon 15 mm-rel megnöveljük a légrést.

ProKoncept födémszerkezet akusztikai dokumentáció

Lépéshangszigetelés:

A vizsgált födém rétegrendje:

0,8 cm vtg. laminált parketta
0,5 cm polifoam hab alátétlemez
0,5 cm kiegyenlítő habarcs (padlopon)
5,0 cm vtg. aljzatbeton
2,0 cm vtg. lépéshangszigetelő EPS hablemez
25 cm vtg. ProKoncept födém
1,0 cm vtg. vakolat

Értékelés az MSZ EN ISO 717-2:2000 szerint : $L_{n,w} (C_l) = 55 (0)$ dB

Léghangszigetelés:

A vizsgált födém rétegrendje:

0,8 cm vtg. laminált parketta
0,5 cm polifoam hab alátétlemez
0,5 cm kiegyenlítő habarcs
5,0 cm vtg. aljzatbeton
2,0 cm vtg. lépéshangszigetelő EPS hablemez
25 cm vtg. ProKoncept födém
1,0 cm vtg. vakolat

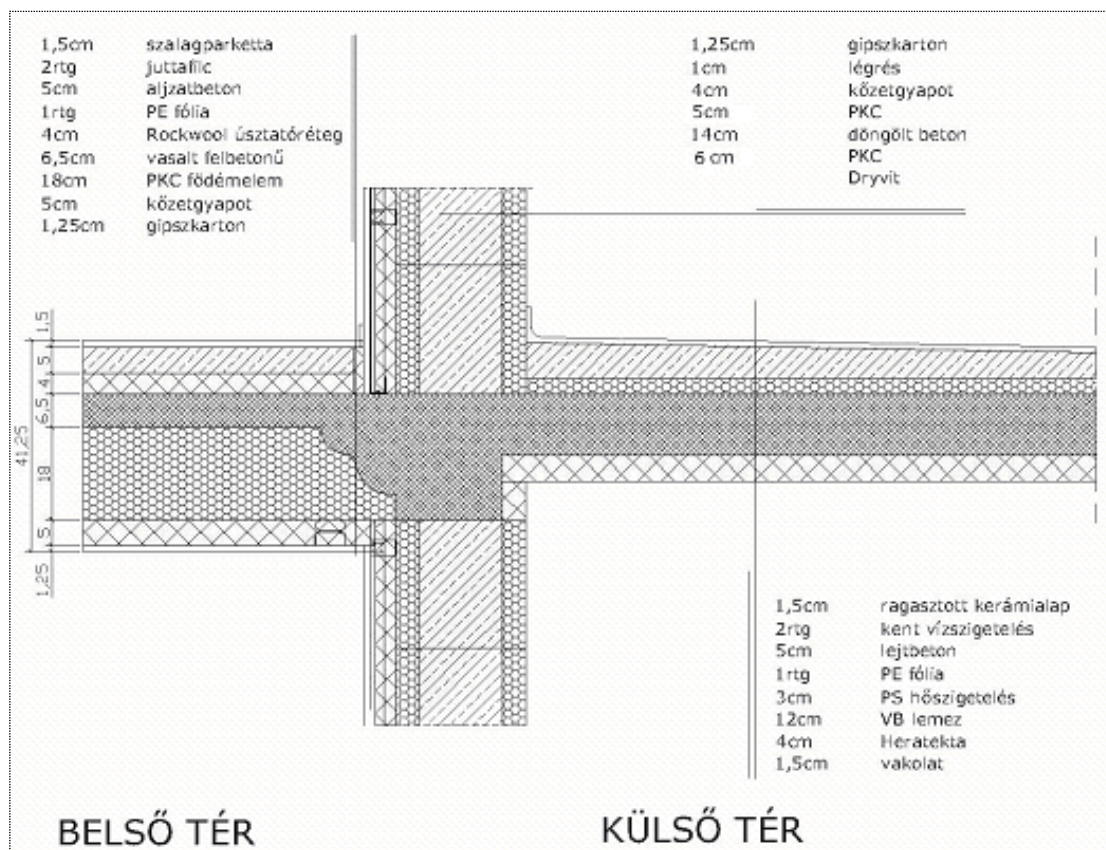
Értékelés az MSZ EN ISO 717-1:2000 szerint : $D'_{n,w} (C; C_{tr}) = 48$ dB

Amennyiben ez szükséges, a födémszerkezet lég- és lépés-hanggátlásának növelésére (például társasházak) itt is javasolható a gipszkarton előtétlél, melynek tartószerkezetét rugalmas kapcsolattal (akusztikai lengőkengyel, vagy rugós függesztő elem) javasoljuk felszerelni. A gipszkarton feletti légtérbe 30-50 mm vastag 24 kg/m^3 térfogatsúlyú üveggyapotot szükséges beépíteni.

A hanggátlás növelésére javasolható még a 25/20 mm vastag üveggyapot úsztatóréteg is.

A javasolt úsztatások mellett alapvetően fontos még a peremszigetelés is. Itt az aljzatbeton elkészítése előtt az összes csatlakozó falnál, pillérnél körbe kell vezetni egy olyan szigetelő csíkot, melynek dinamikai merevsége $s' \leq 90 \text{ MN/m}^3$.

A szigetelő csík csak akkor biztosítja a szükséges csillapítást, ha a padlóburkolat sem zár hozzá a felmenő épületszerkezetekhez, ami azt jelenti, hogy a csíkot a burkolati szintig fel kell vinni, és a hidegpadlós burkolatoknál a lábazati zárófugát tartósan rugalmas kittel kell kihúzni, a parkettaburkolatnál pedig a szegőléc mögé is érjen fel.



Az úsztatott padlót fokozott gondossággal kell megépíteni, mert igen sok utólagos panaszt okozhat, például a WC éjszakai használatokor keletkező úgynevezett becsurgatási zaj.

A padló szerkezetben történő vezeték elhúzásoknál ($d=16-25$ mm) megszakad az úsztató réteg, és a helyszíni körülmények között rendszerint nem biztosítható annak folyamatos kipótlása. Vagyis a betonozás során a vezetékek mellett lecsurgó beton hanghidat képez, ami rontja a lépéshangszigetelést. Ha ($d=65$ mm) ejtővezeték elhúzása történik, még ha a falak mentén is, az aljzatbeton és a cső között közvetlen kapcsolat alakul ki, amely szintén rontja a lépéshangszigetelést.

Ennek megakadályozására a csővezeték fölé 5 mm vastag (például: Korplast) csíkot kell a betonozás előtt elhelyezni minimum 5-5 cm túlnyúlással.

Homlokzati szerkezetek:

A homlokzati falakra vonatkozóan külön követelményérték nincs. A kötelezően alkalmazandó a 8/2002.(III.22.) KöM-EüM együttes rendelet.

A homlokzati szerkezetekre megállapítható hangszigetelés célja a helyiségbe bejutó, elsősorban a közlekedésből származó zaj korlátozása. Egy adott helyiség homlokzati szerkezeteire az eredő helyszíni súlyozott lég-hanggátlási szám követelményérték (R'_{wk}) az alábbi összefüggéssel határozható meg:

$$R'_{wh} \geq L_{AMH} - L_K + K_k + 101g(S_h/A) \quad (\text{dB})$$

Ahol:

L_{AMH}	A homlokzatot terhelő zaj mértékadó „A” hangnyomásszintje, a homlokzat síkja előtt 2 m-re (dB)
L_K	A közlekedésből származó, és a homlokzaton keresztül a helyiségbe bejutó zaj méretezési egyenértékű „A” hangnyomásszintje térbeli átlagát korlátozza (dB)
K_k	A városi közlekedési zaj jellege miatti korrekció = 6 dB
S_h	A homlokzat teljes felülete (m ²)
A	A helyiség egyenértékű hangelnyelési felülete átlagos méretű, bútorozott helyiségben.

A nyílászáró, illetve üvegezési rétegrend kiválasztásánál a felületek arányában, a falazott szerkezetek hanggátlásának ismeretében számítható ki a nyílászáró szükséges hanggátlása. Ezt csak a kiviteli terv készítésének fázisában, az alaprajzok, homlokzatok ismeretében lehet kidolgozni. Amennyiben biztosítani kell az ablakoknál a friss levegő bevitelt is, azt csak hangcsillapított légbevezető egységgel lehet megoldani.

Bejárati ajtó esetén az ajtót szállítónak kell biztosítani az adott termék megfelelő hangszigetelését. Ami a beépítést illeti, magasabb hanggátlási követelmények esetén elengedhetetlen az automata küszöb használata, mert csak annak gondos beállításával lehet a szükséges hanggátlást biztosítani.

Társasház esetén a test-hangvezetési problémák kiküszöbölésére az ajtónál célszerű olyan küszöbelem beépítése, ami megszakítja az előtér és a lakás közti lapburkolatot, és így csökkenti a folyosón történő járkálás (különösen a fémsarkú női cipők esetében) miatt a lakásba behallatszó lépésszajt. A legjobb, ha ez a küszöbelem vagy a dilatáció az úsztatórétegig ér.

Tűzállósági dokumentáció

Az ÉMI által bevizsgált rétegrendek (A 82/2005) tűzvédelmi határértéke a 9/2008.(II.22.)
ÖTM rendelet alapján osztályozva:

Rétegrend (kívülről-befelé)	Tűzállósági határérték	Tűzvédelmi osztály
vékonyvakolat, 25 cm vastag falazat 14 cm vastag betonmaggal, 5 cm vastag min 30 kg/m ³ sűrűségű kőzetgyapot, 2 cm vastag légrés, 1 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, 1 réteg 15 mm vastag normál gipszkarton, 1 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, (KNAUF CW 50 acélváz, drótháló) (1. rétegrend, külső fal)	REI 90	B
vékonyvakolat, 25 cm vastag falazat 14 cm vastag betonmaggal, 6 cm vastag min 100 kg/m ³ sűrűségű kőzetgyapot, 2 cm vastag légrés, 3 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, (KNAUF CW 50 acélváz, drótháló) (1a. rétegrend, külső fal)	REI 120	B
vékonyvakolat, 25 cm vastag falazat 14 cm vastag betonmaggal, 5 cm vastag min 30 kg/m ³ sűrűségű kőzetgyapot, 2 cm vastag légrés, 1 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, (KNAUF CW 50 acélváz, drótháló) (2. rétegrend, külső fal)	REI 60	B
1 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, 25 cm vastag falazat 14 cm vastag betonmaggal, 5 cm vastag min 30 kg/m ³ sűrűségű kőzetgyapot, 2 cm vastag légrés, 1 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, (KNAUF CW 50 acélváz, drótháló) (2a. rétegrend, belső fal)	REI 90	B
vékonyvakolat, 25 cm vastag falazat 14 cm vastag betonmaggal, 1 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, 1 réteg 15 mm vastag normál gipszkarton, 1 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, (3. rétegrend, külső fal)	REI 90	B
vékonyvakolat, 25 cm vastag falazat 14 cm vastag betonmaggal, 3×1 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, (3a. rétegrend, külső fal)	REI 120	B

Rétegtrend (kívülről-befelé)	Tűzállósági határérték	Tűzvédelmi osztály
vékonyvakolat, 25 cm vastag falazat 15 cm vastag betonmaggal, 1 réteg 15 mm vastag normál gipszkarton, 1 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, (4. rétegtrend, külső fal)	REI 60	B
vékonyvakolat, 25 cm vastag falazat 15 cm vastag betonmaggal, 1 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, (4a. rétegtrend, külső fal)	REI 30	B
1 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, 25 cm vastag falazat 15 cm vastag betonmaggal, 1 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, (5. rétegtrend, belső fal)	REI 30	B
2×1 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, 25 cm vastag falazat 15 cm vastag betonmaggal, 2×1 réteg 15 mm vastag tűzvédő gipszkarton, (6. rétegtrend, belső fal)	REI 60	B
Tető rétegtrend: cserépfedés ProKoncept tetőelem 1 réteg alátétfólia 2,2 cm deszkázat látszó szarufa közte 5 cm alukasírozással ellátott ásványgyapot lemez bedrótozva, 12,5 mm mechanikai rögzítésű normál gipszkarton borítással (a gipszkarton 40 cm-ként fa lécezéssel alátámasztva)	EI 15	D

B tűzvédelmi osztály: „C” vagy „D” osztályú anyagból készült, legalább „B” osztályú burkolattal ellátva. A védett anyag nem ég, vagy a szerkezetből éghető füst vagy olvadék nem tör elő.

D tűzvédelmi osztály: „D” osztályú anyagokból készült

C osztályú anyag: tűzveszélyes, gyulladási hőmérséklete max. 300 Celsius fok

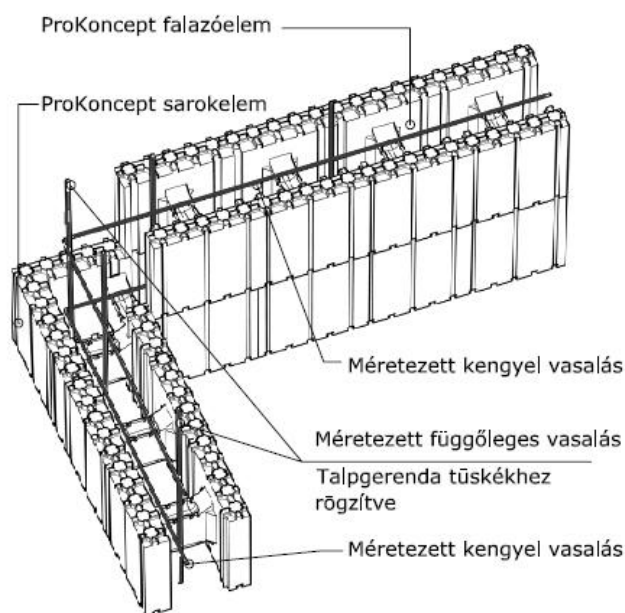
D osztályú anyag: mérsékelten tűzveszélyes, gyulladási hőmérséklete min. 300 Celsius fok

Tartószerkezeti dokumentáció

A ProKoncept Építési Rendszer a következő elkülöníthető - önállóan és egymáshoz kapcsoltn is felhasználható - főbb tartószerkezeti alrendszerekből áll:

Alapozási alrendszerek:

„Hagyományos” alapozási módok



A ProKoncept építési rendszer alépítményeként a hagyományos rendszerek esetében alkalmazott „hagyományos” alapozási módok (sávalap, lemezalap) minden további nélkül használhatók.

A szerkezeti kialakítás, méretezés a megszokott módon történhet, nem szükséges semminemű eltérés egy falazott szerkezet alapjához képest. A sávalapos alapozási mód során

ugyanúgy az MSZ EN 1997-1:2006 Eurocode 7 szabvány előírásait kell betartani, csak most egy merevebb falszerkezettel lehet számolni. Ez igaz a lemezalapokra is. Ez a merevség egyébként mélyalapozásoknál kerülhet még előtérbe, amikor a talpgerendák felső síkján a ProKoncept építési rendszerrel, azt megvasalva egy faltartót is létrehozhatunk.

Pontalapos, talpgerendás alapozási módok

A pontalapokkal minimum fagyhatár alatti mélységben a teherbíró altalajra alapozunk. Ezeken támaszkodik a falak alatti vasbeton talpgerenda hálózat. Ez az alapozási alrendszer főleg a kismagasságú (földszint + tetőtér) épületeknél javasolható, de természetesen a használata indokolt lehet mélyen fekvő alapozási sík esetén is.

A kivitelezést két ütemben kell elvégezni: a javasolt betonminőség legalább C16/20-16-F2 a pontalapnál és a talpgerendánál.

Falszerkezeti alrendszerek:

Pincefalak

A földnyomásból, valamint a falszerkezetből eredő terhelésekre a fal belsejében vasalást kell elhelyezni, melyek helyét, méretét, pontos statikai számítások alapján kell meghatározni. A fal megtámasztása az alapozás és a földmcsatlakozás kialakítása szerint általában csuklós, de a vasalás kialakításának függvényében befogott is lehet.

A helyettesítő kihajlási hossz meghatározása az MSZ EN 1992-1-1:2010 jelű szabvány iránymutatásai alapján határozandó meg. A pincemélység a csatlakozó terepszint alatt maximum 3,5 m lehet, ezt statikai indokok határozzák meg.

A vasalás kialakításának meg kell felelnie az MSZ EN 1992-1-1:2010 szabvány előírásainak, és minden esetben hálósan szereltnek kell lennie. A vasalások a vízszigetelésen a vonatkozó szabvány előírásainak figyelembevételével átvezetendőek!

A javasolt betonminőség legalább C12/15-16-F3, minden esetben statikailag méretezendő.

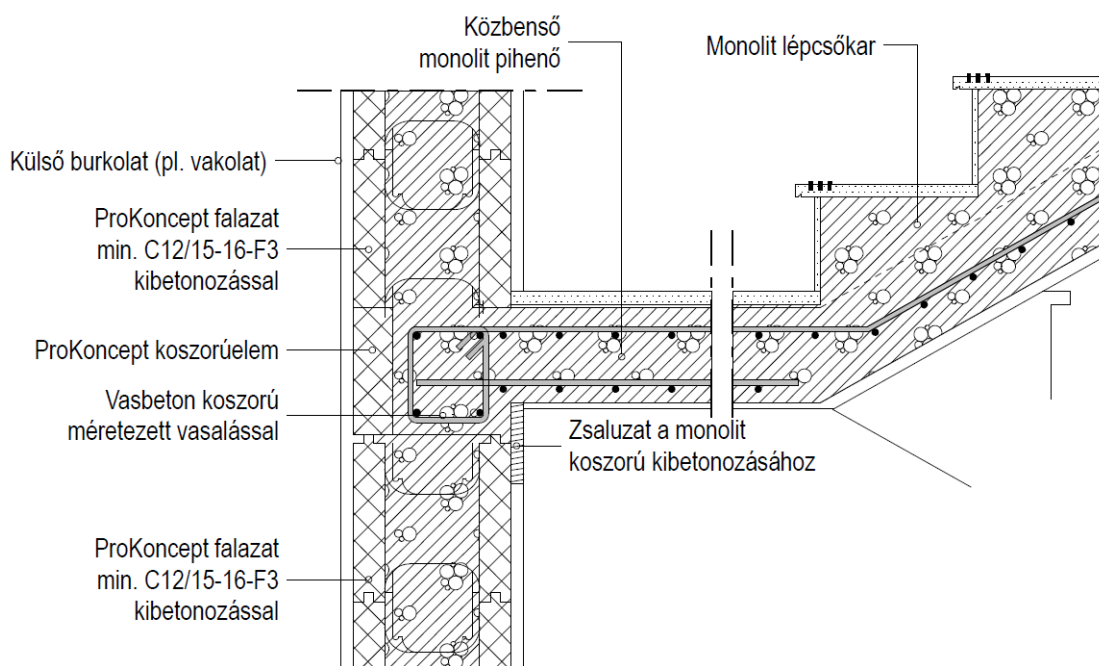
A Neopor zsaluelemben kialakuló teherhordófal névleges vastagsága 14 cm PKC 25-ös falszerkezetnél és 15 cm a 30 cm-es, 35 cm-es és 40 cm vastag falaknál.

Földszinti és emeleti falak

Sávalapozásnál a lábazati fal felső síkjáról indított falak. Ennek megfelelően a terhelés, a kihajlási hossz és az esetleges részleges földnyomás miatt előfordulhat, hogy vasalás is szükséges. Például ilyen hely a falnyílások pereme, falsarok, térdfal, fal pillér stb.

A Neopor zsaluelemben kialakuló beton fal névleges vastagsága 14 cm vagy 15 cm. A fal megtámasztása az alapozás, a földmcsatlakozás, illetve a tetőszerkezeti csatlakozás kialakítása szerint, a tervezett esetleges vasalással összefüggésben csuklós vagy befogott.

A vasalásnak minden esetben hálósan szereltnek kell lennie. A fal betonozása vízszintesen tetszőleges ütemezésben végezhető el. A javasolt betonminőség legalább: C12/15-16-F3, minden esetben a statikai tervek előírásának megfelelően.



Tetőtéri térdfal

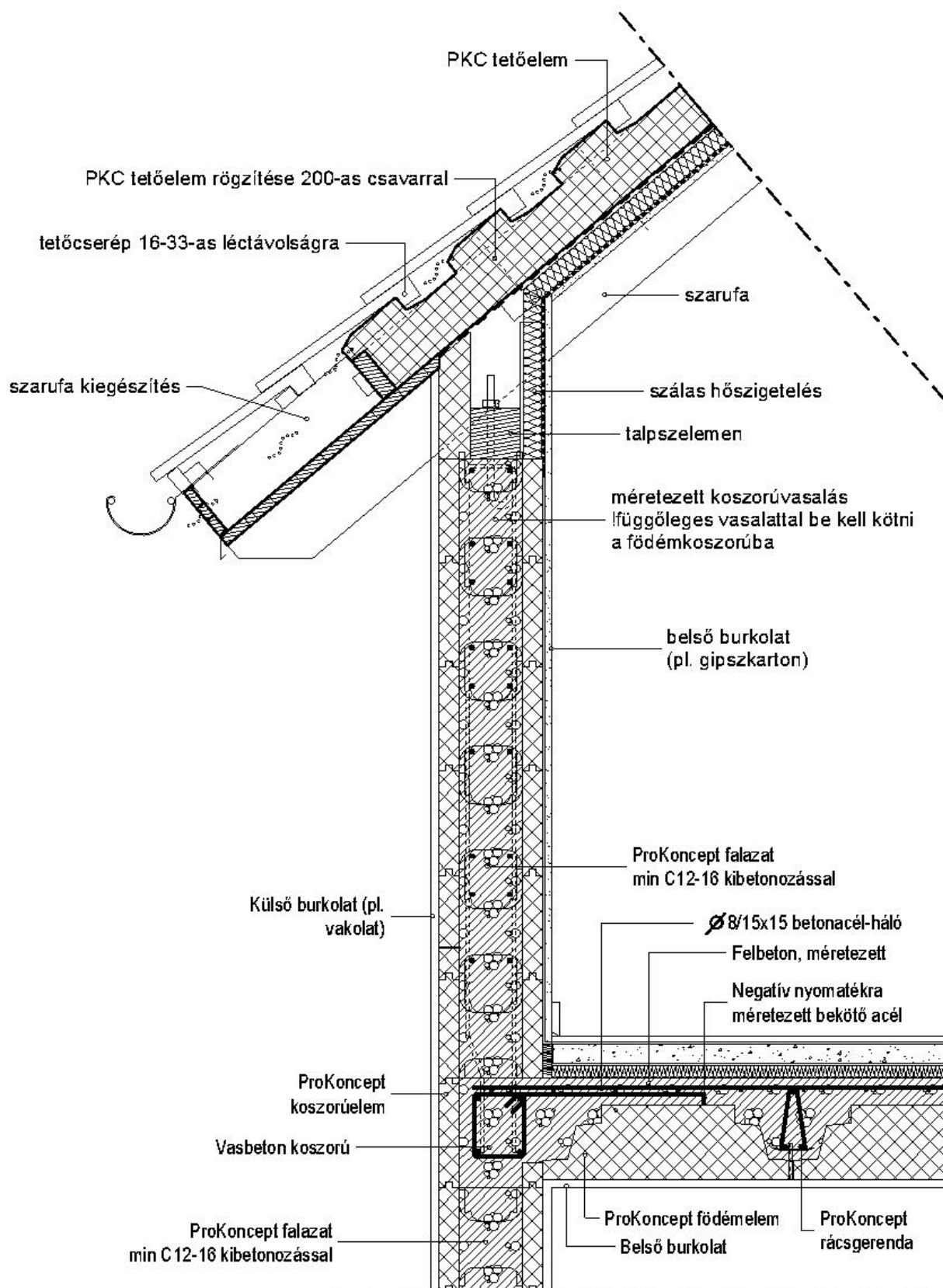
Erre a falba-födémbe vasalással befogott falra a tetőzet szerkezete közvetlenül csatlakozik. Ezekben a falakban minden esetben vasalás szükséges, ami a csatlakozó tetőszerkezet alátámasztási igényeire méretezett. A Neopor zsaluidomban kialakuló fal névleges falvastagsága 14 cm vagy 15 cm.

A vasalás minden esetben statikailag méretezett, a térdfalaknál megszokott módon kialakítva, bekötve nyomatékbíróan a födémbe. Javasolt betonminőség legalább C16/20-16-F2.

Itt jegyezzük meg, hogy az oromfalakat magasságuknak megfelelően a tetőszerkezettel illetve annak szélrácsaival meg kell támasztani akkor is, ha azokat – mint a térdfalakat – befogjuk az alsóbb szerkezetekbe. A fal betonozása tetszőleges vízszintes ütemezésben végezhető (+ térdfal koszorú, oromfal koszorú).

Dőltsíkú falak

Minden nem függőleges fal, ami a falzsaluzó idomokból készül. (pl. a koporsótető ferde falai). E falakat minden esetben legalább ritkított zsaluzaton kell megépíteni. A polisztirol zsaluidomban kialakuló fal névleges vastagsága 14 cm vagy 15 cm. A vasalásnak minden esetben hálósan szereltnek kell lennie. Javasolt betonminőség legalább C16/20-16-F2. A falat a teljes megtámasztás miatt célszerű egy ütemben bebetonozni, statikai méretezést igényel. A betonozás és a vasalás szerelésének érdekében $\alpha < 60^\circ$ hajlásszög esetén célszerű a falazó zsaluelemek helyett sík lapokat alkalmazni.



Tetőter térfal csomópont

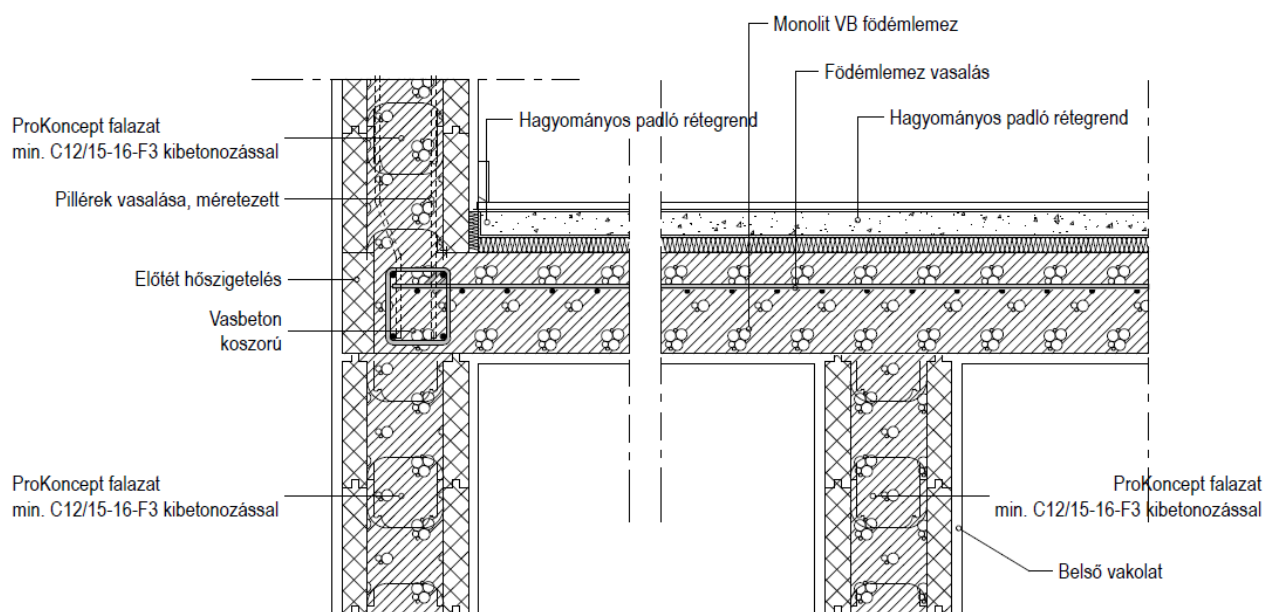
Födémszerkezeti alrendszerek

ProKoncept alulbordás födém

A falnyílástól függően három vastagságban készül: 24,5 cm, 33 cm és 40 cm, PKC 18-25-30-as bélés elemekkel. Alul-felül sík, monolit vasbetonból álló rejtett sűrűbordás szerkezet, melynél a teherhordó fejlemez bordákat a szokásos módon lehet méretezni, egy vagy két irányban (széthúzott polisztirol födém elemek esetén keletkező merőleges bordákkal) teherhordó rendszerként.

A vasbeton bordák zsaluzatát a polisztirol-hab elemek adják, ezzel biztosítva a teljes hő- és hanghíd-mentességet bizonyos esetekben. A vasalás méretre előre gyártott rácsgerenda, ez adja egyrészt a húzott betonacél-keresztmetszetet, másrészt a rácsos tartós kialakításnak köszönhetően a nyírási vasalást.

A polisztirol hab elemek felett 6,5-8-10 cm felbetont kell készíteni a bordákkal együtt betonozva. A felbetonban 1 rtg. legalább $\phi 6/15/15$ -ös betonacél hálót kell elhelyezni a rácsgerendák felső síkján. Betonacél-minőség: B 500B, betonminőség legalább C16/20-16-F2.



Az alábbi táblázatok tájékoztató jellegűek. A födémrendszer tervezéséhez statikus számítás szükséges.

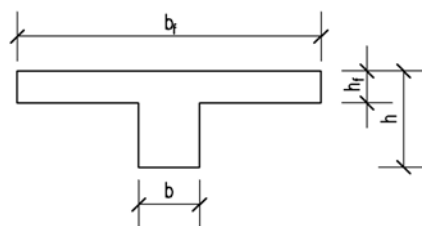
Az adatok egy helyettesítő keresztmetszetre vonatkoznak. A számítások az MSZ EN szerint történtek.

h =szerkezeti vastagság

h_f =felbeton

b_f =60/75 cm- bordatávolság

b =12 cm



PKC 18-as födém

PKC födém szerkezet tájékoztató jellegű terhelési adatai:			
Béléstart		18/60	18/75
Szerkezet		Borda kN/m	Borda kN/m
Szerkezeti önsúly		1,40	1,60
Burkolat		1,23	1,53
Válaszfal		0,90	1,13
Hasznos teher		1,20	1,50
Összes teher	teherb. hat. áll.	6,70	8,16
Összes teher	haszn. hat. áll.	3,26	3,92

Gerenda típus magasság/ betonacél	Béléstart (cm)	Felbeton (cm)	Szerkezet vastagsága (cm)	MRd (kNm)	Med (kNm)	Falköz (m)	eng. lehajlás (mm)	lehajlás (mm)
140/12-8-12	18/60	6,5	19,5	15,57	11,16	3,50	14,60	8,78
					12,74	3,75	15,60	11,50
140/12-8-14	18/60	6,5	19,5	20,71	14,42	4,00	16,60	11,71
					16,22	4,25	17,60	14,82
140/12-8-16	18/60	6,5	19,5	26,30	18,11	4,50	18,60	15,30
					20,11	4,75	19,60	18,89
140/12-8-12	18/75	6,5	19,5	15,72	11,80	3,25	13,60	7,64
					13,59	3,50	14,60	10,19
140/12-8-14	18/75	6,5	19,5	20,99	15,52	3,75	15,60	10,48
					17,57	4,00	16,60	13,46
140/12-8-16	18/75	6,5	19,5	26,77	19,75	4,25	17,60	13,99
					22,06	4,50	18,60	17,48

Megjegyzés: A statikai váz kéttámaszú gerenda, ProKoncept falaknál L_0 =falköz + 30cm távolsággal számolva. A számítás nem veszi figyelembe a felső vasalást és a beton zsugorodását.

A beton minősége **C 16/20-16-F2**, betonacél minősége **B 500B**.

PKC 25-ös födém

PKC födém szerkezet tájékoztató jellegű terhelési adatai:			
Béléstest		25/60	25/75
Szerkezet		Borda kN/m	Borda kN/m
Szerkezeti önsúly		2,00	2,34
Burkolat		1,23	1,53
Válaszfal		0,9	1,125
Hasznos teher		1,2	1,5
Összes teher	teherb. hat. áll.	7,51	9,16
Összes teher	haszn. hat. áll.	3,86	4,66

Gerenda típus magasság/betonacél	Béléstest (cm)	Felbeton (cm)	Szerkezet vastagsága (cm)	MRd (kNm)	Med (kNm)	Falköz (m)	eng. lehajlás (mm)	lehajlás (mm)
230/12-8-12	25/60	8	28	23,92	16,17	4,00	16,60	6,95
					18,18	4,25	17,60	8,85
					20,30	4,50	18,60	11,11
230/12-8-14	25/60	8	28	32,10	22,54	4,75	19,60	10,72
					24,90	5,00	20,60	13,12
					27,38	5,25	21,60	15,90
230/12-8-16	25/60	8	28	41,16	29,97	5,50	22,60	15,53
					32,68	5,75	23,60	18,50
					35,51	6,00	24,60	21,87
230/12-8-20	25/60	8	28	61,66	38,45	6,25	25,60	18,52
					41,52	6,50	26,60	21,61
					44,70	6,75	27,60	25,06
230/12-8-12	25/75	8	28	24,07	17,42	3,75	15,60	6,35
					19,72	4,00	16,60	8,20
					22,17	4,25	17,60	10,41
230/12-8-14	25/75	8	28	32,38	24,76	4,50	18,60	10,11
					27,50	4,75	19,60	12,51
					30,37	5,00	20,60	15,30
230/12-8-16	25/75	8	28	41,64	33,40	5,25	21,60	14,99
					36,56	5,50	22,60	18,00
					39,87	5,75	23,60	21,43
230/12-8-20	25/75	8	28	63,37	43,32	6,00	24,60	17,75
					46,91	6,25	25,60	20,84
					50,65	6,50	26,60	24,31

Megjegyzés: A statikai váz kéttámaszú gerenda, ProKoncept falaknál L0=falköz + 30cm távolsággal számolva. A számítás nem veszi figyelembe a felső vasalást és a beton zsugorodását.

A beton minősége **C 16/20-16-F2**, betonacél minősége **B 500B**.

PKC 30-as födém

PKC födémszerkezet tájékoztató jellegű terhelési adatai:			
Béléstest		30/60	30/75
Szerkezet		Borda kN/m	Borda kN/m
Szerkezeti önsúly		2,40	2,60
Burkolat		1,23	1,53
Válaszfal		0,9	1,125
Hasznos teher		1,2	1,5
Összes teher	teherb. hat. áll.	8,05	9,51
Összes teher	haszn. hat. áll.	4,26	4,92

Gerenda típus magasság/ betonacél	Béléstest (cm)	Felbeton (cm)	Szerkezet vastagsága (cm)	MRd (kNm)	Med (kNm)	Falköz (m)	eng. lehajlás (mm)	lehajlás (mm)
300/14-10-16	30/60	10	35	53,40	44,50	6,65	26,60	19,09
					47,91	6,90	27,60	22,16
					51,45	7,15	28,60	25,58
300/14-10-20	30/60	10	35	80,79	58,89	7,65	30,60	23,86
					62,80	7,90	31,60	27,16
					66,84	8,15	32,60	30,79
300/14-10-25	30/60	10	35	120,13	71,01	8,40	33,60	25,30
					75,29	8,65	34,60	28,47
					84,25	9,15	36,60	35,67
300/14-10-16	30/75	10	35	53,40	44,50	6,65	26,60	19,09
					47,91	6,90	27,60	22,16
					51,45	7,15	28,60	25,58
300/14-10-20	30/75	10	35	81,95	65,12	7,40	29,60	23,01
					69,59	7,65	30,60	26,30
					74,21	7,90	31,60	29,93
300/14-10-25	30/75	10	35	122,98	78,98	8,15	32,60	24,42
					83,90	8,40	33,60	27,57
					94,19	8,90	35,60	34,77

Megjegyzés: Statikai váz kéttámaszú gerenda, ProKoncept falaknál L0=falköz + 30cm távolsággal számolva. A számítás nem veszi figyelembe a felső vasalást és a beton zsugorodását.

A beton minősége **C 16/20-16-F2**, betonacél minősége **B 500B**.

A ProKoncept födémszerkezettel lefedhető fesztáv a terhelés függvényében akár 9-10 méter is lehet. Ezek méretezése minden esetben egyedileg történik, az igénybevétel függvényében. Az elemek gyártása egyedileg, (felár nélkül) a tervek ismeretében történik.

ProKoncept födém szerkezet műszaki adatai

Födém szerkezet geometriai, mennyiségi adatai							
Gerendák							
Födémelem típusa		Kfk 18/60	Kfk 18/75	Kfk 25/60	Kfk 25/75	Kfk 30/60	Kfk 30/75
Födémvastagság	cm	24 ⁵	24 ⁵	33	33	40	40
Felbeton vastagsága	cm	6 ⁵	6 ⁵	8	8	10	10
Tengelytávolság	cm	60	75	60	75	60	75
Gerenda szükséglet	fm/m ²	1,66	1,33	1,66	1,33	1,66	1,33
Béléstele szükséglet	db/m ²	1,66	1,33	1,66	1,33	1,66	1,33
Beton szükséglet	m ³ /m ²	0,107	0,098	0,138	0,126	0,170	0,156

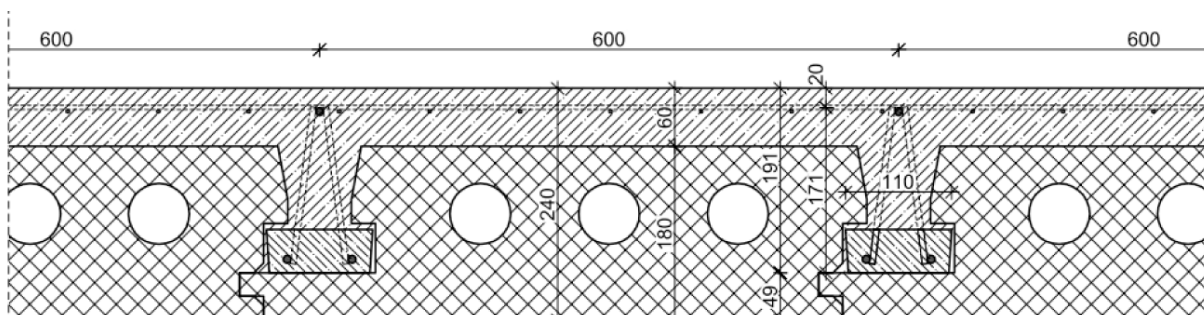
A födémelemek vastagsága: 18, 25 és 30 cm méretlépcsőben változtatható, de lehetőség van ezeknél magasabb elemek egyedi megrendelésére is. Mind a vasalás, mind a betonminőség minden esetben statikailag egyedileg méretezendő. A borda távolsága 60 ill. 75 cm.

Lehetőség van a béléselemek széthúzásával keresztirányú teherhordó bordák kialakítására is, így a födém két irányban teherhordó szerkezetként is méretezhető.

Egyirányú bordázat esetén is célszerű keresztirányú együttdolgoztató borda kialakítása. A 4,0-5,0 m közötti falköz esetén középen egy darab, ennél nagyobb falközméreteknél a falközök harmadaiban két darab, legalább 12,5 cm széles, és a főbordával azonos magasságú, alul-felül gerendaként vasalt, monolit beton keresztmetszettel.

ProKoncept gyorsfödém

Előregyártott födémgerendákhoz alkalmazható béléstest. Hosszúsága 50 cm, szélessége 60 cm, magassága 18 cm.



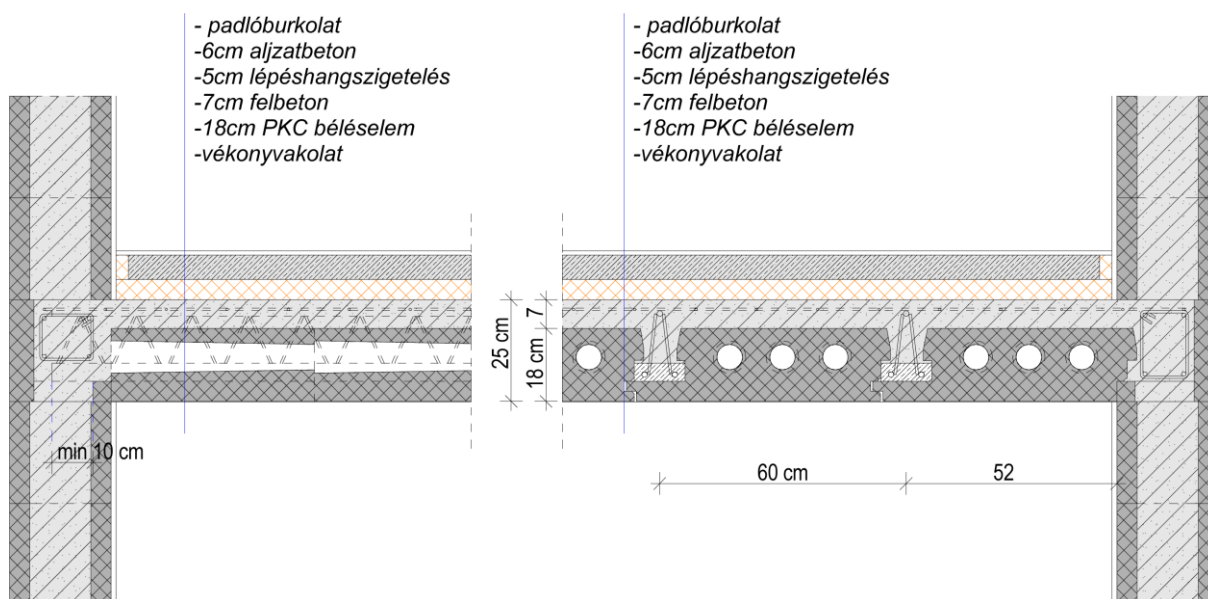
A födémrendszer gerendákból és a gerendákra függesztett béléstestekből áll, ahol a béléstestek között kialakult bordát egy ütemben az esetleges felbetonnal kell kibetonozni. A terhelés (támaszköz) nagyságának függvényében a például Leier mesterfödém-rendszer különböző vastagságú és erősségű szerkezetet kínál.

A mesterfödém lakó-, kereskedelmi-, egészségügyi-, oktatási-, iroda- és üzemi épületekhez alkalmazható. Új építési és felújítási feladatokra; pince feletti, emeletek közötti és tető födémek céljára egyaránt használható.

Az erkély- és loggia kinyúló mester födém gerendákkal és a műszaki terv szerinti vasalással egyszerűen oldható meg. A kiváltók a födém alatt, vagy akár a födém vastagságában rejtetten készíthetők el.

Előnyök:

- a szerkezeti elemek kis súlya miatt egyszerű, olcsó kivitelezés
- hő-, és hangszigetelés
- nem szükséges felületi zsaluzat, csak vonalszerű alátámasztás
- kis önsúly



ProKoncept építési rendszer szerkezeti elemeinek más, hagyományos építési rendszerekkel való együttes alkalmazása:

A ProKoncept födém szerkezet követelményei eltérő rendszerű falszerkezet esetén:

- Folytonos alátámasztást és vasbeton koszorú kialakítását igényli a födém vastagságában.
- A rácsgerendák minimális felfekvése 10-12,5 cm. A minimális falvastagság 14 cm.
- Minden olyan falszerkezet alkalmazható, amely folytonos alátámasztást biztosít, és megfelel az adott épület igénybevételi követelményeinek.
- A különböző modulrendszerű falak nem zárják ki alkalmazási lehetőségüket, mivel a rácsgerendák egyedi méretben készülnek.
- Alkalmazható falszerkezetek: 14-16 cm beton illetve vasbeton fal, 25-38 cm téglafal, Ytong fal, stb.

A ProKoncept falszerkezet követelményei eltérő rendszerű födém szerkezet esetén:

- A ProKoncept fal elsősorban a helyszíni betonozással készülő vasbeton födém szerkezetekkel, és a szerelésnél a falra való felfekvést nem igénylő előre gyártott födém elemekkel alkalmazható. Ez utóbbi esetben a fal-födém kapcsolat a vasbeton koszorú kibetonozása után alakul ki.
- A falra való felfekvést igénylő előre gyártott elemek (gerendák, födém panelek stb.) esetében a következő kizáró esetek adódhatnak:
- A fal és az előre gyártott elemek modulrendszeréből adódó összeférhetetlenség.
- Az előre gyártott elemek felfekvést igényelnek, ami a vasalt fal esetében ütközik a függőleges vasakkal, és ugyanakkor gátolják a vasbeton koszorú folytonosságát a födém szintjén.
- A 14 cm-t meghaladó felfekvést igénylő előre gyártott elemekből épített födém.

A szerkezeti csomópontok kialakítása minden esetben tervezői feladat. Adott esetben, az említett kizáró esetek hiányában az összeépítés lehetséges az alábbi szempontok szerint:

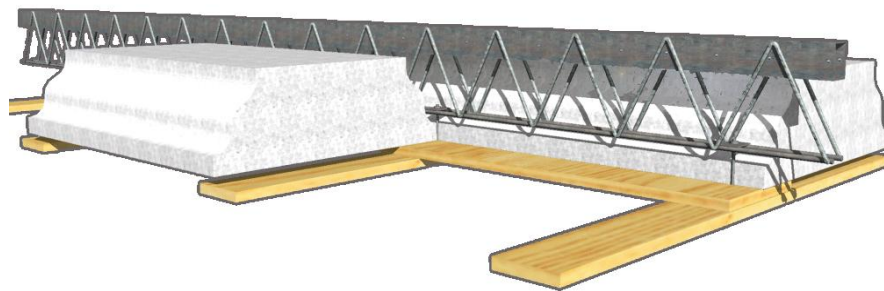
- Folytonos vasbeton koszorú kialakításával a födém vagy közvetlenül a födém alatti szinten.
- Az előre gyártott elemek csuklós megtámasztásával a falhoz való csatlakozásuknál.
- Az előre gyártott elemek felfekvésének biztosításával.
- Beépítés statikus és építész tervezői részlettervek szerint.

Speciális megoldás: vendégfödém

Ezúttal egy sajátos esetre, a tetőtér beépítéseknél gyakran előforduló úgynevezett „vendégfödém” technológiai kialakítására térünk ki az építési rendszer adta lehetőség ismertetésével. A tervezett vendégfödém, közvetlenül a meglévő, általában bizonytalan teherbírású zárófödém felett épül, ennek kiváltása céljából.

A gyakorlatban elterjedt bent maradó acélgerendás trapézlemez vasbeton födémek alkalmazása jelentős többletköltséggel jár a beépített acélmennyeiség következtében.

A ProKoncept rácsos gerendák sajátossága, hogy önmagukban, tehát a betonozás előtti állapotban megfelelő rögzítésekkel és kialakítással „rácsos tartóként” is alkalmazhatóak. A ProKoncept födémhez szükséges ritkított zsaluzat, ami nem támasztható le a meglévő zárófödémre, csavarszárakkal a rácsos tartóhoz rögzíthető, biztosítva a frissen betonozott födémlemez felfüggesztését. A tartó méretezésénél a födém önsúlyát és a kivitelezési technológiából származó többlet terhet kell figyelembe venni.



A födém önsúlya az alkalmazott béléslem függvényében a következő:

18/60 cm bélés, felbeton: 6.5 cm, önsúly: 1.90 KN/fm

18/75 cm bélés, felbeton: 6.5 cm, önsúly: 2.20 KN/fm

25/60 cm bélés, felbeton: 8.0 cm, önsúly: 2.45 KN/fm

25/75 cm bélés, felbeton: 8.0 cm, önsúly: 2.80 KN/fm

Az általánosan alkalmazott ProKoncept rácsos gerenda felső övét a kihajlás elkerülése céljából szerkezeti acélból kell kialakítani. Számításaink szerint 6.0 m fesztávnál a rácsgerenda felső öve U-65 melegen hengerelt szelvényből készül. A beépített rácsgerenda alsó húzott öve a beton szilárdulása után egyben a tervezett födemborda mértékadó igénybevételének felvételét biztosítja.

Acél minőség: S235. Betonacél: B500B

ProKoncept „U” áthidaló tartószerkezeti segédlet

I. táblázat: Áthidaló födém szerkezet nélkül

Betonacél átmérő	Beton minőség	Betonacél minőség	Szelvény (cm)	Kengyel	Mrd (kNm)	Vwrd (kN)	Terhelési határérték qh (kN/m) a nyílás függvényében (cm)				
							100 cm	150 cm	200 cm	250 cm	300 cm
2Ø10	C16/20	B500B	14x17	Ø8/15	7,80	48,52	45,62	19,95	10,96	6,80	4,54
2Ø12					10,14	48,16	59,52	26,12	14,43	9,02	6,08
2Ø10	C12/15				7,27	48,52	42,51	18,56	10,18	6,30	4,19
2Ø12					9,06	48,16	53,07	23,25	12,82	7,99	5,37

II. táblázat: Áthidaló födém szerkezettel

Betonacél átmérő	Beton minőség	Betonacél minőség	Szelvény (cm)	Kengyel	Mrd (kNm)	Vwrd (kN)	Terhelési határérték qh (kN/m) a nyílás függvényében (cm)				
							100 cm	150 cm	200 cm	250 cm	300 cm
2Ø12	C16/20	B500B	14x43,5	Ø8/15	36,20	138,90	212,97	93,81	52,10	32,80	22,31
	C12/15				35,11		206,52	90,94	50,49	31,76	21,59
	C16/20		14x52		44,55	168,34	262,20	115,52	64,18	40,42	27,52
	C12/15				43,46		255,74	112,65	62,57	39,39	26,80
	C16/20		14x59		51,43	192,59	302,73	133,40	74,13	46,70	31,80
	C12/15				50,35		296,28	130,53	72,52	45,67	31,08

Elérhetőségeink:

ENERGIA UNIÓ Zrt

1146 Budapest, Hermina út 17.

telefon: (1) 220-9556

fax: (1) 237-0645

e-mail címünk: info@prokoncept.hu

www.prokoncept.hu