

PASSÍVHÁZAK



ProKoncept[®]



Energiatudatos
Építési Rendszer

TERVEZÉSI SEGÉDLET



Tartalom

1. A ProKoncept építési rendszer.....	3
2. A ProKoncept építési rendszer előnyei.....	8
3. Előzmények és minőségpolitika.....	10
4. Hasznos teret nyer a ProKoncepttel.....	11
5. Energiatakarékossági számítás.....	12
6. Nagyobb nyomószilárdság.....	14
7. Épületfizikai dokumentáció.....	16
8. Páratechnika.....	19
9. Épületakusztikai dokumentáció.....	21
10. Tűzállósági dokumentáció.....	26
11. Tartószerkezeti dokumentáció.....	28
12. Speciális megoldás: vendégfödém.....	39



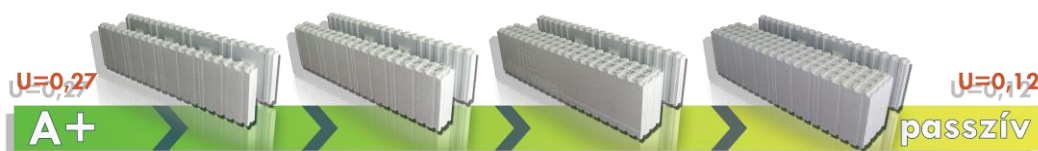
Tisztelt Tervező Partnerünk!

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 „javításával”, 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, további számtalan előnyről a következő oldalakon olvashatnak.



1. A ProKoncept építési rendszer

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

A rendkívül méretpontos építési rendszer egyetlen kötöttsége a tervezésnél a horizontálisan 5 cm-es, vertikálisan pedig 25 cm-es raszter, 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 ill. EPS polisztirol keményebből készülnek. A komplett rendszer három elemből tevődik össze: fal-, födém- és tetőelem.

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



a. ProKoncept falszerkezet

Alapja:

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.

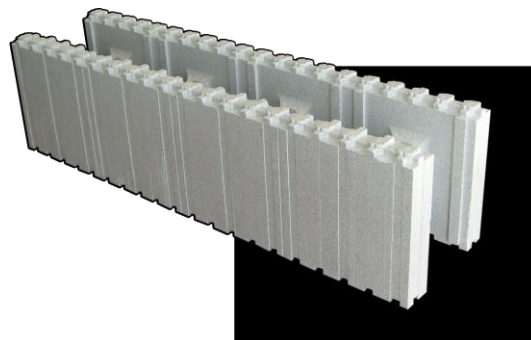
A gépészeti vezetékek, csövek helyét utólag, por- és zajmentesen, hőkéssel lehet kivágni a belső Neopor rétegben.



Falelem:

ProKoncept 25 $U=0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
belső hőszig./ betonmag /külső hőszig. (cm)
6 / 14 / 5

magasság/hosszúság (cm)
25 / 100

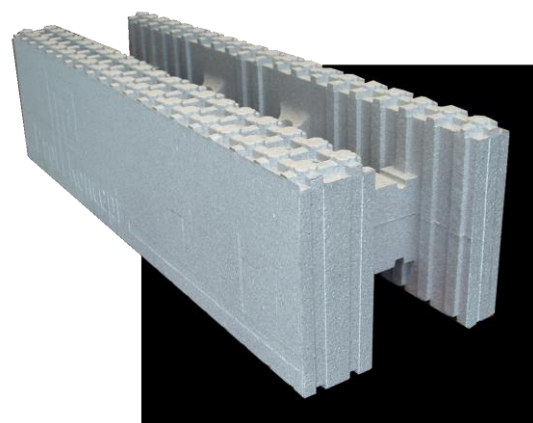


ProKoncept 30 $U=0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$
belső hőszig./ betonmag /külső hőszig. (cm)
5 / 15 / 10

magasság/hosszúság (cm)
25 / 100



Mintaoltalommal
védett termék.

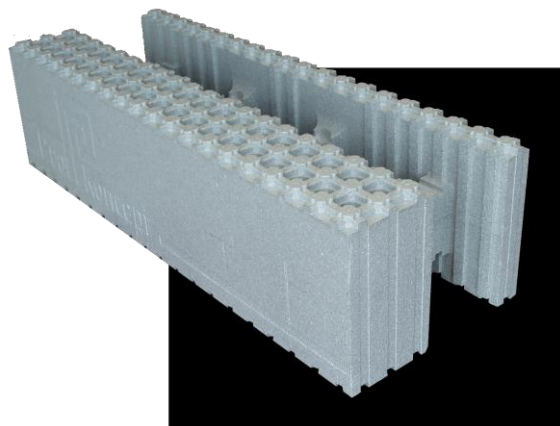


ProKoncept 35 $U=0,15 \text{ W/m}^2\text{K}$
belső hőszig./ betonmag /külső hőszig. (cm)
5 / 15 / 15

magasság/hosszúság (cm)
25 / 100

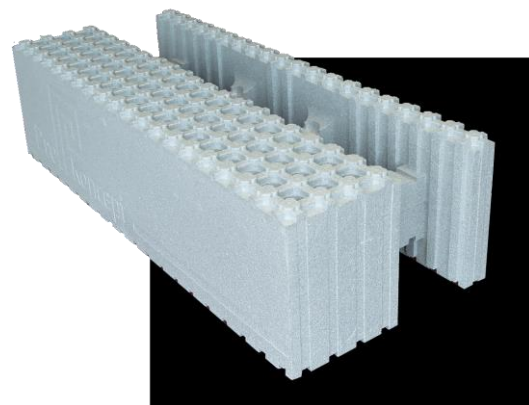


Mintaoltalommal
védett termék.



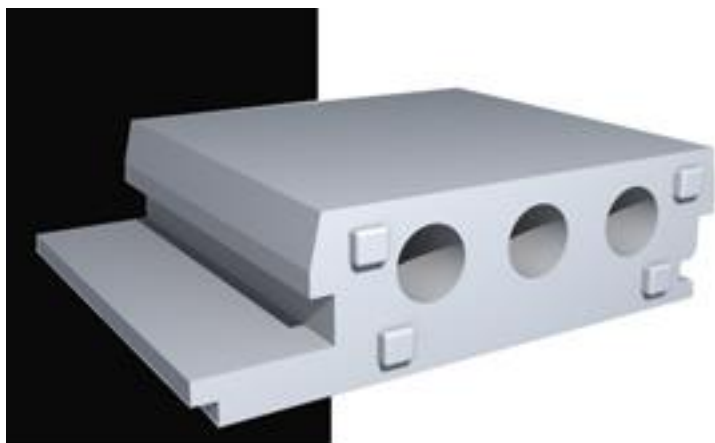
ProKoncept 40 $U=0,12 \text{ W/m}^2\text{K}$
belső hőszig./ betonmag /külső hőszig. (cm)
5 / 15 / 20

magasság/hosszúság (cm)
25 / 100



b. ProKoncept födém

- a PKC gyorsfödém rendszer előregyártott födémgerendákhoz alkalmazható béléstest. Például Leier mester-gerendák közé helyezik el a béléstesteket. A mester-gerendák tengelytávolsága 60 cm kell, hogy legyen. A béléstestek magassága 18 cm, amiből 5 cm a Leier gerenda alá esik. A Leier gerenda szélessége 11,0 cm. (Pécsi üzemben gyártott gerenda). A födém alsó síkjához 1 rtg 12,5 mm vastag gipszkartont rögzítünk gyorsfüggesztőkkel. A függesztők rögzítése a Leier gerendákhoz történik.



A béléstest hőátbocsátási tényezője $U=0,18-0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$

A födém felújításoknál és terhelés érzékeny beruházásoknál is, utólagos födém-megerősítéseknél, 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.

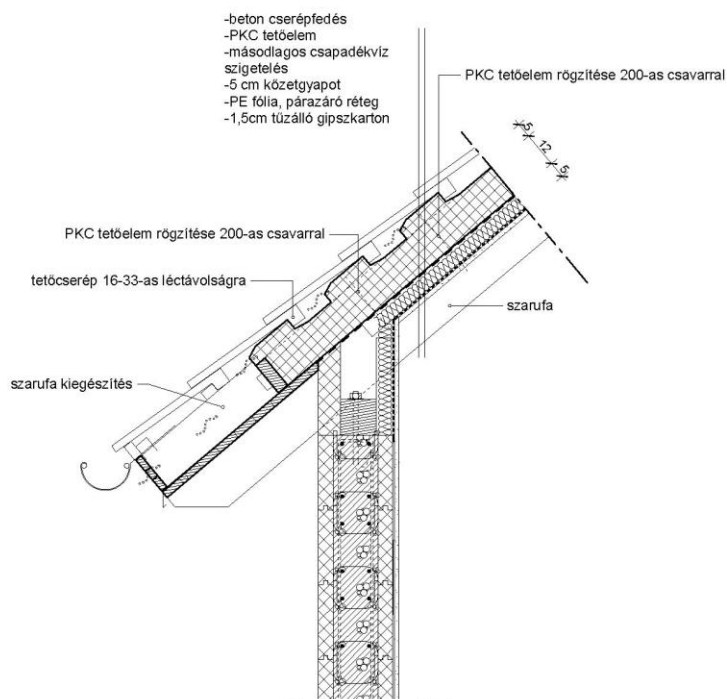


c. ProKoncept tetőelem

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 építésszerűen egy látszó fedélszékes tetőteret kapunk. Alkalmazásával a hagyományos cserép és a fedélszék közti rétegek és munkafázisok - tetőlécezés, ellenlécezés, hőszigetelés - kimaradhatnak.

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



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 hőhídmentes lesz.

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



2. 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.

Télien meleg, nyáron 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. Ezért a ledarált anyagot gyakran használják talajdúsítóként: segítségével a növények könnyebben jutnak a tápanyagokhoz, egészségesebbek lesznek, és gyorsabban növekszenek. Szintén 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.

Időtállóság. A Németországban kidolgozott és továbbfejlesztett - általunk is használt - polisztirol-rendszerből épült legrégebb lakóház ma 60 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 ill. 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.



3. 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.



A ProKoncept Építési Rendszer elemeit a magyar Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht. bevizsgálta és felhasználásra javasolta.
ETA szám: ETA-12/0524

Letölthető:

https://www.prokoncept.hu/content_files/eta-12-0524-nf018612-2020-hu-1620911163-148.pdf

https://www.prokoncept.hu/content_files/energia-unio-1415-cpr-191-c-50-2020-20210329-1620911163-820.pdf



4. Hasznos teret nyer a ProKoncept-tel!

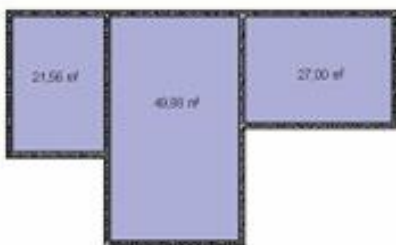
Egy épület tervezése során, az egyik legjobb gazdaságossági mutató, a megépítendő épület bruttó alapterületére vetített hasznos alapterület aránya. A ProKoncept Építési rendszerrel tervezett és épített házak területnövekedése jelentős, hiszen a mostani szabályozásnak megfelelő hőszigetelt tartófalak vastagsága mindössze 30 cm! Hagyományos vázkerámia falazatú elemekkel szemben (melyek vastagsága 44 cm, vagy 38 +9cm grafitos EPS azaz 47 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.

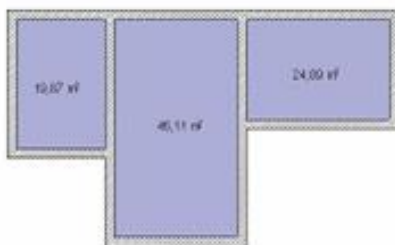
Az alábbi ábrákon bemutatjuk, hogy egy bruttó 115 m² alapterületű épület esetében, mekkora többletterület keletkezik a ProKoncept rendszer használatával, a 47-es és 44-es vázkerámia falazóelemmel szemben.

Beépített bruttó alapterület mindhárom esetben 115 m²

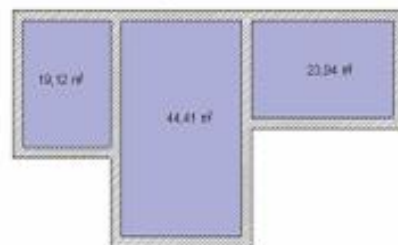
ProKoncept 30 falazóelem
Hasznos alapterület 95,30 m²



44-es vázkerámia
Hasznos alapterület 86,52 m²



47-es vázkerámia
Hasznos alapterület 84,68 m²



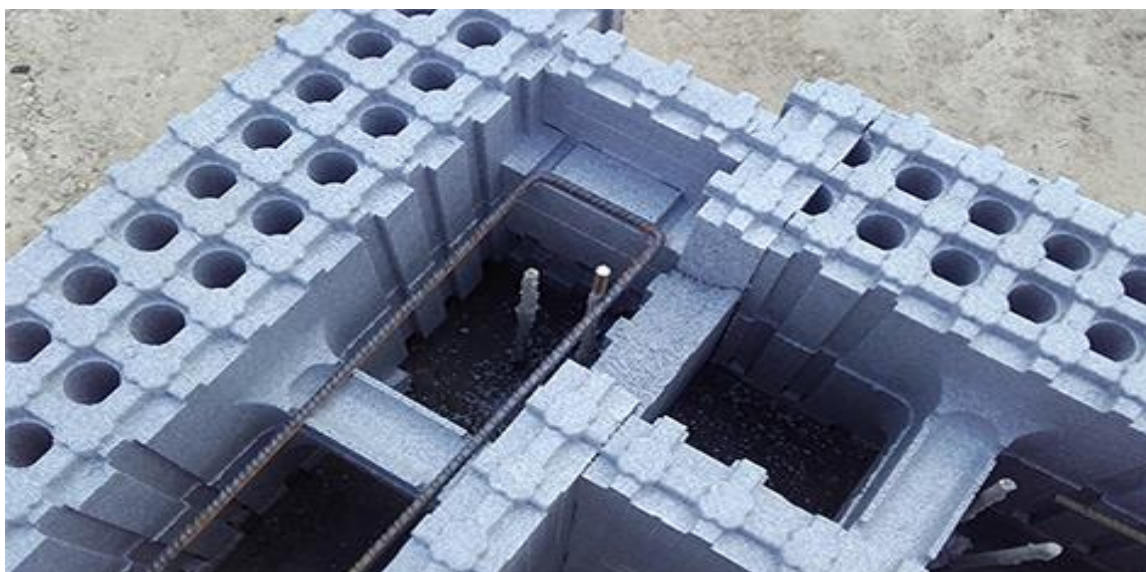
Jól látható, hogy a ProKoncept rendszer alkalmazásával a keskenyebb falvastagság miatt jelentősen nő az épület nettó alapterülete.

A 44-es vázkerámia falazóelemhez képest a nettó területnövekedés 114 m² esetén: +8,78 m²

A 47-es vázkerámia falazóelemhez képest a nettó területnövekedés 114 m² esetén: +10,62 m²



5. Energiatakarékossági számítás



A ProKoncept építési rendszer kiemelkedő tulajdonsága a kiváló hőszigetelési képesség. A ProKoncept falazat szerkezeti 5 cm külső és 5 cm belső Neopor hőszigetelésből és közepén 15 cm (ProKoncept PKC 30 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 masszívszerkezetek 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 m^2 alapterületű, földszint + tetőteres szabadon álló családi ház, $21,96 \text{ m}^2$ nyílászáró felülettel, $2,70 \text{ m}$ belmagassággal számítva (műanyag nyílászáró 1,0-as üveg)

ProKoncept PKC 25 falazat külső vakolattal és belső gipszkartonnal
ProKoncept hőszigetelt földem
ProKoncept tetőelem, Bramac fedéssel
Műanyag nyílászáró 3 kamrás profil, 1,3-as üveggel

38-as égetett vázkerámia falazóelem, külső és belső mészvakkolattal
Fert gerendás földem, vázkerámia béléstesttel
Hagyományos fa ácszerkezet 12 cm vtg. ásványgyapot hőszigeteléssel

Transzmissziós hőigény:

$Q_t = 4144 \text{ W}$

$Q_t = 9920 \text{ W}$

Filtrációs hőigény:

$Q_f = 3380 \text{ W}$

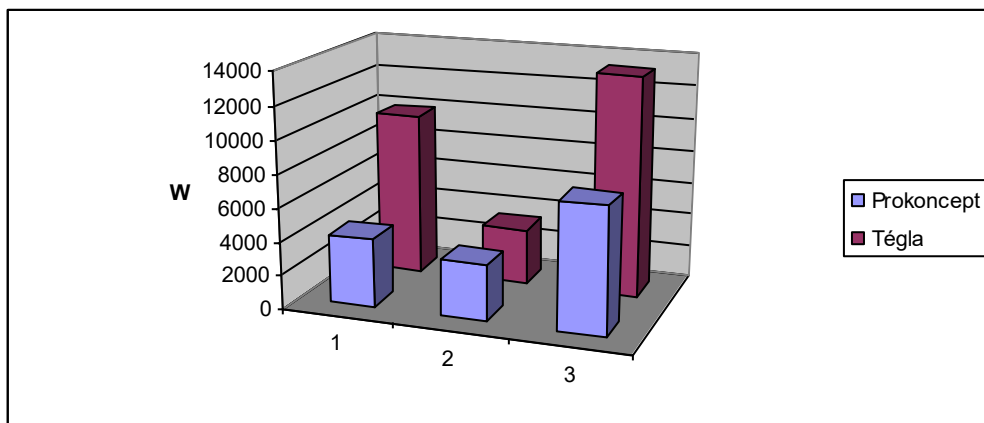
$Q_f = 3380 \text{ W}$

Mértékadó hőveszteség:

$Q_m = 7524 \text{ W}$

$Q_m = 13300 \text{ W}$

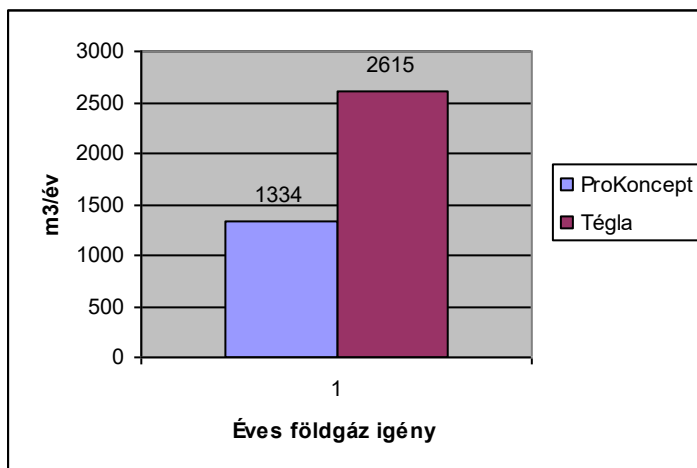
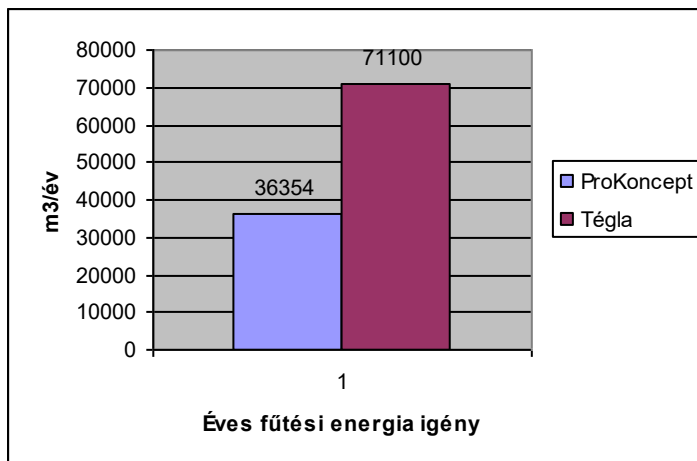




Jelmagyarázat: 1-Qt, 2-Qf, 3-Qm

Éves fűtési energia igény: 36354 MJ / év
Éves földgáz igény: 1334 m³ / év

71100 MJ / 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.

6. Nagyobb nyomószilárdság

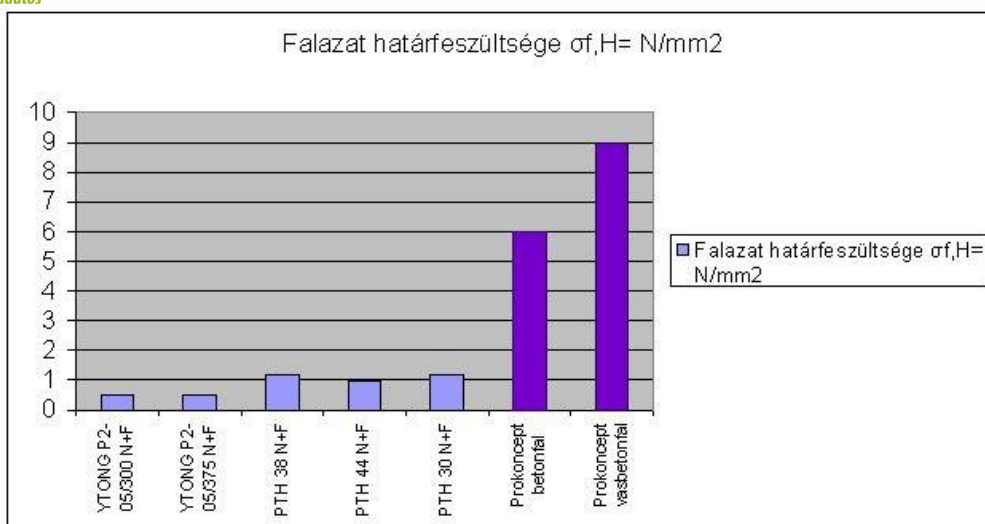
A ProKoncept falszerkezet egyik fontos tulajdonsága – a 15 cm-es betonmagnak köszönhetően – a nagyobb teherbírási képessége az egyéb járatos építési rendszerekhez viszonyítva. Az Építésügyi Minőségellenőrző Innovációs Kht. vizsgálata alapján a ProKoncept falszerkezetet teherhordó falként 3 szintig, vázkitöltő falként pedig 5 szintig építhető. Ez azt jelenti, hogy földszint + 2 emelet építése esetén nem kell külön zsaluzott 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 2,8m magas falazat határteherbírása
		$\sigma_{f,H} = \text{N/mm}^2$	$f_H = \text{kN/m (kg/m)}$
YTONG P2-05/300 N+F falazóelem		0,5	110 kN/m (11000 kg/m)
YTONG P2-05/375 N+F falazóelem		0,5	146 kN/m (14600 kg/m)
PTH 38 N+F falazóelem		1,2	355 kN/m (35500 kg/m)
PTH 44 N+F falazóelem		1	350 kN/m (35000 kg/m)
PTH 30 N+F falazóelem		1,2	268 kN/m (26800 kg/m)
ProKoncept falazat C25-30/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.

7. Épületfizikai dokumentáció

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 bennmaradó 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)



ProKoncept falra külső oldalon közvetlenül vagy poliészter ill. 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 mészs- vagy gipszkötésű vakolatok felhordása is.

A számítás az MSZ-24140:2015 szabvány szerint történik.

a. ProKoncept falszerkezet hőtechnikai számítása

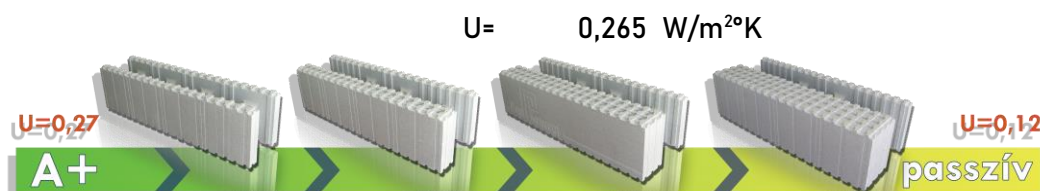
Alapadatok:

$v_1 =$	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

A ProKoncept építési rendszer szerkezeti elemeinek hőátbocsátási tényezői	
Falszerkezet	$U = 0,12; 0,15; 0,20; 0,27 \text{ W/m}^2\text{K}$
Gyorsfödém	$U = 0,18 - 0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$
Tetőelem	$U = 0,20 \text{ W/m}^2\text{K}$

$\alpha_e =$	24 W/m ² K	külső légtér
$\alpha_i =$	8 W/m ² K	belső légtér

Hőátbocsátási tényező meghatározása:



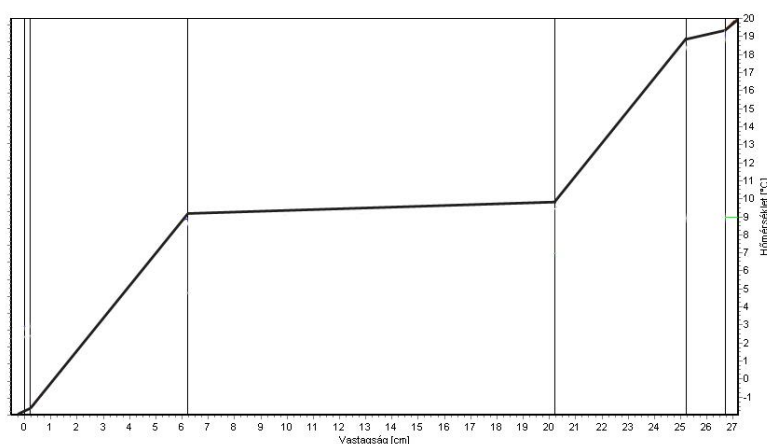
Hőfokelési görbe meghatározása:

$$\Delta t = 22,0^\circ\text{C}$$

$$q = k \times \Delta t = 5,3966$$

Réteg		Alapadatok		Hőfokelés meghatározása		
Jele	Megnevezése	V (m)	λ (W/mK)	$R = 1/\alpha_i; v/\lambda_i$	$\Delta t = R \times q$ (°C)	$\square$ (°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

b. Hőfokelési görbe



8. Páratechnika

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:

$$t_e = -2^\circ\text{C}$$

$$t_i = 21^\circ\text{C}$$

$$\varphi_e = 90\%$$

$$\varphi_i = 50\%$$

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

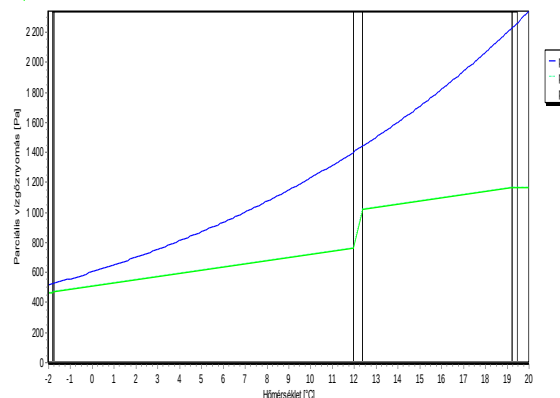


A fal páratechnikai vizsgálatai

Szerkezet típusok:

PKC 30 fal

Típusa: külső fal
 Rétegtervi hőátbocsátási tényező: $0.200 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Megengedett értéke: $0.240 \text{ W/m}^2\text{K}$
A rétegtervi hőátbocsátási tényező megfelelő.
 Hőátbocsátási tényező: $0.200 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Csillapítási tényező: 1035.20
 Késleltetés: 8.1 h
 Fajlagos tömeg: 392 kg/m^2
 Fajlagos hőtároló tömeg: 15 kg/m^2
 Felületi légállapot -13°C -nál: 19.2°C 53 %
 Légállapot kívül: -2.0°C 90 %
 Légállapot belül: 20.0°C 50 %
 Hőátadási tényező kívül: $24.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Hőátadási tényező belül: $8.00 \text{ W/m}^2\text{K}$
 Diffúziós időszak: 180 nap
 Rétegek kívülről befelé



Réteg	N	d	λ	R	R_v	c	ρ	t_e	t_i	ϕ_e	ϕ_i
megnevezés	-	[cm]	[W/m K]	[m ² K/W]	[m ² sM Pa/g]	[kJ/kg K]	[kg/m ³]	[°C]	[°C]	[%]	[%]
Baumit Nemes Vakolat dörzsölt 2	1	1	0,93	0,010 753	0,4859 9	0,88	1500	- 1,817 1	- 1,769 9	89	90
NEOPOR expandált polisztirolhab	2	10	0,032	3,125	21,599	1,46	-	- 1,769 9	11,94 8	90	55
vasbeton	3	15	1,55	0,096 774	18,75	0,84	2400	11,94 8	12,37 3	55	71
NEOPOR expandált polisztirolhab	4	5	0,032	1,562 5	10,8	1,46	-	12,37 3	19,23 2	71	52
gipszkarton lap	5	1,5	0,3	0,05	0,3571 4	0,75	1000	19,23 2	19,45 1	52	52

Vizsgálati jelentés: A szerkezet a szabvány szerint páradiffúziós szempontból MEGFELELŐ

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.

a. A födémek 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 oldalnak 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.

b. 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.

c. 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.

9. Épületakusztikai dokumentáció

A rendszerhez bármilyen más épületszerkezetet (pl. pincefalat, pince-és földszinti padlót, téglá és betonfalat, monolit és előre gyártott födémet, 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 felületarányuk megfelelően.



a. Követelmények

A mérésügyről szóló 1991. évi XLV. törvény szerint jogszabály csak hivatkozhat a nemzeti szabványra, de a követelményeket a jogszabályban kell megfogalmazni. Jelenleg a 27/2008. (XII.3.) KvVM-EüM együttes rendelet a környezeti 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 lécvázis gipszkarton borítással	Rw = 50 dB
4.	ProKoncept falszerkezet, külső vakolattal és a másik oldalon lécvázis gipszkarton borítással, alatta 3 cm vastag üveg-ásványgyapot hangszigetelő betéttel	Rw = 53 dB
5.	ProKoncept falszerkezet, kétoldali lécvázis gipszkarton borítással	Rw = 53 dB
6.	ProKoncept falszerkezet, kétoldali lécvázis 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 lécvázis gipszkarton borítással, és alatta 3 cm vastag üveg-ásványgyapot hangszigetelő betéttel	Rw = 58 dB

Rw: léghanggátlási mérték

b. Javaslat társasházban lévő lakások esetén:

Önmagában a 15 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 lengőkengyellel lehet megoldani.



c. ProKoncept födém szerkezet 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 hablemezt
28 cm vtg. ProKoncept gyorsfödém
1,0 cm vtg. vakolat

Értékelés az MSZ EN ISO 717-2:2021 szerint : $L_{n,w} (C_l) = 55 (0) \text{ dB}$

Lég hangszigetelés:

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 hablemezt
28 cm vtg. ProKoncept gyorsfödém
1,0 cm vtg. vakolat

Értékelés az MSZ EN ISO 717-1:2021 szerint : $D'_{n,w} (C; C_{tr}) = 48 \text{ dB}$

Amennyiben ez szükséges, a födém szerkezet lég- és lépés-hanggátlásának növelésére (például társasházak) itt is javasolható a gipszkarton előtétléc, 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 üvegyapotot szükséges beépíteni.

A hanggátlás növelésére javasolható még a 25/20 mm vastag üvegyapot 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 hidegpadról



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, pl. a WC éjszakai használatakor keletkező úgynevezett becsurgatási zaj.

A padlószerkezetben történő vezetékek 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, ami szintén rontja a lépéshangszigetelést.

Ennek megakadályozására a csővezeték fölé 5 mm vtg. (pl: Korplast) csíkot kell a betonozás előtt elhelyezni min. 5-5 cm túlnyúlással.

d. Homlokzati szerkezetek:

A homlokzati falakra vonatkozóan külön követelményérték nincs.

A kötelezően alkalmazandó a 27/2008. (XII.3.) KvVM-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 (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 rétegre 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.

10. Tűzállósági dokumentáció

Figyelemmel az új 54/2014.(XII.5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról 2. mellékletben rögzített besorolásokra, a „teherhordó szerkezetek térelhatároló funkcióval (falak)” táblázatra, a Prokoncept falak tűzvédelmi jellemzői ismertek.

Tűzállósági teljesítmény (perc) R 30

Tűzvédelmi Osztály: „ D”

A zsaluelemekben alkalmazott polisztirolhab tűzvédelmi osztálya: „ E „

Az ÉMI által kiadott Igazolás a tűzvédelmi megfelelőségről kérésre a gyártó ki tudja adni.

Vagy az EMI nyilvános adatbázisában megtalálható a www.emi.hu honlapon az ÉMINFO fülön, a Tűzvédelmi Megfelelőségi Igazolások között.

https://www.emi.hu/portal/apps/emi_tmi.nsf/AllTMIPreviewHTMLByDate/A4020FD9096CD109C12588A8003032CC?OpenDocument

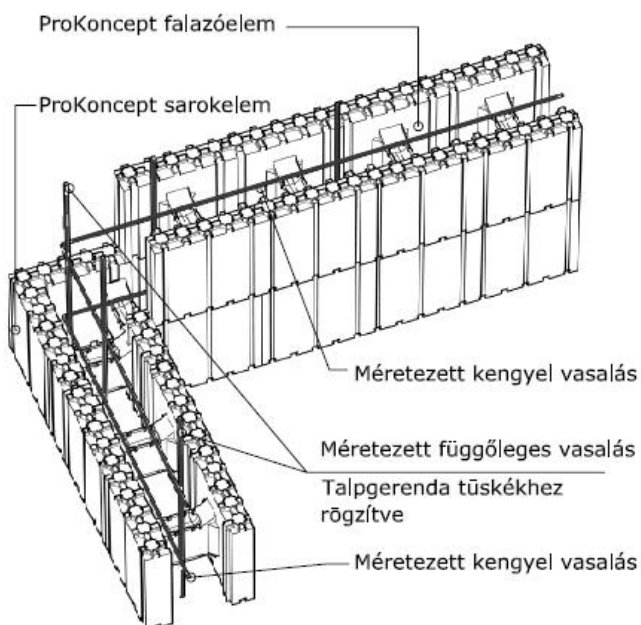


11. Tartószerkezeti dokumentáció

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

a. Alapozási alrendszerek:

„Hagyományos” alapozási módok



A ProKoncept építési rendszer alépitményeként 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 C20/25-Xob(H)-32-F2 a vasalatlan alapbetonnál.



b. 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 födémcsatlakozás 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.

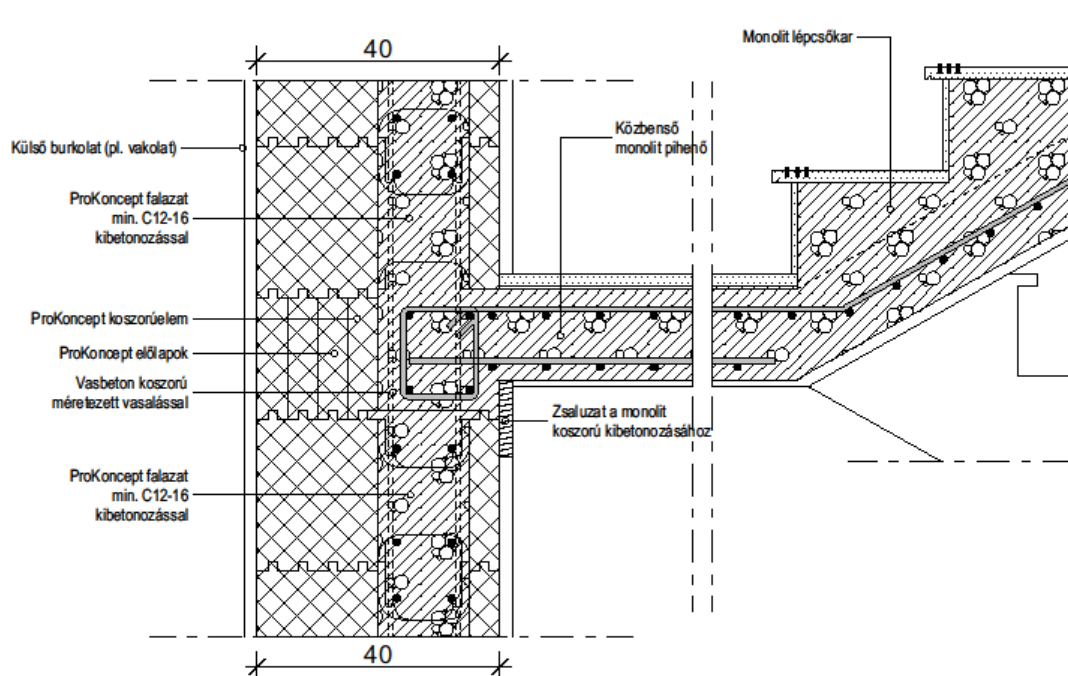
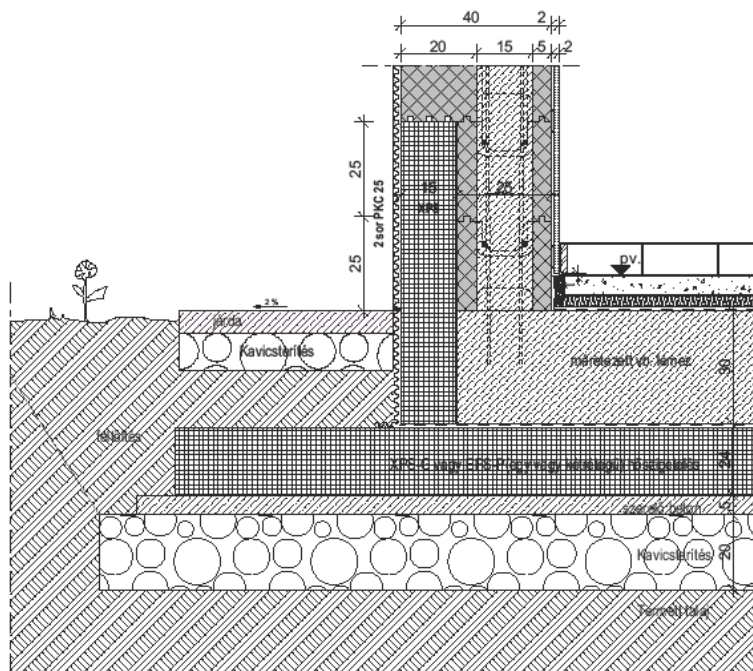
A vasalás kialakításának meg kell felelnie az MSZ EN 1992-1-1:2010 szabvány előírásainak, és minden esetben hálósan szereltnek kell lennie. A vasalások a vízszigetelésen a vonatkozó szabvány előírásainak figyelembevételével átvezetendő!

A javasolt betonminőség legalább C20/25-XC1-24-F3, minden esetben statikailag méretezendő. A Neopor zsaluelemben kialakuló teherhordófal névleges vastagsága 14 vagy 15 cm.

Földszinti és emeleti falak

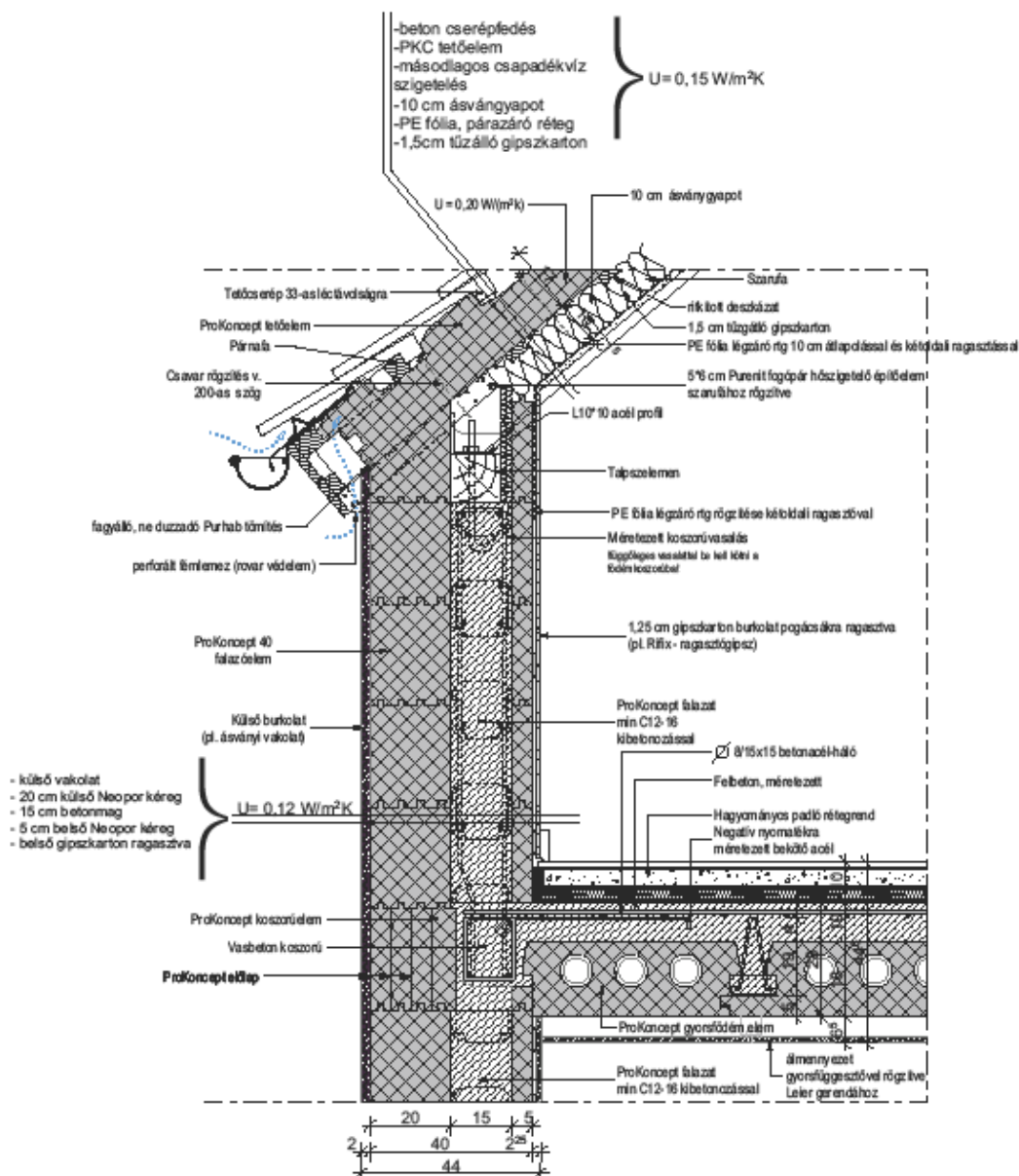
A lábazati fal felső síkjáról indított falak. Ennek megfelelően a terhelés, a kihajlási hossz és az esetleges részleges földnyomás miatt előfordulhat, hogy vasalás is szükséges. Pl. ilyen hely a falnyílások pereme, falsarok, térdfal, fal pillér stb. Az említetteken kívül földszinti és emeleti falazatokba nem szükséges vasalatot elhelyezni. A Neopor zsaluelemben kialakuló beton fal névleges vastagsága 14 cm. A fal megtámasztása az alapozás, a födémcsatlakozás, illetve a tetőszerkezeti csatlakozás kialakítása szerint, a tervezett esetleges vasalással összefüggésben csuklós vagy befogott. A szabad falmagasság a megfelelő harántmerevítéssel a 6,0 métert is elérheti, de természetesen statikailag méretezni kell. A vasalásnak minden esetben hálósan szereltnek kell lennie. A fal betonozása vízszintesen tetszőleges ütemezésben végezhető el. A javasolt betonminőség legalább: C20/25-XC1-24-F3, minden esetben a statikai tervek előírásának megfelelően.





Tetőtéri térdfal

TETŐSZERKEZET ÉS TÉRDFAL, KOSZORÚVAL



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 zsáluidomban kialakuló fal névleges falvastagsága 14 cm. A térdfal szabad magassága



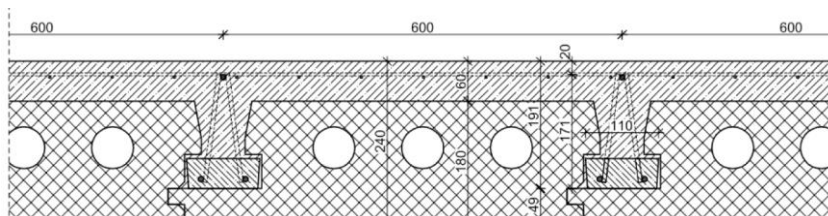
legfeljebb 2,25 m lehet. A vasalás minden esetben statikailag méretezett, a térdfalaknál megszokott módon kialakítva, bekötve nyomatékbíróan a födémbe. Javasolt betonminőség legalább C20/25- XC1-24-F3 .

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 zsaluidombban kialakuló fal névleges vastagsága 14 cm. A vasalásnak minden esetben hálósan szereltnek kell lennie. Javasolt betonminőség legalább C20/25- XC1-24-F3 . 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.

PKC 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 pl. Leier mesterfödém-rendszer különböző vastagságú és erősségű szerkezetet kínál.

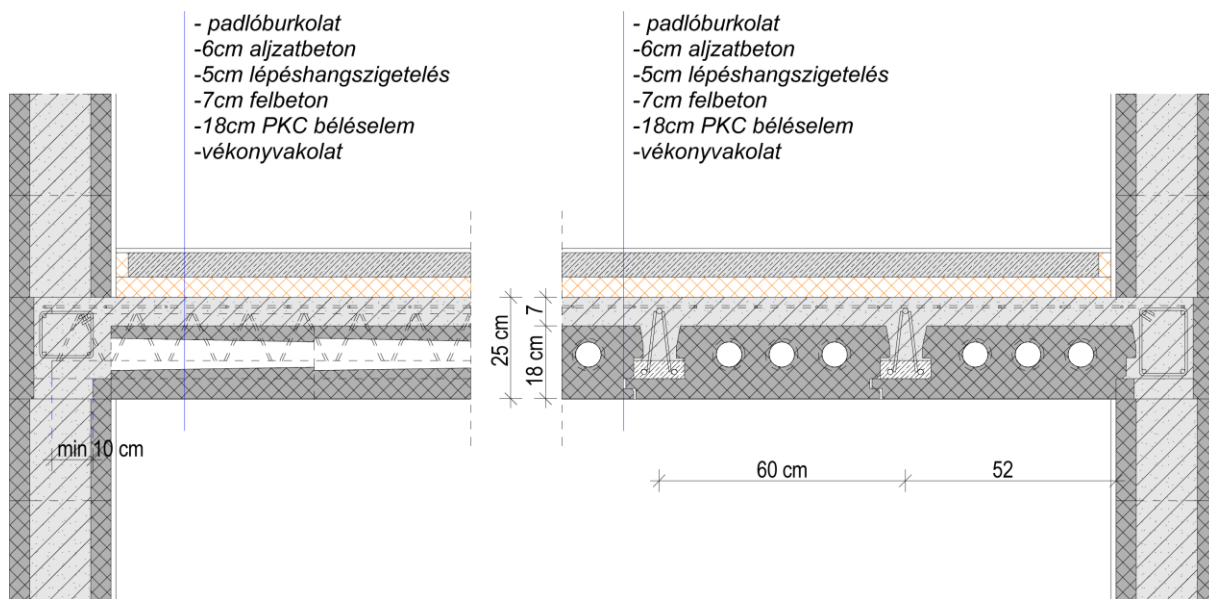
A mesterfödém lakó-, kereskedelmi-, egészségügyi-, oktatási-, iroda- és üzemi épületekhez alkalmazható. Új építési és felújítási feladatokra; pince feletti, emeletek közötti és tető födémek céljára egyaránt használható.

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



d. 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

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

- A ProKoncept födém szerkezet követelményei eltérő rendszerű falszerkezet esetén:

Ritkított alátámasztást és vasbeton koszorú kialakítását igényli a födém vastagságában.

A gerendák 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.

Alkalmazható falszerkezetek: 14-16 cm beton ill. vasbeton fal,

25-38 cm tégl, Ytong fal, stb.



- A ProKoncept falszerkezet követelményei eltérő rendszerű födém szerkezet esetén:

A ProKoncept fal elsősorban a helyszíni betonozással készülő vasbeton födémszerkezetekkel, és a szerelésnél a falra való felfekvést nem igénylő előre gyártott födémelemekkel alkalmazható. Ez utóbbi esetben a fal-födém kapcsolat a vasbeton koszorú kibetonozása után alakul ki.

A falra való felfekvést igénylő előre gyártott elemek (gerendák, födémpanelek 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 koszorúk folytonosságát a földem szintjén.
- A 14 cm-t meghaladó felfekvést igénylő előre gyártott elemekből épített földem.

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 földem vagy közvetlenül a földem 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.

12. 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.



Elérhetőségeink:

Energia Unió Zrt.

1131 Budapest, Kámfor utca 21.-25..
telefon: (1) 220-9556
06 30 867 8804

e-mail címünk: info@prokoncept.hu
www.prokoncept.hu

PKC-TS-220826

