



| Bevezetés

Ez a dokumentum gyűjtemény a VIABLOKK építőelem család alkalmazásának támogatása céljából készült és úgy a tervezők, mind pedig a kivitelezők munkáját egyaránt hivatott segíteni.

Alkalmazási Útmutatónk felépítése – a Cég és az alapvető történeti ismereteket követően – a tervezési munka alapvető lépéseit követő felépítésben tárgyalja a szükséges információkat. Legelőször adunk egy szemléleti segítséget ahhoz, hogy egyáltalán hogyan célszerű közelíteni a pórusbetonnal való építéshez, majd azt követően – igazodva az egyes tervezői feladatok által megfogalmazódó teljesítmény igényekhez – a megfelelő anyagválasztásban nyújtunk segítséget.

Az anyagválasztást követően támogatást adunk a tartószerkezeti elvárások teljesítéséhez, rétegrendek kialakításához, majd pedig e rétegrendek helyes csatlakoztatásához. Ezek hibátlan kialakítása közvetlenül igényli az épületfizikai adatokat, tehát a következő fejezet ezzel foglalkozik. Több ága lévén ennek a szakterületnek, adatokat közlünk az energetikai, hőtechnikai méretezéshez, a szerkezetek helyes páratechnikai kialakításához, adunk adatokat az akusztikai viselkedés helyes kialakításához és végül közöljük szerkezeteink tűzvédelemmel kapcsolatos adatait. A következő fejezet az építéstechnológiai szabályokat ismerteti. A tartó- és épületszerkezeti, valamint épületfizikai ismeretek után elengedhetetlen bizonyos épületgépészeti szabályok megfogalmazása és az ehhez szorosan kapcsolódó rögzítéstechnikai fejezet beillesztése. A szállítási és tárolási szabályokat követve a tartó- és épületszerkezeti csomópontok fejezete következik.

Ezekkel a gondolatokkal kívánunk Önöknek hasznos ismerkedést termékeinkkel és eredményes munkát, szép, megvalósuló épületeket,

Üdvözlettel,
az INNOSCITECH Kft. vezetősége

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	2	4. ÉPÜLETFIZIKAI TULAJDONSÁGOK	19
1. A CÉGRŐL	4	Energetikai adatok	19
A pórusbeton története, szabadalmak, első eredmények	4	Páratechnika	20
Alapelvek a tervezéshez és a kivitelezéshez	6	Léghanggátlás	20
Mi a pórusbeton építőelemek kifejlesztésének lényege?	6	Tűzvédelem	22
Milyen épületekhez ajánlható a pórusbeton határoló szerkezet?	6	5. MŰSZAKI ADATTÁBLÁZATOK - VIABLOKK falazóelemek	24
Milyen épületléptékig célszerű gondolkodni a pórusbeton használatakor?	6	Alapadatok műszaki tervezéshez	24
Milyen alaprajzi kötöttségekkel, illetve lehetőségekkel kell, lehet számolni a pórusbeton épületek tervezésekor, kivitelezésekor?	7	6. ÉPÍTÉSTECHNOLÓGIAI SEGÉDLET	27
Vannak-e olyan területek, ahová nem ajánlható a pórusbeton, mint építőanyag?	7	Falazási szabályok	27
2. TERMÉKEK, TÁMOGATÁS AZ ANYAGVÁLASZTÁSHOZ	8	VIALINT előregyártott vasalt pórusbeton nyílásáthidalók	30
Alkalmazási területek	8	Felületképzések	32
Előfalazó lapok	8	Vízszigetelések	33
Válaszfal elemek	8	Falburkolatok	33
Falazóelemek	8	7. ÉPÜLETGÉPÉSZETI ÉS RÖGZÍTÉSTECHNIKAI SEGÉDLET	34
Nyílás áthidalások	9	8. SZÁLLÍTÁSI ÉS TÁROLÁSI SZABÁLYOK	37
Habarcsok és ragasztó	11	9. JAVASOLT ÉPÜLETSZERKEZETI MEGDOLÁSOK	38
3. TARTÓSZERKEZET ALAPADATOK, SZERKESZTÉSI SZABÁLYOK	12	Rétegrendek	38
Elem testsűrűségi osztályok	12	Szerkezeti részletrajzok, csomópontok	41
Elem és habarcs nyomószilárdságok	12	10. TOVÁBBI INFORMÁCIÓK	55
Falazati határfeszültségek	12	Hivatkozások	55
Falazatok teherbírása	13	Engedélyek, szabványok, szakirodalmi hivatkozások	55
Alkalmazható habarcs szilárdságok	15		
Minimális teherhordó és válaszfal fal vastagságok	15		
Pillér méretezés, minimális pillér keresztmetszetek	15		
Mi a mellvéd vasalás és mikor van rá szükség?	15		
Épületek merevségének biztosítása	16		
Méretezés földrengésre – szerkesztési szabályok	16		
Koszorú kialakítás	16		
Alkalmazható földémtípusok	17		
Célszerű falközök	17		
Válaszfalak maximális mezőméretei	17		
Válaszfal terhelhetőség	18		
Vázkitöltő falmezők maximális méretei	18		

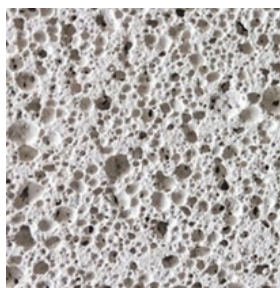
1. A CÉGRŐL

Magyarország második pórusbeton gyára egy erős hazai tulajdonú Cég önálló gyáregysége. Az anyacég a Bayer Construct Zrt. A biharkeresztesi telephelyen valósult meg és nyitotta meg kapuit 2023 tavaszán a VIABLOKK Pórusbeton üzem, ami termékpalettaként a különböző méretű és testsűrűségi osztályú falazóelemekkel és azok kiegészítő elemeivel lépett ki a hazai és európai építési piacra. A deklarált gyártó az azonos telephelyen működő INNOSCITECH Kft.

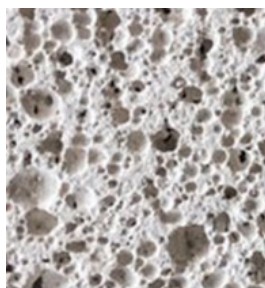


I A pórusbeton története, szabadalmak, első eredmények

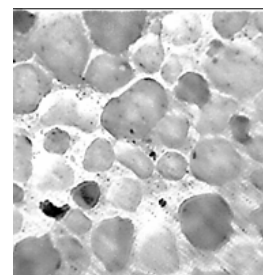
A pórusbeton elnevezés az extrém könnyű könnyűbetonok szűk családjának egyik tagját, az adalék nélküli könnyűbetonok egyikét jelöli. Alapanyagaink a következők: a kvarchomok, mész, cement és víz. Pórusos szerkezetét a mésszel reakcióba lépő speciális alumínium paszta hozzáadagolása alakítja ki, ami a kialakuló kalcium-aluminát-hidrát-ferrit – az ásványi tobermorit mesterségesen létrehozott párja – kialakulásakor hidrogén felszabadulása mellett épül be a kristályszerkezetbe.



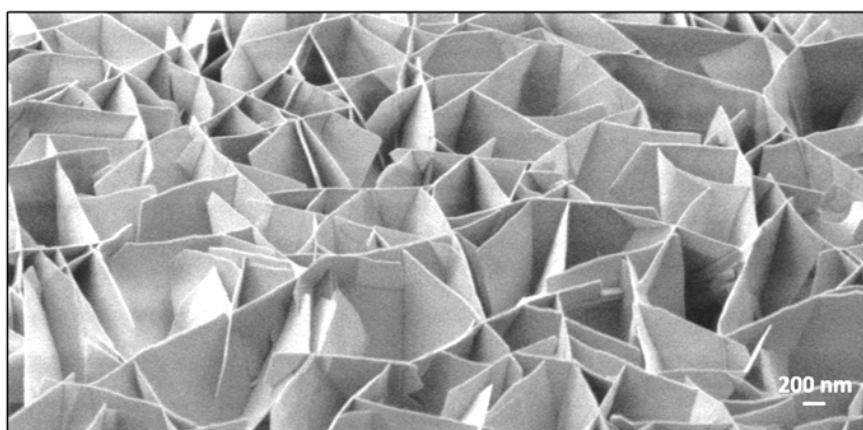
1.



2.



3.



4.

1. Pórusszerkezet valós léptékben (<https://www.bauen.de/a/porenbeton-fu>)

2. Pórusszerkezet 5x-os nagyításban, saját felvétel – INNOSCITECH Kft.

3. Pórusszerkezet 50x-es nagyításban, saját felvétel – INNOSCITECH Kft.

4. Tobermorit kristályok kártyavár-szerű struktúrája az autoklávolt pórusbetonban (elektronmikroszkópos felvétel). Mineralogische Charakterisierung von Porenbeton und Tobermorit – verbesserte Analysemethoden und Einfluss veränderter chemischer Zusammensetzung – Dissertation von Jürgen Schreiner – Regensburg)

A pórusbeton termékek több szabadalom együttes alkalmazása révén születtek meg az 1920-as évek elején Svédországban. A két világháború közötti időszakban a svéd kormány olyan építőanyag kifejlesztését tűzte ki célul az ország mérnökei elé, ami az építőmesterek számára jól ismert vörösfenyő tulajdonságaival rendelkezik, de nem éghető.

A gyártásra alkalmas első receptúra eredménye két tizedesjegy pontossággal „hozta” az elvárt tulajdonságokat úgy a testsűrűség, mint a hőszigetelő képesség terén és a nyomószilárdság terén is alkalmas értékkel bírt ahhoz, hogy falazóelemként elfogalalhassa a helyét az építőipari termékek között. A testsűrűsége 6-700 kg/m³ volt, hővezetési tényezője 0,16 és 0,19 W/mK közé állt be, nyomószilárdsága pedig a 3,5 - 4,0 N/mm² közötti tartományba esett.

Az első szabadalom a nyomás alatti gőzérlelést (1890), a második pórusképzés eljárását, a tulajdonképpeni pórusbeton előállítását (1923), a harmadik pedig a huzallal történő nagy méretpontosságú vágás módját és eszközét rögzítette (1944). A fejlődés természetesen nem állt meg.

Az új anyagból megépült első épületek egyike-másika a mai napig áll és hibátlanul üzemel, egyaránt igazolva a fejlesztő mérnökök koncepciója és a kifejlesztett gyártástechnológia helyességét.



5.

A pórusbeton százéves történelme során mára Európában az egyik leggyakrabban használt építőanyaggá vált, és használata a világ számos más országában is gyorsan terjed. A fenti kép az egyik legelső pórusbeton épületről készült. A pórusbeton egy könnyű, teherbíró, kiváló hőszigetelő képességű, tartós építési termék, amelyet széles méret- és szilárdsági tartományban gyártanak.

Kiváló tulajdonságainak köszönhetően a pórusbeton falazóelemeket és pórusbeton vasalt panel elemeket széles körben használják különféle tartó- és épületszerkezetben, például lakóházakban, kereskedelmi és ipari épületekben, szállodákban, valamint számos más területen egyaránt.

A pórusbeton széles körű lehetőségeket kínál az épületek minőségének javítására és egyúttal az építkezés költségeinek csökkentésére.

A pórusbeton technológiával előállított termékek túlnyomó részt természetes anyagokból készülnek, gyártásuk nem termel szennyezőanyagot. A pórusbeton összetétele és minősége megfelel a LEED zöld minősítési rendszer követelményeinek, alkalmazható kereskedelmi, ipari és lakóépületek építéséhez.

A pórusbeton egy nem mérgező tulajdonságú, kémiaiilag inert, biológiailag stabil anyag. Az ásványi anyagok felhasználásával előállított pórusbeton falazóelem környezetkímélő és 100 %-ban újrahasznosítható.

A pórusbeton építőanyag felhasználásával biztonságos, egészséges környezet teremthető. Ötvözi a mai korszerű építőanyagoktól elvárható előnyös tulajdonságokat. Ellenáll az ultraibolya sugárzásnak, nem mérgező, nem éghető.

Az állandó és kiszámítható komfortérzetet a lakó- munka- és közösségi terekben egyaránt biztosítható a pórusbeton építőelem a természetes összetevői és speciális anyagszerkezete által. Helyes alkalmazásával biztosítható nyáron a hőség, télen a hideg elleni védelem; a falazat tapintásra meleg érzése; a használati terek állandó kiegyensúlyozott mikroklimája. A pórusbeton falazat minden irányban egyenletesen hőszigetelő, gyakorlatilag hőhídmentes, akár kiegészítő hőszigetelés nélkül is alkalmazható és biztosítja az alacsony fűtési energiafelhasználást.

A pórusbeton könnyen formálható, ezért a kreatív építészeti felhasználásának csak a képzelet szab határt.

| Alapelvek a tervezéshez és a kivitelezéshez

A jó épület készítése a tervezéssel kezdődik. A tervezés fontosságát legszebben a német nyelvterületen elterjedt mondás, a „Gut geplamt ist halb gebaut” vagyis „Jól tervezve már félig kész is” írja le talán a legtalálóbban. A jó tervezéshez jól képzett szakember szükséges, a jó szakember pedig mielőtt bármilyen anyaghoz, technológiához nyúl, előtte hiteles forrásból tájékozódik, nem röstelli „megtanulni” a számára új, esetleg ismeretlen, vagy nem elég alaposan ismert anyagot, technológiát. A pórusbetonnal való építés – bár elveit tekintve hasonló a kőépítéshez is, a téglalapításhoz is – itt, ott eltér a tradicionális eljárásoktól és ennek a néhány sajátosságnak az ismerete nagyban hozzájárul ahhoz, hogy a tervező és a kivitelező keze alól hibátlan épületek kerüljenek ki.

Egy másik kedves idézet segít megvilágítani ezeket a sajátosságokat, nevezetesen Antoine de Saint Exupery Kis Herceg című könyvében az Abszolút Uralkodó fogalmazza meg ezt a mondatot: „Mindenkítől azt kell elvárni, amit megtehet! Az uralkodás lényege, az értelem!” Nos, éppen ezért fontos megismerni minden anyag és minden építési technológia sajátosságait, mert ez és csak ez vezethet el a hibátlan végeredményhez, vagyis a tervezett élettartamot hibátlan működéssel kiszolgáló épülettetekhez. Ez a kiadványunk éppen ezt a célt szolgálja, és ezért nem beszél sem előnyökről sem hátrányokról, nem keresi más eljárások gyenge pontjait, hanem szigorú tárgyilagossággal ismerteti meg a felhasználót a pórusbeton építőelemek és a pórusbeton építés objektív tulajdonságaival.

| Mi a pórusbeton építőelemek kifejlesztésének lényege?

A pórusbeton kifejlesztésének alapvető célja egy változtatható testsűrűségű olyan homogén és izotróp építőanyag létrehozása volt, aminek tulajdonsága bizonyos célfeladatokra optimalizálható és ezek a tulajdonságok az anyagon, ezáltal a szerkezeten belül is egyenletesen, egyenlő mértékben és gyakorlatilag irányfüggetlenül jelen vannak.

Ezekkel a szemléletileg megfogalmazott alapvető tulajdonságokkal csak viszonylag kevés olyan építőanyag rendelkezik, ami alkalmas tartószerkezeti falak és egyéb épület-, vagy helyiség határoló szerkezetek kialakítására. Erre a mindenkor egy-egy célirányos felhasználási területre optimalizált pórusbeton típusra akkor van szükség, ha kerülni akarjuk egyes tulajdonságok fölöslegesen magas szintű jelenlétét a szerkezetekben, tehát ennek az anyagcsoportnak a használata magában hordozza a célszerűség és a gazdaságosság ígéretét, vagyis, ha – pestiesen szólva – „a kilences körön belül” akarunk célba találni egy-egy anyagválasztással, vagy szerkezeti kialakítással.

Előnyös aspektusai mellett természetesen ismernünk kell egyes figyelmet és gondosságot igénylő tulajdonságait is, amikre az adott fejezetnél soha nem mulasztjuk el felhívni a felhasználóink figyelmét.

| Milyen épületekhez ajánlható a pórusbeton határoló szerkezet?

A pórusbeton tartó- és épületszerkezetek szinte minden jellemző épülettípushoz alkalmazhatók. Itt elsősorban különböző falazott szerkezetű lakóépületekre (családi ház, üdülő, ikerház, sorház) gondolhatunk, de ugyanígy készülhetnek e falazóelemek felhasználásával többszintes lakóházak, társasházak, irodaházak is. Lehetőség van anyagaink felhasználásával kisebb – falazott szerkezetű – műhelyépületek, ipari csarnokok kivitelezésére is. Nagyobb épületlépték igénye esetén acél, fa, vasbeton vázszerkezetekhez pedig jól illeszthetők a pórusbeton termékcsalád váz előtti és váz közötti vázkitöltő falai és természetesen válaszfalai is.

A pórusbeton jellemzően a térszín feletti magasépítési feladatok építőanyaga, de bizonyos szabályok betartása mellett térszín alatti létesítmények (alagsor, pince) megépítésére is használható. A belső tér használati körülményeit tekintve a pórusbeton épületszerkezetek külön védelem nélkül alkalmazhatók az olyan használati terek lehatárolására, ahol nem agresszív a környezet és ahol a belső légtér relatív páratartalma tartósan legfeljebb 75%. Azokban a helyiségekben, ahol a levegő páratartalma üzemszerűen meghaladja a 60%-ot, a blokkok felületét párafékező bevonattal szükséges ellátni. Általánosan kijelenthető tehát, hogy alkalmazása minden olyan épületben megengedett, ahol tartószerkezeti és épületszerkezeti megfelelősége az alkalmazott anyagválasztással összhangban műszakilag igazolható.

| Milyen épületléptékig célszerű gondolkodni a pórusbeton használatakor?

A tisztán falazott szerkezetű épületek esetében a földszintestől a négyemeletes épületmagasságig terjed a külön megerősítés nélküli alkalmazhatóság. Ez a józan tartomány mindaddig igaz, amíg a teherhordó falközök 5,80 m alatt maradnak, a homlokzati megnyitottság nem lépi túl a homlokzati felület 30-35%-át és az áthidalandó nyílásméretetek egyenként nem nagyobbak, mint 3,00 m x 2,40 m. Ez természetesen csak egy szemléleti megközelítés, pontos számítással és gondos kivitelezéssel ezek az elvi határok is jócskán tágíthatók. A födém feszítávok (helyesebben falközök) – idegen födém szerkezet használatával – akár 12,0 m-ig is elvihetőek, a külön merevítést nem igénylő faltáblák méreteire pedig a „Tartószerkezeti alapadatok, szerkesztési szabályok”

fejezetben adunk részletes információkat. Vázkitöltő és válaszfalakra vonatkozóan ugyanitt adunk részletes segítséget. Az építhető épületmagasság tekintetében – az említett acél, fa, vasbeton vázak esetén – a pórusbeton építés oldaláról nincs semmilyen korlátozás. Az anyag A1-es besorolású „nem éghető”, a falazatokhoz alkalmazott falazóhabarcsok szintén. Az épületmagassággal megnövekedő szélterhelés megbízható kezelésének alapeseteire a „Szerkezeti részletrajzok, csomópont katalógus” fejezetben adunk rajzos-szöveges instrukciókat.

| Milyen alaprajzi kötöttségekkel, illetve lehetőségekkel kell, lehet számolni a pórusbeton épületek tervezésekor, kivitelezésekor?

A pórusbeton alapvetően a „nyugodt, szélsőséges megoldásoktól mentes, szerethető” építészeti alapanyaga. Alapszabály, hogy a pórusbeton falazatok esetében kerülni célszerű a nagy, pontszerű helyi erőbevezetéseket, s bár az elemkészlet követni tudja a legzaklatottabb alaprajzokat is, a jó energetikai tulajdonságok megőrzése érdekében célszerű a zárt kubusú, „összeszedett” alaprajzokat előnyben részesíteni. A pórusbeton könnyű alakíthatósága lehetővé teszi a speciális szerkezeti helyek (pl. hegyes szögű, tompaszögű falsarkok) kezelését is, de az ilyen megoldások lassíthatják a kivitelezést, és értelemszerűen nagyobb odafigyelést igénylő műszaki megoldások.

Számos más építési eljárással ellentétben a pórusbeton építőelemek – kiváló alakíthatóságuk révén – kifejezetten alkalmasak a legjobb épületenergetikai tulajdonságú – praktikusan szinte teljesen hőhíd-mentes – íves falsarok átmenetekkel szerkesztett – épület alaprajzok készítéséhez.



Ezek a példák olyan alaprajzokat mutatnak be, amiket a legtöbb falazati rendszerrel nem, vagy csak komoly szakmai kompromisszumok árán lehet kialakítani. Ez a lágy vonalú, energiatakarékos alaprajzi és szerkezeti kialakítás az iparosított építésmódok között a pórusbeton építészeti sajátja.

| Vannak-e olyan területek, ahová nem ajánlható a pórusbeton, mint építőanyag?

Ez a bekezdés szerencsére elég rövid. A pórusbeton gyártmányok mindegyikénél – különböző mértékben – az anyagszerkezet elsősorban a jó hőszigetelő képességre optimalizált. Ennek folyományaként a testsűrűség – értelmes határok között – törvényszerűen lecsökken, tehát a pórusbeton például támfalak építésére nem javasolható.

Ugyanígy – bár nem lehetetlen, de – nem célszerű gyártmányainkból jelentős oldalnyomásnak kitett, hosszú, merevítetlen pincefalak készítése sem. Egyéb tartó- és épületszerkezeti megoldások pontos anyagismeret és megfelelő szakmai felkészültség birtokában akadálytalanul tervezhetők és építhetők. A pórusbeton alkalmazásának általános szabálya, hogy biztosítani kell a nedvesség elleni védelmét, tekintettel arra, hogy bár nehezen veszi fel a nedvességet, nehezen is adja le. Fagyállósága tekintetében szabványos szempontok szerint nem fagyálló, de mivel a pórusbetonban a megfagyó nedvesség számára van kellő tágulási lehetőség fagykárt csak víztelített állapotban szenved.

2. TERMÉKEK, TÁMOGATÁS AZ ANYAGVÁLASZTÁSHOZ

A VIABLOKK pórusbeton falazóelemek több testsűrűségi és szilárdsági osztályban és három alapvető formai kialakításban kerülnek a vásárlókhoz:

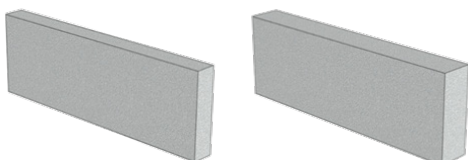
- síklapú (profilkód: O),
- nutféderes (profilkód: NF),
- megfogóhornyos (profilkód: GT) és
- nutféderes-megfogóhornyos (profilkód: NF+GT) kivitelben.

A felhasználásokhoz köthető típuslistát az **1. Táblázat** mutatja be. További adatok a „**Műszaki adattáblázatok**” fejezetében találhatóak meg. A mindenkor elérhető terméktípusok listája a honlapon közzétett termékkatalógusban található.

| Alkalmazási területek

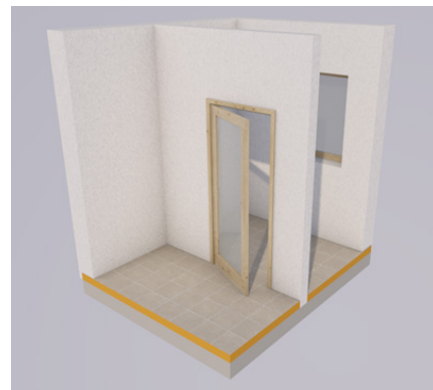
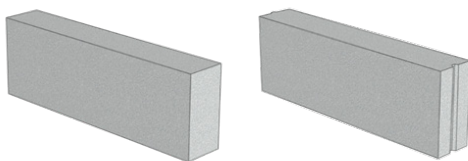
| Előfalazó lapok

Az 50 és 75 mm vastagságú előfalazó lapok felhasználási területei célszerűen a következők: a D450 testsűrűségű anyagból készült elemek kisebb felületű szerkezeti takarásokhoz, belsőépítészeti és szaniter burkolási feladatokhoz a legalkalmasabbak és szintmagas – szerkezetek, aknafalak, gépészeti strangok határolásához is használhatók.



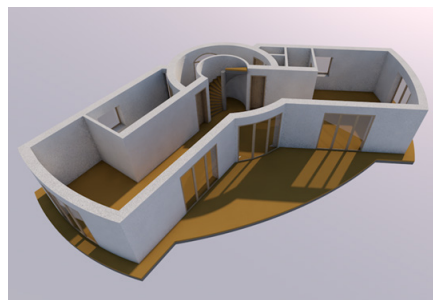
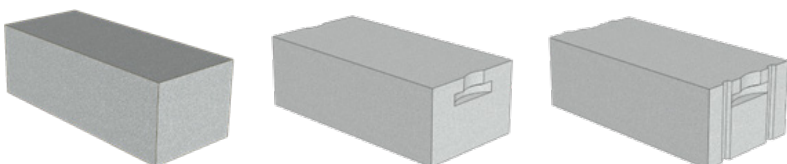
| Válaszfal elemek

A válaszfal elemek választéka a 100, 125, 150 és 200 mm-es falvastagságú szerkezetek építését teszi lehetővé. Nagy felületű és/vagy nagy terhelésű, illetve jelentős gépészeti terhelésű válaszfalak építéséhez (pl. ipari környezetben) a 200 mm-es vastagságú elemek alkalmasak. A jellemző testsűrűségi osztály a D450. A külön merevítés nélkül megépíthető válaszfal mezőméreteket a **10. táblázat** tartalmazza.







| Falazóelemek

Vázkitöltő és teherviselő falak építése – a teherbírási és hőszigetelési, illetve akusztikai igények figyelembevételével – több testsűrűségi és szilárdsági osztályban és 250, 300, 375, 450, valamint 500 mm-es falvastagsággal lehetséges. A külön merevítés nélkül megépíthető vázkitöltő fal mezőméreteket a „Tartószerkezeti alapadatok, szerkesztési szabályok” **12. táblázat** tartalmazza. Az alábbi számítógépes modell ábra pedig a teherhordó falak építésében rejlő formai szabadságot interpretálja egy megépült hazai pórusbeton épület példáján.



1. Táblázat

-  előtétfal, térelválasztó fal
-  válaszfal
-  vázkitöltő fal
-  teherhordó fal
- NF** csap-horony kialakítású
- GT** markolattal ellátott

Felhasználás	Elérhető elemtípusok/Kialakítás						
	Falvastagság	Testsűrűségi osztály (kg/m ³)					
		D300 300(±50)	D350 350(±50)	D400 400(±50)	D450 450(±50)	D500 500(±50)	D600 600(±50)
	50 mm	-	-	-	0	-	-
	75 mm	-	-	-	0	-	-
	100 mm	-	-	-	0, NF	-	-
	125 mm	-	-	-	0, NF	-	-
	150 mm	-	-	-	0, NF	-	-
	200 mm	-	-	-	0, NF+GT	-	-
	250 mm	-	-	-	0, NF+GT	NF+GT	GT
	300 mm	0, NF+GT	0, NF+GT	-	0, NF+GT	NF+GT	GT
	375 mm	0*, NF+GT*	NF+GT	-	NF+GT	NF+GT	GT
	450 mm	-	-	GT	-	NF+GT	-
	500 mm	NF+GT	-	-	-	NF+GT	-

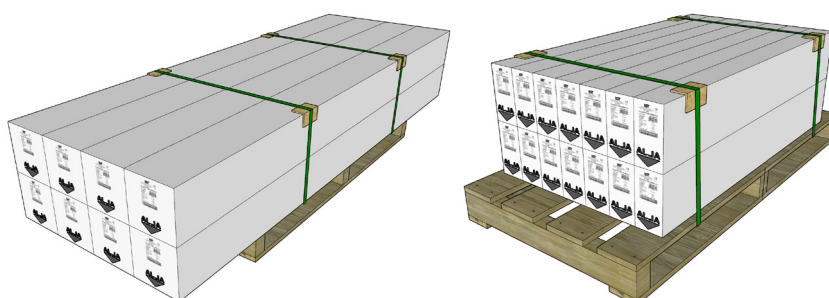
*VIATHERM

Nyílás áthidalások

Vasalt áthidalók

Ezek az elemek elsősorban a falazott szerkezeteink hasznos tartószerkezeti kiegészítői, de jól kombinálhatók az álló vasalt falpanellekkel is. Testsűrűségi osztályuk megválasztását a teherbírás és a jó hőszigetelés optimumának megcélzásával D450-es, vagyis névleges testsűrűségüket 450 kg/m³-ben határoztuk meg. Ennek megfelelően hővezetési tényezőjük tervezési értéke – figyelembe véve az elemekben szereplő vasalat hatását is – 0,12 W/mK. Szerkezeti magasságuk 200 mm, szélességi méretük igazodik a falvastagságokhoz, 100, 125, 150 és 200 mm szélesek. A praktikusság és a könnyű mozgathatóság jegyében legfeljebb 200 mm széles áthidalókat gyártunk, az ennél nagyobb falméretet több áthidaló kombinációjával (pl. két 125, vagy egy 100 és egy 150 mmes elemmel a 250 mm-es, 3 db 125 mm-es elemmel a 375 mm-es falszélesség). A részletes tervezési teherbírási adatokat **20. táblázat** tartalmazza.

Ezek a termékek vasalattal ellátott, azonnali teherbírást biztosító pórusbeton elemeink.



2. Táblázat

Elérhető elemtípusok/ Karakterisztikus teherbíró képesség (q_k - kN/m)				
Hossz	Vastagság			
	100 mm	125 mm	150 mm	200 mm
1200 mm	10	15	15	20
1600 mm		10		
2000 mm			10	
2400 mm		10		
2800 mm	-	5	5	10
3000 mm				5
3200 mm			10	

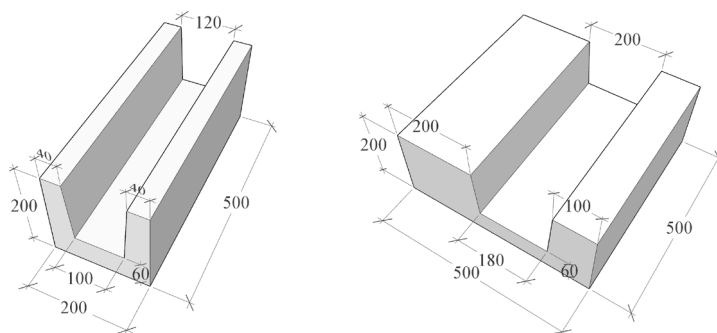
q_k - karakterisztikus teherbírási érték (vizsgálatokon alapuló előírt alulmaradási valószínűséghez tartozó érték)

3. Táblázat

Elérhető elemtípusok/Legnagyobb szabad nyílás				
Hossz	Vastagság			
	100 mm	125 mm	150 mm	200 mm
1200 mm	900 mm			
1600 mm	1200 mm			
2000 mm	1600 mm			
2400 mm	2000 mm			
2800 mm	-	2200 mm		
3000 mm		2400 mm		
3200 mm		2500 mm		

U-BLOKK elemek

A különböző teherhordó és vázkitöltő falakban kialakítandó nyílások fölött az áthidalók bentmaradó, hőszigetelő zsaluzataként az alábbi ábrákon bemutatott elemeink szolgálnak. A jó hőszigetelés érdekében ezek a termékek jelenleg a D450 testsűrűségű osztályú (450 kg/m^3 névleges testsűrűségű) alapanyagból készülnek 500 mm-es elemhosszal, 200 mm-es – a falazóelem sorokkal azonos – magassággal, a falazóelemek méretrendjéhez igazodó szélességgel.



4. Táblázat: Az U-BLOKK-ok mérettáblázata

U-BLOKK Típus	vastagság x magasság x hossz [mm]	Testsűrűségi osztály	Hővezetési tényező (W/mK)	Kibetonozható keresztmetszet (cm ²)
D450 U BLOKK 500x200x200	200 x 200 x 500	D450	0,12	154
D450 U BLOKK 500x200x250	250 x 200 x 500			224
D450 U BLOKK 500x200x300	300 x 200 x 500			238
D450 U BLOKK 500x200x375	375 x 200 x 500			
D450 U BLOKK 500x200x450	450 x 200 x 500			266
D450 U BLOKK 500x200x500	500 x 200 x 500			

A kibetonozható keresztmetszetben a vasalat betonfedését a kitételi osztályokra is tekintettel az EUROCODE 2 szerint kell megtervezni.

Habarcok és ragasztó

M5 FALAZÓHABARCS (5 N/mm²) : VIABLOKK* falazóelemeinkhez.

M10 FALAZÓHABARCS (10 N/mm²) : VIABLOKK* falazatok indítósorához.

- TERMÉKELŐNYÖK:**
- nagy szilárdság
 - egyszerű felhordás
 - kiváló tapadás
 - csekély anyagszükséglet
 - feldolgozás: habarcsterítő szánkóval



5. Táblázat

Termék megnevezés	Méret (mm)	Ajánlott felhasználás	Hőszigetelő habarcs igény (szárazanyag szükséglet 0,5 cm fuga kg/m ²)*			Vékonyágyazató habarcs igény (szárazanyag szükséglet 0,25 cm fuga kg/m ²)*				
			Termék kialakítás			Termék kialakítás				
			Normál	NF	NF + GT	Normál	NF	NF + GT		
VIABLOKK 5	600 x 200 x 50		-	-	1,10	-	-	0,55	-	-
VIABLOKK 7,5	600 x 200 x 75		-	-	1,64	-	-	0,82	-	-
VIABLOKK 10	600 x 200 x 100		-	-	4,06	3,06	-	2,65	1,6	-
VIABLOKK 12,5	600 x 200 x 125		-	-	5,13	3,88	-	3,3	2	-
VIABLOKK 15	600 x 200 x 150		-	-	6,13	4,63	-	4	2,35	-
VIABLOKK 20	600 x 200 x 200		-	-	8,1	-	6,13	5,3	-	4
VIABLOKK 25	600 x 200 x 250		-	-	10,13	-	7,57	6,5	-	4,81
VIABLOKK 30	600 x 200 x 300		-	-	12,19	-	9,13	7,9	-	5,8
VIABLOKK 37,5	600 x 200 x 375		-	-	15,29	-	11,45	9,8	-	7,1
VIABLOKK 45	600 x 200 x 450		-	-	18,45**	-	14,1	11,77**	-	9,6
VIABLOKK 50	600 x 200 x 500		-	-	-	-	15,63	-	-	10,3

* Jelen útmutatóban foglaltak szerint (3. fejezetben).

** GT kialakításhoz

VÉKONYÁGYAS FALAZÓ RAGASZTÓ : Minden VIABLOKK elemhez optimális jelen útmutatóban foglaltak szerint (3. fejezet).

- TERMÉKELŐNYÖK:**
- gyors és egyszerű alkalmazás (flakon)
 - magas tapadás az építőanyagok felületén
 - széles alkalmazási hőmérséklet-tartomány
 - nagy hatékonyság
 - magas fokú a hőhíd kiküszöbölése
 - tiszta építési technológia

VIABLOKK Falvastagság	Ragasztósvá vastagság átmérő (cm)	Ajánlott ragasztósvák száma	Felhasználási felület hossz kb.: 60 fm	Kiadósság* / Flakon**		
				Termék kialakítás		
				Normál függőleges és vízszintes fugával	NF csak vízszintes fugával	NF + GT csak vízszintes fugával
< 12,5 cm	2 - 3	1	kb.: 60 fm	8 - 9 m ²	10 - 12 m ²	
15 cm - 37,5 cm		2		4 - 4,5 m ²	5 - 6 m ²	
45 cm - 50 cm		3		2,67 - 3 m ²	3,33 - 4 m ²	

* 1 Flakon kiadóssága a ragasztósvák átmérőjétől függ.
** 1 Flakon 870 ml



3. TARTÓSZERKEZETI ALAPADATOK, SZERKESZTÉSI SZABÁLYOK

Elem testsűrűségi osztályok

Üzemünk a pórusbeton falazóelemeket – alkalmazkodva a piac igényeihez – összesen öt testsűrűségi és szilárdsági osztályban gyártja. Ezek a névleges testsűrűségek határozzák meg a későbbi szerkezetek releváns tulajdonságait, ezért már a tervezés korai fázisában elengedhetetlen tekintettel lenni az eltérő, de megbízhatóan állandó tulajdonságokra. A következő osztály jelölések: D300, D350, D400, D450, D500, D600 a névleges testsűrűség középértékét jelzik.

Elem és habarcs nyomószilárdságok

A VIABLOKK falazóelemek összesen öt testsűrűségi és szilárdsági osztályban kerülnek piacra.

6. Táblázat

FALAZÓELEM TESTSŰRŰSÉGI OSZTÁLY	FALAZÓELEM SZAB- VÁNYOS NYOMÓSZILÁRDSÁG KÖZÉPÉRTÉKE f_b [N/mm ²]	FALAZATI NYOMÓSZILÁRDSÁG A HABARCS TÍPUSA ÉS SZILÁRDSÁGI OSZTÁLYA SZERINT			ajánlott habarcs típus
		5 mm vastag hagyományos habarcs	5 mm vastag hőszigetelő habarcs	vékony-ágyazatú (0,5-3,0 mm) falazóhabarcs	
		M2,5 $f_m = 2,5$ [N/mm ²]	M2,5 $f_m = 2,5$ [N/mm ²]	M5 $f_m = 5,0$ [N/mm ²]	
D300	2,5	1,37	1,12	-	M2,5
D350	3,0	1,56	1,27		M2,5
D400	3,0	1,56	1,27		M2,5
D450	3,3	1,66	1,36	2,20	M5
D500	3,5	1,74	1,42	2,32	M5
D600	5,1	2,26	1,85	3,19	M5

Alkalmazható habarcs szilárdságok:

- 5 mm vastag hagyományos vagy hőszigetelő habarcs M2,5 osztály ($f_m = 2,5$ N/mm²)
- vékonyágyazatú (0,5-3,0 mm) falazóhabarcs M5 osztály ($f_m = 5,0$ N/mm²)
- FONTOS: $f_m \leq 1,5 \times f_b$ (vagyis a habarcs nyomószilárdság nem lehet nagyobb a falazóelem szilárdságának másfélszeresénél – tehát pl. csemperagasztó nem használható a falazáshoz!)

A falazási munka gyorsabbá tétele érdekében alkalmazható a VIABLOKK-TYTAN vékonyágyas falazó ragasztó is.

A PUR ragasztóhabbal falazott VIABLOKK illetve VIATHERM falak karakterisztikus falazati nyomószilárdsága kisebb, mint a habarccsal készült falazatoké. Az f_k értéke ezzel a falazási eljárással 0,9 N/mm².

Falazati határfeszültségek habarcsok esetén

Falazati nyomószilárdságának karakterisztikus értéke. A pórusbeton termék az MSZ EN 1996-1-1:2005+A1:2013 szabvány szerinti 1. falazóelem csoportba tartozik.

1., 5mm vastag hagyományos vagy hőszigetelő habarcsok esetén:

$$f_k = K \cdot f_b^{0.7} \cdot f_m^{0.3}$$

K értéke 0,55 (hagyományos habarcs esetén)

0,45 (könnyű, hőszigetelő habarcs esetén)

2., 0,5-3,0mm vékonyágyazatú falazóhabarcsok esetén:

$$f_k = K \cdot f_b^{0.85}$$

K értéke 0,80 (vékony ágyazatú habarcs esetén)

Falazat f_k nyomószilárdság karakterisztikus értékei a falazóelem testsűrűségi osztály és a falazóhabarcs jellemzői függvényében.

VIABLOKK-TYTAN vékonyágvas falazó ragasztó

Az alábbi esetekben alkalmazható:

- A falazó blokk laposság / magasság eltéréseinek mértéke nem haladja meg a 3 mm-t folyóméterenként (az elfogadható méreteltérés csak folyamatos átmenetű felülethullámosság lehet, lokális fogasság nem).
- A vékonyágvas falazó ragasztót +/- 0,3 mm-nél nem nagyobb síkfelületi tűréshatárral rendelkező falazóelemekkel történő használatra tervezték.

Ezek a feltételek a hab gyártójának ajánlásában és független laboratóriumok vizsgálatiban is megtalálhatók. Az eljárás használatát az ÉMI vizsgálati jegyzőkönyve kalibrált (síkra és derékszögre csiszolt, nagy méretpontosságú) tömbök használatához köti.

A tűzvédelmi vizsgálatok eredményei az alábbi feltételek teljesülése esetén érvényesek:

- A falszerkezet:
 - VIABLOKK D300/30, VIATHERM D300/37,5, VIABLOKK D300/50
 - VIABLOKK D350/30 és D350/37,5 síklapú falazóblokkok és
 - VIABLOKK-TYTAN vékonyágvas falazó ragasztó felhasználásával építhető.
 - magassága legfeljebb 3,0 m lehet.
 - vastagsága legalább 300 mm lehet.
 - terhelése legfeljebb 133,3 kN/m lehet.
 - szélessége (3,0 m) növelhető, azonban a szerkezet merevségét és stabilitását igazolni kell.
 - építéskor a gyártó utasításait be kell tartani.

A fentiek alapján VIABLOKK és VIATHERM elemekből ragasztóhabbal készülő fal szerkezetek csak további – alább ismertetett – feltételek mellett építhetők:

- A ragasztó használata olyan falszerkezetek esetében ajánlható magas biztonsággal, ahol a fogadószerkezet alakváltozásából és a terhelésekből eredő feszültségek kialakulása és ezek hatása minimális. (pl. rövid előtétfalak, aknafalak, strangfalak, illetve nagy merevségű, minimális alakváltozású szerkezetekhez csatlakozó falak és falszakaszok. Figyelembe kell venni továbbá a tűzvédelmi, szilárdsági és állékonysági korlátokat is.)

| Falazatok teherbírása

Teherhordó falak teherbírása

VIABLOKK falazat teherbírásának meghatározásához az MSZ EN 1996-1-1:2005+A1:2013 szabványt teljeskörűen kell alkalmazni. Alábbiakban a főbb terhelés típusokra adunk iránymutatást a szabvány megfelelő pontjainak hivatkozásával.

Függőleges teherrel terhelt vasalatlan fal teherbírása az MSZ EN 1996-1-1:2005+A1:2013 szabvány 5.5.1 pontja alapján számítandóak, a kezdeti külpontosságok és a nemlineáris hatások figyelembevételével kell számolni.

Fontos szabály: egy faltestben – legyen az akár teherhordó, akár vázkitöltő, vagy válaszfal – csak egy féle, azonos testsűrűségi és szilárdsági osztályú falazóelem és csak azonos minőségű falazóhabarcs használható! A véletlenszerű összefalazás a számítással nem követhető teherbírasi bizonytalanságok miatt kifejezetten kerülendő!

Központosan nyomott fal (belső főfal)

Belső főfal teherbírását a terhelő- és megtámasztó szerkezet geometriai szimmetriája esetén a falazat szilárdsági és karcsúsági jellemzők figyelembevételével, az MSZ EN 1996-1-1:2005+A1:2013 szabvány alapján szükséges igazolni.

Példa:

$t = -300$ mm vastag, $h = 3,00$ m szabad magasságú, központosan nyomott (pl. az azonos szinten a fal mindkét oldalára nyúló födémekkel alul és felül megtámasztott) fal.

Falazóelem testsűrűségi osztály: D450

Habarcs szilárdsági osztály (vékony-ágvasatú 0,5–3,0 mm) falazóhabarcs): M5

A falazat nyomószilárdsága a **6. táblázat** szerint: $f_k = 2,2$ N/mm²

7. Táblázat: Falazat teherbírás központosan nyomott esetben

MAGASSÁG	TEHER-KÜLPONTOSSÁG A FAL KÖZÉPSÍKTÓL $M_{i,m} / N_{i,m}$ [mm]	SZÁMÍTOTT KÜLPONTOSSÁG e_i, e_m [mm]	CSÖKKENTŐ TÉNYEZŐ φ_i, φ_m	FALAZAT TEHERBÍRÁSA N_{Rd} [kN/m]
felül (i)	0	15	0,90	$270 \cdot f_k / \gamma M$
középen (m)	0	15	0,90	$270 \cdot f_k / \gamma M$
alul (i)	0	15	0,90	$270 \cdot f_k / \gamma M$
			NRd =	$270 \cdot f_k / \gamma M$

Külpontosan nyomott fal (szélső főfal)

Szélső főfal méretezésekor figyelembe szükséges venni a geometriai aszimmetriából adódó külpontos erőbevezetés hatását is, pl. a koszorú előtét szélességével csökkentett koszorú- illetve földlemez feltámaszkodó szélesség középvonala és a faltengely közötti távolság vonatkozásában.

Szélső főfal teherbírását három jellemző magasságban, a fal alatti és fal feletti földmésík környezetében, illetve a falmagasság felében a geometriai- és terhelési külpontosságok, valamint a falazat szilárdsági és karcsúsági jellemzők figyelembevételével, az MSZ EN 1996-1-1:2005+A1:2013 szabvány alapján szükséges igazolni.

Példa:

$t = -300$ mm vastag, $h = 3,00$ m szabad magasságú, külpontosan nyomott
(pl. az azonos szinten csak a fal egyik oldalára nyúló födémekkel alul és felül megtámasztott) fal.

Koszorú előtét vastagsága felül: 100 mm $\rightarrow a = 50$ mm

A fal alul teljes szélességben alapozásra, vagy a fal mindkét oldalára nyúló födémre állított

Falazóelem testsűrűségű osztály: D450

Habarcscsilárdsági osztály (vékony-ágyazatú (0,5-3,0 mm) falazóhabarcs): M5

A falazat nyomószilárdsága a **6. táblázat** szerint: $f_k = 2,2$ N/mm²

8. Táblázat: Falazat teherbírás külpontosan nyomott esetben

MAGASSÁG	TEHER-KÜLPONTOSSÁG A FAL KÖZÉPSÍKTÓL $M_{i,m} / N_{i,m}$ [mm]	SZÁMÍTOTT KÜLPONTOSSÁG e_i, e_m [mm]	CSÖKKENTŐ TÉNYEZŐ φ_i, φ_m	FALAZAT TEHERBÍRÁSA N_{Rd} [kN/m]
felül (i)	50	55	0,63	$189 \cdot f_k / \gamma M$
középen (m)	12,5	17,5	0,92	$277 \cdot f_k / \gamma M$
alul (i)	(-) 25	30	0,80	$240 \cdot f_k / \gamma M$
			$N_{Rd} =$	$189 \cdot f_k / \gamma M$

Földnyomással terhelt fal (pincefal)

Földnyomással terhelt, felül födémszerkezettel vízszintes síkban megtámasztott pincefalra ható, a talajrétegek térfogatsűrűségéből, valamint a felszíni megoszló terhelésből származó, falsíkra merőleges megoszló terhelés értékét a nyugalmi földnyomásra vonatkozó összefüggés figyelembevételével szükséges számításba venni a talaj felszínétől számított h mélységben:

$$\sigma_{h,0} = K_0 \cdot (h \cdot \gamma + q), \text{ ahol } K_0 = (1 - \sin\phi)$$

A geotechnikai terhekre vonatkozóan az MSZ EN 1997-1:2006 szabvány érvényes.

Földnyomással terhelt pincefal teherbírását a fal alatti alap illetve a fal feletti födém sík környezetében, valamint a földnyomásból számított nyomatéki (külpontossági) maximum magasságában, a geometriai- és terhelési külpontosságok, továbbá a falazat szilárdsági és karcsúsági jellemzők figyelembevételével, az MSZ EN 1996-1-1:2005+A1:2013 szabvány alapján szükséges igazolni.

Koncentrált függőleges erővel terhelt vasalatlan fal teherbírás

MSZ EN 1996-1-1:2005+A1:2013 szabvány 6.1.3 pontja és (6.10) képlet alapján számolható.

Nyíróerővel terhelt vasalatlan fal teherbírás

MSZ EN 1996-1-1:2005+A1:2013 szabvány 6.2 pontja alapján számolható.

| Minimális teherhordó és válaszfal fal vastagságok

Teherhordó falak készítésének alsó határa a 250 mm-es falvastagság.
A válaszfalak esetében a megengedett legkisebb falvastagság a 100 mm.

Minimális teherhordó fal vastagság (l_0 - legnagyobb megtámasztás nélküli falmagasság; t - falvastagság)

- Minden esetben teljesülnie kell a következőnek: $l_0/t \leq 15$
(a karcsúság nem lehet nagyobb, mint 15, $t \geq l_0/15$).

Minimális válaszfal fal vastagság

- $t_{\min} = 100$ mm

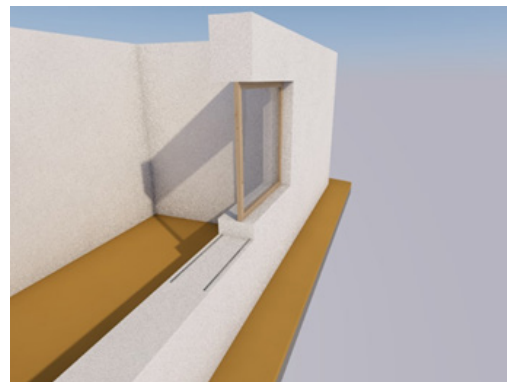
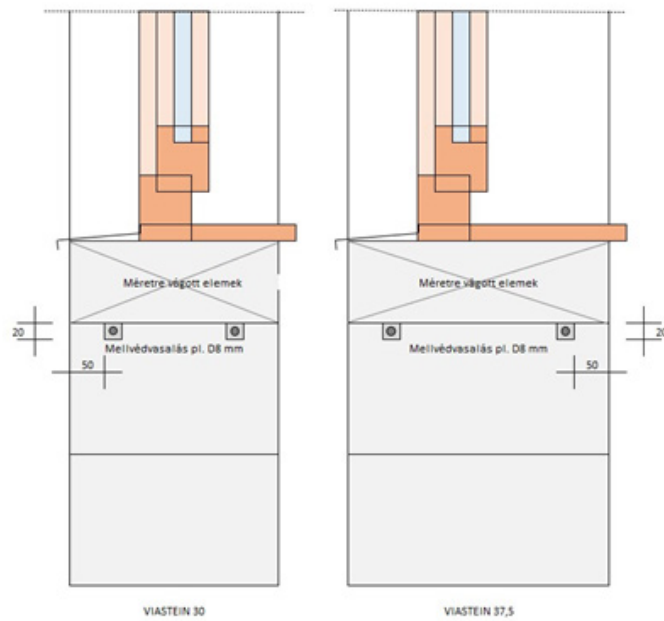
| Pillér méretezés, minimális pillér keresztmetszetek

Szakirodalmi adatok alapján a javasolható legkisebb falazott pillér keresztmetszeti mérete 1500 cm². Az ajánlott téglalap keresztmetszetű pillér méretek ezek alapján a 250x600 mm, 300x500 mm és a 375x400 mm. Természetesen pillér építésére a legnagyobb szilárdságú D500-as 3,5 N/mm² nyomószilárdságú elemtípusunk használata javasolt.

| Mi a mellvéd vasalás és mikor van rá szükség?

Általánosan mindig törekszünk a tervezéskor arra, hogy a teherhordó falak lehetőleg minél egyenletesebb terhelést kapjanak, ennek ellenére óhatatlanul előfordul – elsősorban nagyobb falnyílások környezetében – a faltestek jelentősen eltérő terhelése. A jó hőszigetelő képesség érdekében csekély testsűrűségűre választott falazóelemek teher alatti lassú alakváltozása (kúszása) ezeken a szerkezeti helyeken – a teher alatti konszolidáció mintegy három éve alatt – elérhet olyan mértéket, ami a falazatban hajszálrepedéseket indukálhat. Ezek az állékonyságot ugyan nem veszélyeztetik, mert az elemek nagy méretpontossága lehetővé teszi a kívül-belül aránylag vékony (8-15 mm-es) vakolatokat, felületképzéseket, ezeken esztétikailag zavaró mértékben átüthetnek bizonyos repedéseképek. Ezek elkerülésére alkalmazható a bekezdés címében említett úgynevezett „mellvéd vasalás”, aminek helyes kialakítására vonatkozóan az alábbi ábrákat adjuk segítségül:

A mellvéd vasaknak bordázott betonacélból kell készülniük és teljes habarcságyba kell helyezni őket. Ez azt jelenti, hogy a kiválasztott (nyílászáró alatti első egész sor) felső felületébe a külső falsíkoktól 50-50 mm-t befelé mérve kell olyan keresztmetszetű hornyokat készíteni, amiben ez biztosítható. Erre a célra alkalmas a kézi horonyhúzó eszköz is, de elkészíthető a horony alkalmas gyorsdarabolóval is. Ezek a következő sematikus ábrák a helyes keresztmetszeti elhelyezést mutatják be.



Ezek a fenti modellezett képek azt hivatottak megmutatni, hogy ha képzeletben „elvesszük” a szomszédos faltest egy részét az ablak mellől, akkor hogyan is helyezkednek el az ablak pozícióján túlnyújtott bordázott betonacél szálak a faltestbe behornyolva.

| Épületek merevségének biztosítása

Önmagában a pórusbeton falazatok idegen vázszerkezetek merevítő falaként nem méretezhetők, ugyanakkor falazott teherhordó szerkezetekben kialakított nyílás nélküli falszakaszokkal alkalmas merevségű épület tartószerkezetek készíthetők.

| Méretezés földrengésre – szerkesztési szabályok

Földrengésből adódó igénybevételek felvételére, amennyiben a faltárcsák nyírási ellenállása nem elegendő, a falazott szerkezetek felül vasbeton keretszerkezeteket kell beépíteni.

Falsíkra merőlegesen igénybe vett falak esetén (földrengés és szél) a nyírószilárdságot is ellenőrizni kell MSZ EN 1996-1-1:2003+A1:2013 szabvány alapján.

| Koszorú kialakítás

A fal – földem csatlakozások kialakításakor kötelezően vasbeton koszorút kell készíteni. Ennek általános méreteit igazítani kell a falazathoz. A minimális koszorú magasság 20 cm, vasalata pedig minimum 2,0 cm² (hosszvasalás keresztmetszeti terület, összesen).

- Homlokzati falazat esetén a koszorúk vízszintes mérete a falazat szélességénél maximum 33%-kal lehet kisebb. Ez esetben a falazatot külpontos terhelésre ellenőrizni szükséges.
- Belső falazat esetén a koszorúk vízszintes mérete megegyezik a falazat szélességével.
- A koszorú magassági mérete minimum 20 cm.

Alkalmazható födém típusok

A VIABLOKK termékeiből készült falazat bármely általánosan használt födém típusal alkalmazható, alkalmas fa- illetve vasbeton gerendás-bélestest, födempallós, kéregzsalus, illetve monolit vasbeton szerkezetek fogadására is. Ezek használatakor természetesen a födém típusnak megfelelő tartó- és épületszerkezeti részletmegoldások használata szükséges. Ami általánosan elmondható, hogy mindenképp kerülni kell a kis felületen történő terhelést, ezért gerendás rendszereknél a teherelosztásról gondoskodni kell, valamint a tartószerkezeti méretezés során a pecsétnyomás ellenőrzésére is gondot kell fordítani.

Gerendás-bélestest födémek

Ezek alkalmazásakor mindenkor javasolt – a szakzsargonban elterjedten „stolica” néven ismert – ritkított alátámasztó állvány használata, ami a födém gerendákat a falegyen fölé min. 50 mm-rel túlemelve tartja és a fal belső síkján egyúttal zsaluzatot is képez a kibetonozandó koszorú számára.

Az 50 mm-es túlemelés értelme a gerendavégek alatt elfutó belső-alsó koszorú hosszvasak számára a megfelelő hely biztosítása. Ezek zárvány („darázs-fészek”) nélküli kibetonozása teljes értékű felfekvést és kellő teherelosztást biztosít a fal és a födém kapcsolati zónájában.

Pallós és kéregzsalus födémek

A széles felfekvéssel bíró 60-90-120-150 cm széles födempallók, illetve kéregzsaluk teljes felületű habarcsolás esetén közvetlenül a falegyenre fektethetők, mert szerkezetükből adódóan nem alakul ki a pórusbeton falazóelemek számára esetlegesen káros mértékű lokális – pontszerű – terhelés.

Célszerű falközök

A felsorolt födém típusok méretrendje sokszor automatikusan igazodik a szakmában kialakult 60 cm-es moduláris rászterhez, vagyis a falközök járatos mérete ennek többszörösében alakul.

9. Táblázat

FÖDÉM Típus	Általánosan előforduló falközök (cm)									
	240	300	360	420	480	540	580	600	660	720
Kéregzsalus monolit vasbeton födém	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Feszített vasbeton födempallók	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Feszített vasbeton gerendás, bélestest	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Lágyvasas vasbeton gerendás bélestest	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Fűrészelt fa gerendás födém átlagos fakeresztmetszetek	x	x	x	x	x	x	-	-	-	-

Célszerű födém oldalarányok

Az egyes födémmezők célszerű tartószerkezeti oldalarányainak kialakítása a harmonikus alakváltozási határok betartása érdekében – épületszerkezeti szempontok figyelembevételére okán – az 1 : 1,5 és 1 : 2 közötti arányokkal javasolt. Ez nem tervezési köztetés, de előnyös elsősorban a válaszfal csatlakozások és a padlóaljzatok kialakítása miatt.

Válaszfalak maximális mezőméretei

(EUROCODE 6 alapján kidolgozott, biztonságosan alkalmazható tervezési javaslatunk.)

Ezek a javaslatok a koncepcionális tervezést támogatják és nem helyettesítik a szabványos méretezést!

10. Táblázat

JAVASOLT MAXIMÁLIS FALTÁBLA MÉRETEK						
FÖDÉMEK KÖZÖTT SZABÁLYOSAN MEGTÁMASZTOTT ÉS SZABÁLYOSAN, KÉTSORONKÉNT BEKÖTÖTT VÁZKITÖLTŐ FALAK TERVEZHETŐ TÁBLAMÉRETEI						
testsűrűség	vastagság (cm)	elem (db)	hossz (cm)	sor (db)	magasság (cm)	felület (m ²)
D450	10	7,5	450	14	287,5	12,94
	12,5	8,5	510	16	328,5	16,75
	15	9,5	570	18	369,5	21,6

Válaszfal terhelhetőség

Válaszfalak szabványos vízszintes terhelhetősége (h=1,2m magasságban)

11. Táblázat

t [mm]	q _k [kN/m]
100	1,0
125	1,0
150	1,0
200	3,0

Abban az esetben, ha a válaszfalra terheket kell rögzíteni (pl. konzolok, polcok, szekrények, gépészeti vezetékek, szerelvények, berendezések...stb.), a válaszfal építésére D450 testsűrűségi osztályú elemet szabad alkalmazni. Nagyobb terhelésű, gépészeti berendezéssel, nehéz bútorzattal terhelt válaszfal esetében a minimális falvastagság 150 mm és eseti számítás szükséges a teherbírás ellenőrzésére.

Vázkitöltő falmezők maximális méretei

(EUROCODE 6 alapján kidolgozott, biztonságosan alkalmazható tervezési javaslataink.)

Ezek a javaslatok a koncepcionális tervezést támogatják, és nem helyettesítik a szabványos méretezést!

A nem terhelt falmezők maximális méreteire az MSZ EN 1996-1-1:2005+A1:2013 szabvány „F” jelű melléklete a falazat megtámasztási viszonyoktól függően a hossz/vastagság (l/t) és magasság/vastagság (h/t) függvényében ad korlátot használhatósági határállapotban.

A használhatósági határállapotra vonatkozó korlátokon felül a falazat egészének természetesen teherbírasi határállapotban is meg kell felelnie a követelményeknek.

12. Táblázat

JAVASOLT MAXIMÁLIS FALTÁBLA MÉRETEK						
FÖDÉMEK KÖZÖTT SZABÁLYOSAN MEGTÁMASZTOTT ÉS SZABÁLYOSAN, KÉTSORONKÉNT BEKÖTÖTT VÁZKITÖLTŐ FALAK TERVEZHETŐ TÁBLAMÉRETEI						
testsűrűség	vastagság (cm)	elem (db)	hossz (cm)	sor (db)	magasság (cm)	felület (m ²)
D450	20	10	600	16	328,5	19,71
D450	25	11,5	690	18	369,5	25,50
D500		14	840	18	369,5	31,04
D600		14	840	18	369,5	31,04
D300	30	9	540	18	369,5	19,95
D350		10	600	19	390,0	23,40
D450		13	780	21	431,0	33,62
D500		15	900	21	431,0	38,79
D600		15	900	21	431,0	38,79

Folytatás a következő oldalon.

testsűrűség	vastagság (cm)	elem (db)	hossz (cm)	sor (db)	magasság (cm)	felület (m ²)
D300	37,5	10	600	20	410,5	24,63
D350		11	660	21	431,0	28,45
D450		15	900	25	513,0	46,17
D500		16	960	27	554,0	53,18
D600		16	960	27	554,0	53,18
D400	45	13	780	25	513,0	40,01
D500		16	960	29	595,0	57,12
D300	50	10	600	25	513,0	30,78
D500		16	960	32	656,5	63,02

A vázkitöltő falak a nagyobb vastagság ellenére esetenként azért kisebb mezőméretűek mint a válaszfalak, mert más-, illetve nagyobb terhelésűek.

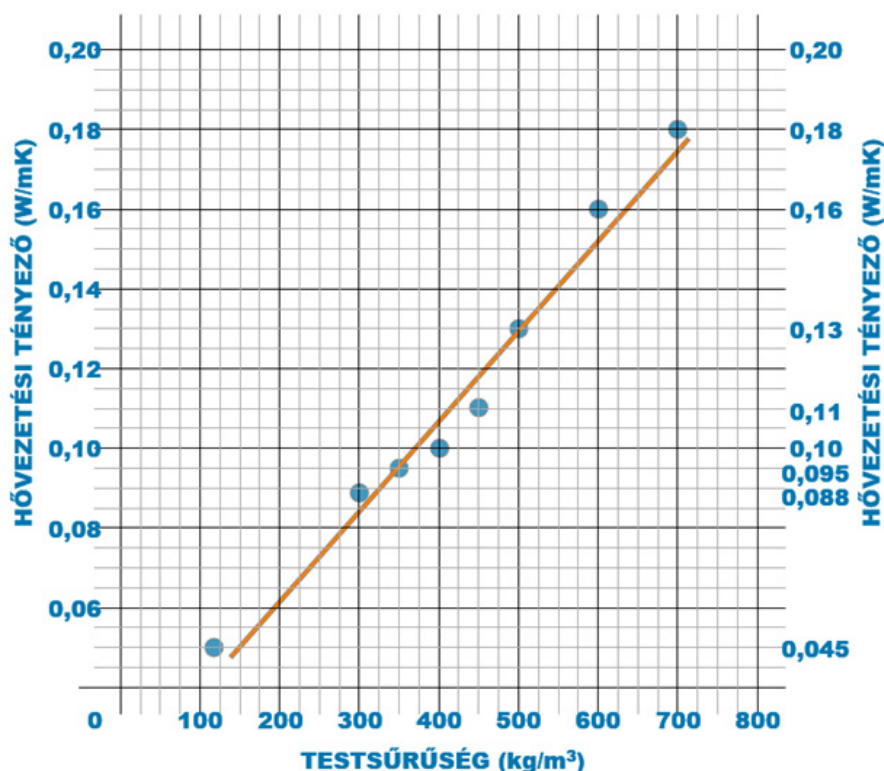
4. ÉPÜLETFIZIKAI TULAJDONSÁGOK

| Energetikai adatok

A termikus burok tömör szakaszainak (fal- födém és tetőszerkezetek) hőtechnikai viselkedését jól leírják a következő paraméterek: hőfokcsillapítás, kihűlési idő, hőtároló képesség, hővezetési tényezők, hőátbocsátási tényezők.

A pórusbeton felsorolt tulajdonságai szoros összefüggésben állnak az adott gyártmány valós testsűrűségével, ennek megfelelően a tervezési értékek előzetes becslését jól segíti az alábbi G01 grafikon:

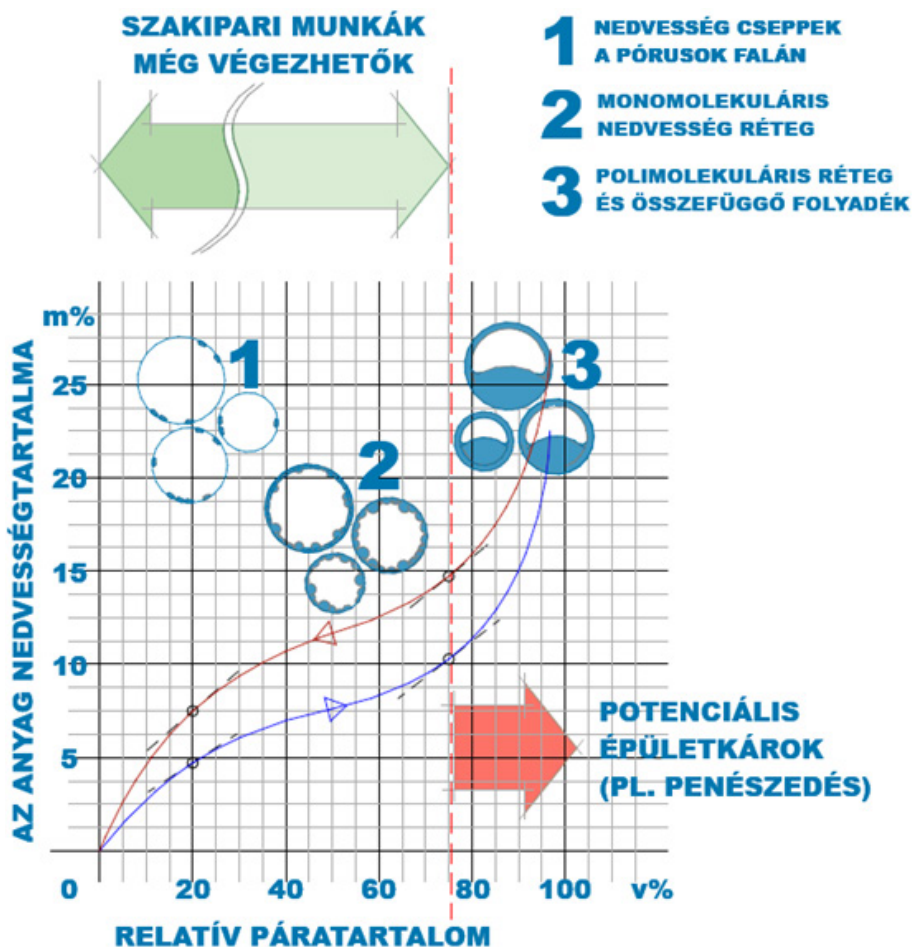
G01 grafikon:



A testűrés és a hővezetési tényező összefüggése.
Bundesverband Porenbetonindustrie eV. – Bericht 11

Az egyes testsűrűségi és szilárdsági osztályok hővezetési tényezőire vonatkozóan a **18. táblázat** adatai tájékoztatnak.

A pórusbeton a „páratechnikailag nyitott” szerkezetek közé tartozik. Páratechnikai működését szemléletesen mutatja be az alábbi magyarázó ábra:



A pórusbeton elvi nedvességforgalmi viselkedése

Az egyes testsűrűségi és szilárdsági osztályok páratechnikai viselkedésére vonatkozóan a **18. táblázat** adatai tájékoztatnak.

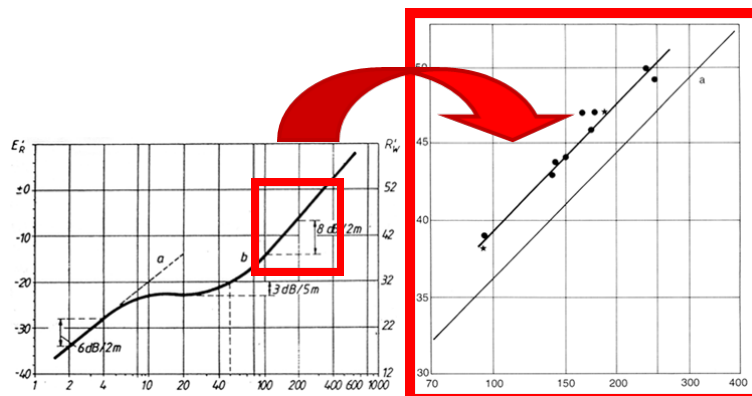
A párávándorlás kezelésében, a párákicsapódás megelőzésében nagy szerepet játszik a helyesen megválasztott rétegrend. A kis testsűrűségű pórusbeton, különösen porózus anyagszerkezete miatt, nagyon jó hőszigetelő és páraáteresztő képességgel rendelkezik. Emiatt kiemelten fontos, hogy a külső felületképzés jó páraáteresztő tulajdonságú legyen és ne alakulhasson ki páratörődés a fal külső síkjához (hideg zóna) közel. A páratechnikai megfelelést minden esetben számítással ellenőrizni kell. Törekedni kell a pára szempontjából kifelé nyitott (tehát, hogy a falrétegek a külső térhez közeledve egyre jobb páraáteresztéssel rendelkezzenek) szerkezetek létrehozására. Ez kiegészítő hőszigeteléssel, nagy páraáteresztésű vakolati rendszerekkel, vagy hőszigetelő vakolattal tudjuk elérni.

Mivel a D300-as anyagminőségű, 375 mm széles VIATHERM falazóelemből készíthető olyan falazat, amely a hőtechnikai követelményeket kiegészítő hőszigetelés nélkül is teljesíti, kritikus fontosságúvá válik a párákicsapódás megelőzése. Ajánlásunk szerint a falat 3 cm vastagságú hőszigetelő vakolattal javasolt ellátni, ami annyit emel a pórusbeton külső síkjának hőmérsékletén, hogy ott már nem alakul ki kondenzáció (normál körülmények között). A hőszigetelő vakolat további hasznos hozadéka, hogy javít a falazat eredetileg (vakolatlanul) is megfelelő hőszigetelő értékén, továbbá segít elkerülni a felületi repedéseket. Természetesen ezen javaslattól el lehet térni, de a teljes rétegrend páratechnikai ellenőrzése mindenképp szükséges.

Léghanggátlás

Két helyiség közötti szerkezet hangszigetelési képességét a súlyozott léghanggátlási értékkel jellemezzük. Egyrétegű, közel homogén szerkezetek (a vakolt falazatot akusztikai szempontból egyrétegűnek tekinthetjük) ezen értéke függ az adott fal négyzetméterre vetített tömegétől, a többi szerkezethez való kapcsolódás módjától (és egyéb olyan szempontoktól, melyekre jelen kiadványunkban nem térünk ki). Elmondható, hogy – bizonyos tartományon belül – minél nehezebb egy falszerkezet, annál jobb a léghang szigetelése. Ezt szemlélteti a G02 számú grafikon:

G02 grafikon



A Berger- féle tömegtvény érvényesülése a 70-400 kg/m²-es felületre vonatkoztatott tömeg tartományban.

Bundesverband Porenbetonindustrie eV. – Bericht 13

Azonban a nagyobb tömeg rosszabb hőszigeteléssel társul. A VIABLOKK elemei – alacsony testsűrűségükkel – alapvetően a kiváló a hőszigetelési képességekre (és így az üzemeltetési energia csökkentésére) optimalizáltak, így akusztikai teljesítményük nem kiemelkedő. Nehezebb, vastagabb vakolatokkal növelhető a falazat négyzetméterre vetített tömege, így az akusztikai teljesítménye is (akusztikai igény esetén semmiképp nem ajánlott a vakolatlan fal).

Emelt léghanggátlási igény esetén javasolt a VIAAKUSTIC termékeink alkalmazása, amiket kimondottan hangszigetelő falak készítéséhez fejlesztettünk ki.

Egy falazat súlyozott léghanggátlási számát elsődlegesen laboratóriumi méréssel lehet meghatározni. Alternatívaként van lehetőség a számításra alapuló becslésre is, de ennek pontossága elmarad a tesztől. A helységek közötti léghanggátlási követelményeket tartalmazó MSZ 15601-1 szabvány, bár elfogadja a számításos becslés, de a mért eredmények közlését preferálja.

A következő **táblázatban** összefoglaltuk a termékeinkből készült falazatok súlyozott léghanggátlási értékeit, kétoldali, legalább 10 mm vastag, legalább 1350 kg/m³ testsűrűségű vakolattal (nút-féderes falazóelemek, vagy habarccsal kitöltött állófuga esetén):

14. Táblázat

Falvastagság (+ 10 mm kétoldali vakolat- tal. A két vakolatréteg súlya 27 kg/m ² , a vakolóanyag testsűrűsége min. 1350 kg/m ³)	Súlyozott léghanggátlási szám (R _w)					
	D300	D350	D400	D450	D500	D600
100 mm	-	-	-	38 (-1;-1) dB*	-	-
125 mm	-	-	-	39 (-1;-1) dB*	-	-
150 mm	-	-	-	40 (-1;-2) dB*	-	-
200 mm	-	-	-	41 (-1;-3) dB*	-	-
250 mm	-	-	-	43 (-1;-3) dB*	44 (-1;-4) dB***	42 (-1;-4) dB*
300 mm	41 (-1;-3) dB*	43 (-1;-3) dB*	-	49 (0;-3) dB**	45 (-1;-4) dB*	45 (-1;-5) dB*
375 mm	43 (-1;-3) dB*	49 (-1;-3) dB**	-	49 (-1;-3) dB**	48 (-1;-4) dB*	48 (-1;-5) dB*
450 mm	-	-	45 (-1;-5) dB*	-	51 (-1;-5) dB*	-
500 mm	45 (-1;-4) dB*	-	-	-	53 (-1;-6) dB*	-

* MSZ EN ISO 12354-1 2018 szabvány (B mellékletének B.13 képletei) szerint számítással becsült érték

** MSZ EN ISO 10140-2 2021 szabvány alapján vizsgálattal meghatározott érték

*** MSZ EN ISO 10140-2 2021 szabvány alapján D500/200 mm-es típushoz vizsgálattal meghatározott érték

Tűzvédelem

Az épületszerkezetek és építőanyagok tűzvédelmével kapcsolatban két lényeges tulajdonság játszik szerepet, a tűzvédelmi osztály (tűzzel szembeni viselkedési osztály) és a tűzállósági határérték.

A tűzvédelmi osztály egy anyagjellemző, mely megmutatja, hogy az adott anyag milyen reakciót mutat tűz hatására. A pórusbeton – tekintve, hogy 100% -ban ásványi alapanyagokból áll – nem éghető, tűzvédelmi osztálya A1. Ez az besorolás tűzvédelmi szempontból csaknem korlátlan felhasználási lehetőséget biztosít a termékek számára.

A tűzállósági határérték egy szerkezetjellemző, azt mutatja meg, hogy az adott szerkezet – falazat – mennyi ideig őrzi meg teherbíró képességét, integritását, valamint, hogy a védett teret (a tűzzel ellentétes oldalt) mennyi ideig védi meg a túlzott átmelegedéstől. Ezeket a tulajdonságokat betűkkel jelezzük. Az „R” a teherbírást, az „E” és az „I” a hőszigetelést és integritást jelzi, valamint kiegészítő tulajdonságként megjelenhet az „M”, amely a tűzzel egyidejű mechanikai terhelést jelez. Ez utóbbinak tűzfalak, tűzgátló falak kialakításánál van jelentősége. A betűk kombinációja után egy szám áll, amely percben mutatja, hogy az adott szerkezet mennyi ideig biztosítja az adott határértéket.

Egy adott szerkezetre vonatkozó tűzvédelmi követelményeket az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (OTSZ - 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet) határozza meg a funkció és kialakítás függvényében. A tűzállósági határérték egy szerkezetjellemző, értéke nagyban függ az azt alkotó építőanyagtól (építési termékektől) és a kialakítástól. Ennek pontos meghatározása a tűzvédelmi törvény (1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról, 4. § u) pontja) alapján: „építményszerkezet (épület- vagy műtárgyszerkezet): az építmény építési termékekből meghatározott céllal összeépített olyan eleme, amellyel szemben tűzvédelmi követelmény létezik”

A tűzvédelmi követelmény igazolása az Országos Tűzvédelmi Szabályzat (54/2014. (XII. 5.) BM rendelet V. fejezet, Általános szerkezeti követelmények 13.§ (4) fejezet) alapján: „Az építési termék, építményszerkezet tűzvédelmi jellemzőit a tűz elleni védekezésről, a műszaki mentésről és a tűzoltóságról szóló 1996. évi XXXI. törvény alapján kell igazolni. A kivitelezési dokumentáció tűzvédelmi munkarésze nem helyettesíti az építési termék, építményszerkezet tűzvédelmi jellemzőit igazoló dokumentumokat.”

Az 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről 13.§ (4) bekezdés b) pontja lehetővé teszi, hogy egy építményszerkezet műszaki előírásban meghatározott tűzvédelmi követelményeknek való megfeleléseit a vonatkozó Eurocode szabványok alapján elvégzett tűzállósági vagy tűzvédelmi méretezés, a méretezésnek megfelelő kivitelezést igazoló felelős műszaki vezető építési napló bejegyzése igazolja.

Az Eurocode szabványsorozat egyértelműen statikai méretezési eljárásokat tartalmaz a tűzhatás alatti teherbírás, integritás és hőszigetelés vizsgálatára. E számítási és táblázatos módszerek alkalmazása ezért statikai számításnak minősül, amelynek elvégzésére kizárólag tartószerkezeti tervezésre jogosult mérnök jogosult. Ez biztosítja az OTSZ-ben előírt követelmények és az Eurocode szerinti statikai számítások összhangját, valamint az építmény tűzvédelmi és statikai biztonságát.

Az alábbi táblázatokban összefoglaljuk, hogy az különböző VIABLOKK termékekből, hagyományos, vagy vékonyágyazó habarccsal készült falazatok – a táblázat alatt leírt alkalmazási szabályok betartása mellett a vonatkozó Eurocode (MSZ EN 1996-1-2/ táblázatait; MSZ EN 1996-1-1) szabványok és ÉMI laborvizsgálatok alapján – milyen tűzállósági határértékkel rendelkeznek:

15. Táblázat

Fal- vastagság	Tűzállósági határérték					
	Testsűrűségi osztály (kg/m ³)					
	D300*	D350	D400	D450	D500	D600
100 mm	-	-	-	EI 120	-	-
125 mm	-	-	-	EI 180	-	-
150 mm	-	-	-		-	-
200 mm	-	-	-	EI 240	-	-
250 mm	-	-	-	REI 240		
300 mm	REI 90** (REI 120***)	REI 240 REI-M 90	-	REI 240 REI-M 90		
375 mm		REI 240 REI-M 180	-	REI 240 REI-M 180		
450 mm	-	-	REI 240 REI-M 180	-	REI 240 REI-M 180	-
500 mm	REI 90** (REI 120***)	-	-	-		

*Tűzvédelmi laboratórium által mérésrel megállapított érték. A táblázatban szereplő további tűzvédelmi értékek az MSZ-EN 1996-1-2 alapján lettek meghatározva.

**Horony-eresztékes kialakítással, kitöltetlen állófugával, legfeljebb 133 kN/m terheléssel, vakolatlan, vagy vakolt falon. 3 m falmagasság felett a fal karcsúságát a vonatkozó Eurocode alapján ellenőrizni szükséges.

***Habarccsal kitöltött állófuga esetén – mind horonyeresztékes, mind sima élütöközés elem esetén – a tűzállósági határérték REI 120-ra növelhető.

Habarcszott kapcsolat esetén a táblázatos adatok használata a következő alkalmazási szabályok betartása mellett lehetséges:

- *a tűzvizsgálat során megadott értékek legfeljebb 133 kN/m terheléssel, vakolatlan, vagy vakolt falon
- a falszerkezet szélessége (3,0 m) növelhető, azonban a szerkezet merevségét és stabilitását igazolni kell
- a falazóhabarcs általános rendeltetésű, vagy vékonyágyazó habarcs (EN 998-2 szerinti követelményeknek megfelelő)
- az állófuga az alábbiak valamelyikének megfelel:
 - habarccsal kitöltött
 - 2 mm-nél kisebb
 - 2 és 5 mm közötti, és a felületen legalább egyik oldala 1 mm vastag vakolatsimítást kap
 - horony-eresztékes kialakítású és 5 mm-nél kisebb
(a horony-eresztékes kialakítású elemeink állófugája szabályos beépítés esetén 5 mm-nél kisebb)
- nem teherhordó fal esetén a fal magasságának és vastagságának hányadosa kisebb, mint 40
- 3,0 méteres falmagasságig érvényesek, 3 m falmagasság felett a fal tűzeseti karcsúságát a vonatkozó Eurocode alapján - kihasználtságát a kihasználtsági táblázat segítségével ellenőrizni szükséges
- teherhordó fal esetén a kihasználtsági tényező $\mu_0 \leq 0,7$ (70%); a tervezőnek meg kell határoznia a tűzeseti méretezési teher ($N_{Ed,fi}$) és az ellenállás (N_{Rd}) arányát ($\mu_0 = N_{Ed,fi} / N_{Rd}$), és annak értékét összevetni a táblázat feltételeivel (70% fölött a kihasználtsági táblázat alapján is méretezhető)
- minden más szerkezethez való kapcsolat, valamint az átvezetések, hornyolások teljesítik az adott tűzállósági határérték követelményeit (szerkezeti kialakításokra példákat az MSZ EN 1996-1-2 melléklete tartalmaz)
- bármiféle beugrás vagy hornyolás esetén a minimális megmaradó keresztmetszet 60 mm
- csak nyílás nélküli falra alkalmazható; ahol nyílás van, a teljesítményt a fal + nyílászáró vagy áttörés leggyengébb komponensének teljesítményével kell igazolni.

16. Táblázat

Kereskedelmi név: VIALINT THA
 Testsűrűségi osztály: D450

VIALINT tűzállósági határérték*				
Hossz	Vastagság			
	100 mm	125 mm	150 mm	200 mm
1200 mm	R30	R60		R60
1600 mm				
2000 mm				
2400 mm	n.a.**	n.a.**		
2800 mm	-			
3000 mm	-			
3200 mm	-			

*Az MSZ EN 12602:2017 C mellékletének C.4 táblázata alapján meghatározott érték.

**Önállóan, 1 elemet beépítve a maximális, 2200 mm-es effektív hosszra nem igazolható tűzállósági határérték, azonban több elemet egymás mellé sorolva, és a csatlakozó oldalakon a teljes felületen nem éghető anyagú habarcskitöltést alkalmazva az egymás melletti áthidalók tűzállósági határérték szempontjából egy szerkezetnek értelmezhető. Ezt figyelembe véve legalább 2 db, 100 mm vastag áthidaló egymás mellé sorolva R30, 100 mm-nél nagyobb vastagságú áthidaló egymás mellé sorolva R60 tűzállósági teljesítménnyel rendelkezik. Amennyiben az effektív hossz nem nagyobb, mint 2000 mm, úgy a tűzállósági határérték 100 mm vastag elemnél R30, 125 és 150 mm-es elemnél R60.

Tűzvédelmi tervezési segédlet „Kihasználsági táblázat”

A különböző VIABLOKK pórusbeton termékekből falazóhabarccsal készült falazatok tűzeseti teherkombináció esetén figyelembe vehető százalékos kihasználtságai a falvastagság és a tűz időtartama függvényében az MSZ EN 1996-1-2 szabvány számítási modelljei alapján:

Kihasználság %	Testsűrűségi osztály (kg / m ³)																													
	D300					D350					D400					D450					D500					D600				
idő (perc)	60	90	120	180	240	60	90	120	180	240	60	90	120	180	240	60	90	120	180	240	60	90	120	180	240	60	90	120	180	240
Falvastagság	Maximális kihasználtság % (tűzeseti teherkombináció esetén) a falvastagság és a tűz időtartama függvényében																													
100 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85	75	70	55	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
125 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	85	75	70	55	45	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
150 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	85	80	70	65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
200 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	90	85	80	70	65	90	85	80	70	65	-	-	-	-	-
250 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95	90	85	80	80	95	90	85	80	80	95	90	85	80	80
300 mm	90	85	85	80	75	95	90	85	80	75	-	-	-	-	-	95	90	85	80	80	95	90	90	85	80	95	90	90	85	80
375 mm	95	90	90	85	80	95	90	90	85	80	-	-	-	-	-	95	90	90	85	85	95	90	90	85	80	95	90	90	85	80
450 mm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95	90	90	85	80	-	-	-	-	-	95	90	90	85	80	-	-	-	-	-
500 mm	95	90	90	85	80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	95	90	90	85	80	-	-	-	-	-

A VIABLOKK-Tytan falazóragasztóval készült falazatokra az ÉMI Nonprofit Kft. által végzett laborvizsgálat alapján a következő tűzvédelmi határérték igazolható:

RAGASZTOTT KAPCSOLAT ESETÉN (TYTAN falazó ragasztóval)						
Tűzállósági határérték / Testsűrűségi osztály (kg / m ³)						
Falvastagság	D300	D350	D400	D450	D500	D600
300 mm	REI 120*	REI 120	-	REI 120	REI 120	REI 120
375 mm	REI 120	REI 120	-	REI 120	REI 120	REI 120
450 mm	-	-	REI 120	-	REI 120	-
500 mm	REI 120	-	-	-	REI 120	-

*Tűzvédelmi laboratórium által mérésrel megállapított érték.

Ragasztott kapcsolatok esetén a táblázatos adatok használata a következő alkalmazási szabályok betartása mellett lehetséges:

- a megadott értékek legfeljebb 133 kN/m terheléssel, vakolatlan, vagy vakolt falon
- a falszerkezet szélessége (3,0 m) növelhető, azonban a szerkezet merevségét és stabilitását igazolni kell
- az állófuga az alábbiak valamelyikének megfelelni:
 - VIABLOKK-Tytan falazóragasztóval kitöltött
 - 2 mm-nél kisebb
 - 2 és 5 mm közötti, és a felületen legalább egyik oldala 1 mm vastag vakolatsimítást kap
 - horony-eresztékes kialakítású és 5 mm-nél kisebb
(a horony-eresztékes kialakítású elemeink állófugája szabályos beépítés esetén 5 mm-nél kisebb)
- nem teherhordó fal esetén a fal magasságának és vastagságának hányadosa kisebb, mint 40
- 3,0 méteres falmagasságig érvényesek,
- teherhordó fal esetén a kihasználtsági tényező $\mu_0 \leq 0,7$ (70%); a tervezőnek meg kell határoznia a tűzeseti méretezési teher ($N_{Ed,fi}$) és az ellenállás (N_{Rd}) arányát ($\mu_0 = N_{Ed,fi} / N_{Rd}$), és annak értékét összevetni a táblázat feltételeivel
- minden más szerkezethez való kapcsolat, valamint az átvezetések, hornyolások teljesítik az adott tűzállósági határérték követelményeit (szerkezeti kialakításokra példákat az MSZ EN 1996-1-2 melléklete tartalmaz)
- bármiféle beugrás vagy hornyolás esetén a minimális megmaradó keresztmetszet 60 mm
- csak nyílás nélküli falra alkalmazható; ahol nyílás van, a teljesítményt a fal + nyílászáró vagy áttörés leggyengébb komponensének teljesítményével kell igazolni.

5. MŰSZAKI ADATTÁBLÁZATOK - VIABLOKK falazóelemek

Alapadatok műszaki tervezéshez

17. Táblázat

Megnevezés	Profil kód	Testsűrűségi osztály (kg/m ³)	Hosszúság (mm)	Magasság (mm)	Szélesség (mm)	Elem tömeg (kg)	db/m ² (db)	db/raklap	m ² /raklap	kg/raklap*
VIABLOKK D300/30	0, NF+GT	D300	600	200	300	17,3	8,3	50	6,0	960
VIATHERM (D300/37,5)	0, NF+GT				375	21,6		40	4,8	960
VIABLOKK D300/50	NF+GT				500	32,0		30	3,6	960
VIABLOKK D350/30	0, NF+GT	D350	600	200	300	17,6	8,3	50	6,0	1040
VIABLOKK D350/37,5	NF+GT				375	22,5		40	4,8	1040
VIABLOKK D400/45	GT	D400	600	200	450	30,0	8,3	30**	3,6	1100
VIABLOKK D450/5	0	D450	600	200	50	4,0	8,3	280**	33,7	1200
VIABLOKK D450/7,5	0				75	6,0		200	24,1	1200
VIABLOKK D450/10	0, NF				100	8,0		150	18,1	1200
VIABLOKK D450/12,5	0, NF				125	9,8		120	14,5	1200
VIABLOKK D450/15	0, NF				150	11,0		100	12,0	1200
VIABLOKK D450/20	0, NF+GT				200	15,0		70**	8,4	1200
VIABLOKK D450/25	0, NF+GT				250	19,0		60	7,2	1200
VIABLOKK D450/30	0, NF+GT				300	23,0		50	6,0	1200
VIABLOKK D450/37,5	NF+GT				375	28,0		40	4,8	1200
VIABLOKK D500/25	NF+GT				D500	600		200	250	21,0
VIABLOKK D500/30	NF+GT	300	25,0	50			6,0		1320	
VIABLOKK D500/37,5	NF+GT	375	31,5	40			4,8		1320	
VIABLOKK D500/45	NF+GT	450	38,9	30**			3,6		1312	
VIABLOKK D500/50	NF+GT	500	43,2	30			3,6		1312	
VIABLOKK D600/25	GT	D600	600	200	250	25,6	8,3	60	7,2	1535
VIABLOKK D600/30	GT				300	30,7		50	6,0	1535
VIABLOKK D600/37,5	GT				375	38,4		40	4,8	1535

*A rakatok tényleges tömege az elemek nedvességtartalmának ingadozása miatt eltérhet.

**Térfogat-kiegészítő mennyiség azonos testsűrűségi osztályból különböző mérettel

18. Táblázat

Műszaki jellemző	Jele	Mérték-egység	D300	D350	D400	D450	D500	D600
Anyagjellemzők								
névleges testsűrűség	ρ_n	kg/m ³	300	350	400	450	500	600
tervezési, számítási testsűrűség	ρ_{sz}	kg/m ³	523	568	601	657	720	845
elem nyomószilárdság	σ_{n0}	N/mm ²	2,5	3,0	3,0	3,3	3,5	5,1
hőtágulási együttható	αt	K ⁻¹	8x10 ⁻⁶					
páradiffúziós tényező	δ	g/msMPa	0,026 – 0,018					
páradiffúziós ellenállási szám	μ	-	5-10					
hővezetési tényező	λ	W/mK	0,088	0,095	0,100	0,120	0,130	0,170
fajhő	c	J/kgK	1000					
zsugorodás (tervezési érték)	$\epsilon_{cs,ref}$ $\epsilon_{cs,tot}$	mm/m mm/m	0,05 0,24	0,05 0,22	0,12 0,25	0,10 0,26	0,09 0,24	0,15 0,20
tűzvédelmi osztály	-	-	A1 (nem éghető)					
fagyállóság(ld. megj.1.)	-	-	nem fagyálló					
Falazat jellemzői								
Falazat f_k nyomószilárdság karakterisztikus értékei (hőszigetelő habarccsal)	σ_{f0}	N/mm ²	1,12	1,27	1,27	1,36	1,42	1,85
Ajánlott falóhabarcs típusa	-	-	M2,5			M5		
Falazat f_k nyomószilárdság karakterisztikus értékei (vékony habarccsal)	σ_{f0}	N/mm ²	1,74	2,03	2,03	2,20	2,32	3,19
Egyenértékű hővezetési tényezők (habarcsrétegekkel együtt)*	λ	W/mK	0,093	0,100	0,105	0,124	0,134	0,173

Megj. 1.: A pórusbeton fagyállóságának vizsgálata az MSZ EN 15304:2010 szabvány alapján végezhető, ugyanakkor az eredmények kiértékelésére nem áll rendelkezésre alkalmas dokumentum. Ugyanakkor elmondható, hogy 50 ciklusos szabványos fagyasztásvizsgálat után a pórusbeton anyag tömegcsökkenése legfeljebb 5%, a nyomószilárdság csökkenése legfeljebb 15%.

*A falazatok egyenértékű hővezetési tényezői számításakor 5mm vastag álló és fekvő fugákat vettünk figyelembe 0,25 W/mK hővezetési tényezőjű hőszigetelő habarcs alkalmazásával.

19. Táblázat

Hőátbocsátási tényezők számított tervezési értékei U (W/m ² K) (ld. megj. 2.)	D300	D350	D400	D450	D500	D600
kétoldalt vakolt 30 cm vastag falazat	0,290	0,311	-	0,379	0,407	0,512
vakolt 30 cm vastag falazat 100 mm 0,05 W/mK hővezetési tényezőjű szilikát külső hőszigeteléssel, figyelemmel 8 db/m ² rögzítődübelre is	0,194	0,202	-	0,228	0,237	0,273
kétoldalt vakolt 37,5 cm vastag falazat	0,235	0,252	-	0,308	0,332	0,419
vakolt 37,5 cm vastag falazat 75 mm 0,05 W/mK hővezetési tényezőjű szilikát külső hőszigeteléssel, figyelemmel 8 db/m ² rögzítődübelre is	0,184	0,193	-	0,223	0,234	0,272
kétoldalt vakolt 45 cm vastag falazat	-	-	0,222	-	0,280	-
kétoldalt vakolt 50 cm vastag falazat	0,179	-	-	-	0,253	-

Megj. 2.: A fenti U értéket kívül 10 mm alapvakolat, 5 mm nemesvakolat, belül 10 mm gipszes vakolat figyelembevételével számoltuk, az egyenértékű hővezetési tényező számításakor pedig 5 mm vastag álló és fekvő fugákat vettünk figyelembe 0,25 W/mK hővezetési tényezőjű hőszigetelő habarcs alkalmazásával – mint pesszimálisan előforduló esetet.

20. Táblázat

Kereskedelmi név: VIALINT THA

Testsűrűségi osztály: D450

Kereskedelmi név	Mag. (mm)	Vast. (mm)	Hossz (mm)	Minimális felfekvés (mm)	Legnagyobb szabad nyílás (mm)	Effektív hossz* (mm)	q_k (kN/m)	q_{Rd} (kN/m)	M_{Rd} (kNm)	V_{Rd} (kN)	δ_{av} lehajlás (mm)	Elem tömeg (kg)	db/raklap	kg/raklap*		
VIALINT THA D450-1200×200×100 mm	200	100	1200	150	900	1050	10	5,00	0,51	2,25	≤ 1,5	19	14	300		
VIALINT THA D450-1600×200×100 mm			1600		1200	1400	10	5,00	0,90	3,00	≤ 2	27		400		
VIALINT THA D450-2000×200×100 mm			2000	200	1600	1800	10	5,00	1,60	4,00	≤ 2	38		560		
VIALINT THA D450-2400×200×100 mm			2400		2000	2200	10	5,00	2,50	5,00	≤ 3,5	48		700		
VIALINT THA D450-1200×200×125 mm		125	200	1200	150	900	1050	15	7,50	0,76	3,38	≤ 1,5	23	12	300	
VIALINT THA D450-1600×200×125 mm				1600		1200	1400	10	5,00	0,90	3,00	≤ 1,5	33		420	
VIALINT THA D450-2000×200×125 mm				2000		1600	1800	10	5,00	1,60	4,00	≤ 2,5	45		560	
VIALINT THA D450-2400×200×125 mm				2400		2000	2200	10	5,00	2,50	5,00	≤ 4	56		700	
VIALINT THA D450-2800×200×125 mm			300	300	2800		2200	2500	5	2,50	1,51	2,75	≤ 4,5		70	860
VIALINT THA D450-3000×200×125 mm					3000		2400	2700	5	2,50	1,80	3,00	≤ 5		75	920
VIALINT THA D450-3200×200×125 mm					3200		2500	2850	5	2,50	1,95	3,13	≤ 6		80	980
VIALINT THA D450-1200×200×150 mm					150	200	1200	150	900	1050	15	7,50	0,76		3,38	≤ 1,5
VIALINT THA D450-1600×200×150 mm	1600		1200	1400			15	7,50	1,35	4,50	≤ 2	39	410			
VIALINT THA D450-2000×200×150 mm	2000		1600	1800			10	5,00	1,60	4,00	≤ 2,5	50	520			
VIALINT THA D450-2400×200×150 mm	2400		2000	2200			10	5,00	2,50	5,00	≤ 4	62	640			
VIALINT THA D450-2800×200×150 mm	300	300	2800			2200	2500	10	5,00	3,03	5,50	≤ 4,5	80	820		
VIALINT THA D450-3000×200×150 mm			3000			2400	2700	5	2,50	1,80	3,00	≤ 5,5	86	880		
VIALINT THA D450-3200×200×150 mm			3200			2500	2850	5	2,50	1,95	3,13	≤ 6	91	930		
VIALINT THA D450-1200×200×200 mm			200	200		1200	150	900	1050	20	10,00	1,01	4,50	≤ 1,5	38	8
VIALINT THA D450-1600×200×200 mm	1600				1200	1400	20	10,00	1,80	6,00	≤ 2	53	450			
VIALINT THA D450-2000×200×200 mm	2000				1600	1800	15	7,50	2,40	6,00	≤ 2,5	67	560			
VIALINT THA D450-2400×200×200 mm	2400				2000	2200	10	5,00	2,50	5,00	≤ 4	81	670			
VIALINT THA D450-2800×200×200 mm (megszűnt: 2026. 02. 16.)	300	300		2800		2200	2500	15	7,50	4,54	8,25	≤ 5,5	107	880		
VIALINT THA D450-2800×200×200 mm (10)				2800		2200	2500	10	5,00	4,54	8,25	≤ 4,5	100	800		
VIALINT THA D450-3000×200×200 mm				3000		2400	2700	10	5,00	3,60	6,00	≤ 5,5	107	856		
VIALINT THA D450-3200×200×200 mm				3200		2500	2850	10	5,00	3,91	6,25	≤ 5,5	114	912		

Optimalizált új változatok.

* A felfekvések középvonala közötti távolság.

** A rakatok tényleges tömege az elemek nedvességtartalmának ingadozása miatt eltérhet

q_k - karakterisztikus teherbírás érték (vizsgálatokon alapuló előírt alulmaradási valószínűséghez tartozó érték)

q_{Rd} - teherbírás tervezési értéke (legnagyobb szabad nyílásra, minimális felfekvésű hosszúságra, adott gerendahosszhoz és beépítési módhoz tartozó értékek)

M_{Rd} - nyomatéki hajlítási ellenállás tervezési értéke

V_{Rd} - nyírási ellenállás tervezési értéke

δ_{av} - lehajlás függőleges irányban a teherbíró képesség egyharmadánál

Tervezési értékek a geometria és a modellezés bizonytalanságait tartalmazó, anyagi parciális tényezővel számítva $\gamma_M=2$ (MSZ EN 1996-1-1:2024 szabvány 4.1 táblázat - EN845-2 szerinti áthidalókra)

6. ÉPÍTÉSTECHNOLÓGIAI SEGÉDLET

Amíg a tartószerkezeti fejezet az erőtani kérdésekkel, az épületszerkezeti és épületfizikai fejezet az egyéb használati elvárások teljesítésének módozataival foglalkozik, addig az építéstechnológiai segédlet feladata a „mindezt hogyan valósítsuk meg helyesen” kérdéskörének támogatása.

A jelen Alkalmazástechnikai Útmutatóban elsődlegesen tárgyalt termékkör a falazóelemek köre, ezen belül több testsűrűségi és szilárdsági osztály, valamint összesen tizenegy falvastagság bemutatása. Ebből kiindulva elsőként a falazási módok ismertetését tartjuk lényegesnek, majd azután térünk rá az alkalmazható vízszigetelések, felületképzések... stb. témákra.

| Falazási szabályok

Környezeti feltételek, állagvédelem

A nedves technológiákra általánosan jellemző, hogy fagyveszélyes időszakban és környezetben nem, vagy csak különleges intézkedések mellett (vegyi adalékszerek, téliesítés alkalmazása mellett) lehet csak munkát végezni. A félreértéseken alapuló hibás gyakorlat azt tartja, hogy fagypont alatt kezd csak veszélyessé válni a nedves technológiák alkalmazása és arra csak kevesen gondolnak, hogy plusz 5 °C alatt a cement kristályosodása már nem zajlik le „rendben” és ez tartószerkezeti problémákhoz vezet.

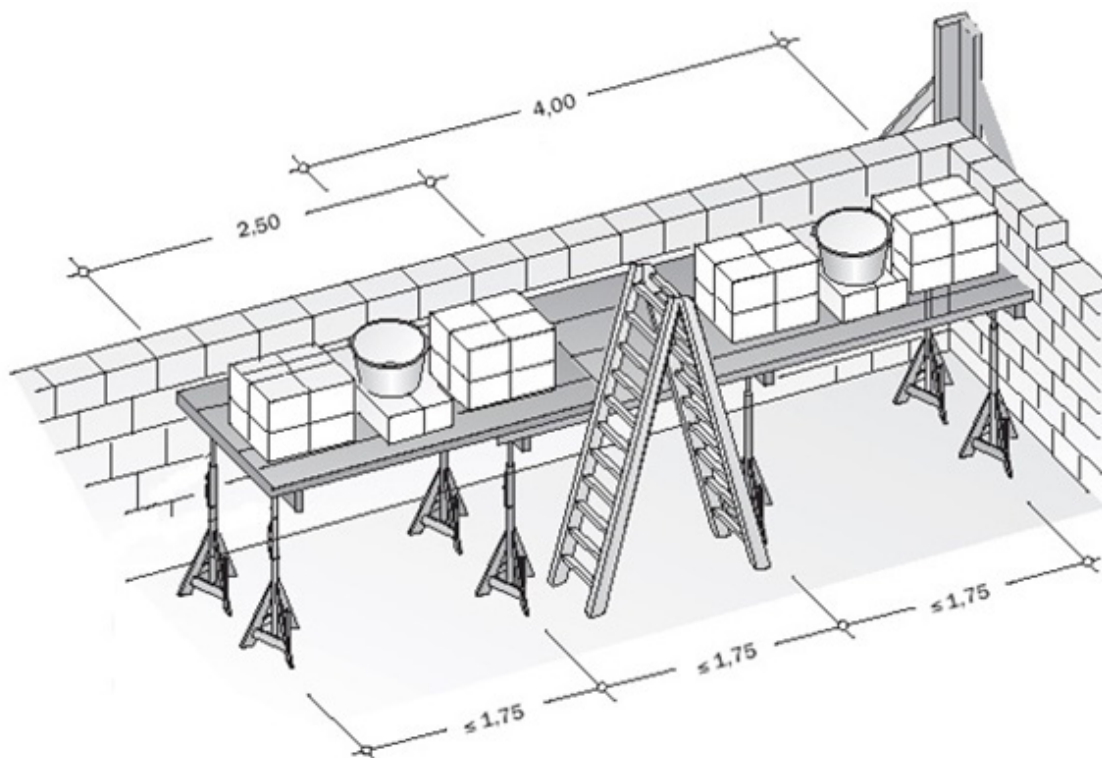
A falazóanyagokat és a készülő, elkészült falazatokat védeni kell minden oldalról a nedvesség – elsősorban a csapadék és a felszíni vizek – ellen. Ugyanez érvényes a zsákolt falazóhabarcsokra is természetesen.

További figyelmet igényelnek a megtámasztás/ékelés nélkül álló vázkitöltő- és válaszfalak is. Ezek építés közbeni állékonyságát adott esetben – különösen szeles, viharos időben, vagy annak várható bekövetkeztekor – külön megtámasztással, építési segéd-szerkezetekkel kell ideiglenesen biztosítani.

Munkaterület berendezés példa falazási munkákhoz

A falazási munkálatokat előbb a fogadó szerkezet síkján állva, majd elérve a mintegy 100-110 cm-es falmagasságot az adott munkafronton kisbak, illetve később, 2m-es magasság felett nagybak állványt készítve végezhető szakszerűen a munka. De rék magasság fölött főként a nűtfédes-megfogóhornyos falazóelemek pontos és szakszerű – nullhézagos – elhelyezése már nem garantálható, ezért és egyúttal munkavédelmi szempontból is szükség van az alábbi ábra szerinti munkahely berendezésre.

Egy kőműves gyakorlati munkafrontja mintegy 200-250 cm-es falszakasz. Az egyes munkafrontokat célszerű kis átfedéssel kijelölni, ez biztosítja a folyamatos és azonos minőségű szerkezet készítését.



Indító (anlég) sor

Az első sor három irányú szabályossága és pontossága meghatározó az egész falszerkezetre nézve. Nem véletlen, hogy az „Anlég” eredetileg külön szakma volt, mindig a legbiztosabb kezű, leggondosabb, tapasztalt kőművesek végezték ezt a munkát.

Az induló sor alatt szakmai elvárás a megfelelő vízszigetelés (ez legtöbbször talajnedvesség elleni egy réteg bitumenes vastag-lemez) és a max. 25 mm-vastagságú felület kiegyenlítő ágyazóhabarcs. Ha a fogadószerkezet teljes vagy lokális mérethibája meghaladja a 25 mm-t, akkor azt nem szabad már az indító sor kezdő habarcsrétegével kiegyenlíteni, hanem egyéb alkalmas javító eljárásokkal előbb a fogadószerkezetet kell alkalmassá tenni a falazat fogadására.

Sarok kialakítások

A falazást mindig az ajtók és a sarkok kitűzésével és kirakásával kell kezdeni, hogy a vágott elemek a semleges falmezőkbe juszanak.

Elemkötési szabályok

A falazóelemek rakásának vannak bizonyos minimális kötöttségei. Az egymás közötti átfedés minimuma 125 mm. A célszerű elemkötés a feles (300 mm-es) és a negyedes (150 mm-es) kötés, de annak érdekében, hogy pl. 50 cm-es és 37,5-es falazóelemek szabályos kötése is lehetséges legyen, szükséges megengedni a 125 mm-es alsó korlát alkalmazhatóságát is.

Habarcskitöltés a falazóelemek fugáiban

A falazáshoz vagy 5 mm-es hőszigetelő, vagy 2,5 mm-es vékonyhabarcs használható. A függőleges hézagokat azokban az esetekben teljes keresztmetszetükben ki kell tölteni, amikor vagy síklapú elemek csatlakoznak, vagy megfogó hornyos elemeket falazunk össze. Nút-féderes falazóelemek csatlakoztatásakor az álló hézagok habarcsolása javítja a falazat tűzállósági és akusztikai tulajdonságait. Az állóhézagok habarcsolása ezen felül akkor szükséges, ha vágott elem csatlakozik bármelyik másik elemhez. A habarcs rétegek felhordásakor törekedni kell a teljes keresztmetszetű (100%-os) kitöltöttségre.

Mellvéd vasalás

Az egymás mellé kerülő jelentősen különböző terhelésű falmezők csatlakozásánál (ez jellemzően a nagyobb ablaknyílások és azok melletti falpillérek között áll elő) célszerű a későbbi konszolidáció során előálló repedések elkerülése érdekében a nyílás alatti első egész sor fölső síkjába besüllyesztett úgynevezett „mellvéd vasalást” elhelyezni.

Válaszfalak építése

A VIABLOKK elemválasztékban alapvetően a 10, 12,5 és a 15 cm-es vastagságú elemek a célzottan válaszfal építésre szánt termékek, illetve nagyobb terhelésű, nagyméretű, valamint gépészeti hornyolással intenzíven érintett válaszfalak esetén előfordulhat, hogy a 20 cm-es falazóelemek használata válik indokolttá.

A válaszfalak építésekor ugyanúgy törekedni kell a teljes értékű habarcskitöltésre és a várható fogadószerkezeti alakváltozásokhoz igazodva kisebb alakváltozások esetén közvetlenül az aljzatról vagy födémről indíthatók, nagyobb fogadószerkezeti alakváltozások esetén pedig előfordulhat, hogy célszerű elválasztó réteget (bitumenes lemezt, vagy elválasztó fóliát alkalmazni a tartószerkezet és az első habarcsréteg között. Ennek az az értelme, hogy a válaszfal ne feltétlenül „örökölje” meg a tartószerkezet alakváltozásait. Ilyen átboltozódásra természetesen csak akkor számíthat a tervező, ha a válaszfal főfaltól főfalig vagy pillértől pillérig tart. Ugyanennek a nem kívánt alakváltozásnak a korlátozására szolgál a szokásos kétsoronkénti huzalozás (pl. 2-2,5 mm-es lágvas huzallal). Mérések igazolták, hogy amennyiben ez korrekt módon elkészül, a válaszfal saját síkjában lezajló alakváltozások gyakorlatilag megfelelőnek. A huzalokat a főfalban, vagy a csatlakozó merőleges válaszfalban, illetve az ajtók tokszerkezetéhez alkalmas dübelezéssel, illetve csavarozással ki kell rögzíteni és a huzalokat feszesen kell a fekvő habarcsfugákban vezetni.

Főfal-válaszfal csatlakozások

Főfalak és válaszfalak csatlakoztatását három féle módon alakíthatjuk ki szabályosan. Az egyik a hagyományos, „csorbázatos” összefalazás. A másik lehetőség a vékonyabbik fal vastagságának legalább 2/3-a mélységű falhorony készítésével kialakított falkapcsolat. A harmadik esetben úgynevezett „tompá ütköztetést” akkor készíthetünk, ha a főfalhoz két soronként vagy befűrt betonacéllal, vagy feldübelezett korrózió védett perforált acélszalagot- használunk.

Válaszfal-válaszfal csatlakozások

Az azonos, vagy eltérő vastagságú válaszfalak – mivel a sormagasságuk megegyező – kapcsolhatók soronkénti csorbázattal – megtartva a legalább 12,5 cm-es minimális elemkötést. Ez a 10-es válaszfalak csatlakoztatásánál méretre vágott „korrekciós” elem behelyezését igényli. Falhornyos kapcsolat a válaszfalak között szabályosan nem alkalmazható, viszont a perforált fémszalag betétes – tompa ütköztetés elfogadott megoldás. Ilyenkor viszont a csatlakozási falsarkokban a felületképzésben (itt 8–10 mm-es vékonyvakolatról beszélünk) úgynevezett „kanál-él fugával” kell a csatlakozást ellátni, ami átfesthető akril kikenéssel tehető alkalmassá a festés fogadására.

Vázszerkezet és pórusbeton vázkitöltő fal kapcsolata

Ez a kapcsolat mindig különös figyelmet igényel, mert „idegen szerkezetek” kapcsolását jelenti.

A vázkitöltő fal alapvetően három eltérő pozícióba kerülhet a tartószerkezeti vázhoz képest:

- teljes keresztmetszetében a váz között
- részben a váz előtt elhaladva – pillérek „bemetszve” a falba
- teljesen a váz előtt elhaladva

Mindhárom esetben külön gondoskodni kell a váz és a faltest megnyugtató kapcsolatáról. Ez jellemzően vagy két-három soronkénti betonacél tüskékkel oldható meg, vagy a pillérhez szilárdan rögzített korrózióvédett perforált acél szalagokkal. A betonacél szálat az alattuk futó falazati sor elemeibe kell behornyolni és teljes értékű habarcsolással körülvenni, a perforált acélzalagok pedig a fugák rendjéhez igazodva helyezendők el és a fugákban kell „megkapaszkodniuk”.

Pillér építés

Teherhordó pilléreket – kihasználva a falazóblokkok nagy méretpontosságát – soronként egy-egy méretre vágott elemből is szabad falazni, de megengedett a „hagyományos” feles kötésben történő falazás – azzal a megkötéssel, hogy a legfölső – a teherátadásban résztvevő sor csak egy egész elem lehet!

Nyílás áthidalások

A falnyílások felett tartószerkezeti méretezett áthidalásokat kell készítenünk. Erre a VIABLOKK építési elemkészlet két megoldási lehetőséget kínál:

Az egyik az U-alakú, bentmaradó, pórusbeton U-zsaluk használatával kialakított vasbeton áthidalók alkalmazása, a másik pedig a VIALINT használata.

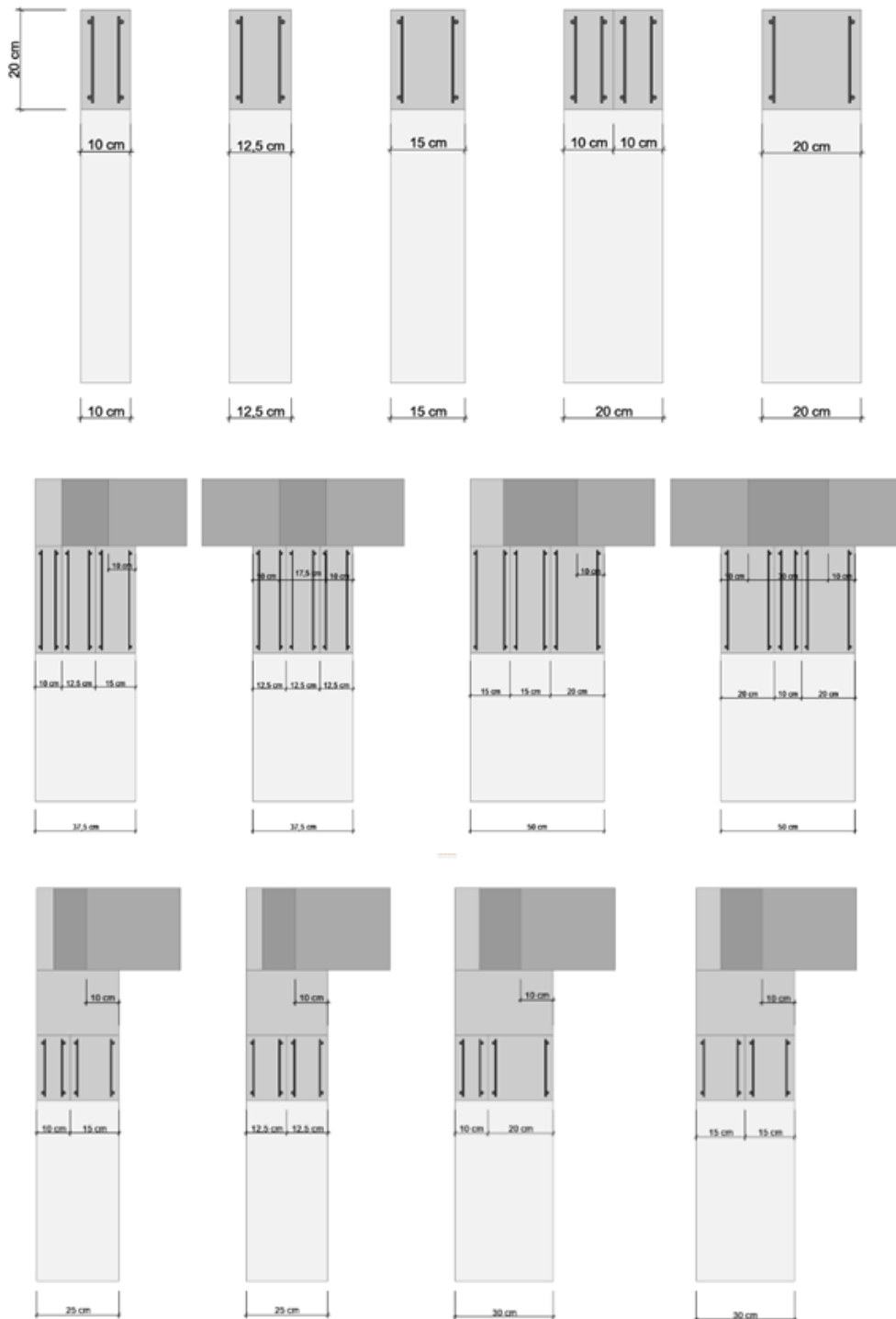
Az U-zsaluk esetében a lehetőségek a következők:

Jellemzően az U-zsalut az adott falvastagsághoz választva azonos szélességű elemek felhasználásával építjük be, vagy egy mérettel keskenyebb elemet választva kiegészítő hőszigetelés is elhelyezhetővé válik, megelőzve a hőhíd kialakulását. A beépítés alátámasztást igényel, amit ablakok esetében a mellvédre, ajtók esetében a lábazatra vagy aljzatra kell támasztani – mindig ügyelve a megfelelő teherelosztásra és építés közbeni stabilitásra. Az U-zsaluelemeket egymáshoz mindig a бүtű felületek teljes habarcsolásával kell csatlakoztatni! A falazaton a váll-felfekvésnél ugyancsak előírás a teljes felületű habarcsolás. A felfekvés mértéke statikai méretezés kérdése, de jellemzően 150 cm-es nyílásig a 20–20 cm, afelett a 25–25 cm általában megfelelő. Az áthidalók véglezárását célszerűen egy-egy falazóelem elhelyezésével javasolt biztosítani, külön lezáró elem nem szükséges. Szegmensíves áthidalás igénye esetén az U-zsalukat szimmetrikusan trapéz alakúra kell vágni, hogy az elemek közötti habarcsréteg egyenletes vastagságú lehessen. A megfelelő felfekvés felület biztosítása érdekében esetenként szükségessé válik az U-zsaluelemek méretre vágása. Ezekben az esetekben a méretre vágott elemet a nyílás középtengelyébe célszerű elhelyezni, mert így elkerülhető, hogy az áthidaló válla éppen egy U-zsalu illesztéshez (habarcs fugához) essen!

Íves áthidalások készítésekor az U-zsaluk hosszát a szegmensív követésének elvárt pontossága függvényében célszerű kisebb elemekre kialakítani, mert ezzel pontosabbá tehető az ívgeometria követése.

VIALINT előregyártott vasalt pórusbeton nyílásáthidalók beépítési példái

Az előregyártott vasalt pórusbeton nyílásáthidalók javasolt elhelyezésére az alábbi ábrásor ad támogatást. Az alábbi első ábrásor a válaszfalakra ad javaslatokat:



A fenti ábrákon bemutatott összes áthidalási megoldásra egységesen vonatkozik, hogy a nyílások vállköveire teljes felületű habarcsolással kell felfeküdniük.

A FENTI ÁBRÁK CSUPÁN
AZ ELŐREGYÁRTOTT VASALT ÁTHIDALÓK
ELHELYEZÉSÉRE VONATKOZÓAN ADNAK JAVASOLT MEGOLDÁSOKAT.
EZEK A JELLEGÁBRÁK SEM ERŐTANILAG,
SEM PEDIG HŐTECHNIKAILAG NEM MÉRETEZETEK!

Fal-födém (koszorú/lábazat) kapcsolatok

A teherhordó falak alsó csatlakozása a fogadószerkezethez mindenkor megkövetel valamilyen szintű nedvességvédelmet, tehát szükség van talajpára, illetve talajnedvesség – extrém esetben (pince, alagsor építések) talajvíz – elleni szigetelésre. Erről a felületről a falazat mindenkor egy vastagabb, a fogadószerkezet felületi egyenetlenségeit kiegyenlítő, de max. 25 mm vastag habarcsrétegről indul. Visszahúzott lábazat, illetve födémperem esetén a tartószerkezeti tervező által meghatározott mértékű minimális felfekvést feltétlenül biztosítani kell.

A vázkitöltő falak az elsődleges tartószerkezethez jellemzően három féle módon csatlakoznak. Amennyiben a teljes termikus burok külön hőszigetelést kap, a vázkitöltő fal külső síkja illeszthető a- födém külső pereméhez. Elterjedtebb megoldás, hogy a vázkitöltés továbbra is a váz között, de bizonyos mértékben a födémperem külső síkjától kifelé, bizonyos hőtechnikailag és statikailag méretezett előállással kerül beépítésre.

A harmadik megoldás, amikor a vázkitöltő fal – nevével ellentétben – a váz előtt, önálló fogadószíntzen vagy lábazati gerendákon állva készül. Ez a megoldás hőtechnikai szempontból a legelőnyösebb és számos építéstechnológiai előnnyel is jár, építészeti szempontból viszont számolni kell a beltérben szabadon megjelenő pillérekkel. Ilyenkor a legfontosabb a faltest merevségének biztosítása és a függőleges alakváltozás különbségeket kezelni tudó, méretezett hátrakötések megoldása.

A válaszfalak alsó és felső födémkapcsolatai ugyancsak többféleképpen lehetnek. Ezeket a várható és természetes, számításba vehető szerkezetmozgások (főként az alsó és a fölöttes födémek alakváltozásai, alakváltozás különbségei) figyelembevételével kell megtervezni és kialakítani.

A gyakorlat és a tapasztalat az alsó csatlakozások esetében két, a felső csatlakozások esetében három eltérő megoldás helyességét igazolta. Az alsó födém- válaszfal csatlakozás lehet „normál” indító habarcsréteggel kezdetű falazás, illetve nagy válaszfalak és jelentősebb lehajlású födém esetén a válaszfalak elválasztó fólia rétegről – de ugyancsak habarcsba ágyazva indíthatók.

A felső válaszfal-födém csatlakozás lehet hagyományos „ékeléses” kapcsolat, nagyobb födémlehajlás esetén 10-15mm (de nem vastagabb!) PUR-habbal készített csatlakozás, különösen nagy alakváltozások esetén pedig úgynevezett „mozgó megtámasztást” kell alkalmazni. Itt – mivel számos műszaki igény egyeztetésével kell kialakítani a kapcsolatot (állékonyság, akusztika, tűzvédelem) mindig valamilyen olyan egyedi megoldás használata szükséges, ami esztétikailag is vállalható.

Nyílászárók beépítése

A különböző ablakok, ajtók és kapuk, illetve nagyméretű portálok beépítése mindig különös gonddal végzendő feladat, hiszen ezek minden esetben „idegen anyag” csatlakoztatását jelentik a falazathoz, ugyanakkor elvárás a mechanikai állékonyság és stabilitás biztosítása, a helyes működés garantálása, a hő- és páratechnikai elvárások, valamint a tűzvédelmi megfelelés és nem utolsósorban a légzárás, szélállóság biztosítása. És mindez egy keskeny – néhány centiméteres – beépítési zónában. Szabályos beépítésnek a RAL szerinti beépítésmódot tekintjük. Ennek hibátlan megvalósításához – a mechanikai rögzítésen túl – a lég- és párazáró, illetve pára áteresztő fóliák, valamint a rés-hőszigetelés kellő tapadása érdekében a csatlakozó pórusbeton felületek gondos portalanítására van szükség.

A RAL szerinti nyílászáró beépítés technológiai lépései

Első lépésben a nyílászáró tokszerkezetének előkészítése kell, hogy megtörténjen. A szárnyakat le kell akasztani, és a beépítési felületeket meg kell tisztítani portól, olajtól, zsiradéktól. Ugyanígy meg kell tisztítani és portalanítani szükséges a csatlakozó káva, vagy bélélet felületeket. Ezeknek a kialakítása sík és lokális mérethibáktól mentesnek kell lennie. Ellenőrizni kell, hogy a nyílás a tényleges tokméretnél körben min. 10, max. 15 mm-rel legyen nagyobb.

Duzzadó-szalagos beépítés esetén közvetlenül a beépítést megelőző pár percben a szalagokat a tok külső kerületére – két szélére – fel kell ragasztani. PUR-habos beépítéskor ez a lépés elmarad. A PUR hőszigetelő kitöltés használatakor célszerű a kis után-duzzadású beépítő habokat használni és a mechanikai rögzítést követően a habot úgy adagolni, hogy az lehetőleg ne töremkedjen ki a tok síkjából se kívül, se belül.

A tok rögzítése történhet tok átfúrással és Z- acélokkal egyaránt. Fontos a függőleges tokszárak alatt gondoskodni a teherátadó képes alélékelésről. Ezekben a helyeken a következő külső és belső fóliákat különös gonddal kell átvezetni, ügyelve a folytonosságukra és megfelelő letapadásukra. Fel kell ragasztani a tokszerkezetre (kb. 10 mm ráfedéssel) a belső oldalra a párazáró, a külső oldalra a páraáteresztő beépítő szalagokat. A szalagok csatlakozását tömítő-pasztával végteleníteni kell. A külső és belső tömítő-szalagokat a fogadószerkezethez is légzárványok és gyűrődések nélkül kell kisimítani és felragasztani. Ezt követően a szárny felhelyezhető és a környező befejező munkálatok megkezdhetők.

Épületgépészeti hornyok készítése

A gépészeti hornyok megengedett méreteit és pozicionálási szabályait táblázatosan és ábrákkal segítve megadtuk a 7. fejezetben.

Ezért jelen fejezetben csak a hornyok kialakításának javasolt módszereit ismertetjük. Általánosan kijelenthető, hogy a falazóelemek nyomószilárdsági osztályához igazodva az ütvefűrők, a pneumatikus, elektro-pneumatikus fűrőkalapácsok és vésőgépek alkalmazása nem indokolt, sőt, esetenként kifejezetten káros. Ebből kiindulva a javasolt eszközök kisebb keresztmetszetű, rövidebb hornyok készítésekor a kézi horonyhúzó eszköz, illetve a hosszabb, nagyobb keresztmetszetű hornyok készítéséhez a tárcsás horonymarók, esetleg a megfelelő vágótárcsa használata mellett a gyorsdarabolók alkalmasak. Természetesen az ilyen eljárások (hornyolás, fészekfúrás, szerkezet áttörés, darabolás) megkövetelik a megfelelő porelszívás biztosítását és az egyéni védőfelszerelések (porálarc, védőszemüveg) használatát!

Tartószerkezeti falban kerülni kell az erőátadási helyek környezetében (pl. földem felfekvés alatt, áthidalók „válla” alatt) bármilyen a tartószerkezetet meggyengítő horony vagy süllyeszték készítését!

Vázkitöltő falban a szabályok hasonlóak a tartószerkezeti falaknál ismertetettekhez, azzal a kiegészítéssel, hogy dinamikus terhelés nem érhet olyan faltestet, aminek az állékonysága ideiglenesen vagy véglegesen nem biztosított!

Válaszfalokban a fenti előírás fokozottan érvényes, mivel ezek állékonysága – a szerkezetek vékony volta miatt – még kényesebb, tehát dinamikus ütés, vésés ezeket a falakat a szerkezetépítési és szakipari fázisban nem érheti.

| Felületképzések

Környezeti feltételek, állagvédelem

A homlokzatok kialakításakor két lényeges kérdésre kell figyelemmel lenni a hőtechnikai megfelelésen kívül, ezek pedig a páratechnikai megfelelés és a homlokzati tűzterjedés kérdése. Szerkezeti javaslataink között ezért elsősorban az egyhéjú, külön hőszigetelés nélküli, vakolt homlokzati kialakítást preferáljuk. Ha kiemelten jó hőszigetelésű falak igénye merül fel, akkor is nem éghető, szilikát jellegű hőszigetelések használatát javasoljuk.

Ezek az anyagok és eljárások jellemzően páratechnikailag is megfelelőek, feltéve, ha a tervező betartja azt az alapszabályt, hogy a falszerkezet páraellenállásának belülről kifelé fokozatosan csökkenőnek kell lennie. Ezt az egyes rétegek S_d értékével egyszerű jellemezni, amely értékeket a páradiffúziós ellenállási szám és a méterben megfogalmazott rétegvastagság szorzataként kapjuk meg. ($S_d = \mu \cdot d$). Ha ez az egyenértékű légréteg vastagság (S_d) kifelé haladva csökkenő értéket mutat, abban az esetben jó eséllyel számítás nélkül igazolódik a páratechnikai megfelelés.

További lényeges kérdés a környezeti légállapot és az anyagok hőmérséklete. Az épületfizikai fejezetben egy könnyen értelmezhető magyarázó ábra jól mutatja, milyen nedvességtartalom tartományban végezhető szakipari munkák a pórusbeton szerkezeteken. Az anyag és léghőmérsékletnek egyaránt tartósan +5 °C fok felettinek kell lennie, ez biztosítja a későbbi káros alakváltozások nélküli falszerkezet megépíthetőségét. Az elkészült homlokzati falakat a tető elkészültéig – illetve a most divatos eresz- és oromkiülés nélküli tetők esetében mindvégig a munkálatok során(!) – a falegyen és a mellvéd felületeken fóliatakarással kell védeni a túlzott nedvességfelvétel megakadályozása céljából.

Homlokzati felületképzések

A homlokzati munkálatokat célszerűen a teljes épületburok lezárását követően helyes elvégezni, tehát a ház legyen tető alatt és a nyílászárók – kellő védelem mellett természetesen – legyenek szakszerűen elhelyezve. Ezt követően álljon rendelkezésre az adott homlokzathoz alkalmas méretű és teherbírású, stabilitású állvány az adott homlokzat felületén enyhén túlnyúló kialakításban – a sarkok helyes kivitelezhetősége érdekében.

A pórusbeton falazatok alkalmasak hagyományos mészvakolat, illetve javított mészvakolat és nemesvakolatok fogadására is, de természetesen ilyenkor is nagy gondot kell fordítani a felületek portalanítására és szükség szerinti előnedvesítésére, „gúzolására” a megfelelő tapadóhidak kialakítása érdekében. A célzottan pórusbetonon történő felhasználásra gyártott zsákos, illetve gépi vakoláshoz előkészített silós vakolatok használatakor mindig az adott gyártó előírásai szerint kell eljárni. A homlokzati vakolatok előírt minimális vastagsága a nemesvakolati réteggel együtt 15 mm.

Szerelt homlokzatok, vagy többretegű, előtét fallként kialakított homlokzatképzések esetén a tervezett épületszerkezeti megoldásokat kell követni és a rögzítéstechnikai lehetőségekre kell figyelemmel lenni.

Beltéri felületképzések

A beltéri felületképzések elkészítésének előfeltétele ugyancsak az épületburok lezártasága, mert a becsapódó eső vagy túlzott napsütés a frissen elkészült munkaszakaszokon jelentős károkat okozhatna. Az anyag- és léghőmérsékletre vonatkozó előírások megegyeznek a homlokzatképzéseknél írottakkal és a felület előkészítés is azonosan kell, hogy megtörténjen. Szükséges ezen felül jegyzőkönyvezett üzempróbát tartani minden eltakarásra kerülő gépészeti hálózaton s a vakolási munkák csak ezután kezdhetők meg.

Beltéri vakolatokat ugyancsak lehet készíteni hagyományos mész- vagy javított mészvakolatként, illetve előregyártott zsákos vakolatok használatával. Ezek alkalmazásakor a legkisebb vakolatvastagság 10 mm lehet. Ennél vékonyabb felületképzés (8mm) zsákos gipszvakolat használatával készíthető. A minimálisan javasolt beltéri felületképzés vastagsága 6 mm (szálerősítéses beltéri vakolat esetén). A falazóelemek nagy méretpontossága csábítja a kivitelezőket a közvetlen glettelés használatára, de ez hibás gyakorlat volna, mert a vakolatok szerepe nem merül ki a szép egyenletes felület biztosításában, hanem szerepük kiegészül a szerkezetek saját síkjában törvényszerűen lezajló feszültség átrendeződések optikailag nem érzékelhető levezetésével is, nem beszélve a közvetlenül e vékony felületképzések alatt futó gépészeti vezetésekről, amik felületén még azok korrekt bejavítása után se viselkednek azonos módon a különböző rétegek. Emiatt kifejezetten kerülni kell a vékony és merev glettrétegek alkalmazását, ugyanakkor az előbbieken megadott módszerekkel kifejezetten szép és tartós belső felületek készíthetők.

A vakolatokba a gépészeti hornyok felett hasznos a megfelelő minőségű (szövött és alkáliálló) üvegszövet sáv teljesértékű beágyazása a vakolatba. Ugyanez érvényes az anyagváltások határmezsgyéire is, tehát ahol a vakolat áthalad pórusbeton felületről beton felületre (pl. fal-födémkoszorú, vagy fal-előregyártott kéményttest- csatlakozásakor), ott ugyancsak széles, 25-33 cm kiterített szélességű armírozást javasolt a vakolat alaprétegébe ágyazni. Szélesebb gépészeti horony esetén a horony széleitől mért 15-15 cm adja meg az alkalmazandó üvegszövet sáv szélességét. A teljesértékű beágyazás azt jelenti, hogy a vakolat előre felhordott alaprétegébe kell a szükséges (min 10-10 cm-es) átfedésekkel besimítani az üvegszövetet, majd pedig erre felhordani az alapvakolat második rétegét – így érve el a szükséges rétegvastagságot. Az „előre” – szárazon – felvitt vakolaterősítő hálók tapadása és működési hatékonysága alig éri el a szabályosan felvitt hálók műszaki teljesítményének 40%-át(!).

| Vízszigetelések

Általános, egységes alkalmazási előírások

A fogadószervezetek vízszigetelését a szakma általános szabályai szerint, felület-folytonosan és vízhatlan kivitelben kell készíteni. Ennek részleteire itt nem térünk ki.

Ez az alfejezet a pórusbeton felületekre felhordható vízszigetelésekkel foglalkozik. Ahogy a vakolatok esetében, úgy itt is elsődleges a felület portalanítása. A felületközeli pórusokban a vágás, darabolás természetes velejárójaként, illetve a szállítás, tárolás során óhatatlanul megül bizonyos mennyiségű morzsalék, illetve por. Ennek eltávolítása, vagy alkalmas mélyalapozóval, alapozó réteg felvitelével való megkötése biztosítja csak a követő rétegek megfelelő tapadását. A vízszigetelések három alapvető fajtája közül mindegyik használható pórusbeton felületen. Ezek a tekerceses bitumenes, vagy valamilyen PVC, EPDM, illetve gumi lemezek lehetnek, valamint a különböző kenhető szigetelések. Ezek köre igen tág és alkalmazásukra vonatkozóan rendelkezésre állnak a mindig betartandó gyártói utasítások. Mindegyiküknél viszont egységesen fontos, hogy a portalanítás megtörténjen és mindenkor a saját rendszerükhöz tartozó alapozó, vagy mélyalapozó kerüljön felhasználásra.

| Falburkolatok

Környezeti feltételek, állagvédelem

A falburkolatok családja két fő csoportban kezelhető. Ezek a nedves eljárások, illetve a szerelt szerkezetek. A nedves eljárások (ragasztott csempe, kő, kerámia burkolatok) beltérben a már korábban említett portalanítás és tapadóhíd kialakítása, illetve a legalább 5°C-os anyag és léghőmérséklet biztosítása mellett gyakorlatilag korlátlanul alkalmazhatók. Kültéri alkalmazásukkor – ugyanezen szabályok betartásával – egyedül a falszerkezet páratechnikai ellenőrzése szabhat korlátot. A sokéves tapasztalat azt mutatja, hogy kisebb felületek ilyen jellegű (párazáró) burkolása nem vezet feltétlenül épületkárokhöz (pl. nyíláskeret, lábazat ilyen jellegű kialakításakor), de ezek épületfizikai ellenőrzése és a burkolati réteg mögötti pára feldúsulás, s főként oda nedvesség bejutása nem megengedhető. A frissen elkészült nedves technológiával megvalósított burkolatokat a szilárdulási, kötési idő alatt mindenkor óvni kell a hirtelen hőmérsékletváltozástól (túlmelegedés, gyors kiszáradás, csapóeső, fagyhatás) és a mechanikai behatásoktól.

A szerelt burkolatok készítésekor elsődleges feladat a rögzítések gondos megtervezése és a rögzítési pontok helyes kivitelezése. Belső térben a burkolat önsúlyán kívül az esetleges mechanikai igénybevételeket kell számításba venni, külső térben ezeken felül az időjárási állapotokból és változásokból eredő további többlet igénybevételeket is.

7. ÉPÜLETGÉPÉSZETI ÉS RÖGZÍTÉSTECHNIKAI SEGÉDLET

Gépészeti aknák, strangok kialakítása

Az építészeti tervezésben kialakult az a hasznos gyakorlat, hogy az egyes szinteken áthaladó – úgynevezett felszálló – vezetőkkötegeket jól áttekinthető és szervizigény esetén jól hozzáférhető, de lehatárolt szervizaknába – úgynevezett „strangokba” – rendezve vezetik. Ezek a gépészeti aknák amilyen hasznosak épületgépészetileg, olyan nehézségeket támasztanak épület-szerkezetileg – néha tartószerkezetileg is.

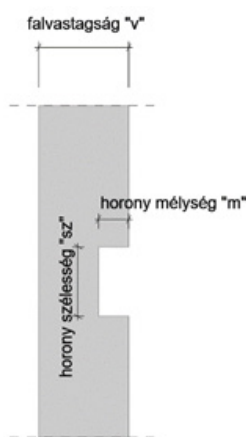
Azért alakulnak ki különös odafigyelést igénylő szerkezeti helyek ezek környezetében, mert természetüknél fogva áttörnek az épületszintek közötti „védvonalakat” (födém, padló, álmennyezet) s ezáltal számos elvárásunk teljesítését megnehezítik. Ezek az elvárásaink elsősorban akusztikai és tűzvédelmi természetűek, hiszen a kürtő-szerű sok méteres (esetenként sok tíz méteres) függőleges aknák és azok szintenkénti lecsatlakozásai, szervizajtói megannyi átvezetést biztosítanak a zajoknak, a tűznek és a füst terjedésnek. Helyes ilyenkor ezeket nem éghető anyagú építőanyagból, az akna alaprajzi méretétől és a szerkezeti belmagasságtól függően 50 mm-es vagy 75 mm-es pórusbeton előfalazó lapokból, illetve nagy méretek esetén akár 100 mm-es, 125 mm-es válaszfal lapokból építeni. Különös gondot kell természetesen fordítani a csővezetékek tűzálló és a testhangok átvezetődését is csillapító rögzítésére, gallérozására, valamint a határoló szerkezetekkel azonos tűzgtátlású szervizajtókra.

Hornyolási szabályok

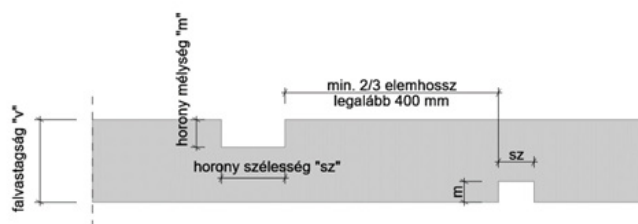
A helyiség határoló falak hornyolása soha nem lehet esetleges. Egyfelől tekintettel kell lenni tartó- és épületszerkezeti szabályokra, másfelől be kell tartani bizonyos építéstechnológiai előírásokat is.

A legfontosabb szabály a hornyok méretének és pozíciójának helyes meghatározására szolgál. Alapvető szemléleti tervezési javaslatunk, hogy igyekezni kell kerülni a határoló szerkezetek kétoldali hornyolását, főként pedig az ellentétes oldalon futó hornyok kereszteződését.

Ezekre vonatkozóan olyan tapasztalati ökölszabályok állnak rendelkezésre, amiket segít jól értelmezni az alábbi két ábra, illetve **táblázat**:



Függőleges falmetszet
(vízszintes horony)



Vízszintes (alaprajzi) falmetszet
(függőleges hornyok)

21. Táblázat

Épületgépészeti célú hornyok megengedett méretei a falvastagságok szerint (milliméterben megadva)						
falvastagság (v)	horony iránya	mélység (m)	szélesség (sz)	horony iránya	mélység (m)	szélesség (sz)
100	vízszintes	33	100	függőleges	50	75
125		44	125		65	90
150		55	150		75	115
200		65	200		90	135
250		65	200		100	150
300		75	200		125	200
375		90	225		150	225
500		100	250		200	250

Fontos kiemelni, hogy olyan falak esetén, melyekkel szemben tűzállósági határérték követelmény van, a megmaradó keresztmetszetnek legalább 60 mm-nek kell lennie, és biztosítania kell az elvárt követelményt.

A hornyok kialakításánál különös gondot kell fordítani a csatlakozó szerkezetek rögzítésére (ajtók, kapuk, ablakok) és magának a hornyolt szerkezetnek az állékonyságára (falcsatlakozások, válaszfalak, vázkitöltő falak felső csatlakozásai, teherviselő falak áthidaló és födém alatti zónái)! Ezekben a helyzetekben mindig egyeztetni szükséges a tartószerkezeti és épületszerkezeti elvárásokkal. A legfontosabb paraméterek mindig az erőátadás, a tűzvédelem és az akusztikai teljesítmény védelme.

Rögzítéstechnika

A pórusbeton homogén és izotróp anyagszerkezete egyfelől értékes tulajdonság bármilyen rögzítéstechnikai feladat megoldásakor, ugyanakkor a normál betonhoz viszonyítva kisebb nyomó- és húzószilárdsága az erőbeviteli pontok környezetében az erőátadási felületek lehetőség szerinti növelését igényli. Ennek több módja ismeretes és ezekre a különböző gyártók más-más eljárásokkal adnak megbízható válaszokat. Ennek folyamánként ismertek olyan rögzítéstechnikai megoldások, amik akkora terhek felrögzítését is lehetővé teszik, amik veszélyeztethetik az arra nem méretezett térelhatároló falak állékonyságát. Ezért ezt a két tervezési paramétert mindig együtt és egymással összefüggésben szükséges kezelni.

A pórusbetonba való rögzítésnek, működésmódját tekintve, két nagy csoportja van, a mechanikai és a vegyi rögzítések. Előbbihez tartoznak a különböző formakitöltő, alakzáró és feszítődübelek. Ezek jellemzően kis és közepes terhek rögzítéséhez használhatók, mint fali bútorok, tévékonzol, konyhaszokrénny... stb.














Nagyobb igénybevétel esetén inkább a ragasztásos (vegyi) megoldások ajánlhatók. Ezek a rendszerek egy menetes szárból, valamint ragasztóanyagból állnak. A megfelelő mélységű portalanított furatba kell a ragasztóanyagot és a menetes szárat elhelyezni – a ragasztási teljesítmény szitahüvely alkalmazásával javítható – így a ragasztó kötése után nagy terhelhetőségű kapcsolat jön létre. Az ilyen típusú rögzítéseknél már fontos figyelembe venni, hogy az adott terhet ne csak a rögzítés, hanem a pórusbeton falazat is elbírja. Ez a típusú megoldás ajánlott nagyobb terheknél, mint pl. bojler, nagy terhelésű (könyves)polc, klíma kültéri egység, valamint szerkezeti rögzítések, például előtetők esetén.

A fenti két megoldáson felül – különösen nagy terhek esetén – jól használhatók a keresztmetszet-növelő védőhüvelyes átmenő csavarok, alkalmas nagy felületű alátétekkel.

A rögzítések típusát, a rögzítőelem méretét, a rögzítési pontos pozícióját és mennyiségét meg kell tervezni, a rögzítőelem gyártója által biztosított teherbírás adatok alapján. Ehhez több gyártó biztosít szoftveres segítséget. A rögzítés teherbírása függ a pórusbeton testsűrűségétől és szilárdságától, így a tervezés során ezt a paramétert is figyelembe kell venni.

A következő **táblázat** tájékoztató jelleggel tartalmaz néhány, a VIABLOKK termékcsaládjához alkalmas mechanikai rögzítőelemet, azok jellemző tulajdonságaival.

22. Táblázat

Mechanikai rögzítések							
Gyártó	Megnevezés	Jel	Átmérő	Hossz	Furat mély- ség	Csavar át- mérő	Kép
WÜRTH	Pórusbeton dübel	W-GB	10	55	65	4,5-6	
			12	60	70	9-10	
			14	75	85	10	
	Műanyag dübel	SHARK UR	8,10	80-230	min. 80	8, 10	
	Többcélú dübel	SHARK TWIST	6-14	36-76	45-85	4-12	
	Könnyűbetondübel	W-PA	7	70	70	6	
			9	70	70	8	
11			70	70	10		
Pórusbeton dübel	W-KL	18	50	60	4,5-6		
FISHER	Pórusbeton dübel	GB8	8,10,14	50,55,75	60	5	
		GB10	10	55	65	7	
		GB14	14	75	90	10	
	Pórusbeton dübel-gre- en	GB 8 GREEN	8	50	60	5	
		GB 10 GREEN	10	55	65	7	
	Pórusbeton horgony	FPX-M6-I	6	50	60	na	
		FPX-M8-I	8	70	95	na	
		FPX-M10-I	10	70	95	na	
		FPX-M12-I	12	70	95	na	
	Rögzítődübel	DuoXpand	8, 10	80-230	90-240	na	
Betoncsavar	HRR-H	10	60-200	na	na		
HILTI	Pórusbeton dübel	HPD	6	86, 106	furat nélkül	na	
			8	88, 98			
			10	90, 110			
Pórusbeton ék	HGN	12, 14	75, 85	95, 105	na		
EJOT	Univerzális csavaros szigetelésrögzítő dübel	STR U 2G	8	115-295	50-90	saját tartozék	

8. SZÁLLÍTÁSI ÉS TÁROLÁSI SZABÁLYOK

Falazóelemek, előfalazó lapok, válaszfal lapok, U-zsaluk és VIALINT áthidalók logisztikai adatai az aktuális katalógusunkban megtalálhatók!

- Pórusbeton elemeket az érvényben lévő fuvarozási szabványoknak megfelelően kell szállítani a megfelelő járműtípuson.
- A szállítmányok az előírt nedvességvédelem biztosítása érdekében csak sérülésmentes zsugorfóliával, vagy zárt (ponyvás/dobozos) rakodóterű szállítójárművel szállíthatók.
- Közúton történő szállítás során a elemek rakodását és rögzítését úgy kell végezni, hogy teljes mértékben kihasználják a teherbíró képességüket és az ilyen típusú szállításra vonatkozó hatályos szabványok szerint kell elvégezni.
- A szállított elemek elhelyezési rendje a teherautó teherhordó tengelyének és kerék tengelyeinek hosszirányú szimmetriatengelyéhez viszonyított egyenletes terheléeloszlást biztosító módon történik.
- Közúti szállítás során az elemeket a rakodófelületen egy rétegben helyezik el.
- Az elemek járműre történő rögzítésének ki kell zárnia hosszanti és keresztirányú elmozdulásokat, valamint kölcsönös ütközéseket és súrlódásokat szállítás közben.
- Az egyes rakatok emelése történhet megfelelő teherbírású raklap emelő himbával, illetve perlonszalag emelőhimbákkal. Drótkötél himba használata nem megengedett, mert a karton élvédők ellenére a drótkötéllal történő emelés során a szállított pórusbeton termékek maradandó sérüléseket szenvedhetnek.



9. JAVASOLT ÉPÜLETSZERKEZETI MEGOLDÁSOK

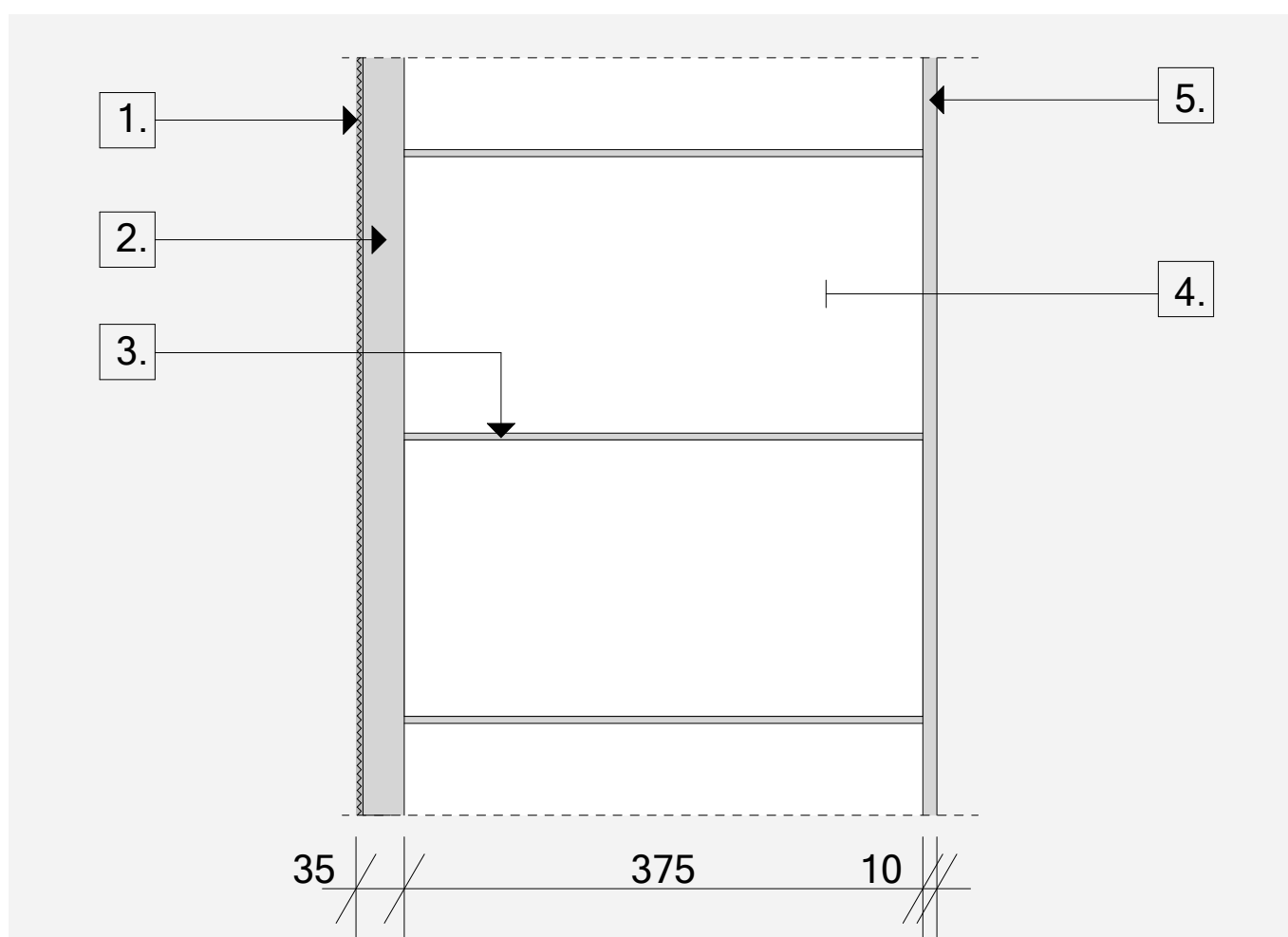
Ez az itt következő ábraszorozat a koncepcionális tervezést hivatott segíteni azzal, hogy a leggyakoribb szerkezeti rétegrendeket, alaprajzi és metszeti csomópontokat ebben és a következő fejezetben közreadjuk konkrét gyártói-forgalmazói hivatkozások nélkül.

Rétegrendek

A homlokzati falak rétegrendjének helyes megválasztásánál figyelembe kell venni a hőtechnikai paraméterek mellett a páratechnikai jellemzőket is. Mivel a pórusbeton jó páraáteresztő tulajdonságokkal rendelkezik – ezáltal javítva a lakótéri komfortot – kiemelten kell figyelni a kifelé nyitott szerkezeti kialakításra. Ez különösen lényeges azon esetekben, ahol a homlokzati fal kiegészítő hőszigetelés nélkül készül, amire a VIATHERM (D300-as testsűrűségű, 375 mm vastagságú) elemünk lehetőséget ad.

A bemutatott rétegrendek tájékoztató jellegűek, konkrét termékeket nem tartalmaznak. A pontos rétegrendi kialakítást minden esetben hő- és páratechnikai ellenőrzésnek kell alávetni!

3-R01 Homlokzati teherviselő fal kiegészítő hőszigetelés nélkül 375 mm-es falvastagsággal, D300 anyagminőséggel (függőleges metszet)

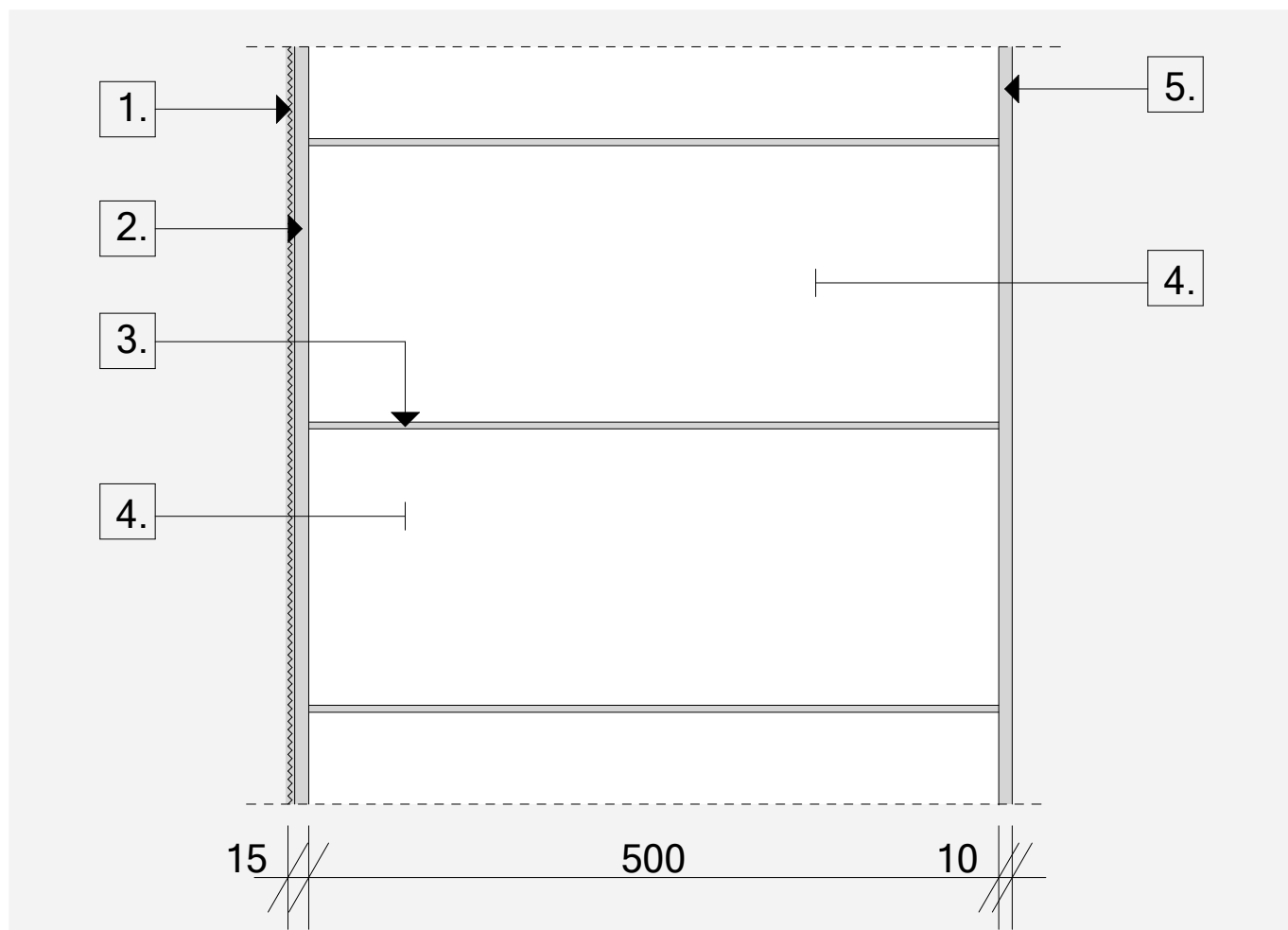


1. SZÍNEZŐVAKOLAT + ALAPOZÓ RÉTEG
2. FINOMSZEMCSÉS SIMÍTÓVAKOLAT + HŐSZIGETELŐ VAKOLAT
3. 5 mm HŐSZIGETELŐ FALAZÓHABARCS
4. VIATHERM (D300, 375 mm)
5. ALAPOZÓ RÉTEG, BELTÉRI VAKOLAT, GLETTELÉS, FESTÉS

HOMLOKZATI TEHERVISELŐ FAL KIEGÉSZÍTŐ HŐSZIGETELŐ VAKOLATTAL, D300-AS, 375 mm-ES VIATHERM FALAZÓELEMEKBŐL

U-érték: 0,223 W/m²K

**3-R02 Homlokzati teherrelő fal kiegészítő hőszigetelés nélkül
500 mm-es falvastagsággal (függőleges metszet)**

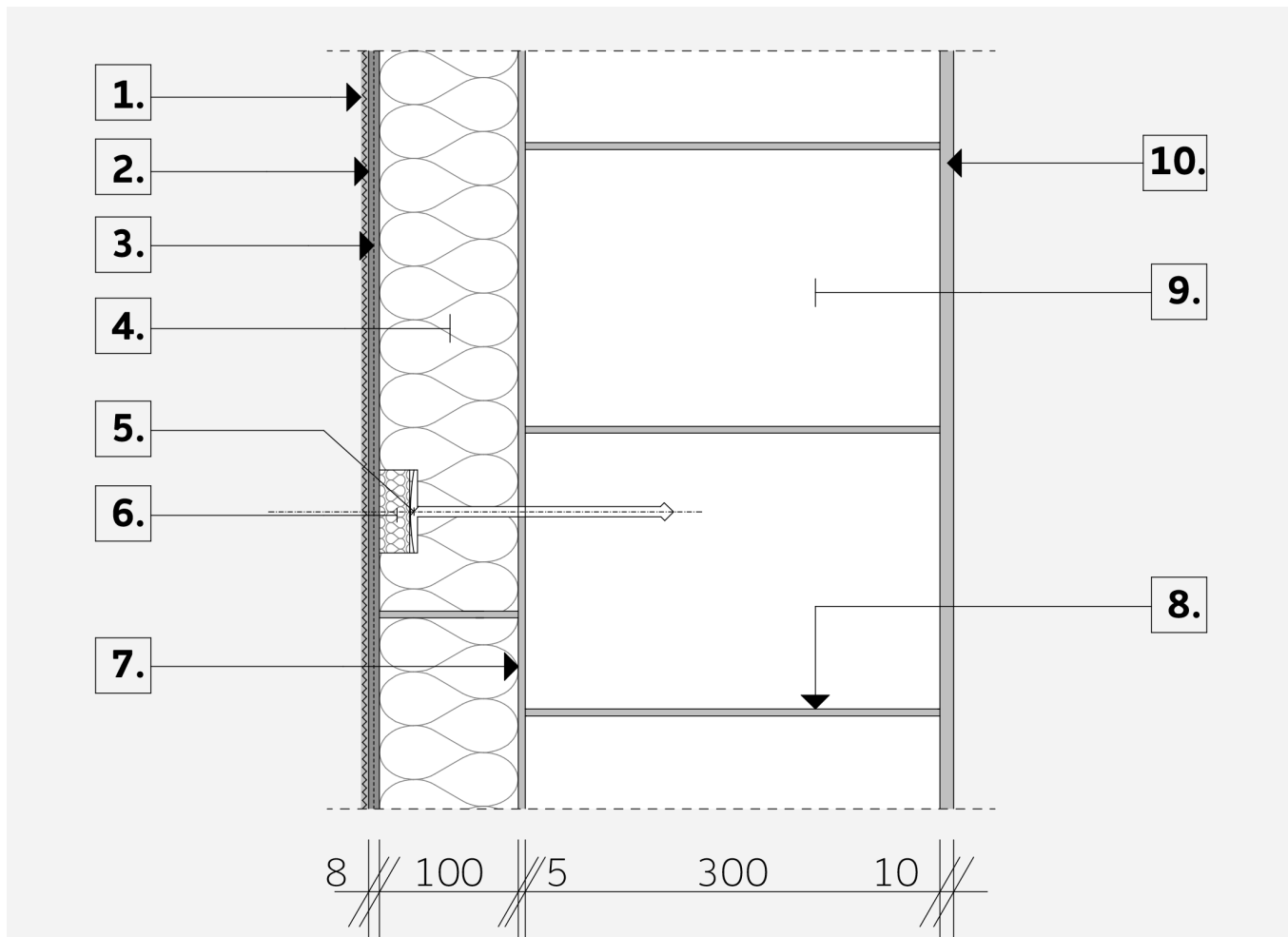


1. NEMESVAKOLAT
2. ALAPVAKOLAT
3. 5 mm HŐSZIGETELŐ FALAZÓHABARCS
4. VIABLOKK D300, 500 mm
5. BELTÉRI VAKOLAT

**HOMLOKZATI TEHERRELŐ FAL KIEGÉSZÍTŐ HŐSZIGETELÉS NÉLKÜL, D300, 500 mm-ES
VIABLOKK FALAZÓELEMEKBŐL**

U-érték: 0,179 W/m²K (A 19. TÁBLÁZAT MEGJEGYZÉSEI ALAPJÁN.)

**3-R03 Homlokzati tehereselő falak kiegészítő ásványi hőszigeteléssel
300 mm-es VIABLOKK elemekből 100 mm-es hőszigetelő réteggel (függőleges metszet)**



1. HOMLOKZATI VÉKONYVAKOLAT
2. ALKÁLIÁLLÓ RAGASZTÓBA ÁGYAZOTT ÜVEGSZÖVET HÁLÓ
3. RAGASZTÓHABARCS
4. KÖZETGYAPOT HOMLOKZATI HŐSZIGETELŐ LAP
5. DÜBELES RÖGZÍTÉS
6. HŐSZIGETELŐ LEDUGÓZÁS
7. RAGASZTÓHABARCS
8. 5 mm HŐSZIGETELŐ FALAZÓHABARCS
9. VIABLOKK 300 mm
10. BELTÉRI VAKOLAT

HOMLOKZATI TEHERESELŐ FAL KIEGÉSZÍTŐ ÁSVÁNYI HŐSZIGETELÉSSEL. 300 mm-ES VIABLOKK ELEMÉKBŐL, 100 mm-ES HŐSZIGETELŐ RÉTEGGEL

U-érték:

(0,05 W/mK HŐVEZETÉSI TÉNYEZŐJŰ SZILIKÁT KÜLSŐ HŐSZIGETELÉSSEL, FIGYELEMMEL 8 db/m² RÖGZÍTŐDÜBELRE IS):

D300 - 0,194 W/m²K

D350 - 0,202 W/m²K

D450 - 0,228 W/m²K

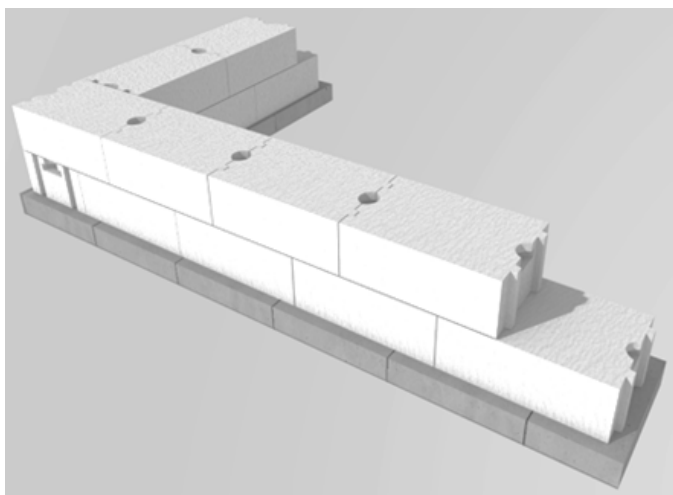
D500 - 0,237 W/m²K

D600 -

| Szerkezeti részletrajzok, csomópontok

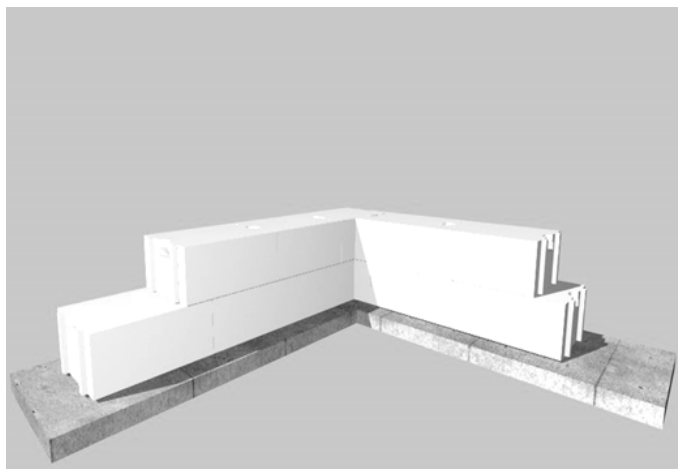
4-CS01

Derékszögű pozitív falsarok azonos falvastagságokkal



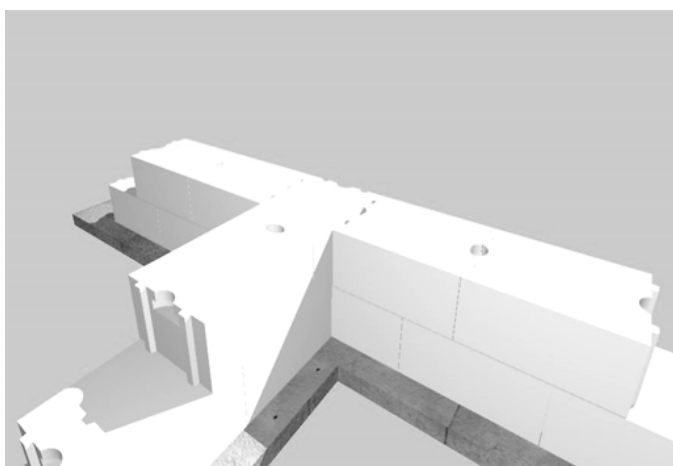
4-CS02

Derékszögű negatív falsarok azonos falvastagságokkal



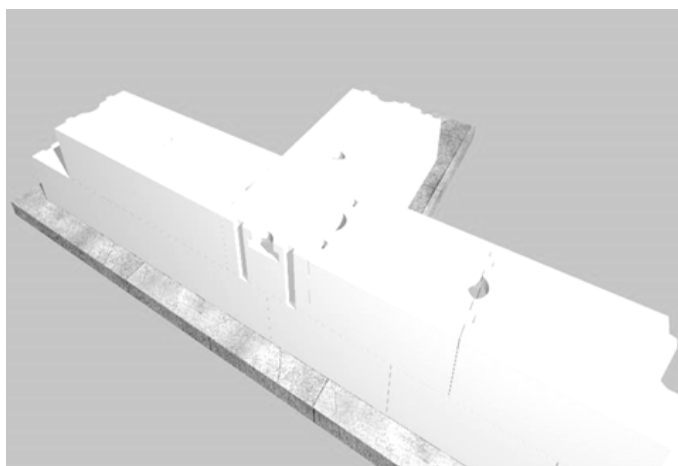
4-CS03

Derékszögű T- falcsatlakozás

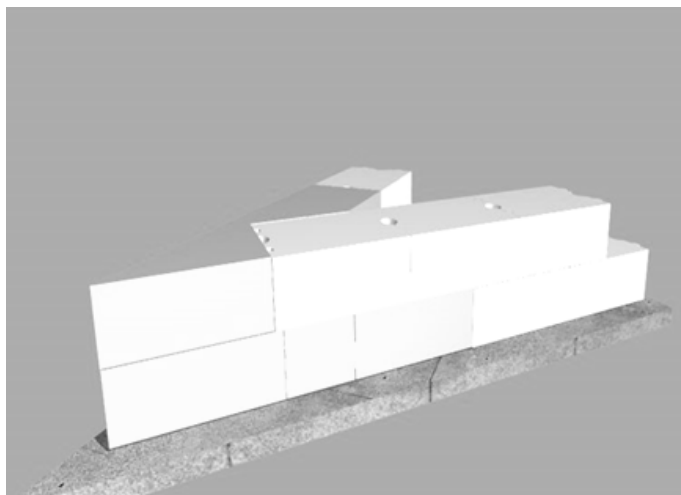


4-CS04

Derékszögű T- falcsatlakozás

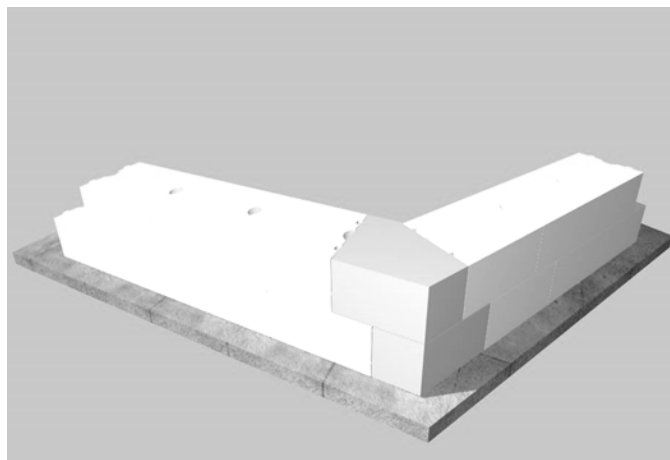


4-CS05
Hegyszögű pozitív falsarok kialakítási példája



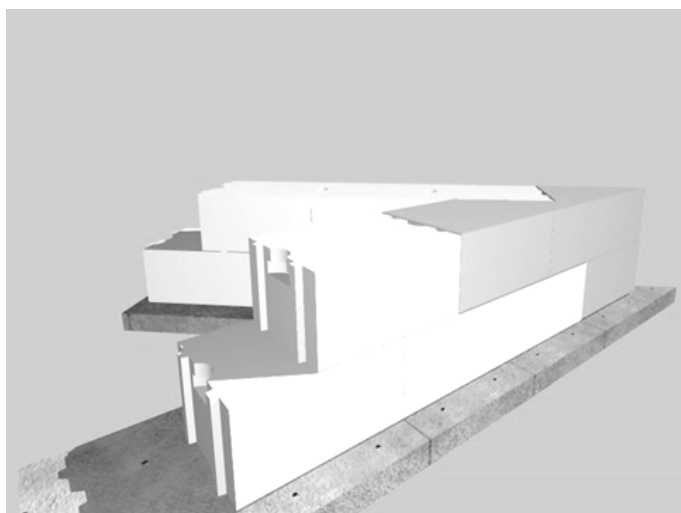
*A képen a tónusozott elemek
a helyszínen méretre vágott idomdarabok.*

4-CS07
Tompszögű pozitív falsarok kialakítási példája



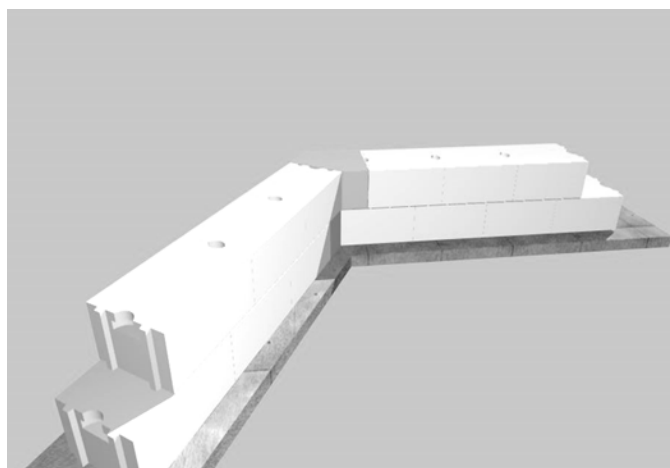
*A képen a tónusozott elemek
a helyszínen méretre vágott idomdarabok.*

4-CS06
Hegyszögű negatív falsarok kialakítási példája



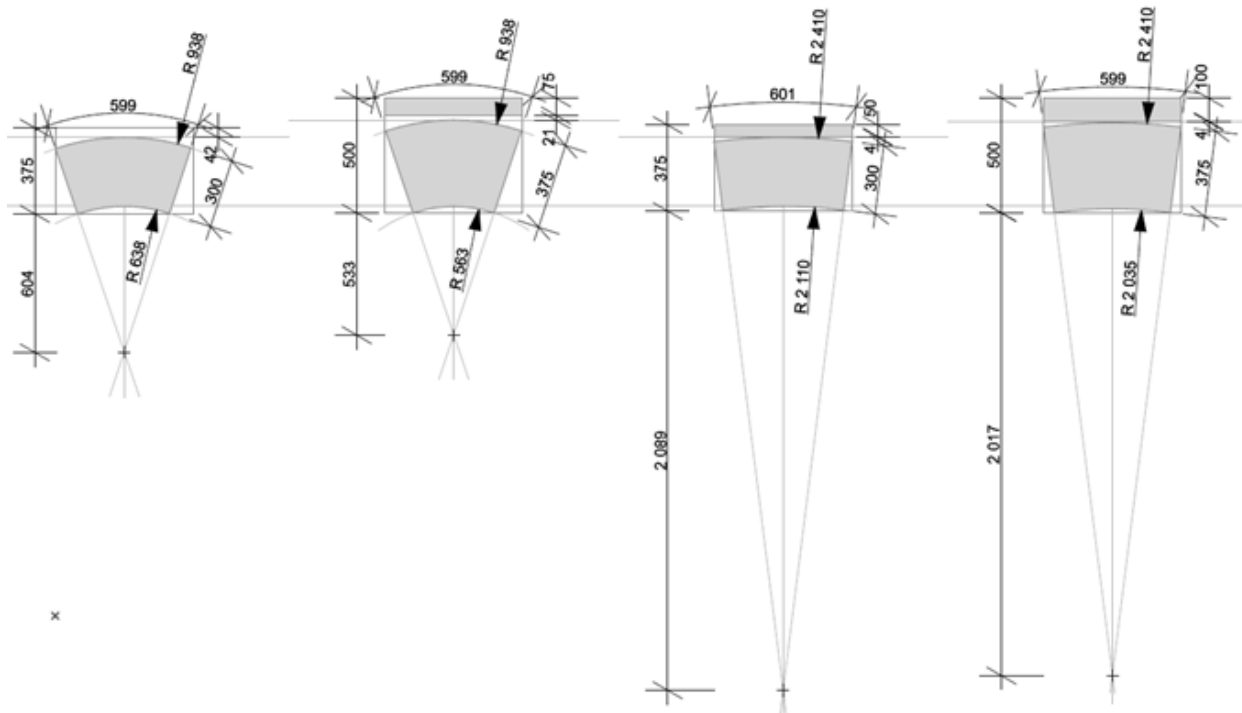
*A képen a tónusozott elemek
a helyszínen méretre vágott idomdarabok.*

4-CS08
Tompszögű negatív falsarok kialakítási példája



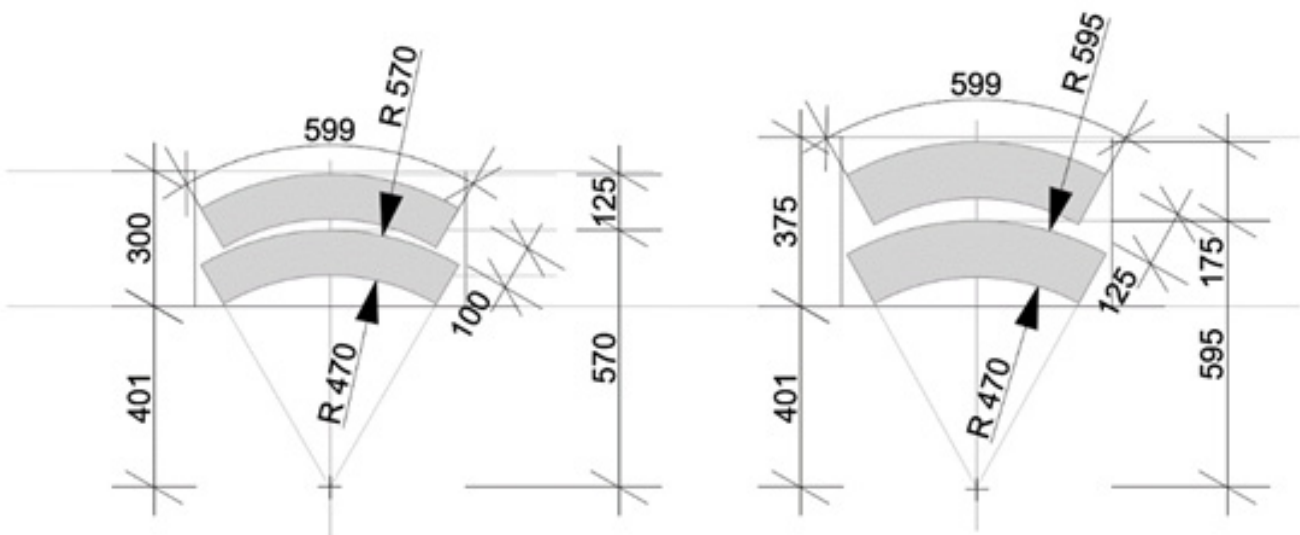
*A képen a tónusozott elemek
a helyszínen méretre vágott idomdarabok.*

4-CS09 Íves falazóelemek szerkesztése



A fenti ábrán több célszerű vágásmintához adtunk sablon szerkesztést. Ezek feljelölve az alkalmas profilozatlan alaptermékre szalagfűrészsel nagyon pontosan kivághatók és lehetővé teszik íves teherhordó, illetve vázkitöltő falak építését. Az alap termékek 375-ös és 500-as falvastagsághoz gyártott VIABLOKK elemek. A vágási sablonokat úgy optimalizáltuk, hogy a „leeső” elemdarabok is használható, 50, 75 vagy 100 mm vastag, teljes értékű elemek maradhassanak. Ezek az eredetivel azonos test-sűrűségi és szilárdsági osztályú elemekkel gond nélkül összeépíthetők. Az íves elemek szerkesztését úgy végeztük, hogy a külső íven az egyenes falazóblokkokkal azonos kiosztás (valós méretben 599 mm, névleges kiosztási méretben 600 mm-es) legyen velük lehetséges.

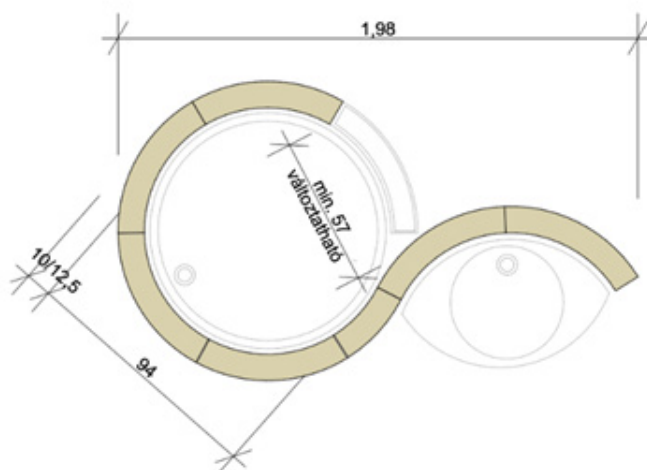
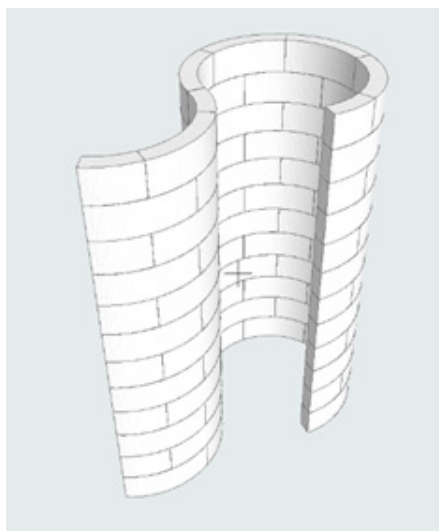
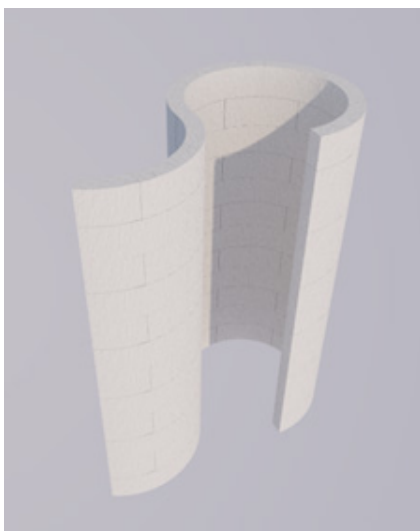
4-CS10 Íves válaszfal elemek szerkesztése



A fenti ábra szerint szerkesztett íves válaszfal elemekből például nettó 90 cm átmérőjű kerek zuhanyfülke építhető. A teljes belső kör átmérő – helyes falazás esetén – 94 cm, ami elegendő helyet hagy a felületkiegyenlítésnek, az üzemi nedvesség elleni szigetelésnek és a burkolatnak, ami lehet hidegburkolat, vagy alkalmas módon kezelt függőleges elemekből sorolt faburkolat is. Az adott íves elemek kivághatók 30-as falazóblokkból 10 cm-es 37,5 és falazóblokkból 12,5 cm-es falvastagsággal.

4-CS11

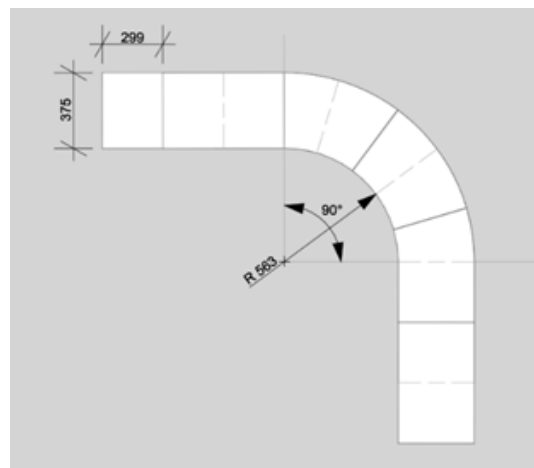
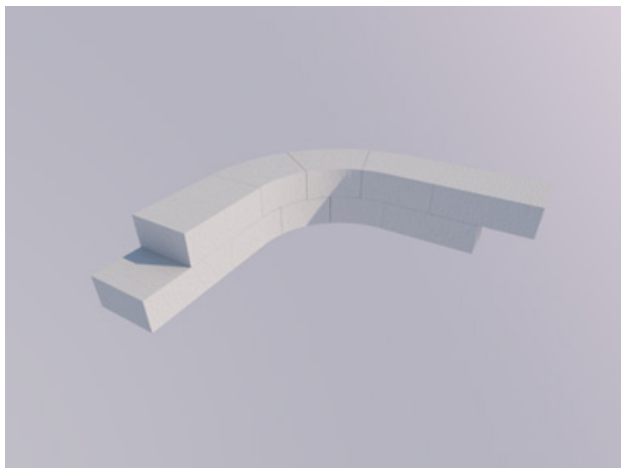
Íves zuhanykabin fal modellje



„S” alakú fal D450-10-es vagy 12,5-es elemekből készítve, igényes belsőépítészeti elem például mosdó-zuhanyzó kialakításához

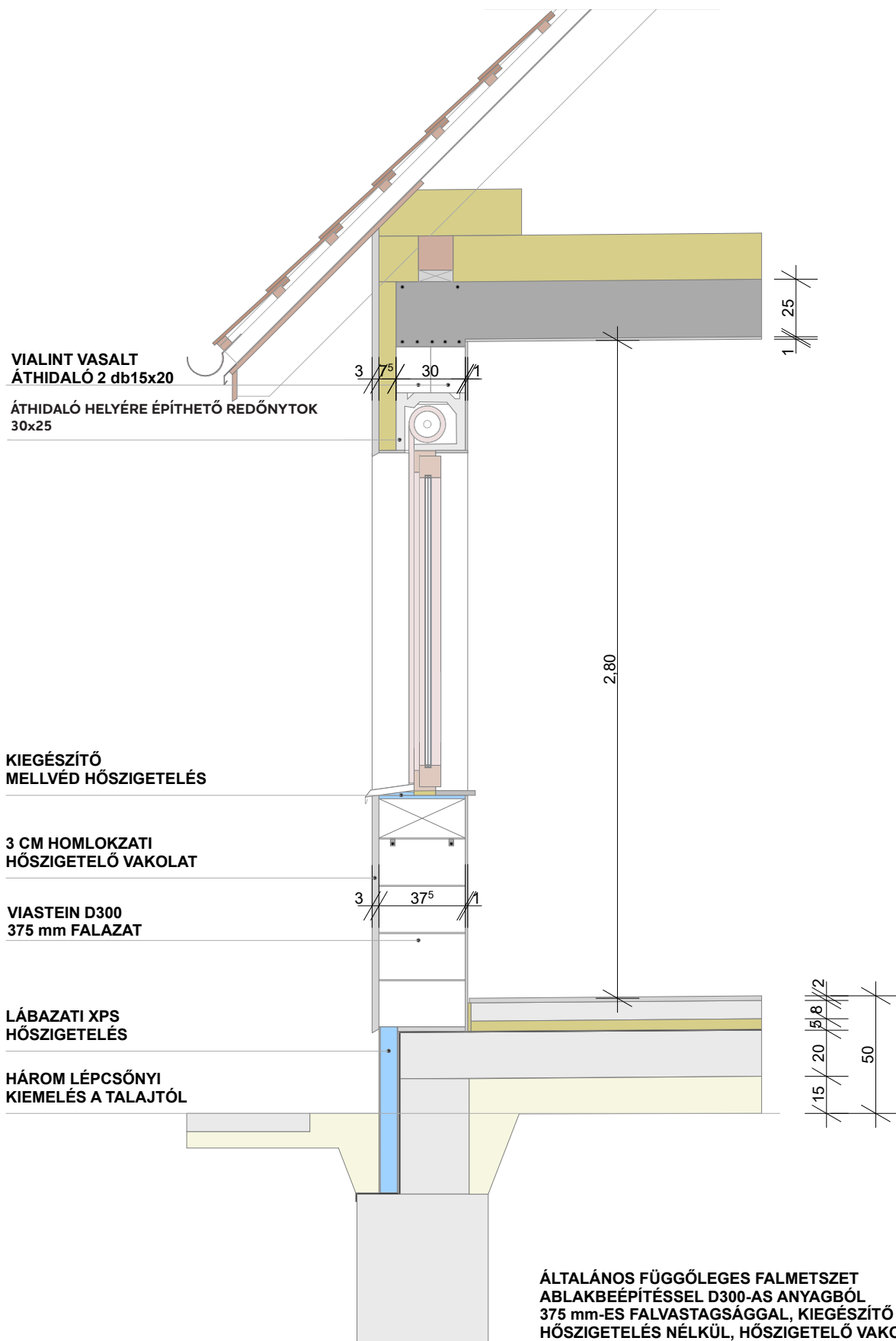
4-CS12

Íves 90 fokos falsarok kialakítási példája

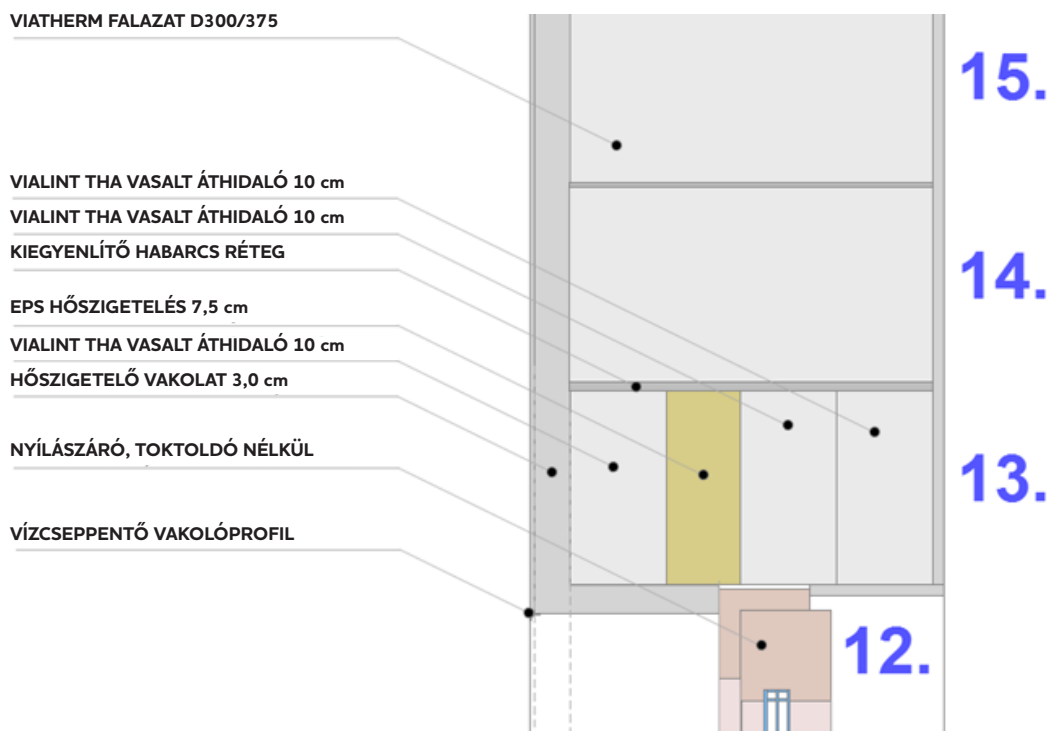


4-CS13

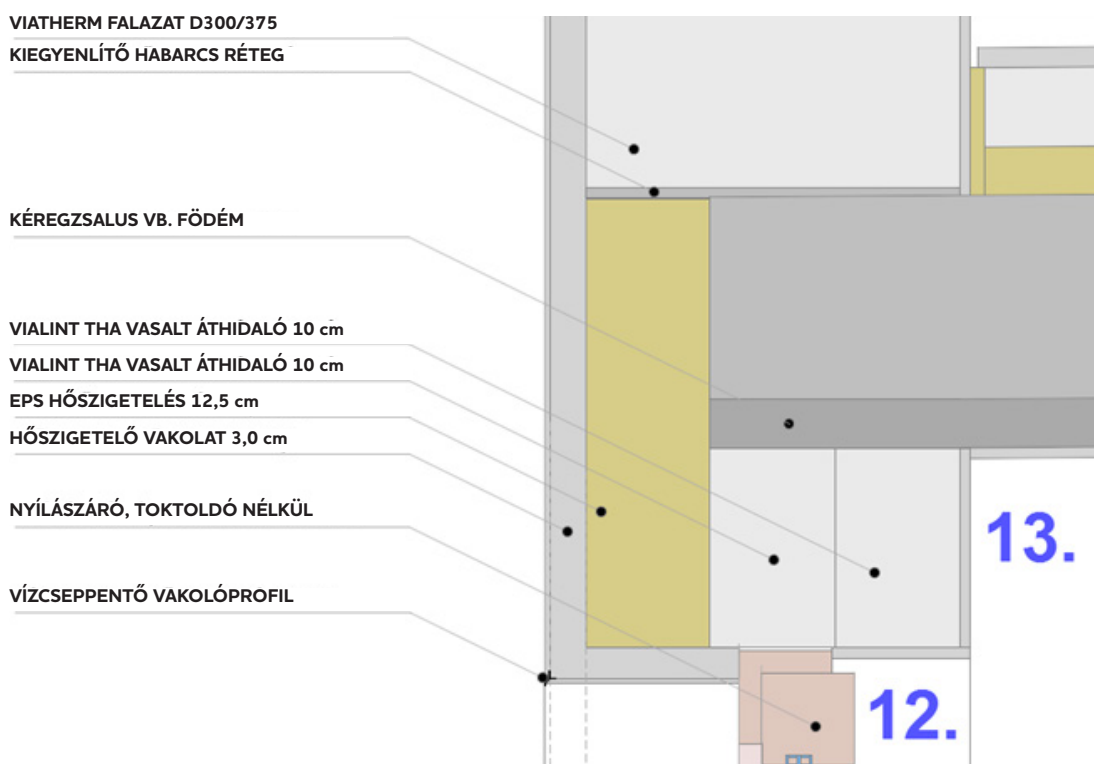
Általános függőleges falmetszet az ablakbeépítéssel redőnnyel és toktoldóval, VIATHERM (D300/37,5) falazóelem kiegészítő hőszigetelés nélkül, hőszigetelő vakolattal.



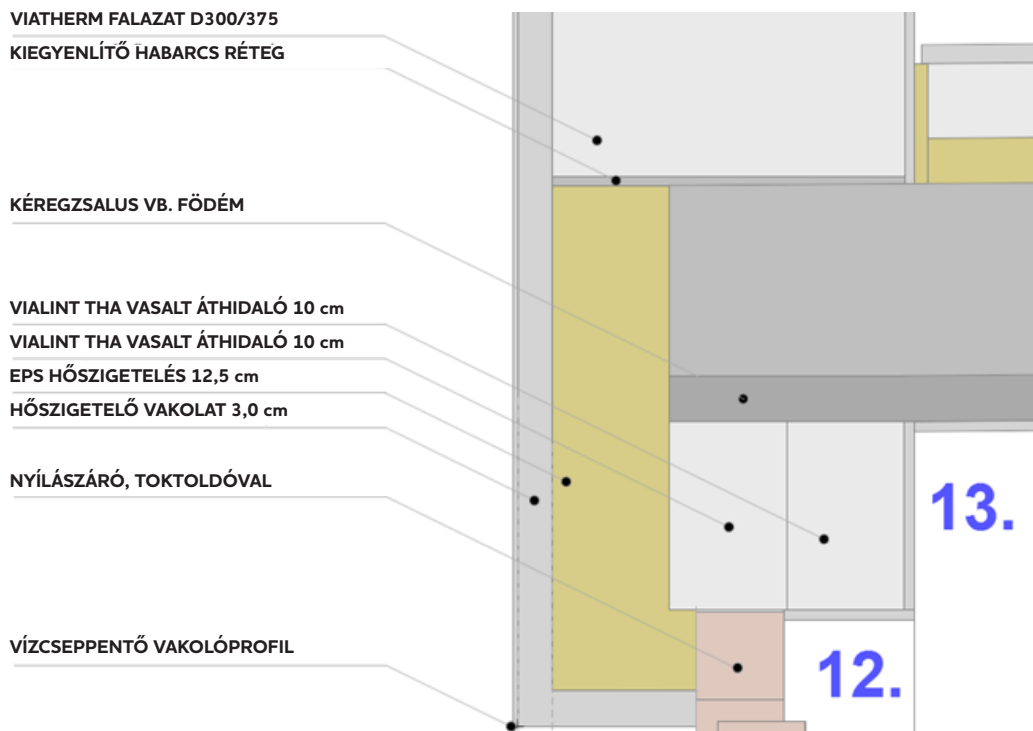
4-CS14-A Nyílászáró szemöldök kialakítás VIALINT előregyártott pórusbeton áthidalókkal, kiegészítő hőszigetelés nélküli, hőszigetelő vakolattal ellátott falon, redőny nélkül



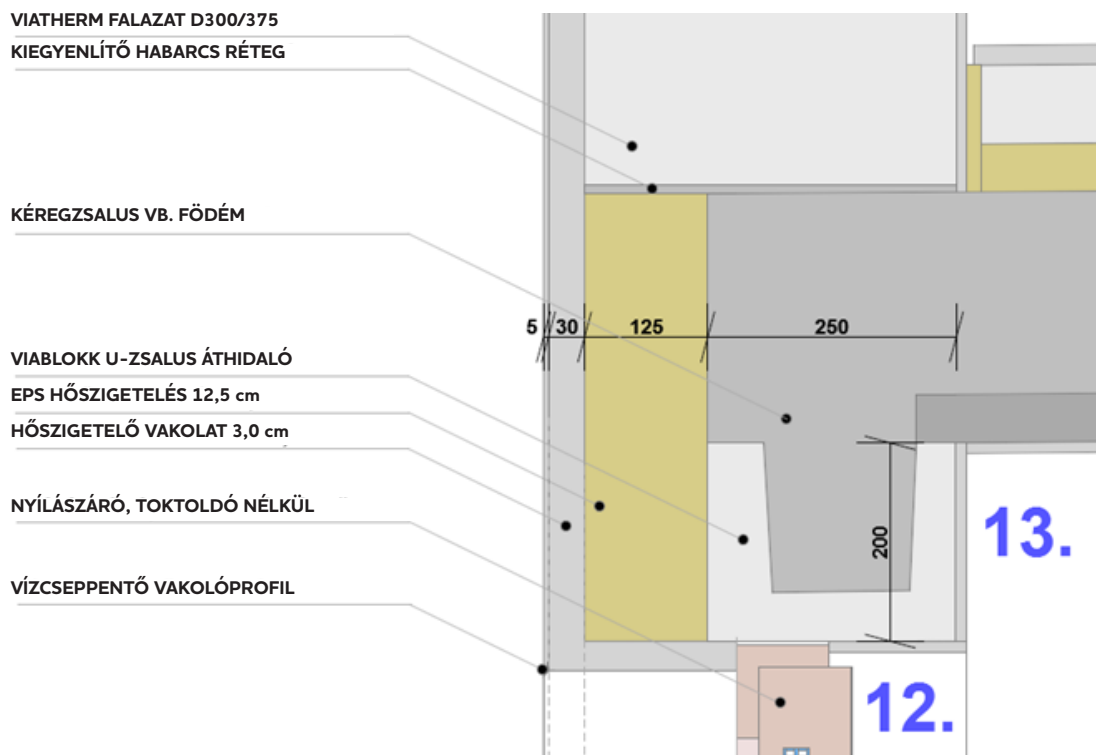
4-CS14-B Nyílászáró szemöldök kialakítás VIALINT előregyártott pórusbeton áthidalókkal, kiegészítő hőszigetelés nélküli, hőszigetelő vakolattal ellátott falon, redőny nélkül, az áthidalók előtt kiegészítő hőszigeteléssel



4-CS14-C Nyílászáró szemöldök kialakítás VIALINT előregyártott pórusbeton áthidalókkal, kiegészítő hőszigetelés nélküli, hőszigetelő vakolattal ellátott falon, redőny nélkül, az áthidalók előtt kiegészítő hőszigeteléssel

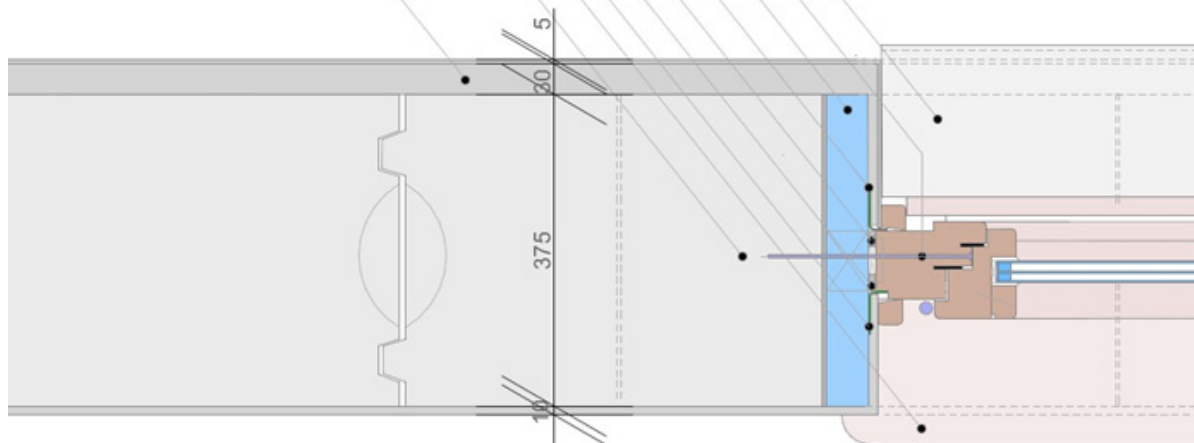


4-CS14-D Nyílászáró szemöldök kialakítás VIABLOKK U-zsalu elemekkel, kiegészítő hőszigetelés nélküli, hőszigetelő vakolattal ellátott falon, redőny nélkül



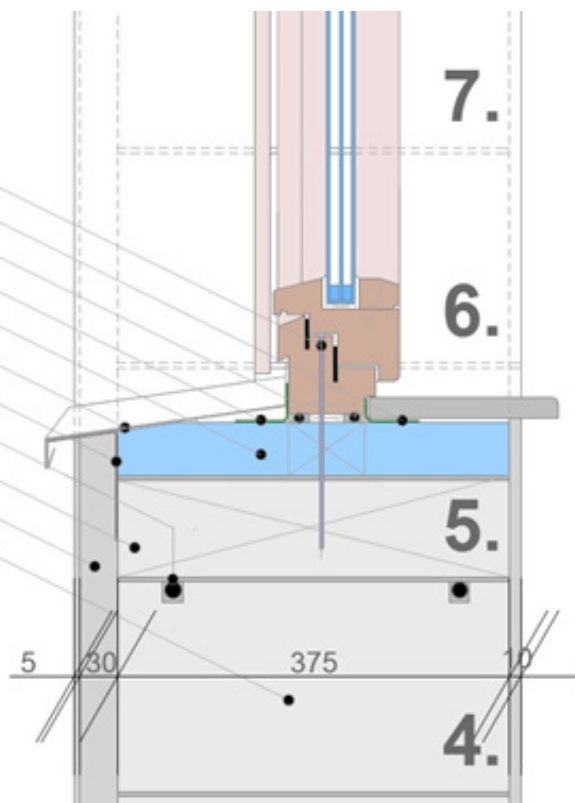
**4-CS15 Nyílászáró beépítése kávahőszigeteléssel (vízszintes metszet),
kiegészítő hőszigetelés nélküli, hőszigetelő homlokzati vakolattal ellátott falon**

KÖNYÖKLŐ BÁDOG
 TOKRÖGZÍTŐ CSAVAR
 XPS HŐHÍDMEGSZAKÍTÓ BETÉT
 PÁRAZÁRÓ FÓLIA
 DUZZADÓ SZALAG TÖMÍTÉSEK
 PÁRA ÁTERESZTŐ FÓLIA
 BELSŐ ABLAKKÖNYÖKLŐ
 VIATHERM (D300/37,5) FALAZÓBLOKKOK
 HOMLOKZATI HŐSZIGETELŐ VAKOLAT

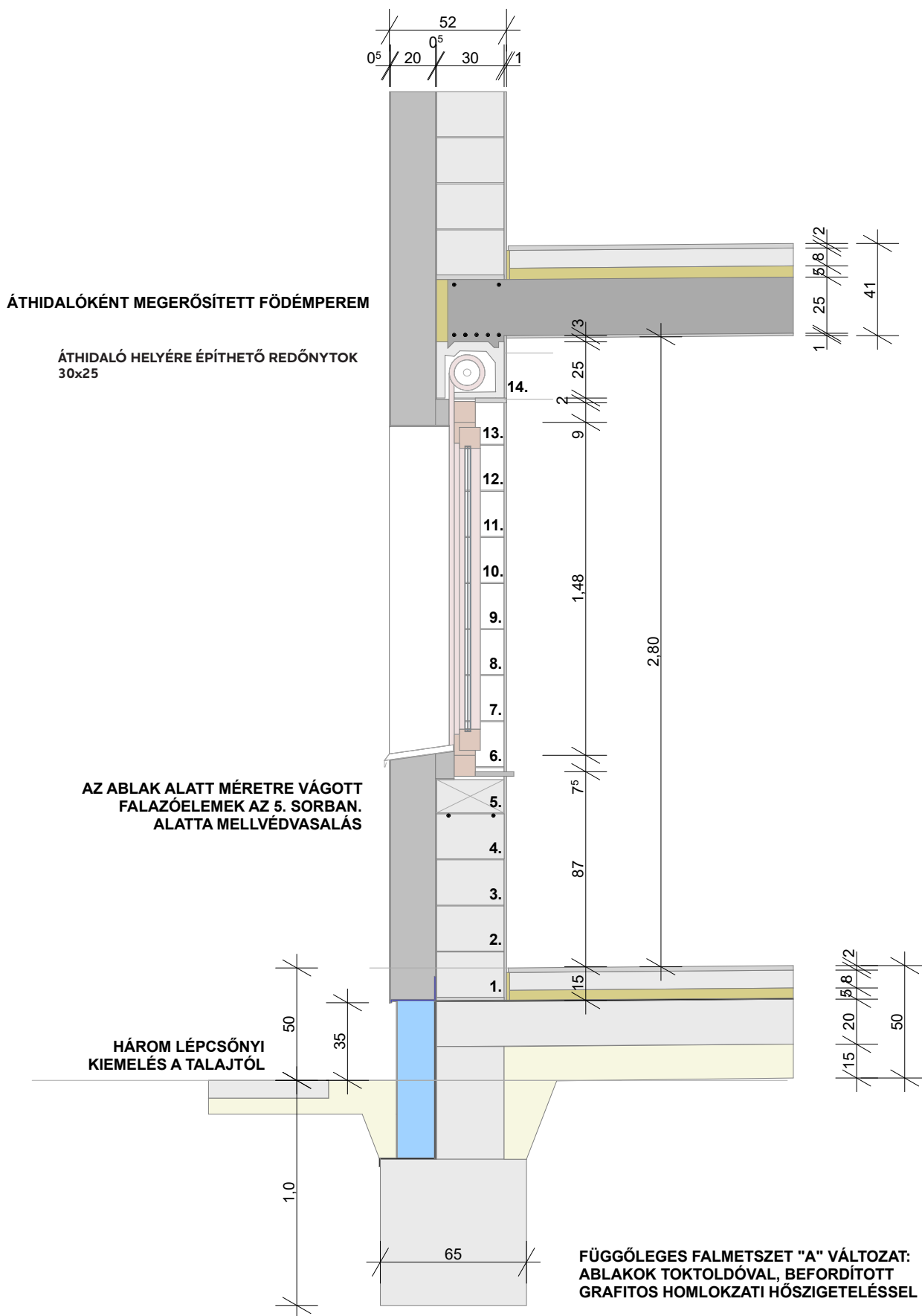


**4-CS16 Nyílászáró beépítése kávahőszigeteléssel (függőleges metszet),
kiegészítő hőszigetelés nélküli, hőszigetelő homlokzati vakolattal ellátott falon**

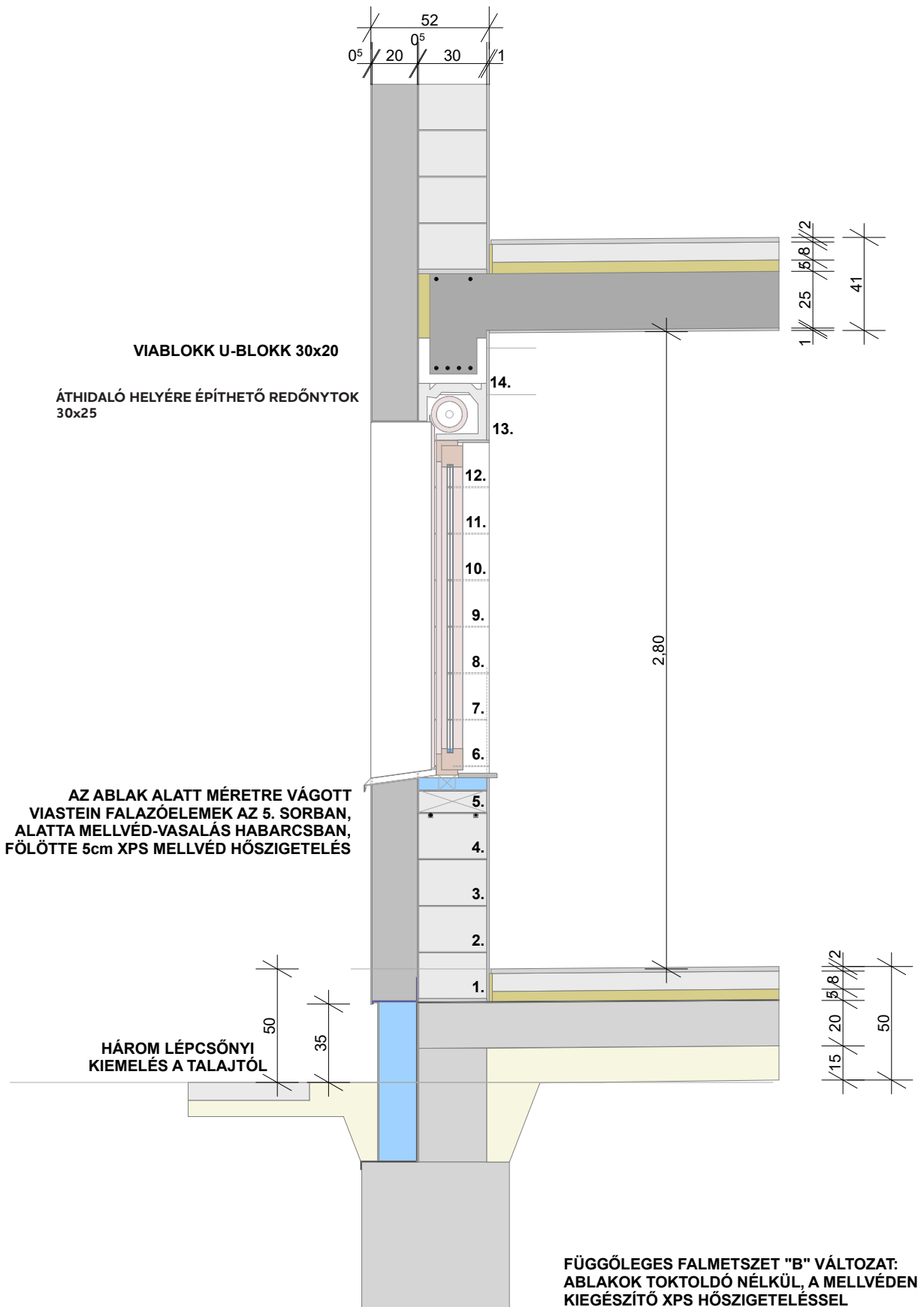
TOKRÖGZÍTŐ CSAVAR
 PÁRAZÁRÓ FÓLIA
 DUZZADÓ SZALAG TÖMÍTÉSEK
 PÁRA ÁTERESZTŐ FÓLIA
 XPS HŐHÍDMEGSZAKÍTÓ BETÉT
 KÖNYÖKLŐ BÁDOG
 MEREVÍTŐ LEMEZ
 MELLVÉD VASALAT HABARCSBAN
 MÉRETRE VÁGOTT FALAZÓBLOKKOK
 HOMLOKZATI HŐSZIGETELŐ VAKOLAT
 VIATHERM (D300/37,5) FALAZÓBLOKKOK



Függőleges falmetszet az ablak szemöldök megoldásról redőnyzsekrénnyel „A” változat – toktoldóval és a kávákba befordított homlokzati hőszigeteléssel VIABLOKK 30-as fal kiegészítve 20 cm homlokzati hőszigeteléssel.



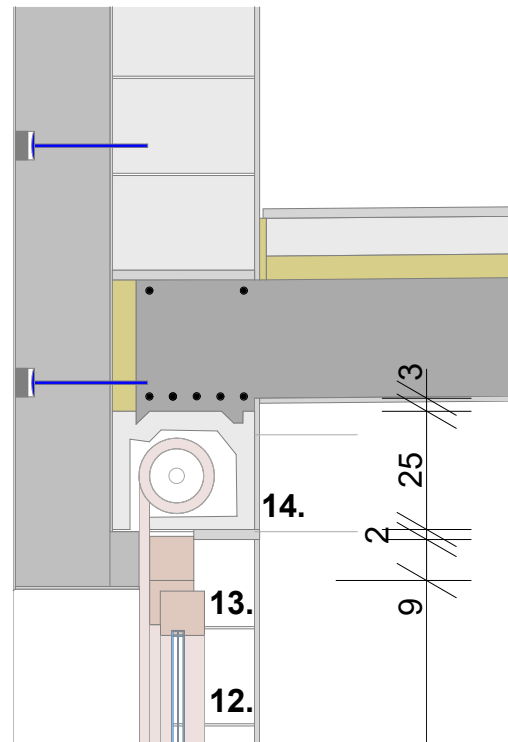
Függőleges falmetszet az ablak szemöldök megoldásról redőnyszekrényel „B” változat – toktoldó nélkül és a mellvéden kiegészítő XPS hőszigeteléssel
VIABLOKK 30-as fal kiegészítve 20 cm homlokzati hőszigeteléssel.



4-CS19 Példa redőnysekrény beépítésére, megerősített földemperem és toktoldó használata esetén.
„A” változat, kiemelt szerkezeti részlet

**ÁTHIDALÓKÉNT MEGERŐSÍTETT
FÖDÉMPEREM**

**ÁTHIDALÓ HELYÉRE ÉPÍTHETŐ REDŐNYTOK
30x25**

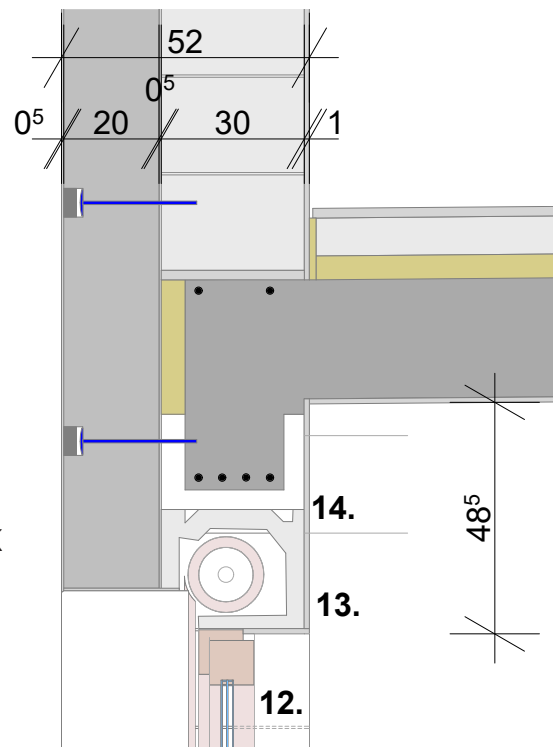


CS20

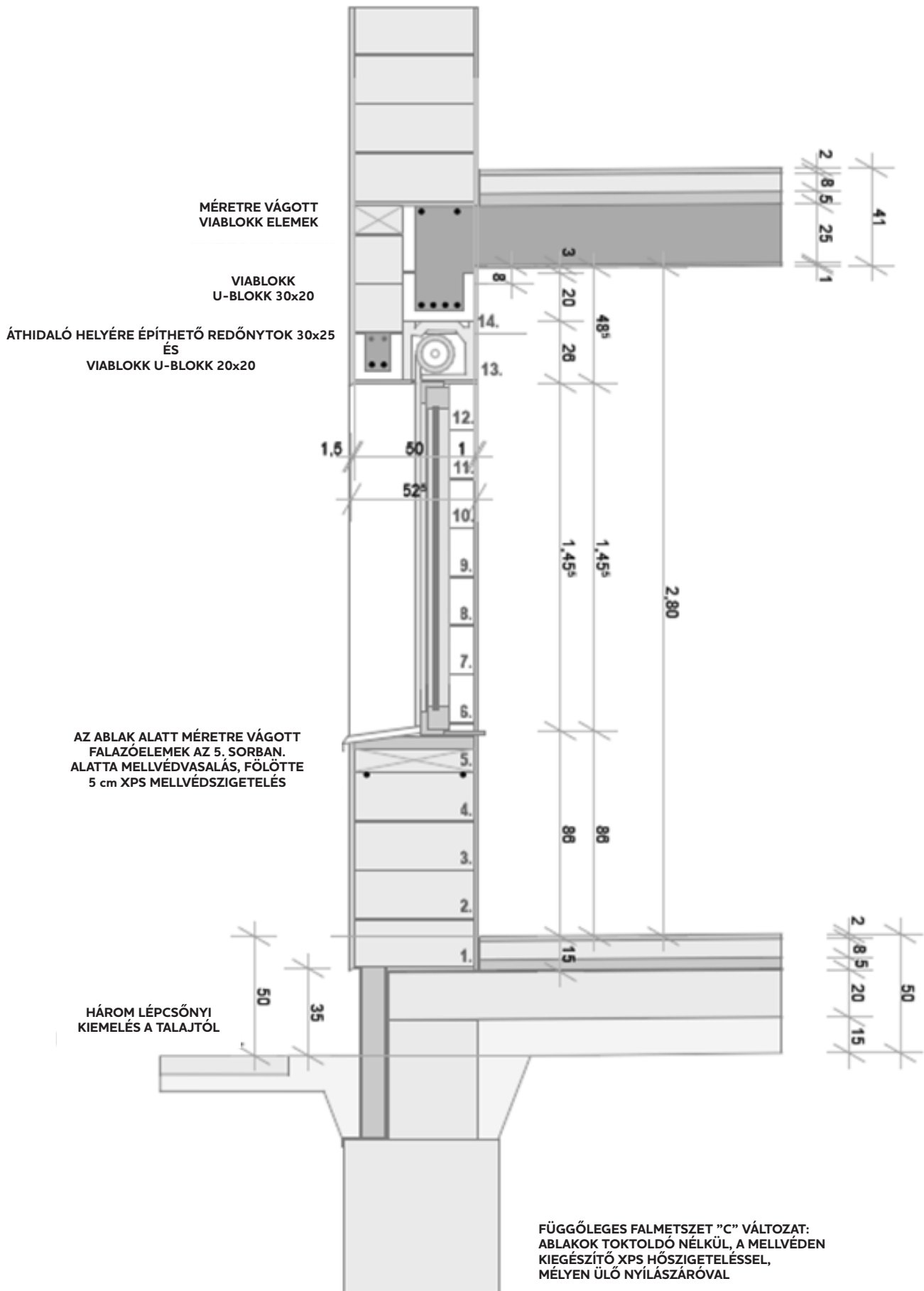
Példa redőnysekrény beépítésére, földemperemmel együtt dolgozó U-zsalus áthidaló megoldással. „B” változat, kiemelt szerkezeti részlet

VIABLOKK U-BLOKK 30x20

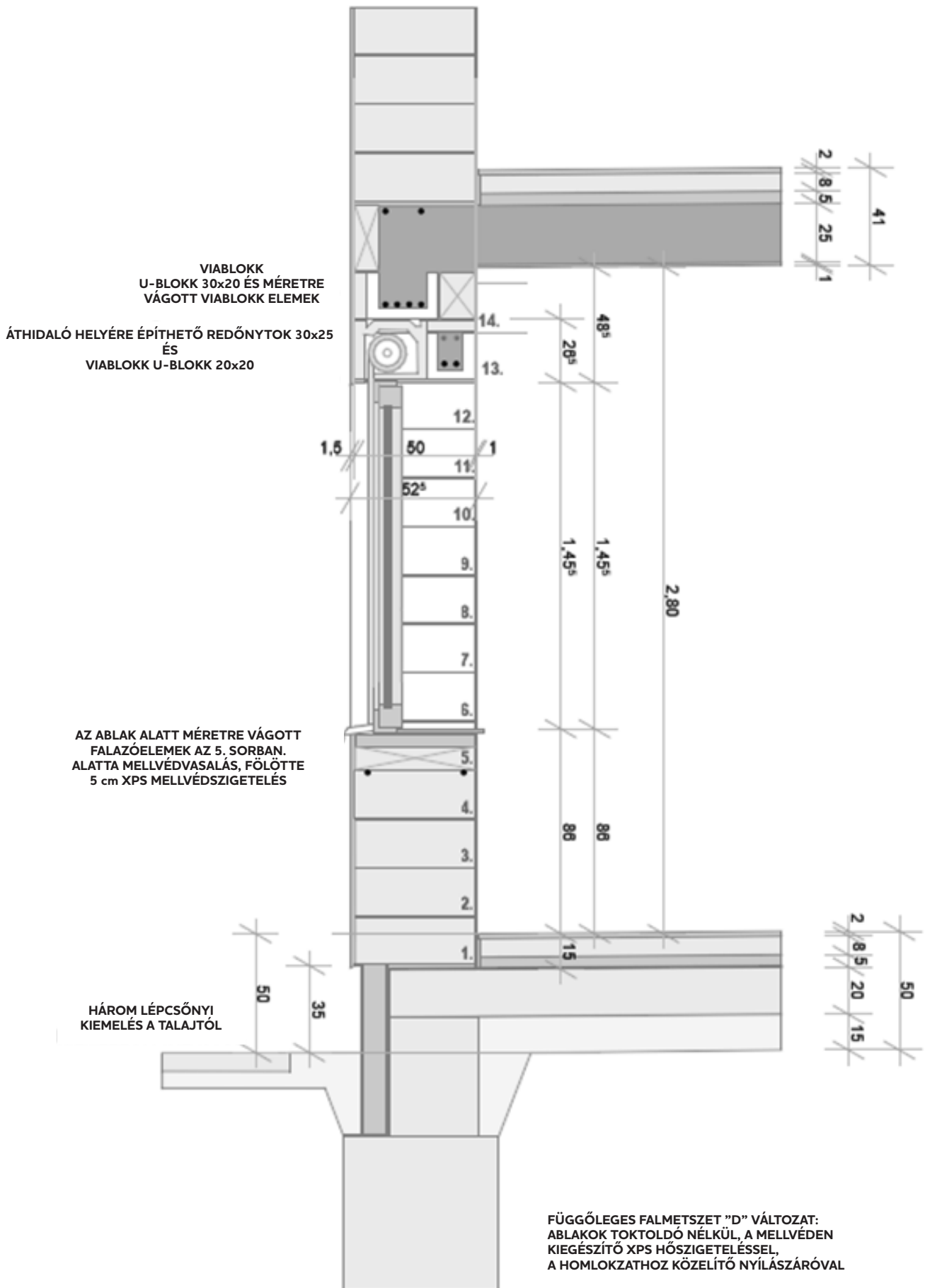
**ÁTHIDALÓ HELYÉRE ÉPÍTHETŐ REDŐNYTOK
30x25**



Függőleges falmetszet az ablak szemöldök megoldásról redőnyszekrényvel „C” változat – toktoldó nélkül és a mellvéden kiegészítő XPS hőszigeteléssel VIABLOKK 50-es fal kiegészítő homlokzati hőszigetelés nélkül.

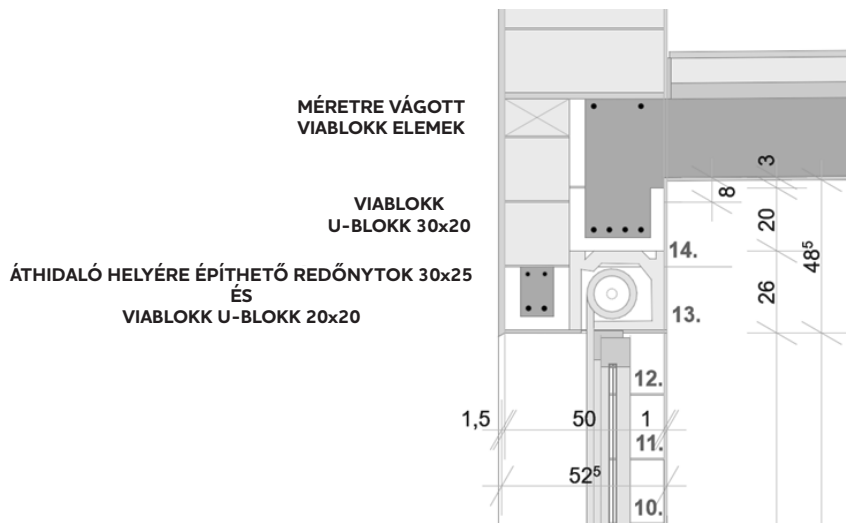


Függőleges falmetszet az ablak szemöldök megoldásról redőnysekrénnyel „D” változat – toktoldó nélkül és a mellvéden kiegészítő XPS hőszigeteléssel VIABLOKK 50-es fal kiegészítő homlokzati hőszigetelés nélkül.

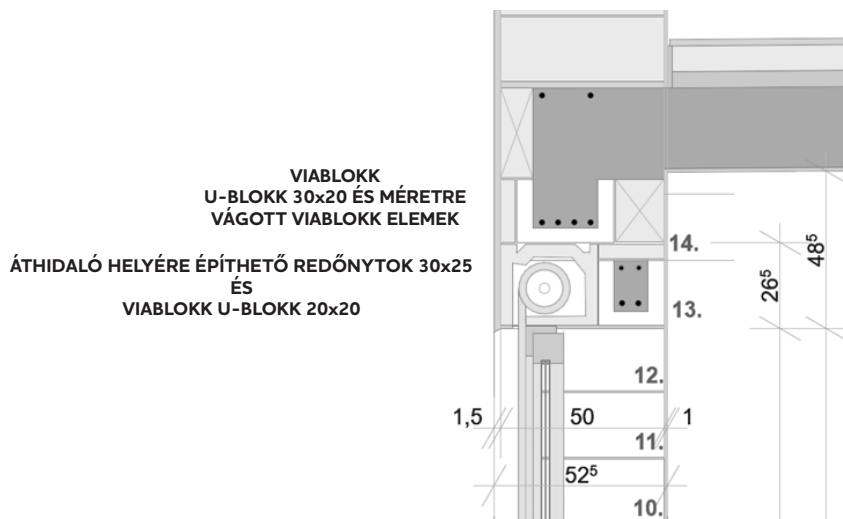


4-CS23

Függőleges falmetszet az ablak szemöldök megoldásról redőnyszerénnyel „C” változat – toktoldó nélkül – kiemelt szerkezeti részlet. VIABLOKK 50-es kiegészítő homlokzati hőszigetelés nélkül.

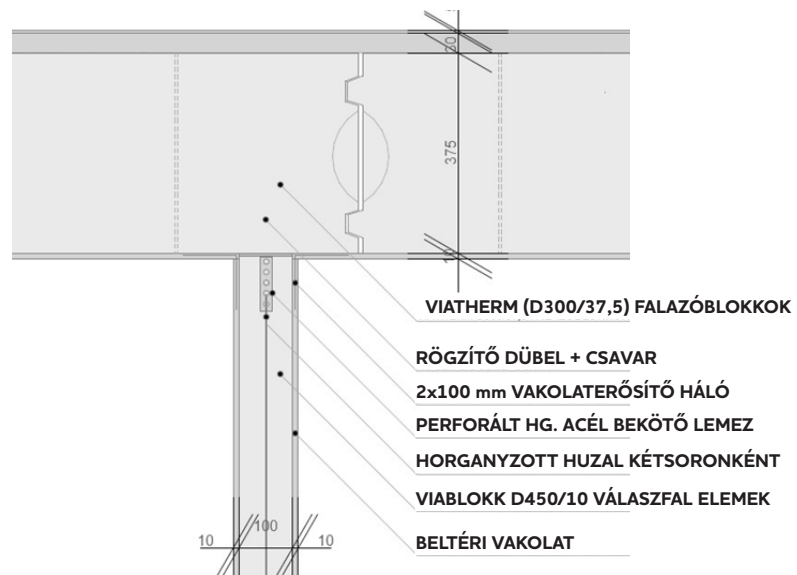


4-CS24 Függőleges falmetszet az ablak szemöldök megoldásról redőnyszerénnyel „D” változat – toktoldó nélkül – kiemelt szerkezeti részlet. VIABLOKK 50-es kiegészítő homlokzati hőszigetelés nélkül.



4-CS25

VIABLOKK homlokzati fal - VIABLOKK válaszfal csatlakozás (vízszintes metszet)



10. TOVÁBBI INFORMÁCIÓK

Hivatkozások

1. Póruszerkezet valós léptékben (<https://www.bauen.de/a/porenbeton-fu>)
2. Póruszerkezet 5x-ös nagyításban, saját felvétel – INNOSCITECH Kft.
3. Póruszerkezet 50x-es nagyításban, saját felvétel – INNOSCITECH Kft.
4. Tobermorit kristályok kártyavár-szerű struktúrája az autoklávolt pórusbetonban (elektronmikroszkópos felvétel), Mineralogische Charakterisierung von Porenbeton und Tobermorit – verbesserte Analysemethoden und Einfluss veränderter chemischer Zusammensetzung – Dissertation von Jürgen Schreiner – Regensburg)
5. 1933 -ban épült pórusbeton épület (a kép 2000 Karácsonyán készült, német szakirodalmi forrásból)
6. A testűrűség és a hővezetési tényező összefüggése, Bundesverband Porenbetonindustrie eV. – Bericht 11
7. Bundesverband Porenbetonindustrie eV. – Bericht 13
8. <https://www.bv-porenbeton.de/index.php/vorteile/optimaler-brandschutz>

Engedélyek, szabványok, szakirodalmi hivatkozások

- ÉMI Első típusvizsgálati jegyzőkönyv: M2-A131X-26391-2023
- EN 771-4:2011+A1:2015 – Falazóelemek követelményei. 4. rész: Pórusbeton falazóelemek
MSZ EN 1996-1-2:2013 – Eurocode 6: Falazott szerkezetek tervezése. 1-2. rész: Általános szabályok. Szerkezetek tervezése tűzhatásra
- MSZ EN ISO 12354-1:2018 – Épületakusztika. Épületek akusztikai minőségének becslése az elemek teljesítőképessége alapján. 1. rész: Helyiségek közötti léghangszigetelés
MSZ EN 15304:2010 – Autoklávolt pórusbeton fagyállóságának meghatározása
- 11.3 számú Tűzvédelmi Műszaki Irányelv– Építményszerkezetek tűzvédelmi jellemzőiről
- Bundesverband Porenbetonindustrie eV. – Bericht 11
- Bundesverband Porenbetonindustrie eV. – Bericht 13
- Bundesverband Porenbetonindustrie eV. – Bericht 14
- Bundesverband Porenbetonindustrie eV. – Bericht 27
- Bundesverband Porenbetonindustrie eV. – Bericht 29
- Bundesverband Porenbetonindustrie eV. – Porenbeton Handbuch, 7.Auflage – 2018
- Mineralogische Charakterisierung von Porenbeton und Tobermorit – verbesserte Analysemethoden und Einfluss veränderter chemischer Zusammensetzung – Dissertation von Jürgen Schreiner – Regensburg)
- <https://www.bv-porenbeton.de/index.php/vorteile/optimaler-brandschutz>



TERÜLETI KÉPVISELŐINK

HALÁSZ VILMOS

+36 70 385 2063
halasz.vilmos@viastein.hu

Győr-Moson-Sopron,
Komárom-Esztergom, Vas,
Veszprém, Zala vármegye

JUNG MARTIN

+36 70 394 5048
jung.martin@viastein.hu

Budapest, Észak-Pest

TAKÁCS ZOLTÁN

+36 70 383 6104
takacs.zoltan@viastein.hu

Fejér, Baranya, Somogy, Tolna
vármegye

KOMÁROMI FERENC

+36 70 383 5997
komaromi.ferenc@viastein.hu

Borsod-Abaúj-Zemplén, Heves,
Hajdú-Bihar, Nógrád, Szabolcs-
Szatmár-Bereg vármegye

VIZI DÁNIEL

+36 70 383 6032
vizi.daniel@viastein.hu

Dél-Pest, Bács-Kiskun, Békés,
Csongrád-Csanád, Jász-
Nagykun-Szolnok vármegye

BIHARKERESZTES

4110 Biharkeresztes, HU - Ipari Park

| info@viastein.hu | www.viastein.hu

Központi telefonszám:
+36 54 425 999

MŰSZAKI TANÁCSADÁS

CSIZMÁR ANDRÁS

+36 70 423 4150
csizmar.andras@viastein.hu

NÉMETH RÓBERT

+36 70 646 0763
nemeth.robert@viastein.hu

VIABLOKK



WWW.VIASTEIN.HU