



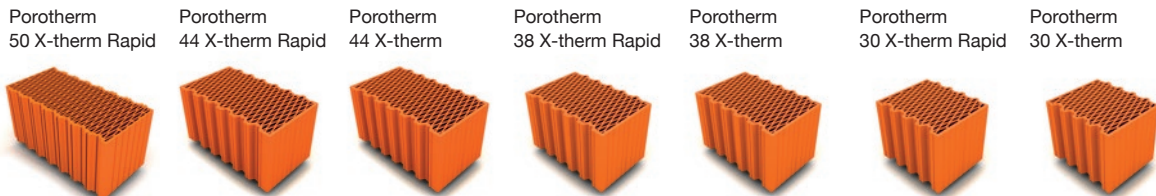
Alkalmazási és tervezési útmutató

Érvényes: 2023. március 6-tól
2023/3. kiadás

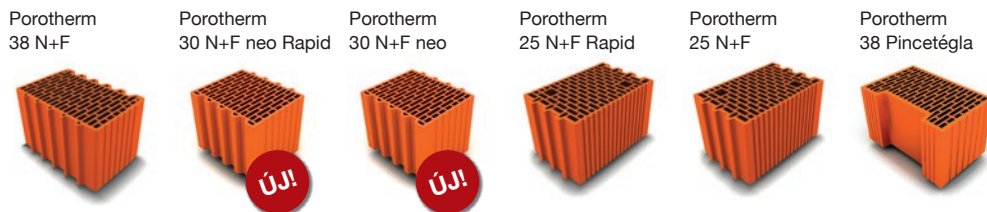
Energy+



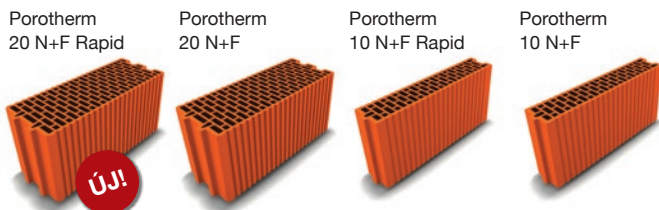
Comfort



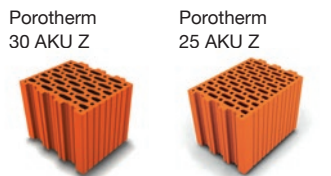
Classic



Belső



Hanggátló



Kiegészítő



Kiegészítő



Födém



A Porotherm Rapid téglák Dryfix extra ragasztóval vagy Porotherm vékony rétegű falzóhabarccsal, míg a további Porotherm falzóelemek hagyományos technológiával falazhatóak.

Alkalmazási és tervezési útmutató 2023/3

Tisztelt Tervező, Kivitelező Kollégák! Kedves Partnerünk!

Jelen Alkalmazási és tervezési útmutatónkat abból a célból állítottuk össze, hogy részletes információt nyújtsunk Önnek a Porotherm építési rendszerről. Engedje meg, hogy röviden bemutassuk Önnek a vállalatot, termékeinket és ejtsünk néhány szót Alkalmazástechnikai útmutatónkra, melyet most a kezében tart.

Piacvezető cég

A Wienerberger elkötelezett az egészséges lakókörnyezet megvalósítása, a minőségi és fenntartható építőanyagok gyártása mellett.

Több mint 30 éves magyarországi jelenlétünk alatt piacvezető pozíciót építettünk ki az égett kerámia anyagú falazóelemek, födémelek, áthidalók piacán. A Wienerberger név az innovatív termékek, a kiváló termékminőség, az ügyfélközpontú szolgáltatások és a magas fokú szakmai hozzáértés színvonalává vált ügyfeleink számára.

Wienerberger Magyarországon

Az osztrák Wienerberger-konzern magyarországi leányvállalatát 1990-ben azzal a szándékkal alapította meg, hogy elismert technológiáját és termékeit egész Közép-Kelet-Európában helyi gyártás révén honosítsa meg. A Wienerberger a megalapítása óta folytatott dinamikus piacpolitikájának és intenzív beruházási tevékenységének köszönhetően immár a magyar építőanyag-ipar vezető cégei közé tartozik.

Hozzáértésünket piacképes termékek gyártásával és értékesítésével bizonyítjuk, élen járunk a téglagyártás innovációjában, egyedülálló, energiahatékony termékeink az ún. okostéglák, Porotherm X-therm téglatermékek. Szolgáltatásainkkal – a tervezéstől a beszerzésen át a kivitelezésig – az építkezés teljes folyamatát segíteni kívánjuk.

A Wienerberger termékválasztékában 2021-től a Porotherm téglák és a Tondach kerámia tetőcserepek mellett immáron a Semmelrock tércövek és egyéb termékek is szerepelnek.

Wienerberger a világon

A Wienerberger a világ legnagyobb falazótégla-gyártó vállalata, első helyen áll a homlokzatburkoló téglák gyártásában, és vezető pozíciót foglal el a kerámia tetőcserep gyártása terén is Európában.

- Falazótéglák: No. 1 világszerte
- Homlokzatburkoló téglák: No. 1 Európában
- Kerámia tetőcserepek: No. 1 Európában

Az 1819-ben alapított Wienerberger több mint 200 éves sikeres üzletre tekinthet vissza.

A Wienerberger világszerte exportál falazótéglákat, homlokzatburkolati rendszereket, tetőcserepeket és térburkolatokat annak érdekében, hogy kiváló minőségű építőanyagokat biztosítson az embereknek álmaik megvalósításához és egészséges életterük megteremtéséhez.

A Wienerberger jelenleg 31 európai országban van jelen, valamint Indiában és az USA-ban is vannak gyártóegységei. Nemzetközi portfóliónkat egy kínai képviselői iroda is kiegészíti.

Alkotó útmutató

Jelen kiadványunkban bemutatjuk Önnek a Porotherm építési rendszerek alkotóelemeit, megadjuk a falazóelemek, áthidalók és a födémrendszer legfontosabb műszaki paramétereit. Ismertetjük a tervezési előírásokat és a beépítésre vonatkozó iránymutatásokat, valamint tájékoztatásképpen szerkezeti részletrajzokat is tartalmaz útmutatónk. Röviden bemutatjuk szolgáltatásainkat, illetve megtalálja elérhetőségeinket, ahol várjuk észrevételeit és javaslatait.

Reméljük, hogy Alkalmazási és tervezési útmutatónkkal segítségére leszünk munkájában!

Budapest, 2023. február 28.



Tarsoly József
Igazgatóság elnöke

Felelősség:

A **Wienerberger Téglaiipari zRt.** jelen kiadványában leírt szabályok és iránymutatások, valamint a javasolt csomóponti megoldások nem helyettesítik a kellő részletességű kiviteli terveket és a kivitelezés szakszerű felügyeletét, nem mentesítenek a tervező és kivitelező konkrét épületre vonatkozó felelőssége alól. Felhívjuk Tisztelt Ügyfeleink figyelmét arra is, hogy a hatályos építésügyi jogszabályokban meghatározott hatóságok és a megfelelő jogosultsággal rendelkező szakemberek közreműködését a jelen kiadványunkban közölt ismeretek nem teszik fölöslegessé, azokat nem helyettesítik. A méret és tömeg (sűrűség) adatok névleges értékek. A szabványban megadott tűréshatárokon belül eltérés lehet az egyes elemek között. A pontos falazóhabarcs-szükséglet próbafalazással állapítható meg. A Porotherm Thermo és Porotherm X-therm termékek hivatalos rövidített elnevezése PTH T, illetve PTH X. A kiadványunkban foglaltak alkalmazása előtt győződjön meg arról, hogy nem jelent-e meg a prospektus módosítása, helyesbítése, illetve újabb kiadása. Az esetleges nyomdai hibákért a Wienerberger zRt. nem vállal felelősséget. A kiadványban foglaltak üzleti célú felhasználása kizárólag a Wienerberger Téglaiipari zRt. írásos beleegyezésével lehetséges.

Az egyes termékeknél megadott felhasználási terület csak a termék leggyakoribb felhasználását tükrözi, de annak más területen történő alkalmazhatóságát nem feltétlen zárja ki. A termékek tényleges felhasználási területe a termékek megadott műszaki teljesítményei alapján a tervező / kivitelező felelőssége. Kiadványunkat a tárgyra vonatkozó szakmai ismeretek jelenlegi állása alapján állítottuk össze.

A Wienerberger Téglaiipari zRt. fenntartja a termékfejlesztésből adódó változtatások jogát.

A kiadvány szerkesztése lezárult: 2023. február 28.

27. kiadás

Díjak, elismerések:

Construma Díj:

2021 - Porotherm X-therm 44-es

Construma Újdonság Díj:

2004 - Porotherm Rapid technológia

Superbrands és Business Superbrands (2021)

Magyar Termék Nagydíj:

2013 - Porotherm Thermo és Klíma

2003 - Porotherm építési rendszer

Magyar Innovációs Nagydíj:

2010 - Porotherm Rapid Dryfix

Pro Progressio Innovációs díj:

2021 - Falazóelem geometriájának fejlesztése (X-therm)

Tartalomjegyzék

Bevezető	2
Köszöntő	2
Tartalomjegyzék	3
Az agyagtól a falig	4
Porotherm X-therm / Megérkezett a téglák X generációja	10
Porotherm Rapid / Habarcs nélküli falazás – lehetséges?	11
Az épületek jelene / Közel zéró energiaigényű épületek	12
Korszerű épületek / A Wienerberger e4 mintaháza	13
Korszerű épületek / Épületszerkezeti megoldások érdekességei a magyarországi e4 házban	14
A jelölési kód	16
Termékcsoportosítás	20
Termékatlapok	23
Falazóelemek összefoglaló táblázatai	24
Lényeges terméktulajdonságok	29
Termékatlapok	34
Tervezési előírások	65
Falazatok tervezési előírásai	66
Építészeti tervezés	66
Méretkoordináció	66
Vakolatok	66
Épületfizikai tervezés	67
Akusztikai tervezés	68
Tűzvédelmi tervezés	74
Tartószerkezeti tervezés	78
Áthidalók tervezési előírásai	88
Építészeti tervezés	88
Méretkoordináció	88
Vakolat	89
Épületfizikai tervezés	89
Akusztikai tervezés	89
Tűzvédelmi tervezés	89
Tartószerkezeti tervezés	90
Födémek tervezési előírásai	104
Építészeti tervezés	104
Méretkoordináció	105
Vakolat	105
Épületfizikai tervezés	105
Akusztikai tervezés	106
Tűzvédelmi tervezés	110
Tartószerkezeti tervezés	111
Beépítési előírások	117
Falazatok beépítési előírásai	118
Áthidalók beépítési előírásai	127
Födém beépítési előírásai	131
Téglakötési részletrajzok	135
Csomóponti példák	157

Az agyagtól a falig

A téglá majdnem olyan hosszú múltra tekint vissza, mint maga az emberiség, hiszen bizonyosan tudjuk, hogy a téglát már az általunk ismert kultúrák kezdetén alkalmazták.



Mi az a tégláépítészet?

Az építés története nagyon régen kezdődött, még messze a történelem előtti időkben. Őseink akkoriban kezdték el talaj-közeli életmód kialakításukat és ki voltak szolgáltatva környezetük támadásainak, veszélyeinek. Először megkeresték azokat az odúkat, amelyeket a természet kínált, barlangokba, a fák gyökerei közé bújtak, a többi élőlényhez hasonlóan. Aztán ásni kezdtek, vermeket mélyítettek és befedték valamivel. Később, amikor már rájöttek arra, hogy nem csak elszenvedhetik, de alakíthatják is környezetüket – szennyezésről akkoriban még nem volt szó – építeni kezdtek. Néhány faágat nekidöntöttek a többinek, vagy köveket raktak egymás tetejére. Voltak azonban olyan helyek, ahol nem volt sem fa, sem kő, viszont bőségesen rendelkezésre állt az agyag.

Az agyag, azaz az Anyaföld

Vízzel összekeverték, megdagonyázták, meggyömösölték és kis hurkákat gyúrtak belőle. Az elején persze még nem dőlt el, hogy edény, szobor vagy téglá lesz-e belőle, ahogy sikerült. Később formálgatták is, kitalálták a megfelelő alakokat. Az asszírok szíjtéglának nevezett változatot gyártottak, amit 4 cm vastag 25-30 cm széles feltekert agyagszalagból állítottak elő. Kítették a napra, ahol megszáradt és készen is volt az ős-téglá. A napon szárított téglát már nyolc-tízezer évvel ezelőtt használták a kánaániak, babiloniak, asszírok, hettiták és a kínaiak is. A természetes agyagot növényi részekkel, törekkkel és szalmával keverték, hogy nagyobb szilárdságú és kisebb zsugorodású anyagot kapjanak. Az egyiptomiak Kr. e. 5000 körül készítették szárított téglát. „Szent anyagnak” tekintették a nilusi iszaptól formált téglát. Minden templom alapkövetételek az északi sarkcsillaghoz betájolt épület

négy sarkán egy-egy téglát helyeztek el, így jelezték, hogy a templom születése kezdetét vette. A téglá gyártását és a beépítés munkafázisait egy, Rec'mireh Kr. e. 1450-ből sírjából származó falfestmény is ábrázolja.

Már a napon szárított téglának is megvolt a saját szakirodalma. Vitruvius Tíz könyv az építészetéről című művében írja:

„Először is a téglákról fogok szólni, arról, hogy milyen földből kell vetni őket. Nem szabad ugyanis sem homokos, sem kavicsos agyagból, sem laza homokból vetni a téglát, s ha mégis ilyesmitől vetnénk, először is nehezek lesznek, aztán ha eső veri őket, a falban elmállanak és szétesnek, mivel a darabosság miatt a pelyva nem tartja őket össze. Fehér agyagos földből kell tehát csinálni, vagy vörösesből, vagy akár kötött homokból; e fajták könnyűségük miatt szilárdak és a munkában nem súlyosak, könnyűszerrel rakhatók.

Tavaszi idején, vagy ősszel kell téglát vetni, hogy egyenesen száradjon ki, mert amit a nyári napforduló táján csinálnak, azért lesznek hibásak, mivel amíg külső kérgüket a nap hevesen kiszárítja, száraznak látszanak, holott belsejük még nem száraz, így aztán, amikor száradni kezdenek, zsugorodnak és összetöredezik az is, ami száraz volt. És így repedezve meggyengülnek. De a leghasználatosabbak akkor lesznek, ha két évvel előbb vetik őket, mert ennél előbb nem tudnak teljesen kiszáradni.”

Ahogy az lenni szokott, az építési gyakorlat során összegyűjtött tapasztalatokat fejlődés vagy talán már fejlesztés követte. Lehet, hogy egy nagyobb tűzvész vezette rá az építőket, de az is lehet, hogy a fazekasoktól lesték el az új módszert, mindenesetre a napon szárított téglát az égetett téglá követte. Az építéstörténetet tanulmányozva láthatjuk, hogy sokáig párhuzamosan alkalmazták, sőt igazából még napjainkban is párhuzamosan alkalmazzák a két technológiát.

A tégláégetést már Mózes I. könyve is megemlíti:

*„És lőn mikor kelet felől elindultak vala, Sineár földén egy síkságot találának és ott letelepedének. (Ter 11,2)
És mondának egymásnak: Jertek, vessünk téglát és égessük ki jól; és lőn nekik a téglá kő gyanánt, a szurok pedig ragasztó gyanánt. (Ter 11,3)
És mondának: Jertek, építsünk magunknak várost és tornyot, melynek teteje az eget érje, és szerezzünk magunknak nevet, hogy el ne széledjünk az egész földnek színén. (Ter 11,4)”*

Valószínűleg Elő-Ázsiában alkalmazták először az égetést, Babilont például egy öt kilométer hosszúságú, harminc méter széles és hatvan méter magas fallal vették körül, a napon szárított téglát égetettekkel burkolták. A téglák mérete 30 x 30 x 6-8 cm volt és az uralkodók lenyomatatos bélyegzőjével jelölték meg. Babilonban idomtéglat, pártázatok, csatornatéglat, és ólom- vagy ónmázzal bevont téglát is készítettek.

A fejlődés ezután is töretlenül folytatódott, az égetett kerámia megfelelőségét mi sem bizonyítja jobban, minthogy a görögök is használni kezdték. Persze nem lettek volna méltók hírnevükre, ha nem fejlesztették volna tovább. A téglákat agyaghabarcsba rakták, valamint először használták terrakottát tetőfedésre és oromzatoknak.

A rómaiak aztán összefoglalták az addigiakat, bár a tégláépítészetben is inkább a rendszerezés volt rájuk a jellemző, nem annyira az intuitív ötletek. Vitruvius tudományt csinált az építésből, a prokurátorok és a hivatalnoksereg pedig – mai nyelven szólva – szabványosított. Szerkezetes 4-5 cm vastagságú, 20, 44 és 60 cm hosszúságú és szélességű négyzetes téglákat alkalmaztak. Használtak persze ezeken kívül üreges téglákat és alagcsöveket is, készítettek idomtéglaikat és építészeti tagozatokat. Ne legyünk igazságtalanok a rómaiak kreativitása iránt, mert ők találták ki a víz alatt is kötni tudó hidraulikus habarcsot, amit puccolánnal kevert mésszel készítettek.

Az emberiség fejlődése több szálon haladt. Pillantsunk az időszámításunk előtti harmadik századi Kínára, ami akkoriban több különálló fejedelemségből állt, ezek folyamatosan egymás ellen hadakoztak. Csin Si Huang-ti-nek hívták azt az uralkodót, aki kegyetlen harcok árán egyesítette a királyságokat és megalapította a mai napig fennálló egységes Kínát. Az emberiség egyik legkegyetlenebb uralkodójaként tartják számon, öröksége azonban maradandónak bizonyult. Csin Si Huang-ti utakat építtetett, hogy hadserege, és annak fegyverzete gyorsan eljuthasson a Birodalom minden részébe. Ő kezdte el annak az építménynek a megvalósítását is, amit – az emberkéz alkotta dolgok közül egyedülként – egyes szakértők szerint a Holdról is szabad szemmel lehet látni. Tíz és tízezrek haltak meg a munkálatok során, de a 2500 km hosszú Kínai Nagy Fal ma is áll. Természetesen ebben a műben is komoly szerepet kapott a téglá: a kőalapzatra földet hordtak, és két oldalról



vastag téglaburkolatot építettek, az őrtornyokat pedig mázas tetőcserepekkel fedték.

Miért ilyen népszerű évezredek óta a téglá?

Egyrészt, az embernek örömet okoz a sok kicsi sokra megy érzete, azaz, hogy ott van az a maréknyi nedves massa, amit kezembe tudok venni, gyúrhatom és csavargathatom, formázhatom és darabolhatom, majd amikor eldöntöttem a méretét és a formáját, akkor kiegészítem, és utána mégis mekkora dolgokat tudok építeni ebből a kezeim között megszületett kis hasából. Másrészt csodálatra készítem, hogy ugyanaz az anyag mennyi mindent tud. Van egy negyed arasszor fél arasszor egy arasznyi tömör valamim, amit végtelen változatban össze tudok rakni, egyenesen vagy ívesen, függőlegesen vagy vízszintesen. Gondoljunk például a boltövek túl nem becsülhető szerepére az építés és a technika fejlődésében. Ha akarom, akkor vastag lesz a falam és hatalmas terheket képes hordani, ha akarom, akkor vékony és éppen, hogy elválaszt két teret. Ha akarom, robosztus lesz a szerkezetem és erő, esetleg hatalmat sugárzó, ha pedig úgy akarom, akkor visszafogott és szerény. Megvéd a hidegtől, megvéd a melegtől, megvéd a zajtól, tárolja a meleget is és tárolja a nedvességet is. Ha akarom, akkor elfedem, ha akarom, akkor megmutatom a textúráját. Ilyenkor az egyes kis darabkák homloklapjai és színei összeadódva csodálatos felületet tudnak kiadni kiegészítve természetesen a fény és az árnyék játékaival. Építhetek belőle zikkuratot vagy családi házat, Kínai Nagy Falat vagy kerítést, diadalívet vagy síremléket. És mégis mindennek az alapja az a megfogható, kézben elférő, alig két „liter” térfogatú kis hasáb.

A tégláépítészet nem csak a felületen megjelenő téglák elhelyezésének művészete, hanem az anyag és a szerkezet megfelelő használata a falszerkezetben is.



Akkor mi is az a téglá?

A téglá legpontosabb meghatározása az, hogy égetett agyag falazóelem. Az égetett téglá a kerámiák közé tartozik. A görög kerámia szó égetett agyagot jelent. A kerámia kifejezés ma már gyűjtőnév, nem csak a szilikátos nyersanyagokból előállított termékeket fedi, hanem az egyéb fémoxidokból készíttetteket is. Léteznek olyan téglák is, amelyeket nem falazásra használnak, például a padlástéglá vagy a kábeltéglá, azonban ezek is égetett agyagból készülnek. A köznyelvben szokásos még a téglá szót mindenféle, nem égetett agyag elemekre is használni például gyeptéglá, gázbetontéglá, üvegtéglá, ez azonban félrevezető megfogalmazás.

Ahhoz, hogy a téglá jó tulajdonságait megértsük, az agyag jellemzőiről is kell néhány szót ejtenünk, valamint érintenünk kell az építési kémia területét is.

A téglá alapanyaga az agyag, mely olyan elmállott másodlagos kőzet, ami különböző vegyületek és kristályos fázisok keveréke, nem tekinthető egységes anyagnak. Igen apró, 0,01 mm-nél kisebb szemcsékből áll. Formázhatóságát és az égetés során bekövetkező átalakulását leginkább a három legfontosabb agyagásvány (kaolinit, illit és montmorillonit) köszönheti.

A téglá és cserépipari agyagok agyagásványai többnyire az illitcsoportba tartoznak, az agyagásványok mennyisége nagyon változó, általában 15-50 m/m % (tömegszázalék) közötti. Az

agyagban még nagyon sokféle alkotóelem van: kvarchomok, alkáli földfémek, földpát, csillám, kalcit, dolomit, limonit, barit, gipsz stb.

A réteges szerkezetű agyagásványok alumínium-szilikát felületükön vizet képesek megkötni. Száraz állapotban igen kevés vízmolekula van a rétegek között, a száraz agyag szilárd. A nedvesítés hatására a rétegek távolsága nő, elcsúsznak egymáson, az agyag megduzzad és képlékeny lesz. Még több vízzel sűrűn folyó pépet kapunk. A víz az agyaggal nem lép kémiai reakcióba, mint például a betonban a cement, hanem a nedvesség egyrészt az agyag formálhatóságához szükséges, másrészt pedig az agyagásvány rétegek közötti hidrogén-hidak révén összetartja a téglát. A szárításkor, ami zsugorodással jár együtt, csak a fizikailag kötött megmunkálási és pórusvíz távozik el. Ez a folyamat megfordítható, amikor a szárított téglá újból vizet kap, képlékennyé válik.

Égetéskor a hőmérséklettől függően eltérő folyamatok mennek végbe. Ha az agyagásványokban kötött víz is eltávozik, a folyamat megfordíthatatlan lesz, az agyag már nem tud vizet megkötni. A hőmérséklet emelkedésével több kémiai folyamat is lejátszódik, az apró kristályok között erős kémiai kötések alakulnak ki. A számottevő folyamatok 300-400 °C fölött indulnak meg. Ezen a hőmérsékleten a víztartalmú vas-oxid és a pirit vörös vas-oxiddá alakul át, majd a hőmérséklet növekedésével vas-szilikátok és vas-mész-szilikátok keletkeznek. Az agyagban lévő kvarc 573 °C-on térfogat növekedés közben átalakul, a mészkőből 800-950 °C-on égetett mész lesz, majd vegyületet alkothat az agyagkeverék más alkotóival is kis mennyiségű üvegolvadék képződése közben.

Ezek a folyamatok azt eredményezik, hogy a téglá ellenáll a nedvesség hatásainak. Ekkor alakul ki a téglá kapilláris hajszálcsövessége, aminek a páravezetésben, a nedvesség tárolásában és gyors kiszáradásában van szerepe. Az égetés hatására az agyag színe is változik, például az agyagokban lévő vastartalmú vegyületek, a Fe³⁺ ionok miatt a kerámia színe levegőn, azaz oxidos körülmények között égetve vörös, levegőtől elzártan, redukációs körülmények között égetve pedig a Fe²⁺ ionok miatt kékes árnyalatú lesz. Alacsonyabb és magasabb hőmérsékletű égetés hatására ugyanazon agyagnak más lesz a színe, csengése, szilárdsága, vízfelvétele stb. A karbonátos agyagok általában sárgára égnek.

A téglá gyártásához szükséges égetési hőmérséklet az agyagkeverék és a késztermék tulajdonságaitól függ. A mai korszerű falazóelemeket általában 900°C körüli hőmérsékleten égetik ki, ekkor a téglá porózus, max. 20 m/m % vízfellevő képességű lesz. Ezért van az, hogy az ilyen téglából épült falakat szigetelni, felületüket pedig vakolni vagy burkolni kell. Gondosabban előkészített nyersanyagból falburkoló tégláknak nevezett termékeket is gyártanak hazánkban, azonban ezeknek is nagy a vízfellevő képessége, csak akkor fagyállóak, ha kapillárisan nem szívják fel a nedvességet.

Az égetési hőmérséklet emelésével az agyag egyre tömörebb lesz, majd megolvad. A tömör kőagyag-gyártmányok, a zsu-

gorított kerámiák, így pl. a klinkertégla esetén olyan alapanyagot választanak, aminek tömörre égési hőmérséklete és olvadáspontja között legalább 120 °C hőmérsékletkülönbség van. A zsugorodási hőmérséklet fölött kiégetett anyagban nagy mennyiségben képződik a szilikátüveg olvadék, ez ragasztja össze a kerámia vázát képező kristályos részeket és csökkenti (vagy megszünteti) az anyagban lévő pórusokat. Az 1200 °C körül kiégetett klinkertéglák szilárdsága ezért nagyobb a falazó, vagy falburkoló téglánál és vízfelvevő képességük is sokkal alacsonyabb. Mindez azt eredményezi, hogy a klinkertégla hosszú távon is – nem csak a falburkoló téglánál megkívánt 25 ciklusig – fagyálló. Ezek a klinkertéglák lábazat, járda, kerítés kialakítására is alkalmasak. Ezek a téglák csengő hangot adnak ezért őket régebben „kongó téglának” nevezték

A teherbíró képességet befolyásoló kristályos-üveges szerkezet is az égetés hatására alakul ki. A téglá nagyon komoly terheket is képes károsodás nélkül elviselni. Megfelelő gyártással, gondos tervezéssel és kivitelezéssel, azaz igazi mérnöki munkával meglepő eredményeket is el lehet érni a tégláépítményekkel. Zürichben például a múlt században 18 szintes, teherhordó falas tégláépületeket is építettek – természetesen komoly odafigyelésre és az összetevők gondos kiválasztására volt szükség. A feladatnak megfelelően cellás alaprajzú épületet terveztek viszonylag tömör homlokzattal, nagy szilárdságú téglát alkalmaztak részletesen megtervezett kötésekkel, és idomdarabokat használtak a szerelvények számára.

Történelmi tény, hogy a gyönyörű gótikus katedrálisok építése során rengeteg baleset fordult elő, az építőmesterek ezekből is okulva fejlesztették egyre tökéletesebbre a szerkezeteket és technológiákat, bár még a XIX. században is megtörtént – nem máshol, hanem Budapesten –, hogy építés közben beomlott a lipótvárosi Szent István bazilika kupolája. Manapság a kivitelezést komoly tervezés, méretezés és tartószerkezeti számítások előzik meg. Az évszázadok során felhalmozódott szakmai tapasztalatok összegyűjtésének és a későbbi nemzedékekre hagyományozásának egyik eszköze a szabvány. Ahogy az idők változtával az emberi élet egyre fontosabbnak tűnik, úgy szigorodnak a tartószerkezetek kialakításánál figyelembe veendő biztonsági követelmények és változnak a méretezési szabványok. Nem mindig voltak azonban ilyen szigorúak az előírások. A bajorországi Landshutban áll Szent Márton temploma a világ legmagasabb (133 m), téglából épült templomtornyával. Bármilyen hihetetlen, a mai szabványok szerint méretezve a templom hajóját csak harmad olyan magasra lenne szabad megépíteni, mint amekkorára azt a középkori mesterek emelték.

Említettük már az ókori rómaiak tudását dicsérő akvaduktokat, melyeknek egy késői, de méreteiben azokat messze meghaladó utódja a németországi Göltzschtalbrücke. A világ legnagyobb téglahídját öt év alatt építették fel huszonegymillió téglából és immár több mint másfél évszázada szolgálja a vasúti közlekedést, noha ma már nem gőzmozdonyok pöfögnek, hanem Inter City-k suhannak rajta.

Az agyag önmagában is tűzálló és természetesen ez a tulajdonsága kiégetés után is változatlan marad, azonban az égetés hatására kialakult szövet szerkezet eredményezi azt, hogy tűz esetén is sokáig megtartja teherhordó képességét. Szélsőséges igények esetén megfelelő alapanyagokból hőálló (1350-1580 °C-on lágyuló) és tűzálló (1580 °C fölött lágyuló) kerámiai termékek is gyárthatók.



Hogyan készül a téglá?

A téglagyártás részletei sokat fejlődtek az évezredek során, azonban a lényeg ugyanaz maradt: a nyersanyag megválasztása, az agyag kitermelése, előkészítése, nedvesítése, formázása, szárítása majd kiégetése. Körülbelül száz évvel ezelőtt újfajta téglákat kezdtek kifejleszteni a teherhordó falazatokhoz. Míg a homlokzatokhoz alkalmazott burkoló- és klinkertéglák mérete és gyártástechnológiája nagyjából változatlan maradt, addig a falazás munkaidejének csökkentése érdekében jelentősen nagyobb lett a szerkezeti téglák mérete, az egyre szigorúbb hőszigetelési követelmények kielégítése érdekében pedig üregeket alakítottak ki a falazóelemekben. Példaképpen vessünk egy pillantást egy mai téglagyárra, nézzük meg, hogyan készülnek a korszerű, nagyméretű falazóelemek.



A téglagyárakat gazdaságossági okokból szinte kizárólag az agyagbányák mellé építik. Ennek az az oka, hogy a nagy tömegű alapanyag nagy távolságra történő szállításának magasak lennének a költségei, ebből viszont az is következik, hogy elmarad a fuvarozás környezetet károsító hatása. Az agyagbányákat teljes kitermelésük után visszaadják a természetnek, szakszóval rekultiválják. Az így kialakult zöldterületeket vagy új funkciókkal hasznosítják – például pihenőparkok, golfpályák céljára, vagy visszaállítják az eredeti megközelítő állapotot. A kisebb rágcsálók és a madarak előszeretettel költöznek ezekre a területekre.



A kitermelt agyagot az előkészítőbe szállítják, ahol víz adagolása közben apróra összeúzzák. Az előkészítés közben keverik az agyaghoz az adalékanyagokat. Régebben polisztirol gyöngyöt használtak a gyárak, az utóbbi időkben azonban átálltak a környezetet kevésbé károsító fűrészporra. A fűrészpor a későbbiekben kiég az agyagból és pórusokat hagy hátra, amelyek fontos szerepet játszanak a téglá kiváló hő- és párafizikai tulajdonságaiban.

Az előkészített alapanyag a prés gép szájnyílásán áthaladva nyeri el téglá formáját. Aki még nem járt téglagyárban, az nehezen tudja elképzelni, hogy miképpen alakítják ki a korszerű, nagyméretű falazóelemek bonyolult üreghálózatát. A prés gép szájnyílását úgy kell elképzelni, mint egy negatív húsdarálót. Mindenki ismeri a konyhából, hogy ahol a húsdaráló vége tömör, ott nem jön ki semmi, a kis húsrudacsok pedig az egymástól függetlenül elhelyezkedő lyukakon csúsznak ki a gépből. A téglánál ez pont fordítva van, itt a szájnyílás üres része az összefüggő, itt jön ki a leendő téglá anyaga, és az egymástól függetlenül elhelyezkedő, úgynevezett dugók alakítják ki az elem üreghálózatát.



Ez az üreghálózat, a kis nyílások formája és elhelyezkedése, az üregek és a bordák mérete, valamint egymáshoz viszonyított arányuk eredményezik – a pórusos anyagszerkezeten kívül – a téglá kiváló hőfizikai tulajdonságait. Az energiatakarékossággal szorosan összefüggő hőszigetelés szempontjából a korszerű égetett agyag falazóelemek speciálisan kialakított üreghálózatuk révén felveszik a versenyt a pár évtizede, kimondottan hőszigetelési célból kifejlesztett újszerű falazó anyagokkal.

Egy szájnyílás megtervezése és legyártása bonyolult és költséges dolog, komoly műszaki feladat ezeknek a dugóknak a helyes formai kialakítása és elhelyezése a sűrű acélszerkezetben. Különösen igaz ez a Porotherm X-therm falazóelem-család gyártásánál használt szájnyílások esetében. A bonyolult ám nagyon korszerű technológia azonban meghozza az eredményét. A Porotherm X-therm és Thermo falazóelemek az egyrétegű falszerkezetek „hőszigetelési csúcstartói”.

A présgépet elhagyva vágógép húzalja a megfelelő méretűre vágja a „téglaki-gyót”, majd a nyers téglákat a szárítóba viszik.

A szárítóban 40 - 100 °C közötti hőmérsékleten a téglá nedvességének túlnyomó többségét elveszíti. A szárítóból speciális kemence-kocsikra kerülnek a téglák. Most következnek a téglagyártás legfontosabb folyamata, az égetés, ahol az agyagban lejátszódnak a korábban ismertetett kémiai folyamatok. Az égetés energiaigényes művelet és a nem is olyan régmúltban erősen szennyezte a környezetet, azonban a technológiai fejlesztések eredményeképpen a korszerű téglagyárak ma már energiatakarékos és környezetkímélő módszereket alkalmaznak: a káros anyagok kiszűrésére filter-berendezéseket szerelnek a kéményekre, valamint újrahasznosítják az égetéskor keletkezett hulladék hőt, ami régebben a levegőbe került.

A Magyarországon először a Wienerberger által alkalmazott csiszolt gyártási technológia, a Porotherm Rapid téglák gyártásakor az égetés után belép még egy gyártási fázis. A méretre vágott téglák nagyméretű csiszolókorongok között haladnak át, így a falazóelemek milliméter pontosságúakká válnak.

Ezek után már csak a csomagolás van hátra és a falazóelemek készen állnak arra, hogy napjaink tégláépítészetének gyöngyszemeit építsék meg belőlük. Akár burkolva, akár vakolva. A többi már az építészek és kivitelező mestereken múlik.

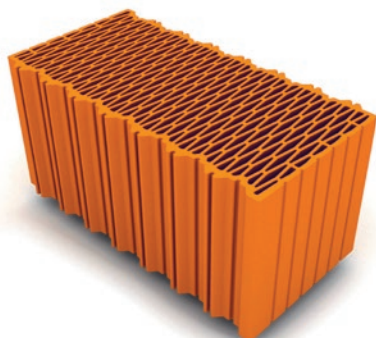
Hogyan készül a gerenda és az áthidaló?

A 120 m hosszú gyártópadokon elhelyezik a kerámia papucsidosmokat. Ezután befűzik nagy szilárdságú feszítőhuzalokat. Az acélbetéteket a teljes 120 m-es hosszon megfeszítik. Ezt követően az leendő rúdelemeket kibetonozzák: a kerámia elemek hornyaiba különleges minőségű betont öntenek. A beton gyorsabb kötése érdekében az utókezelés hőérleléssel történik, a feszítőhuzalokat felfűtik. A horonybeton megszilárdulása után a feszítést feloldják, az áthidalóra/ gerendára ráengedik a feszítőerőt. Végül a gyártópadon a terméket speciális vágógéppel a kívánt méretre vágják.

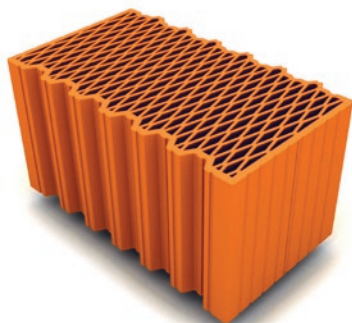


Porotherm X-therm

Megérkezett a téglák X generációja



PTH 50 X-therm



PTH 44 X-therm



PTH 38 X-therm



PTH 30 X-therm

Az elmúlt időszakban a hőszigetelési kérdések egyre lényegesebb és fontosabb szerepet töltenek be az építőiparban. A házak, épületek, ingatlanok határoló elemeit gyártó vállalatoknak ezekre az igényekre meg kell találniuk a válaszokat, s fejlett, a kor technológiáját maximálisan kihasználó termékeket kell kínálniuk a vásárlók számára. A Wienerberger Magyarország is erre fókuszált a **Porotherm X-Therm** megalkotása során.

A munka folyamán a szektorban egészen újnak számító fejlesztési folyamatot követett a vállalat, amibe bevontuk a BME Építészmérnöki Kar Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszékének kutatóit is. Az egyetem szakértőinek segítségével létrejött többek között egy olyan modellezési program, amivel a téglát érő hatásokat digitális térben tudtuk szimulálni és számos kísérletet tudunk elvégezni. A munka során az volt a cél, hogy az anyagjellemzőket figyelembe véve mind a hőszigetelés, mind a stabilitást illetően a maximális eredményt érjük el.

A feladatban a nehézséget az okozta, hogy amíg a kifinomultabb üregerkezetnek köszönhetően javult a téglák hőszigetelő képessége, addig ez komoly kihívást jelent a gyártás során, hiszen manapság már nagyon finom szerkezetet kell készíteni, majd kiégetni. Ennek érdekében a **Porotherm X-Therm** esetében teljes szemléletváltást hajtottak végre a fejlesztésben résztvevő szakemberek, és térbeli struktúráként tekintettek a téglára azért, hogy egy új bordaszerkezetet tudjanak kialakítani. Éppen ezért volt szükség a BME szakértőire, akik ilyen struktúrákban otthonosan mozognak, sőt kutatják is azokat.

A közös munka az előzetes várakozásokat is felülmúlta, s valóban egy egészen innovatív téglát sikerült megalkotnunk. A hőszigetelési képesség javult a korábbiakhoz képest az új bordaszerkezetnek köszönhetően, emellett a hangszigetelés terén is komoly előrelépés történt. Ezekon felül a méretpontosság ugyancsak jelentősen növekedett, ami végső soron azt eredményezi, hogy az építető „kímélheti” a pénztárcáját, az építkezés összességét tekintve ugyanis akár kevesebb falazó- és vakolóhabarcsot kell felhasználnia, ami megtakarítást jelent számára. Arról nem beszélve, hogy a fejlesztés során többek között csökkent a próbagyártások száma, ezáltal a teljes fejlesztési folyamat is környezettudatosabbá vált. Így a vállalat nem csak, hogy a XXI. század igényeinek maximálisan megfelelő téglát alkotott, de a fenntartható fejlődés irányába is újabb lépést tett.

Porotherm Rapid

Habarcs nélküli falazás – lehetséges?

A habarcs nem más, mint „hiba a falazatban”, ezért a legjobb, amit tehetünk, hogy csökkentjük a mennyiségét. A nűtfédes falazóelemek elterjedésével a függőleges habarcsot sikerült kiküszöbölni – ezáltal a vízszintes habarcs vastagságának csökkentésén a sor.

Gyorsabban építhető a falazat a **Porotherm Rapid** falazóelemmel, amellyel egészen minimális, mindössze 1 mm vastag vízszintes habarcs alkalmazásával építkezhetünk. A **Porotherm Rapid** csiszolt felületű kerámia falazóblokkal a megszokottnál nagyobb építési pontosság érhető el, miközben továbbra is a Porotherm termékeknél megszokott méretrenddel számolhatunk. Így a falazóelemek hosszúsága 25, illetve 37,5 cm, szélessége terméktípustól függően ugyanúgy 10 cm-től akár 50 cm-ig terjed, és magassági értelemben is a 25 cm vehető alapul. A hagyományos falazóelemek esetében megszokott 23,8 cm tégl + 1,2 cm habarcsfuga helyett, immár 24,9 cm tégl + 0,1 cm vízszintes habarcsfuga figyelembevételével. (Az indító téglasort továbbra is egy rétegben maximum 2 cm vastag habarcságyon kell megépíteni.)

A gyorsan építhető kézi falazóelemek az építőiparban évről évre növekedő munkaerőhiányra kívánnak választ adni, de rövid határidejű munkák esetén is különösen ajánlott a csiszolt falazóblokk alkalmazása, mellyel akár felére is csökkenthető az egységnyi felületű falazat megépítéséhez szükséges munkaidő. A gyors, és a hideg időtől független kivitelezés mellett fontos érv a csiszolt téglák alkalmazása mellett az is, hogy a csökkentett mennyiségű kötőanyaggal sokkal kevesebb nedvesség kerül a szerkezetbe építés közben, amely így sokkal hamarabb ki is szárad.

A **Porotherm Rapid** rendszertartozéka a zsákos kiszerelésű, vékonyrétegű falazóhabarcs, amelyet habarcssterítő kocsival vagy habarcshengerral lehet gyorsan és pontosan, az előzőleg portalanított és nedvesített téglasorra felhordani. A kivitelezés további gyorsítására ad lehetőséget a **Rapid Dryfix** rendszer. Ebben az esetben nem falazóhabarcs, hanem flakonos, poliuretán alapú ragasztó kerül a téglasorok közé, amelyet kinyomópisztollyal lehet a szintén pormentes és nedvesített felületre felvinni a gyártói utasításnak megfelelően, falvastagságtól függően 1-4 csíkban.

Mindkét rendszerhez alkalmazható a **Rapid bekötőszalag**, amelyet a vékony falazóhabarcsba vagy a ragasztóhabba ágyazva helyezhetünk el, ezzel biztosítva a válaszfalak szakszerű csatlakozását a főfalakhoz, úgy, hogy közben nem kell a fogadó falba belevéssünk.

A kivitelezés ütemezését könnyíti, hogy a **Dryfix** poliuretán alapú ragasztóval a habarcsoknál megszokott minimum +5°C helyett akár -5°C környezeti hőmérséklet mellett is dolgozhatunk.



Az épületek jelene

Közel zéró energiaigényű épületek

Magyarországon is kialakult az EU-s szabályozással harmonizáló közel nulla energiafogyasztás követelménye. Jelenleg még felelős építész szakemberek közt is nagy a bizonytalanság az épület energetikai előírások sokrétű változásának alkalmazásában. Koncentrálva a külső falakra vonatkozó szabályokra a következő összefoglalást adjuk.

A közel nulla energiaigényű épületek követelménye általános esetben 2022. július 1-je utáni használatba vételhez van kötve, de a hatóságok használatára szánt, vagy tulajdonukban álló épület esetén már 2018. december 31-e utáni használatba vétel esetén is meg kell felelni.

Ez a határnap 2021. március 11-én (ismét) módosult, és az új határnap – ami után már csak közel nulla energiaigényű épület kaphat használatbavételi engedélyt –: 2024. június 30. A kivétel hatálya alá eső épületek esetében a 2020. december 31. napján hatályos energetikai előírásokat viszont alkalmazni kell.

2018. január 1-től minden épületnek meg kell felelnie épületenergetikai szempontból a 7/2006. (V.24.) TNM rendelet 5. mellékletében foglalt követelményeknek, ezt hívjuk költségoptimalizált szintnek. A közel nulla követelményszint bevezetése majd ezután következik egy rövid átmeneti idő után.

A jogszabály az alábbi „U” értékeket tartalmazza a külső falakra vonatkozóan az új építésű épületek esetére:

ÚJ ÉPÜLETEK ESETÉN					
Lakóépület	0,24 W/(m²K) 2017. december 31. után. A teljesítendő értékeket a költségoptimalizált követelményszint alapján határozták meg.				Minden új épület esetén U=0,24 W/(m²K) 2024. június 30. után. A teljesítendő értékeket a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintje alapján határozták meg.
	U=0,24 W/(m²K) 2017. december 31. után. A teljesítendő értékeket a költségoptimalizált követelményszint alapján határozták meg.	U=0,24 W/(m²K) 2018. december 31. után. A teljesítendő értékeket a közel nulla energiaigényű épületek követelményszintje alapján határozták meg.			
Középület					
	2018	2019	2020	2021	2022

A költségoptimalizált követelményszint és a közel nulla követelményszint közötti átmenet egy logikai váltást is jelent a hazai épületenergetikai szabályozásban, de sok a hasonlóság is. A hasonlóság az, hogy általános esetben mind a költségoptimalizált, mind a közel nulla követelményszintnél ugyanazt a külső határoló szerkezetek hőátbocsátási tényezőjére vonatkozó követelményt kell betartani. Külső falaknál ez 0,24 W/m²K. Hasonlóság továbbá, hogy mindkét követelmény szintnél a rendelet meghatározza számunkra a fajlagos hővesztés tényező megengedett legnagyobb értékét a felület/térfogat arány függvényében.

A közel nulla követelménynél az adott felület-térfogat arányhoz tartozó értékek szigorúbbak.

Kivételt jelentenek azok az épületek, melyek fajlagos hőtároló tömegük szerint nehéznek minősülnek, ebben az esetben elegendő a költségoptimalizált követelményszint szerinti fajlagos hővesztés tényező követelményértéket teljesíteni ahhoz, hogy az épület közel nulla energiaigényűnek minősüljön. Az összesített energetikai jellemző terén történik majd egy fontos változás a közel nulla energiafogyasztású épületek esetén.

Az eddigieknek megfelelően az épületek összesített energetikai jellemzőjének számértéke nem haladhatja meg az rendelet szerinti értéket. Különbség az érték meghatározásában van:

- **Költségoptimalizált követelményszint esetén az összesített energetikai jellemző számértéke a felület/térfogat aránytól függ, értéke számítandó!**
- **Közel nulla követelményszint esetén (lakó- és szállás jellegű épületek esetén) egységesen 100 kWh/m²/év.**

Következő eltérés, ami új elemként jelenik meg a közel nulla követelményszintnél a felhasznált minimális megújuló energia részaránya. Általános szabály az, hogy az épület energiaigényét az összesített energetikai jellemző méretezett értékéhez viszonyítva legalább 25%-os mennyiségben olyan megújuló energiaforrásból kell biztosítani, amely az épületben keletkezik, az ingatlanról származik vagy a közelben előállított.

Az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról szóló rendelet (176/2008.VI.30.Korm.rend.) írja elő számunkra, hogy közel nulla energiaigénynél jobb besorolás csak további feltételek teljesítése esetén adható csak:

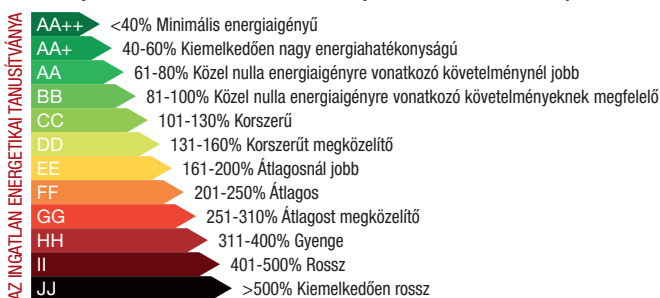
„AA” vagy annál jobb besorolás

- a rendelet szerinti részletes módszerrel vagy dinamikus szimulációval alátámasztott módon adható. A dinamikus szimuláció esetén is a rendeletben meghatározott méretezési alapadatokkal egyenértékű adatokkal kell végezni a számítást
- csak olyan épületnek adható, ahol a hőtermelő időjárásfüggő szabályozása megoldott
- csak olyan épületnek adható, ahol a hűtési és fűtési rendszer helyiségenkénti szabályozhatósága megoldott

Családi házak épületenergetikai besorolása:

A „7/2006. rendelet”-tel egy időben a 176/2008. tanúsítói rendelet is változott. Az energetikai besorolásnál a viszonyítás alapja a közel nulla követelmény lett. A közel nulla követelmény nem függ az épület A/V arányától.

A Wienerberger, mint építőanyaggyártó lépést tart a követelmények változásával, és folyamatos termékfejlesztése



eredményként olyan termékeket szolgáltat, melyek alternatívát nyújtanak a azoknak az ügyfeleknek is, akik fokozottan energiatakarékos otthont szeretnének, és a monolit, vagyis egyrétegű falszerkezetet részesítik előnyben. A Wienerberger által 2015-ben megépített e4 közel nulla energiafogyasztású téglaház pedig megépült példaként igazolja, hogy az állításaink a gyakorlatban is megállják a helyüket!

Korszerű épületek

A Wienerberger e4 mintaháza

e4 szempontok

A ház építéséhez olyan követelményrendszert foglalmaztunk meg, amely figyelembe veszi a passzívházak tapasztalatait, de (a költségek optimalizálása miatt) annál kevésbé szigorú, valamint tekintettel van a felhasználó és a környezet igényeire is. Ebből alakult ki az e4 koncepció, amelynek célja többek között megmutatni azt, hogy a mai, elérhető technológiákkal is korszerű, energiahatékony épület építhető, és ez már az átlagembernek is megfizethető. Az e4 jelentése röviden: energiahatékony, élhető, egészséges, elérhető. A legfontosabb pedig, hogy ezeket a szempontokat az előkészítés, a tervezés, a kivitelezés és a használat során is folyamatosan szem előtt kell tartani.

A megépült e4 mintaház fő jellemzői

- az épület jól hőszigetelő határoló szerkezetekkel rendelkezik: a háromrétegű üvegezéssel rendelkező ablakok hőátbocsátási tényezője $U_{\text{ablak}}=0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$, a PoroTherm 44 Klíma Profi* téglából épülő falaké $U_{\text{fal}}=0,22 \text{ W/m}^2\text{K}$
- az épület tömege nyáron árnyékolja a nagy üvegfelületeket, télen azonban az alacsonyabb beesési szögnek köszönhetően beengedi a napsugárzást
- a nappali déli, a hálószobák keleti tájolásúak, a kiszolgáló helyiségek pedig az északi és nyugati oldalon találhatóak.
- az elsődleges hőtermelő egy levegő-víz üzemű hőszivattyú, amely padlófűtésen és mennyezethűtés-fűtésen keresztül tudja szabályozni az épület belső hőmérsékletét, és a használati melegvizet is elő tudja állítani
- az elektromos rendszer alkalmas napelemek későbbi telepítésére

“AA” besorolás

A mintaház AA épületenergetikai besorolást kapott, hiszen minden vonatkozó feltevés teljesült.

* A PoroTherm 44 Klíma Profi termék helyett 2021. áprilisától a PTH 44 X-therm Rapid falazóelemet kínáljuk.

A ferde PoroTherm födém mintapéldája

Az e4 házban a nappali fölötti nagy ferde tetőfödém a szokványostól eltérő módon nem könnyűszerkezettel, hanem nagy tömegű, kerámia béléstestű PoroTherm födémrendszerrel készült. A födém így nagyban hozzájárul a hőtároláshoz, ezáltal kisebb az esélye a tetőn keresztül a túlmelegedésnek. A födémrendszer alkalmas a mennyezethűtési csövek rögzítésére és a légcatornák integrált beépítésére is (így azok nem foglalnak külön helyet a szerkezeten kívül). A födémrendszer a kerámia felületekkel a páraháztartáshoz is hozzájárul. A födém külső oldalán összesen 25 cm hőszigetelés biztosítja az alacsony hőveszteséget. Erre került a vízzáró páraáteresztő fólia, a 7,5 cm-es légrés, majd a Tondach Figaro Deluxe cserép.

Átfogó monitoringrendszer

Az energiatudatos épületek nagyon fontos eleme a monitoring, azaz a működés közben történő mérés. Ez támasztja alá a tervezés folyamán végzett számításokat, és segíti elő a tudatos használatot. Ezzel a tervező visszaigazolást kap a tervek és számítások helyességéről, a felhasználó pedig pontosabb képet alkothat saját épületének működéséről és arról, hogy felhasználói szokásaival hogyan tud javítani az energiaháztartáson.

A Wienerberger mintaházát az elmúlt 5 évben folyamatos mérésnek vettük alá, az eredményeket pedig a www.wienerberger.hu honlapon tesszük közzé – itt nem csak a mérési adatok, tehát az épület működése, hanem már a kivitelezés is nyomon követhető. A honlapon hasznos információkkal találkozhatnak továbbá az olvasók arra vonatkozóan, hogy mire kell figyelni a tervezés és az építkezés közben, és inspirációt nyerhetnek saját házuk megépítéséhez is.



Korszerű épületek – e4 koncepció, a megvalósult jövő

Épületszerkezeti megoldások érdekességei a magyarországi e4 házban



Egy energiahatékony ház építése a mai komfortelvárások mellett korántsem egyszerű feladat. A hazai piacon számos korszerű, magas színvonalú és jó teljesítőképességű építőanyag megtalálható. Az épület megfelelő teljesítményének eléréséhez azonban nem elegendő csak az egyes anyagokra és szerkezetekre gondolni, hanem azok megfelelő összeépítését is biztosítani kell. Az alábbiakban a Wienerberger energiahatékony mintaházának példáján keresztül bemutatjuk, milyen apróságok képesek javítani az épület teljesítményét.

1
2 3



- 1 Tetőablak légzáró beépítése
- 2 Nyílászárók kávaszigetelése
- 3 Teraszajtók alatti nagyteherbírású hőszigetelés

A „hőhid”, ami mindig üldöz minket

Épületszerkezetek összeépítésekor az egyik legfontosabb feladat a hőhidak elkerülése, helyesebben szólva minimalizálása. Mivel a csatlakozásoknál elkerülhetetlenül különböző anyagok találkoznak, azok eltérő épületfizikai tulajdonságai miatt a hő nem egyenletesen áramlik a külső tér irányába, így az adott szerkezetre jellemző hőátbocsátás is megváltozik a csatlakozás környezetében. Ugyanez a jelenség lép fel a sarkok, átfordulások helyén is, ezeket nevezzük hőhidnak. Annak érdekében, hogy a hőhidak mentén kicsi legyen a hővesztés, a hő áramlásának irányában jó hőszigetelő képességű anyagokat építünk be.

Az egyik legjellemzőbb ilyen hely a nyílászárók találkozása a fallal. Az e4 ház esetében az ablakok elhelyezése előtt a falnyílást körben 4 cm XPS hőszigetelő anyaggal bélelték ki, így megakadályozható, hogy a tok környezetében kiáramoljon a hő. Szintén fontos, hogy a koszorúk előtt is megfelelő mennyiségű hőszigetelést helyezünk el. Az e4 ház külső falazata 44 cm-es Porotherm 44 Klíma Profi* téglából épült, ami önmagában jó hőszigetelő képességű, így a koszorú elé 15 cm XPS hőszigetelés került, hogy hasonló teljesítményt érjünk el. Ugyanígy a Porotherm elemmagas áthidalók* elé is 15 cm hőszigetelés került. A koszorú és a tető csatlakozására szintén nagy figyelmet kell fordítani. Az e4 ház zárófödémének koszorúja a szarufák felső síkjáig hőszigeteléssel lett körben ellátva, így itt is minimálisra csökkent a hőhid mértéke.

A helyzet egy fokkal bonyolultabb a lábazat esetén, hiszen itt a szerkezetek nemcsak a külső levegővel, de a talajjal is érintkeznek. Az e4 házban ezért a padlóban 15 cm hőszigetelés található, továbbá a lábazat előtti 14 cm hőszigetelés egészen az alapozásig lefut. A lábazati vízszigetelés elhelyezéséhez az első három sor falazat PTH 30 Klíma* téglából épült. Az elé kerülő 14 cm hőszigeteléssel így biztosítható a külső felület folytonossága.

Külön érdekes kérdés a nagyméretű teraszajtók beépítése, hiszen itt is gondoskodni kell a hőhidak minimalizálásáról, ráadásul a nyílászárók nagy súlyát is át kell adni az alattuk található szerkezetekre. Ehhez az e4 házban poliuretán alapú, nagy szilárdságú hőszigetelő anyagot (Purenit) használtak a teraszajtók alatt.

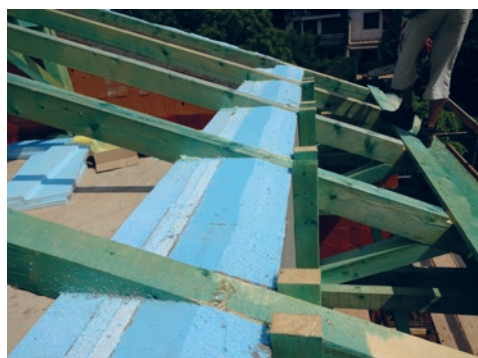
A hőhidakra nem csak a hővesztések csökkentése miatt kell nagy figyelmet fordítani, hanem az egyes szerkezetek álagvédelmét is ezzel biztosíthatjuk, ugyanis így nem alakulnak ki hideg sarkok, csatlakozások, ahol páralecsapódás fordulhat elő, ami akár penészedéshez is vezethet.

Légtömörség nélkül nincs hatékonyság

A szerkezetek összeépítésének következő kulcskérdése a légtömörség, hiszen ha már igen jó hőszigetelő képességű szerkezeteket építünk össze, nem hagyhatjuk, hogy a bent megőrzött hő a réseken keresztül a légmozgással távozzon. Az e4 házban alkalmazott téglafalazat és födémrendszer ilyen szempontból kiváló teljesítményt nyújt, aminek egyetlen feltétele a

4 Körbehőszigetelt koszorú

5 Áthidaló előtti hőszigetelés helye



4



5

megfelelő vastagságú külső és belső vakolat folytonossága. A külső vakolat megléte még akkor is fontos, ha a falazatot kiegészítő külső hőszigeteléssel látjuk el.

A csatlakozások légtömörségét akkor biztosíthatjuk, ha erre a teljes kivitelezés során nagy figyelmet fordítunk. A nyílászárók beépítésekor például fontos, hogy a beépítési hézagot légzáró szalaggal zárjuk le, és a rögzítési pontokat is tömítsük. Ugyanezt a tetőablak beépítésekor is biztosítani kell: az e4 házban alkalmazott Velux tetőtéri ablak esetén ezt egy gyári kiegészítő fóliával érték el. Kiemelten fontos, hogy az összes gépészeti vezeték és áttörés helyén is kitöltsük a hézagokat, hogy ott se mozoghasson a levegő. A gondos odafigyelésnek és kivitelezésnek köszönhetően az e4 ház kész állapotában $n_{50} = 0,99$ 1/h légtömörséget mértünk, ami kiváló eredménynek minősül.

Az előbbieken csak néhány érdekességet emeltünk ki az e4 ház részletmegoldásai közül, de ezek alapján is látható, hogy energiahatékony és jól működő házunkat csak alaposan megtervezett csomópontokkal és gondos kivitelezéssel tudjuk korrekt módon megépíteni. Ehhez jó minőségű építőanyagokra, valamint tervezői és kivitelezői szakértelemre egyaránt nagy szükség van. Az e4 házról további érdekes információkat a www.wienerberger.hu weboldalon olvashatunk.

* A Porotherm Klíma termékcsalád 44-es és 30-as tagja helyett 2021. áprilisától a PTH 44 X-therm család 44 és 30-as falazóelemeit kínáljuk. A Porotherm Elemmagas áthidaló helyettesítő terméke a Porotherm M-25 áthidaló.

A jelölési kód

2013. július 1.

Sokaknak elsöre talán nem mond semmit ezt a dátum. Ha azonban már a CPR mozaikszóval együtt kerül említésre, rögtön egyértelművé válik, hogy ez az Építési termék rendelet (Az Európai Parlament és a Tanács 305/2011/EU rendelete az építési termékek forgalmazására vonatkozó harmonizált feltételek megállapításáról és a 89/106/EGK tanácsi irányelv hatályon kívül helyezéséről) minden pontjára kiterjedő hatályba lépésének, ezzel párhuzamosan pedig egy teljesen új szabályozási környezet megjelenésének az időpontja. Számos új fogalommal és azok pontos jelentésével kellett megismerkedni, a teljesség igénye nélkül: építési termék / készlet, **alapvető jellemzők**, európai értékelési dokumentum, rendeltetés, teljesítmény állandóságának értékelésére és ellenőrzésére szolgáló (AVCP) rendszerek és talán a legismertebb: a teljesítménynyilatkozat.

Változások

Módosult maga a CPR rendelet is [A Bizottság 574/2014/EU felhatalmazáson alapuló rendelete (2014. február 21.), illetve A Bizottság 568/2014/EU felhatalmazáson alapuló rendelete (2014. február 18.) által]. Ezek a módosítások azonban a korábbi nagyarányú változásokhoz képest „a lényegét” nem érintették: felhasználói oldalról továbbra is a teljesítménynyilatkozat szükséges minden építési termékhez, és ezt kérésre a gyártónak, annak kiállításától számítva, 10 évig bármikor rendelkezésre kell tudnia bocsátani.

Az építési termékek betervezését, beépítését, illetve egyes esetekben a forgalomba hozatalát szabályozó 275/2013. (VII.16.) **Kormányrendelet nem változott**. A termékek műszaki alapjául szolgáló szabványok kötelező felülvizsgálat keretében végrehajtott módosítása, frissítése révén a hazai építési terméktanúsítási gyakorlat töretlen fejlődésen megy keresztül.

A kötelező felülvizsgálat, illetve a CPR-hez való pontos illeszkedés okán 2015-ben módosult a téglákat szabályozó honosított harmonizált termékszabvány, az EN 771-1. 2017. május 31-ig még párhuzamosan él a szabvány „rég” és „új” kiadása, 2017. május 31-től azonban minden gyártónak át kell állnia az **MSZ EN 771-1:2011+A1:2015** hivatkozási számú szabványállapotra. A felhasználók szempontjából két igen lényeges változás történt.

Az eddigi – a felhasználók által a gyakorlatban nem nagyon használt - LD (Védett falazatokhoz használt kis bruttó száraztestsűrűségű égetett agyag falazóelem.) / HD (Nem védett falazatokhoz használt égetett agyag falazóelem, valamint védett falazatokhoz használt nagy bruttó száraztestsűrűségű égetett agyag falazóelem) besorolást felváltotta egy jól megfogható és hasznos felosztás:

Elem típusa	Elem meghatározása
P-elem	égetett agyag falazóelem védett falazatokban való használathoz
U-elem	égetett agyag falazóelem nem védett falazatokban való használathoz

Miért is jó ez? Mert a szabvány definiálja azt is, hogy mit is kell érteni védett, illetve nem védett falazat alatt:

Falazat típusa	Falazat meghatározása
védett falazat	falazat, amely a vízbehatástól védett, és nem érintkezik a talajjal és a talajban lévő nedvességgel
nem védett falazat	falazat, amely csapadéknak, fagyásnak/olvadásnak lehet kitéve, és/vagy megfelelő védettség nélkül érintkezhet a talajjal és a talajban lévő nedvességgel

A tervezés, beépítés során ezek nagy jelentőséggel bírnak: így egyértelműen eldönthető, hogy kell-e egyéb védelmi intézkedéseket tenni, hogy az adott elemből készülő falazat - mint például a kifejezetten homlokzatburkoló téglá esetében - külön védelem nélkül bírja-e környezetének a hatásait, vagy csak védett környezetben használható.

A másik ilyen, hatását tekintve szintén jelentős változás a jelölési kód bevezetése.

Mi is az a jelölés kód?

Röviden a teljesítmények összessége.

Szavatosabban: **a jelölési kód egy olyan előre meghatározott tartalmú kódsor, amely megadja a jellemzett termék összes termékteljesítményét.** A jellemző felhasználási terület (védett, nem védett) alapján háromféle kötött kódsort ad meg a szabvány. (Védett falazatra azért kétféle, mert külön vannak kezelve a nagy pontosságú, azaz csiszolt felfekvő felületű elemek.) A falazóelem rendeltetészerű felhasználásához és típusához kapcsolódóan a gyártó saját, alapértelmezett értékeket tartalmazó csoportokat hozhat létre, ha ezek megfelelően vannak meghatározva és megindokolva.

A szabvány szerinti alapértelmezett készletek csoportjának jele és használata

Csoport jele	Jelölési kód használata
A	védett falazatokban használt falazóelemek alapértelmezett értékeinek a csoportja
B	védett falazatokban használt, nagy pontosságú falazóelemek alapértelmezett értékeinek a csoportja
C	nem védett falazatokban használt falazóelemek alapértelmezett értékeinek a csoportja

Amennyiben a jelölési kódban meglátjuk a három nagy kapitális betű (A / B / C) közül valamelyiket, akkor biztosak lehetünk benne, hogy a gyártó a szabványban előre meghatározott kódsort használja. Az alábbiakban látszik három minta, hogyan is néz ki a háromféle jelölési kód, különböző termékek esetében.

CL	P	I	11	750(D1)	250x300x238	A	T2	R2	B0,15	L0,410	V
CL	P	I	10	680	250x380x249	B	T2+	R2+	L0,410		
CL	U	I	35	1900	250x120x65	C	N2100(2)	G2	W<6	S1	

A kódsornak a csoport betűjeléig tartó része (azaz az első hét kód) fix, kötelezően mindig és ugyanebben a sorrendben kell szerepelniük a kódban (de a 4-5-6. pozíciók lehetnek „NPD”, azaz „nincs meghatározott teljesítmény” megadásúak is). A csoport betűjele utáni részen lévő jellemző, amennyiben teljesítménye megegyezik a táblázatban adott csoportra megadott alapértékkel, akár el is hagyható, ha attól eltér, akkor viszont kötelezően meg kell adni a jellemzőre előírt kódot, majd a közölt értéket (amely lehet NPD is).

Az egyes adatok jelentése (a vastag vonal alatti – a jelölési kódban az alapértelmezett értékek csoportjainak azonosítása jelölése után szereplő – jellemzőknek nincs kötött helyzetük), illetve egy konkrét termék – a PTH 44 X-therm – példája (dólt betűkkel a termék jelölési kódjában nem szereplő adatok, amelyek azonban abból a szabvány alapján kiolvashatóak)

A jellemzőnek a jelölési kódban elfoglalt helyzete vagy előírt kódja (zárójelben)	Jellemző megnevezése	Kód	Mértékegység	A jellemző alapértéke csoportonként, illetve egyedi értéke PTH 44 X-therm esetén			
				A	B	C	PTH 44 X-therm
1.	falazóelem típusa	CL	-				CL
2.	rendeltetés szerű felhasználás	P vagy U	-				P
3.	kategória	I. vagy II.	-				I.
4.	nyomószilárdság	xxx,x	N/mm ²				10
5.	bruttó száraz testsűrűség	xxxx	kg/m ³				700
6.	hosszúság, szélesség, magasság	lll x www x hhh	mm				250x440x238
7.	alapértelmezett értékek csoportjainak azonosítása	A / B / C	-				A
(L)	$\lambda_{10, \text{száraz, elem}}$ -érték	x,xxx	W/mK	NPD	NPD	NPD	0,099
(F)	fagyállóság	F0, F1 vagy F2	-	F0	F0	F2	F0
(D)	tűrési kategória (zárójelben, br. száraz testsűrűség után)	D1, D2 vagy Dm	%, ha Dm	D2	D2	D1	D1
(T)	mérettűrés kategória	T1, T1+, T2, T2+, vagy Tm	mm, ha Tm	T1	T1+	T1	Tm(2,2,2)
(R)	mérettartomány kategória	R1, R1+, R2, R2+, vagy Rm	mm, ha Rm	R1	R1+	R1	Rm(4,4,4)
(E)	síktól való eltérés	x	mm	NPD	1	NPD	NPD
(PL)	párhuzamosság	x	mm	NPD	1	NPD	NPD
(N)	nettó száraztestsűrűség	xxxx	kg/m ³	NPD	NPD	NPD	NPD
-	tűrési kategória (zárójelben, net. száraz testsűrűség után)	D1, D2 vagy Dm	%, ha Dm	NPD	NPD	NPD	NPD
(G)	ábra vagy csoport	G1, G2, G3, G4 vagy G1S	-	G2	G3	G1	G3
(FR)	bemélyedések összes térfogata	xx	%	nem alk.	nem alk.	≤20	nem alk.*
(B)	kezdeti nyírószilárdság	x,xx	N/mm ²	NPD	NPD	NPD	0,15
(V)	páradiffúziós ellenállási tényező	x/xx vagy xx/xxx	-	5/10	5/10	50/100	5/10
(W)	vízfelvétel	xx,x	%	NPD	NPD	NPD	NPD
(I)	kezdeti vízfelvétel	x,x	kg/m ² min	NPD	NPD	NPD	NPD
(S)	kategória	S0, S1 vagy S2	-	S0	S0	S2	S0
(M)	nedvesség okozta alakváltozás	x,x	mm/m	NPD	NPD	NPD	NPD
(RF)	tűzvédelmi osztály	A1	-	A1	A1	A1	A1
(C)	nyomószilárdság fekvő felületre nem merőlegesen (oldalirányú)	xxx,x	N/mm ²	NPD	NPD	NPD	2
(DS)	veszélyes anyagok	nemzeti rendelkezés szerint	-	NPD	NPD	NPD	NPD

*nem alk. = nem alkalmazható

A fentiek alapján a **PTH 44 X-therm** falazóelem jelölési kódja:

CL	P	I	10	700(D1)	250x440x238	A	L0,099	Tm(2,2,2)	Rm(4,4,4)	G3	B0,15	C2
----	---	---	----	---------	-------------	----------	--------	-----------	-----------	----	-------	----

Valamennyi, a Wienerberger által gyártott falazóelem esetében, a jelölési kód elérhető a termékhez tartozó CE jelölésén.

A fenti termék esetében a CE-jelölésre, illetve a teljesítménynyilatkozatra lásd az alábbi valós mintákat.

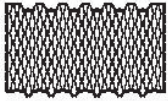

Wienerberger Téglaiipari zRt.
Bártfai u. 34.
1119 - Budapest

Wienerberger

Porotherm 44 X

Ref. No.: 62698258 DoP No.:

CE
21
EN 771-1:2011+A1:2015
NB No.: 1415

ce.wienerberger.com


CL P I 10 740(D1) 250x440x238 A L0.099 Tm(2,2,2) Rm(4,4,4) G3 B0,15 C2

Rendeltetésszerű felhasználás: védett falazott falakban, pillérekben, válaszfalakban

Tipus:	P	Kategória:	I
Hosszúság (mm):	250	Nyomószilárdság (N/mm ²):	10 2
Szélesség (mm):	440	Tapadószilárdság (N/mm ²):	0.15
Magasság (mm):	238	Hővezetési tényező, A10,szárász,elem (W/m K):	0.099
Közepérték eltérés:	Tm (,)	Páraáteresztő képesség μ:	5/10
Mérettartomány:	Rm (,)	Tartósság, fagyhatással szemben:	F0
Fekvő felületek párhuzamossága (mm):	NPD	Vízfelvétel (%):	NPD
Fekvő felületek síktól való eltérése (mm):	NPD	Aktív oldható só-tartalom:	S0
EC6 - Falazóelem csoport:	3	Nedvesség okozta alakváltozás (mm/m):	NPD
Brutto száraz testsűrűség (kg/m ³):	740	Tűzveszélyesség (Észlelési osztály):	A1
Tűrés:	D1	Veszélyes anyagok:	NPD

Tárolási magasság maximum:

3



Porvédő maszk FFP3 (EN 149) Elektromos vágógéppel vágva szilikát és kvarckristály tartalmú por keletkezik, mely belélegezve egészségszükségesség okozhat. Elektromos vágógép használata közben porvédő maszk használata javasolt.

yyyy MM dd HH:mm

TELJESÍTMÉNYNYILATKOZAT

DoP száma:
Termék:
Porothem 44 X
A termék típusának egyedi azonosító kódja a teljesítménynyilatkozat száma.

Wienerberger
Wienerberger Téglaiipari zRt.
Bártfai u. 34. - 1119 Budapest
Magyarország

védtett falazott szerkezethez
System 2+
EN 771-1:2011+A1:2015
1415

Rendeltetésre falazott falakban, pillérekben, válaszfalakban:
A teljesítmény állandóságának értékelésére és ellenőrzésére szolgáló rendszer:
Harmonizált szabvány:
Bejelentett szerv(ek):

A(z) P - falazóelem nyilatkozat szerinti teljesítménye(i)

Méret és mérettűrések		Tm	Rm
Hosszúság:	mm	250 ± 2	4
Szélesség:	mm	440 ± 2	4
Magasság:	mm	238 ± 2	4
Közepérték tűrése:	kategória	Tm	
Mérettartomány:	kategória	Rm	
Fekvő felületek síktól való eltérése:	mm	NPD	
Fekvő felületek párhuzamossága:	mm	NPD	
Alak			
Falazóelem csoport:	-	3	
Üregek százalékos aránya:	%	NPD	
Bemélyedések aránya:	%	NPD	
Testsűrűség			
Brutto száraz testsűrűség:	kg/m ³	740	
Nettó száraz testsűrűség:	kg/m ³	NPD	
Tűrés:	kategória / %	D1 / 10	
I kategóriájú falazóelem nyomószilárdsága			
Fekvőfelületre merőleges:	N/mm ²	10	
Oldalirányú, falsíkban:	N/mm ²	2	
Oldalirányú, falsíkban 2:	N/mm ²	NPD	
Tapadószilárdság:	N/mm ²	0.15	
Hővezetési tényező, A10,szárász,elem:	W/(m K)	0.099	Meghatározási mód EN 1745:2012 sz. PS
Páraáteresztő képesség:	-	μ = 5/10	
Tartósság, fagyhatással szemben:	kategória	F0	
Vízfelvétel:	%	NPD	
Kezdeti vízfelvétel:	kg/(m ² min)	NPD	
Aktív oldható só-tartalom:	kategória	S0	
Nedvesség okozta alakváltozás:	mm/m	NPD	
Tűzveszélyesség:	osztály	A1	tűzvédelmi osztály
Veszélyes anyagok:	-	NPD	

A fent azonosított termék teljesítménye megfelel a bejelentett teljesítmény(ek)nek. A 305/2011/EU rendeletnek megfelelően a teljesítménynyilatkozat kiadásáért kizárólag a fent meghatározott gyártó a felelős.

A gyártó nevében és részéről aláíró személy:

2021-04-08

Wienerberger Téglaiipari zRt.
Bártfai u. 34. - 1119 Budapest
Magyarország

A jelölési kód megismerése után a téglá – egy akár minimális adattartalmú CE-jelölés esetén is – minden teljesítménye – helyszínen, teljesítménynyilatkozat letöltése nélkül is – egyszerűen megismerhető, illetve a nyelvi korlátok sem akadályozzák a termék teljesítményeinek megismerését.

A Porothem termékek teljesítmény-nyilatkozata – CE szám megadása után – letölthető a wienerberger.hu oldalról.

Termékcsoportosítás

Az egyes termékcsoportokat a termékek lényeges terméktulajdonságait figyelembe véve alakítottuk ki, melyek így tükrözik a legjellemzőbb felhasználási területüket.

Nem helyettesítik a tervező építész, kivitelező szakember, valamint kereskedő partnereink hozzáértését, szaktudását. Ez a termékcsoportosítás csupán javaslat, az alkalmazhatóság feltétele továbbra is az aktuális építési jogszabályoknak, műszaki követelményeknek való megfelelés.

A termékek alkalmazhatóságáról továbbra is minden esetben a tervezésért, kivitelezésért felelős szakembernek kell dönteniük az adott építési helyzetnek, tervezési szituációnak megfelelően.

Energy+

Energy+ termékeink kimagasló hőszigetelő képességgel rendelkeznek, energiahatékonyak, optimális megoldást nyújtanak energiahatékony külső falazatokhoz. Innovatív termékmegoldásokat nyújtanak.

Energy+ termékeinket azoknak az ügyfeleinknek fejlesztettük ki, akik fokozottan energiatakarékos otthont szeretnének, és a monolit, vagyis egyrétegű falszerkezetet részesítik előnyben. A hőszigetelés a téglába integráltan, annak belsejében, védett helyen található, így a legkiválóbb hőszigetelő képességű falazat építhető, mely továbbra is biztosítja számunkra a falazat kerámia felülete által nyújtotta előnyöket: otthonunk alacsony energiafogyasztással, kiváló lakóklimával, egészséges belső levegővel rendelkezik majd, ezzel is növelve a téglaházunk értékét hosszú távon.



Comfort

Comfort termékcsaládunk innovatív és modern, jó hőszigetelő képességű, mindemellett versenyképes ár-érték arányú falazati megoldást jelent vásárlóinknak.

Az X-therm termékek kiváló hőszigetelő tulajdonságát X üregkép kialakításával érték el szakembereink a termékfejlesztés során. A téglák – méretétől függően – másfélszer-kétszer több üreget tartalmaz, mint a hagyományos termékek. A téglák üregképeinek köszönhetően a szerkezeten át távozó hőnek akár 130 %-kal több utat kell megtennie, mint a hagyományos termékek esetében. A jelenlegi épületenergetikai előírásoknak megfelelően, ill. azokat túlteljesítve, ezek a kiváló hőszigetelő képességgel rendelkező téglák egy rétegben, monolit falként vagy a szokásosnál vékonyabb kiegészítő hőszigetelés alkalmazásával is megfelel az épületenergetikai szabályozásnak.



Classic

Classic termékcsaládunkban olyan tradicionális falazóblokkok kaptak helyet, amelyek megbízható megoldásokat kínálnak külső homlokzati hőszigetelés alkalmazásával épített falazatokhoz, belső teherhordó falakhoz.

A klasszikus nűtféderes és habarcstáskás falazóelemek használatával stabil, nagy teherhordó képességű falazatok építhetőek, felhasználásuk ezért elsődlegesen belső teherhordó falakban javallott, ahol a falazat a legnagyobb terhelésnek van kitéve. Fűtött épületek külső térrel érintkező falainak építésére csak hőszigetelve alkalmasak.



Belső

A Belső termékcsaládba tartozó termékek optimális megoldást nyújtanak a belső terek felosztásához, egy (lakó)egységen belüli önálló helyiségek létrehozására.

A többféle falazatvastagságban is elérhető Belső falazóelemeket helyiségelválasztásra használjuk. A Porotherm belső falak optimálisak az épület működését biztosító vezetékrendszerek elhelyezésére. A kerámia ebben az esetben is biztosítja az ideális lakóklimát, és a tágabb értelemben vett kiváló lakókomfortot otthonunk minden helyiségében.



Hanggátló

Hanggátló termékcsaládba tartozó termékeink széles spektrumban nyújtanak megoldást azokhoz a falazatokhoz, ahol a hanggátlási igény lép fel.

Komfortérzetünkhöz szükséges, hogy ne csak a környezetünkből, hanem az épületen belüli, szomszédos helyiségekből érkező zajokkal szemben is kellő védelemmel rendelkezünk. A nyugodt munkavégzés, vagy a pihenés eltérő mennyiségű zajt enged meg számunkra, az eltérő igényszintek kielégítéséhez nyújt segítséget a széles Hanggátló termékválaszték.



Kiegészítő

A falazatok megépítését, és kész szerkezetté tételét teszik lehetővé a Kiegészítő termékcsalád termékeink.

A Rapid falazatok egyszerű és pontos kivitelezését biztosító szerszámokkal javasolt bedolgozni a Rapid falazatokhoz felhasználható kötőanyagot. A Porotherm áthidalók kerámia felületükkel egységes felületet biztosítanak a téglá falazatokban nyílások felett is, mindamellet, hogy nagy teherbíró képességükkel akár 3,25 m-es fesztávot is áthidalhatnak. A tömör falazóelem kiváló megoldás lehet áthidalók feletti nyomott öv kialakítására. A Feles és Sarok téglá alkalmazásával helyszíni darabolás nélkül is kialakítható a falazatban a téglakötés.



Födém

A Födém termékcsalád elemeinek felhasználásával kerámia felületű, gazdaságosan kivitelezhető, változatos befoglaló formájú, födém építhető, akár kisebb-nagyobb nyílásokkal is. Optimális megoldás családi házak födémeihez.

Nagy előnye, hogy a fallal egységes rendszerbe illeszkedik: a Porotherm födémgerendák és béléstestek kerámia felületükkel anyagukban, és 25 cm-es méretrendjükkel is igazodnak a Porotherm Építési Rendszerhez és annak 25 cm-es méretmoduljához. A Porotherm Födémrendszer stabil, masszív szerkezete a külső hatásokkal szemben biztonságot, védelmet nyújt, jó hőszigetelő, hőtároló képességű, magas tűzállóságú, éghetetlen födém. Az egységes kerámia felületek szakszerű vakolás esetén repedésmentes, esztétikus mennyezetet eredményeznek. A kerámia használata nem csak az esztétikum miatt fontos, a kerámia építőanyagok porózus szerkezetűek, ezáltal a Porotherm fal és födém egyaránt jól gazdálkodik a belső párával, egészséges lakóklimát biztosít.



Termékadatlapok

Falazóelemek összefoglaló táblázata

Energy+ falazóelemek

				ENERGY+					
				PTH 50 Thermo		PTH 44 Thermo		PTH 38 Thermo	
				Rapid		Rapid		Rapid	
				Dryfix	DBM*	Dryfix	DBM*	Dryfix	DBM*
Hosszúság	Névleges méret	l_u	mm	250	250	250	250	250	250
Szélesség	Névleges méret	w_u	mm	500	500	440	440	380	380
Magasság	Névleges méret	h_u	mm	249	249	249	249	249	249
Bruttó száraztestsűrűség		r	kg/m ³	620	620	620	620	620	620
Számított elemtömeg		m	kg/db	19,3	19,3	17	17	14,7	14,7
Tégla deklarált nyomószilárdság		-	N/mm ²	10	10	10	10	10	10
Alaktényező		δ	-	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15	1,15
Szabványos nyomószilárdság		f_b	N/mm ²	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5	11,5
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)		-	-	-	-	-	-	-	-
Vakolatlan falvastagság		d	cm	50	50	44	44	38	38
Anyagszükséglet (káló nélkül)		-	db/m ²	16	16	16	16	16	16
PTH Dryfix extra ragasztóhab kiadósság		-	m ² /flak.	6		6		6	
Számított PTH Rapid vékonyhabarcs igény, száraz		-	kg/m ²		5,05		4,71		3,57
Számított száraz hőszigetelő habarcs-igény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül		-	l/m ²						
Számított időnorma, Rapid falazat első (falazóhabarccsal) sorára		-	óra/fm	0,37	0,37	0,34	0,34	0,31	0,31
Számított időnorma, általános falnégyzetméterre		-	óra/m ²	0,79	1,11	0,74	1,05	0,68	0,97
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül, Rapidnál Rapid habarcs / Dryfix, hagyományos M2,5G, M10G / M5L)		m	kg/m ²	316	321	292	296	255	259
Egyenértékű hővezetési tényező	PTH Dryfix extra ragasztóhabbal	λ	W/mK	0,064		0,064		0,064	
	PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarccsal	λ	W/mK		0,064		0,066		0,066
	M5L hőszigetelő falazóhabarccsal	λ	W/mK						
	M2,5G / M10G normál falazóhabarccsal	λ	W/mK						
Hőátbocsátási tényező vakolt falra	PTH Dryfix extra ragasztóhabbal	U	W/m ² K	0,12		0,14		0,16	
	PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarccsal	U	W/m ² K		0,12		0,14		0,16
	M5L hőszigetelő falazóhabarccsal	U	W/m ² K						
	M2,5G / M10G normál falazóhabarccsal	U	W/m ² K						
Páradiffúziós ellenállási szám		μ	-	5/10		5/10		5/10	
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám kétoldalt vakolt falra		R_w	dB	50	51	48	50	46	48
Tűzállósági határérték (adatlapon részletezett feltételekkel)		-	-	REI 120	REI 120	REI 90	REI 90	REI 90	REI 90
Tűzvédelmi osztály		-	-	A1		A1		A1	

* DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs

A táblázatban feltüntetett értékek részletes kifejtését lásd a konkrét termékadatlapoknál. (pl. szükséges vakolatok a megadott akusztikai értékekhez.)

Az időnorma értékek a Terc Kft. által kiadott Összevont Építőipari Normarendszer alapján.

Falazóelemek összefoglaló táblázata

Comfort falazóelemek

				COMFORT										
				PTH 50 X-therm		PTH 44 X-therm			PTH 38 X-therm			PTH 30 X-therm		
				Rapid		Rapid		hagy.*	Rapid		hagy.*	Rapid		hagy.*
				Dryfix	DBM**	Dryfix	DBM**	M5L	Dryfix	DBM**	M5L	Dryfix	DBM**	M5L
Hosszúság	Névleges méret	l_u	mm	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250	250
Szélesség	Névleges méret	w_u	mm	500	500	440	440	440	380	380	380	300	300	300
Magasság	Névleges méret	h_u	mm	249	249	249	249	238	249	249	238	249	249	238
Bruttó száraztestsűrűség		r	kg/m ³	680	680	740	740	740	740	740	740	740	740	740
Számított elemtömeg		m	kg/db	21	21	20,3	20,3	19,4	17,5	17,5	16,7	13,8	13,8	13,2
Tégla deklarált nyomószilárdság		-	N/mm ²	8	8	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Alaktényező		δ	-	1,15	1,15	1,15	1,15	1,138	1,15	1,15	1,138	1,15	1,15	1,138
Szabványos nyomószilárdság		f_b	N/mm ²	11,5	11,5	11,5	11,5	11,38	11,5	11,5	11,38	11,5	11,5	11,38
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)		-	-	3	3	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.	3.
Vakolatlan falvastagság		d	cm	50	50	44	44	44	38	38	38	30	30	30
Anyagszükséglet (káló nélkül)		-	db/m ²	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
PTH Dryfix extra ragasztóhab kiadósság		-	m ² /flak.	6		6			6			6		
Számított PTH Rapid vékonyhabarcs igény, száraz		-	kg/m ²		5,05		4,71			3,57			2,68	
Számított száraz habarcs-igény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül		-	kg/m ²					36,88			32,5			23,75 (l/m ²)
Számított időnorma, Rapid falazat első (falazóhabarccsal) sorára		-	óra/fm	0,37	0,37	0,34	0,34		0,31	0,31		0,28	0,28	
Időnorma, általános falnégyzetméterre		-	óra/m ²	0,97	1,11	0,74	1,05	1,55	0,68	0,97	1,39	0,55	0,78	1,14
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül, Rapidnál Rapid habarcs / Dryfix, hagyományos M2,5G, M10G / M5L)		m	kg/m ²	358	365	324	330	332	280	285	287	221	224	226
Egyenértékű hővezetési tényező	PTH Dryfix extra ragasztóhabbal	λ	W/mK	0,087		0,1			0,099			0,089		
	PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarccsal	λ	W/mK		0,087		0,1			0,100			0,090	
	M5L hőszigetelő falazóhabarccsal	λ	W/mK					0,1			0,101			0,091
	M2,5G / M10G normál falazóhabarccsal	λ	W/mK											
Hőátbocsátási tényező vakolt falra	PTH Dryfix extra ragasztóhabbal	U	W/m ² K	0,17		0,21			0,24			0,27		
	PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarccsal	U	W/m ² K		0,17		0,21			0,24			0,27	
	M5L hőszigetelő falazóhabarccsal	U	W/m ² K					0,21			0,24			0,27
	M2,5G / M10G normál falazóhabarccsal	U	W/m ² K											
Páradiffúziós ellenállási szám	μ	-		5/10		5/10			5/10			5/10		
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám kétoldalt vakolt falra	R_w	dB		48	50		46 (-1;-2)		46 (-2;-2)			44 (-2;-3)		
Tűzállósági határérték (adatlapon részletezett feltételekkel)	-	-		REI 180	REI 180	REI 120	EI 240 REI 240 REI-M 90		REI 180	EI 240 REI 240 REI-M 90		REI 120	EI 240 REI 180	
Tűvédelmi osztály	-	-		A1		A1		A1		A1		A1		

* hagy. = hagyományos, nem csiszolt falazóelem, magasság = 23,8 cm

** DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs

A táblázatban feltüntetett értékek részletes kifejtését lásd a konkrét termékadatlapoknál. (pl. szükséges vakolatok a megadott akusztikai értékekhez.)

Az időnorma értékek a TERC Kft. által kiadott Összevont Építőipari Normarendszer alapján.

Falazóelemek összefoglaló táblázata

Classic falazóelemek

				CLASSIC							
				PTH 38 N+F	PTH 30 N+F neo			PTH 25 N+F			PTH 38 Pince
				hagy.*	Rapid		hagy.*	Rapid		hagy.*	hagy.*
				M2,5G	Dryfix	DBM**	M2,5G	Dryfix	DBM**	M2,5G	M2,5G/M5L
Hosszúság	Névleges méret	l_u	mm	250	250	250	250	375	375	375	250
Szélesség	Névleges méret	w_u	mm	380	300	300	300	250	250	250	380
Magasság	Névleges méret	h_u	mm	238	249	249	238	249	249	238	238
Bruttó száraztestsűrűség		r	kg/m ³	750	670	670	670	750	750	750	740
Számított elemtömeg		m	kg/db	17	12,51	12,51	11,96	17,5	17,5	16,7	16,2
Tégla deklarált nyomószilárdság		-	N/mm ²	11	11	11	11	11	11	11	14
Alaktényező		δ	-	1,138	1,15	1,15	1,138	1,15	1,15	1,138	1,138
Szabványos nyomószilárdság		f_b	N/mm ²	12,51	12,65	12,65	12,51	12,65	12,65	12,51	15,93
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)		-	-	2.	3.	3.	3.	2.	2.	2.	2.
Vakolatlan falvastagság		d	cm	38	30	30	30	25	25	25	38
Anyagszükséglet (káló nélkül)		-	db/m ²	16	16	16	16	10,7	10,7	10,7	16
PTH Dryfix extra ragasztóhab kiadósság		-	m ² /flak.		6			6			
Számított PTH Rapid vékonyhabarcs igény, száraz		-	kg/m ²			2,68			2,38		
Számított száraz habarcs-igény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül		-	kg/m ²	41,6			30,4			27,2	57,60
Számított időnorma, Rapid falazat első (falazóhabarccsal) sorára		-	óra/fm		0,28	0,28		0,23	0,23		
Időnorma, általános falnégyzetméterre		-	óra/m ²	1,39	0,55	0,78	1,14	0,49	0,7	1,00	1,53
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül, Rapidnál Rapid habarcs / Dryfix, hagyományos M2,5G, M10G / M5L)		m	kg/m ²	318 / 291	200	204	206 / 226	187	190	210 / 192	354 / 316
Egyenértékű hővezetési tényező	PTH Dryfix extra ragasztóhabbal	λ	W/mK		0,148			0,30			
	PTH Rapid vékony rétegű falazóhabarccsal	λ	W/mK			0,149			0,30		
	M5L hőszigetelő falazóhabarccsal	λ	W/mK	0,17			0,149			0,30	0,26
	M2,5G / M10G normál falazóhabarccsal	λ	W/mK	0,19			0,184			0,33	0,28
Hőátbocsátási tényező vakolt falra	PTH Dryfix extra ragasztóhabbal	U	W/m ² K		0,45			0,97			
	PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarccsal	U	W/m ² K			0,45			0,97		
	M5L hőszigetelő falazóhabarccsal	U	W/m ² K	0,41			0,45			0,98	0,60
	M2,5G / M10G normál falazóhabarccsal	U	W/m ² K	0,47			0,54			1,04	0,64
Páradiffúziós ellenállási szám		μ	-	5/10		5/10		5/10		5/10	5/10
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám kétoldalt vakolt falra		R_w	dB	42 (0;-2)		45 (-2;-3)		47 (-1;-3)		65 (-2;-6)***	42
Tűzállósági határérték (adattáblán részletezett feltételekkel)		-	-	EI 240 REI 240 REI-M 180		REI 120		REI 180		EI 240 REI 180	EI 240 REI 240 REI-M 180
Tűzvédelmi osztály		-	-	A1		A1		A1		A1	A1

* hagy. = hagyományos, nem csiszolt falazóelem, magasság = 23,8 cm

** DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs

*** két rétegben, 5 cm kőzetgyapot elválasztással

A táblázatban feltüntetett értékek részletes kifejtését lásd a konkrét termékatlapoknál. (pl. szükséges vakolatok a megadott akusztikai értékekhez.)

Az időnorma értékek a Terc Kft. által kiadott Összevont Építőipari Normarendszer alapján.

Falazóelemek összefoglaló táblázata

Belső falazóelemek

				BELSŐ					
				PTH 20 N+F			PTH 10 N+F		
				hagy.*	Rapid		Rapid		hagy.*
				M2,5G	Dryfix	DBM**	Dryfix	DBM**	M2,5G
Hosszúság	Névleges méret	l_u	mm	500	500	500	500	500	500
Szélesség	Névleges méret	w_u	mm	200	200	200	100	100	100
Magasság	Névleges méret	h_u	mm	238	249	249	249	249	238
Bruttó száraztestsűrűség		r	kg/m ³	750	750	750	820	820	820
Számított elemtömeg		m	kg/db	17,9	18,68	18,68	10,2	10,2	9,8
Tégla deklarált nyomószilárdság		-	N/mm ²	11	11	11	5	5	5
Alaktényező		δ	-	1,22	1,25	1,25	1,45	1,45	1,43
Szabványos nyomószilárdság		f_b	N/mm ²	13,42	13,75	13,75	7,25	7,25	7,13
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)		-	-	2.	2.	2.	2.	2.	2.
Vakolatlan falvastagság		d	cm	20	20	20	10	10	10
Anyagszükséglet (káló nélkül)		-	db/m ²	8	8	8	8	8	8
PTH Dryfix extra ragasztóhab kiadósság		-	m ² /flak.		6		12		
Számított PTH Rapid vékonyhabarcs igény, száraz		-	kg/m ²			1,98		0,99	
Számított száraz habarcs-igény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül		-	kg/m ²	21,60					8,48
Számított időnorma, Rapid falazat első (falazóhabarcsos) sorára		-	óra/fm		0,21	0,21	0,17	0,17	
Időnorma, általános falnégyzetméterre		-	óra/m ²	0,84	0,42	0,59	0,32	0,46	0,57
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül, Rapidnál Rapid habarcs / Dryfix, hagyományos M2,5G, M10G)		m	kg/m ²	167 / 153	149	152	82	87	101
Egyenértékű hővezetési tényező	PTH Dryfix extra ragasztóhabbal	λ	W/mK		0,31		0,33		
	PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarccsal	λ	W/mK			0,31		0,33	
	M5L hőszigetelő falazóhabarccsal	λ	W/mK						
	M2,5G / M10G normál falazóhabarccsal	λ	W/mK	0,33					0,33
Hőátbocsátási tényező vakolt falra	PTH Dryfix extra ragasztóhabbal	U	W/m ² K		-		-		
	PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarccsal	U	W/m ² K			-		-	
	M5L hőszigetelő falazóhabarccsal	U	W/m ² K						-
	M2,5G / M10G normál falazóhabarccsal	U	W/m ² K	1,24					-
Páradiffúziós ellenállási szám		μ	-	5/10	5/10		5/10		
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám kétoldalt vakolt falra		R_w	dB	46 (0;-3) 65 (-2;-6)***			40		
Tűzállósági határérték (adatlapon részletezett feltételekkel)		-	-	EI 240 REI 240	REI 120	REI 180	EI 90		
Tűzvédelmi osztály		-	-	A1	A1		A1		

* hagy. = hagyományos, nem csiszolt falazóelem, magasság = 23,8 cm

** DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs

*** két rétegben, 5 cm kőzetgyapot elválasztással

A táblázatban feltüntetett értékek részletes kifejtését lásd a konkrét termékadatlaponknál. (pl. szükséges vakolatok a megadott akusztikai értékekhez.)

Az időnorma értékek a TERC Kft. által kiadott Összevont Építőipari Normarendszer alapján.

Falazóelemek összefoglaló táblázata

Hanggátló, Kiegészítő falazóelemek

				HANGGÁTLÓ		KIEGÉSZÍTŐ			
				PTH 30 AKU Z	PTH 25 AKU Z	PTH 32 Alfa Thermo		PTH 30 Alfa Rapid	
				hagy.*	hagy.*	Rapid		Rapid	
				M2,5G	M2,5G	Dryfix	DBM*	Dryfix	DBM**
Hosszúság	Névleges méret	l_u	mm	250	330	250	250	248	248
Szélesség	Névleges méret	w_u	mm	300	250	320	320	300	300
Magasság	Névleges méret	h_u	mm	238	238	249	249	249	249
Bruttó száraztestsűrűség		r	kg/m ³	1000	1000	725	725	650	650
Számított elemtömeg		m	kg/db	17,3	20,6	14,37	14,37	12,2	12,2
Tégla deklarált nyomószilárdság		-	N/mm ²	15	15	12,5	12,5	8	8
Alaktényező		δ	-	1,138	1,138	1,15	1,15	1,15	1,15
Szabványos nyomószilárdság		f_b	N/mm ²	17,07	17,07	14,37	14,37	9,20	9,20
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)		-	-	2.	2.	-	-	-	-
Vakolatlan falvastagság		d	cm	30	25	32	32	30	30
Anyagszükséglet (káló nélkül)		-	db/m ²	16	12,1	16	16	16	16
PTH Dryfix extra ragasztóhab kiadósság		-	m ² /flak.			6		6	
Számított PTH Rapid vékonyhabarcs igény, száraz		-	kg/m ²				2,86		2,68
Számított száraz habarcs-igény, csak vízszintes felületre és habarcsstáskában, az üregekbe kerülő habarcs nélkül		-	kg/m ²	30,4	27,2				
Számított időnorma, Rapid falazat első (falazóhabarcsos) sorára		-	óra/fm			0,28	0,28	0,28	0,28
Számított időnorma, általános falnégyzetméterre		-	óra/m ²	1,14	1,04	0,55	0,78	0,55	0,78
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül, Rapidnál Rapid habarcs / Dryfix, hagyományos M2,5G, M10G / M5L)		m	kg/m ²	366***	326***	230	234	196	200
Egyenértékű hővezetési tényező	PTH Dryfix extra ragasztóhabbal	λ	W/mK			0,08		0,067	
	PTH Rapid vékony rétegű falazóhabarccsal	λ	W/mK				0,08		0,067
	M5L hőszigetelő falazóhabarccsal	λ	W/mK						
	M2,5G / M10G normál falazóhabarccsal	λ	W/mK	0,32	0,31				
Hőátbocsátási tényező vakolt falra	PTH Dryfix extra ragasztóhabbal	U	W/m ² K			0,23		0,21	
	PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarccsal	U	W/m ² K				0,23		0,21
	M5L hőszigetelő falazóhabarccsal	U	W/m ² K						
	M2,5G / M10G normál falazóhabarccsal	U	W/m ² K						
Páradiffúziós ellenállási szám		μ	-	5/10	5/10	5/10		5/10	5/10
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám kétoldalt vakolt falra		R_w	dB	56 (-1;-5)	56 (-2;-7)	43	45	43	45
Tűzállósági határérték (adattáblán részletezett feltételekkel)		-	-	REI 240	REI 240	REI 90	REI 90	REI 60	REI 60
Tűzvédelmi osztály		-	-	A1	A1	A1		A1	A1

* hagy. = hagyományos, nem csiszolt falazóelem, magasság = 23,8 cm

** DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs

*** vakolt fal minimális tömege

A táblázatban feltüntetett értékek részletes kifejtését lásd a konkrét termékadatlapoknál. (pl. szükséges vakolatok a megadott akusztikai értékekhez.)

Az időnorma értékek a TERC Kft. által kiadott Összevont Építőipari Normarendszer alapján.

Lényeges terméktulajdonságok

Dryfix építési rendszer

ÉPÍTÉSI TERMÉKEK LÉNYEGES TERMÉKTULAJDONSÁGAI (AZ A-239/2015 NMÉ SZERINT)

Égetett agyag falazóelemek védett falazott szerkezetek falazóelemeiként

Terméktulajdonság	jel	dimenzió	Terméknév											
			Energy+			Comfort			Classic			Belső		
Kezdeti nyiroszilárdság karakterisztikus értéke	f_{v0}	N/mm ²	PTH 50 Thermo Rapid Dryfix	PTH 44 Thermo Rapid Dryfix	PTH 38 Thermo Rapid Dryfix	PTH 50 X Rapid Dryfix	PTH 44 X Rapid Dryfix	PTH 38 X Rapid Dryfix	PTH 30 X Rapid Dryfix	PTH 30 N+F neo Rapid Dryfix	PTH 25 N+F Rapid Dryfix	PTH 20 N+F Rapid Dryfix	PTH 10 N+F Rapid Dryfix	
Nyomószilárdság karakterisztikus értéke	f_k	N/mm ²	0,13	0,13	0,13	0,13	0,8	0,13	0,08	0,13	0,13	0,13	NPD	
Rugalmasági modulus, K_E	K_E	-	500	500	500	600	600	600	600	600	600	600	600	
Hőjítészilárdság karakterisztikus értéke	f_{sk1} / f_{sk2}	N/mm ²	0,15/0,11	0,15/0,11	0,15/0,11	0,15/0,11	0,15/0,11	0,15/0,11	0,15/0,11	0,15/0,11	0,15/0,11	0,15/0,11	0,15/0,11	
Falazóelemek és falszerkezet tűzvédelmi osztálya	-	-	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	
Tűzállósági határérték	-	-	REI 120	REI 90	REI 90	REI 180	REI 180	REI 180	REI 180	REI 120	REI 180	REI 120	EI 90	
Léghanggátlás	R_w	dB	50	48	46	48	46	46	44	45	47	46	40	
Hőátbocsátási tényező, vakolt falra	U	W/m ² K	0,12	0,14	0,16	0,17	0,21	0,24	0,27	0,45	0,97	NPD	NPD	
Páradiffúziós ellenállási szám, vakolatlan falra	μ	-	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	

Lényeges terméktulajdonságok

Rapid falazóelemek

BEVEZETŐ

TERMÉKADATLAPOK

TERVEZÉSI ELŐÍRÁSOK

BEÉPÍTÉSI ELŐÍRÁSOK

RÉSZLETRAJZOK

CSOMÓPONTOK

 ÉPÍTÉSI TERMÉKEK LÉNYEGES TERMÉKTULAJDONSÁGAI
 (A 275/2013. (VII.16.) KORM. RENDELET 1. SZ. MELLÉKLET 17/1. TÁBLÁZAT SZERINT)

Égetett agyag falazóelemek védett falazott szerkezetek falazóelemeiként

Terméktulajdonság	jel	dimenzió	Terméknév										
			Energy+			Comfort			Classic		Belső		
			PTH 50 Thermo Rapid DBM*	PTH 44 Thermo Rapid DBM*	PTH 38 Thermo Rapid DBM*	PTH 50 X-therm Rapid DBM*	PTH 44 X-therm Rapid DBM*	PTH 38 X-therm Rapid DBM*	PTH 30 X-therm Rapid DBM*	PTH 30 N+F neo Rapid DBM*	PTH 25 N+F Rapid DBM*	PTH 20 N+F Rapid DBM*	PTH 10 N+F Rapid DBM*
Méret és méretűrések													
Hosszúság	l_u	mm	250	250	250	250	250	250	250	250	375	500	500
Szélesség	w_u	mm	500	440	380	500	440	380	300	300	250	200	100
Magasság	h_u	mm	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249	249
Középtérké típusa	-	kategória	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm
Mérettartomány	-	kategória	R2+	R2+	R2+	R2+	Rm	Rm	Rm	Rm	Rm	Rm	R2+
Alak	-	-	„Függőle- ges üregű Horony- eresztékes”	„Függőle- ges üregű Horony- eresztékes”	„Függőle- ges üregű Horony- eresztékes”	„Függőle- ges üregű Horony- eresztékes”	„Függőle- ges üregű Horony- eresztékes”	„Függőle- ges üregű Horony- eresztékes”	„Függőle- ges üregű Horony- eresztékes”	„Függőle- ges üregű Horony- eresztékes”	„Függőle- ges üregű Horony- eresztékes”	„Függőle- ges üregű Horony- eresztékes”	„Függőle- ges üregű Horony- eresztékes”
Nyomószilárdság	-	N/mm ²	10	10	10	8	10	10	10	10	11	11	5
Neovesség okozta alakváltozás	-	mm/m	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD
Tapadószilárdság	-	N/mm ²	0,19	0,19	0,19	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	NDP
Páraáteresztő képesség	μ	-	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10
Bruttó száraz testsűrűség	ρ	kg/m ³	620	620	620	680	740	740	740	670	750	750	820
Hőtechnikai tulajdonság hővezetési tényező	$\lambda_{10, száraz}$	W/mK	0,064	0,064	0,064	0,082	0,099	0,1	0,09	0,148	0,3	0,3	0,3
Tűzvédelmi osztály	-	osztály	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1
Veszélyes anyagok	-	-	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD

* DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs

Lényeges terméktulajdonságok

Falazóelemek

ÉPÍTÉSI TERMÉKEK LÉNYEGES TERMÉKTULAJDONSÁGAI (A 275/2013. (VII.16.) KORM. RENDELET 1. SZ. MELLÉKLET 17/1. TÁBLÁZAT SZERINT)																
Égetett agyag, acalékos beton falazóelemek védett falazott szerkezetek falazóelemeiként																
Terméknév																
	jel	dimenzió	Comfort				Classic				Belső			Hanggátó		
			PTH 44 X-therm	PTH 38 X-therm	PTH 30 X-therm	PTH 38 N+F	PTH 30 N+F neo	PTH 25 N+F	PTH 38 Pincet.	PTH 20 N+F	PTH 10 N+F	PTH 30 AKU Z	PTH 25 AKU Z			
Méret és mérettűrések																
Hosszúság		mm	250	250	250	250	250	250	375	250	250	500	500	250	330	
Szélesség		mm	440	380	300	380	300	250	250	380	200	100	300	250	250	
Magasság		mm	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	238	
Középréték típusa		-	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	Tm	T2	T2	T2	T2	
Mérettartomány		-	Rm	Rm	Rm	R2	Rm	Rm	R2	R2	R2	R2	R2	R2	R2	
Alak		-	"Függőleges üregű Horony-eresztékes"	"Függőleges üregű Horony-eresztékes"	"Függőleges üregű Horony-eresztékes"	"Függőleges üregű Horony-eresztékes"	"Függőleges üregű Horony-eresztékes"	"Függőleges üregű Horony-eresztékes"	"Függőleges üregű Horony-eresztékes"	"Függőleges üregű Horony-eresztékes"	"Függőleges üregű Habarcstáska"	"Függőleges üregű Horony-eresztékes"	"Függőleges üregű Horony-eresztékes"	"Függőleges üregű Horony-eresztékes"	"Függőleges üregű Horony-eresztékes"	
Nyomószilárdság		-	N/mm ²	10	10	10	11	11	11	11	14	11	5	15	15	
Nedvesség okozta alakváltozás		-	mm/m	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	
Tapadószilárdság		-	N/mm ²	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	
Páraáteresztő képesség		μ	-	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	5/10	
Bruttó száraz testsűrűség		ρ	kg/m ³	740	740	740	750	670	750	740	740	750	820	1150	1000	
Hőtechnikai tulajdonság hővezetési tényező		λ _{10, szilár}	W/mK	0,099	0,1	0,09	0,16	0,148	0,3	0,252	0,3	0,3	0,3	0,35	0,30	
Tűzvédelmi osztály		-	osztály	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	A1	
Veszélyes anyagok		-	-	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	NPD	

Lényeges terméktulajdonságok

Kiegészítők

ÉPÍTÉSI TERMÉKEK LÉNYEGES TERMÉKTULAJDONSÁGAI (A 275/2013. (VII.16.) KORM. RENDELET 1. SZ. MELLÉKLET 1/1. TÁBLÁZAT SZERINT)

Áthidalók / Falazatban lévő legfeljebb 4,5 m szélességű nyílások áthidalása

Terméktulajdonság	jel	dimenzió	Terméknév			
			Porotherm M-25 áthidaló	Porotherm Thermo-áthidaló	Porotherm A-12 áthidaló	Porotherm A-10 neo áthidaló
Méret						
Szélesség	-	mm	65	120	120	100
Magasság	-	mm	238	65	65	65
Hosszúság	-	mm	1000-3500	1000-3250	1000-3000	1000-3250
Méretlépcső	-	mm	250	250	250	250
Alak	-	-	lásd Áthidalók tervezési előírásai fejezetben	lásd Áthidalók tervezési előírásai fejezetben	lásd Áthidalók tervezési előírásai fejezetben	lásd Áthidalók tervezési előírásai fejezetben
Vízfelvétel	-	%	NPD	NPD	NPD	NPD
Páraáteresztő képesség	μ	-	50/150	50/150	50/150	50/150
Tartósság (fagyállóság)	-	besorolás	nem fagyálló	nem fagyálló	nem fagyálló	nem fagyálló
Egységnyi felületre vonatkozó tömeg	-	kg/m ²	144	215	215	195,4
Hőtechnikai tulajdonság	λ _{equ}	W/mK	1,14	0,449	0,727	0,652
Tűzállósági határérték	-	-	R120 perlitvakolattal	R30 vakolatlan szerk.	R120 perlitvakolattal	R120 perlitvakolattal
Veszélyes anyagok	-	-	Nincs	Nincs	Nincs	Nincs

ÉPÍTÉSI TERMÉKEK LÉNYEGES TERMÉKTULAJDONSÁGAI (A 275/2013. (VII.16.) KORM. RENDELET 1. SZ. MELLÉKLET 17/2. TÁBLÁZAT SZERINT)

Falszerkezeti habarcsok falazóhabarcsok falakon, oszlopokon, és válaszfalakon

Terméktulajdonság	jel	dimenzió	Terméknév
			Porotherm Rapid vékony falazóhabarcs
Nyomószilárdság	-	N/mm ²	≥ 10
Az összetevők aránya	-	-	NPD
Tapadószilárdság	-	N/mm ²	> 0,30
Kezdeti nyírószilárdság	-	N/mm ²	> 0,30
Kloridtartalom	-	%	< 0,1
Levegőtartalom	-	%	NPD
Vízfelvétel	-	%	NPD
Páraáteresztő képesség	μ	-	5/20
Megszilárdult habarcs testsűrűsége	ρ	kg/m ³	NPD
Hővezetési tényező P=50%	λ _{10, száraz}	W/mK	0,47
Hővezetési tényező P=90%	λ _{10, száraz}	W/mK	0,54
Tartósság hajlító és nyomószilárdsági csökkenés 25 fagyasztási ciklus után	-	-	NPD
Bedolgozhatósági idő	-	óra	4
Adalékanyag legnagyobb szemcsemérete	-	mm	0,6
Korrekciós idő	-	-	NPD
Tűzállósági teljesítmény	-	osztály	A1
Tűzvédelmi osztály	-	osztály	A1
Veszélyes anyagok	-	-	NPD

Lényeges terméktulajdonságok

Födém

**„ÉPÍTÉSI TERMÉKEK LÉNYEGES TERMÉKTULAJDONSÁGAI
(A 275/2013. (VII.16.) KORM. RENDELET 1. SZ. MELLÉKLET 1/10. TÁBLÁZAT SZERINT)”**

Előre gyártott betontermékek / Gerendákból és béléstestekből épített födémrendszerek 1. rész: Gerendák / Épületek közbenső és tetőfödéme

Terméktulajdonság	jel	dimenzió	Terméknév
			Porotherm Födémgerenda
Méret			
Szélesség	b_o	mm	120
Magasság	$h (h_o)$	mm	65
Hosszúság	L	mm	2500-7250
Méretlépcső	-	mm	250
Beton nyomószilárdsága	$f_{ck, cyl} / f_{ck, cube}$	N/mm ²	30/37
Betonacél húzószilárdsága	Rm	Mpa	1960
Mechanikai ellenálló képesség (teherbírás)	-	-	lásd Födém tervezési előírások fejezetben
Tűzállóság	-	-	REI120 vakolattal
Veszélyes anyagok	-	-	Nincs

**„ÉPÍTÉSI TERMÉKEK LÉNYEGES TERMÉKTULAJDONSÁGAI
(A 275/2013. (VII.16.) KORM. RENDELET 1. SZ. MELLÉKLET 1/12. TÁBLÁZAT SZERINT)”**

Égetett agyag béléstestek / Épületek gerendákból és béléstestekből készülő födémeinek béléstestjeiként

Terméktulajdonság	jel	dimenzió	Terméknév			
			Porotherm 60/17 béléstest	Porotherm 60/10 béléstest	Porotherm 45/17 béléstest	Porotherm 45/10 béléstest
Méret, mérettűrések						
Szélesség	l	mm	515	515	365	365
Hosszúság	L	mm	250	250	250	250
Magasság	h	mm	170	100	170	100
Váll szélessége	b_t	mm	17,5	20	17,5	20
Mérettűrés	-	kategória	T1	T1	T1	T1
Mechanikai ellenállás	-	osztály	R2	R1	R2	R1
Bruttó száraz testsűrűség	-	osztály	0,8	0,8	0,8	0,8
Hőtechnikai tulajdonság	λ	W/mK	lásd Födém tervezési előírások fejezetben	lásd Födém tervezési előírások fejezetben	lásd Födém tervezési előírások fejezetben	lásd Födém tervezési előírások fejezetben
Tartósság	-	osztály	F0	F0	F0	F0
Tűzvédelmi osztály	-	osztály	A1	A1	A1	A1
Veszélyes anyagok	-	-	Nincs	Nincs	Nincs	Nincs

Porotherm 50 Thermo Rapid

Energy+

MŰSZAKI ADATOK	Dryfix	DBM*	dimenzió
Termék leírása	kőzetgyapattal töltött égetett agyag falazóelem		
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra		
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015		
Nemzeti műszaki értékelés (Dryfix)	A-239/2015		

TÉGLAJELLEMZŐK

Hosszúság	l_u	250	250	mm
Szélesség	w_u	500	500	mm
Magasság	h_u	249	249	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	620	620	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	19,3	19,3	kg/db

BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK

Vakolatlan falazatvastagság	-	50	50	cm
Rakathorma	-	36	36	db/raklap
Anyagszükséglet	-	16	16	db/m ²
Dryfix extra ragasztó kiadósság	-	6	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	5,05	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül)	m	316	321	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	0,37	0,37	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	0,79	1,11	óra/m ²

TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK

Falazóelem kategória	-	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	10	10	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	11,50	11,50	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (EN 1996-1-1 szerint)	-	-	-	-
Tapadószilárdság (mért)	-	0,13	0,19	N/mm ²

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK

Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	0,061	0,061	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	0,064	0,064	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kívül 2 cm hőszigetelő vakolattal ($\lambda \leq 0,09$ W/mK), belül 1,5 cm mészcement vakolattal	U	0,12	0,12	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	2,3/3,8	2,3/3,8	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (színképillesztési tényezők: C; C _{tr})	R_w	50	51	dB

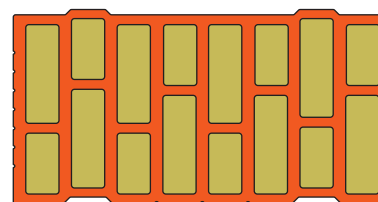
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK

Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / TMI) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 120	REI 120	-

EGYÉB JELLEMZŐK

Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	kg/(m ² .min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	-

*DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs



500

250

Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 44 Thermo Rapid

Energy+

MŰSZAKI ADATOK	Dryfix	DBM*	dimenzió
Termék leírása	kőzetgyapattal töltött égetett agyag falazóelem		
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra		
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015		
Nemzeti műszaki értékelés (Dryfix)	A-239/2015		

TÉGLAJELLEMZŐK				
Hosszúság	l_u	250	250	mm
Szélesség	w_u	440	440	mm
Magasság	h_u	249	249	mm
Bruttó száraztestűsűrűség	ρ	620	620	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	17	17	kg/db

BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK				
Vakolatlan falazatvastagság	-	44	44	cm
Rakatnorma	-	48	48	db/raklap
Anyagszükséglet	-	16	16	db/m ²
Dryfix extra ragasztó kiadósság	-	6	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	4,71	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül)	m	282	278	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	0,34	0,34	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	0,74	1,05	óra/m ²

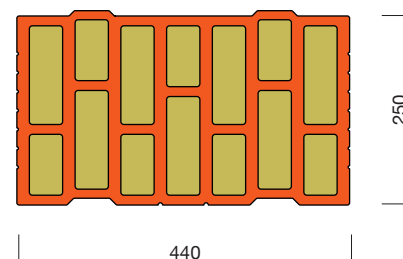
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK				
Falazóelem kategória	-	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	10	10	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	11,50	11,50	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (EN 1996-1-1 szerint)	-	-	-	-
Tapadószilárdság (mért)	-	0,13	0,19	N/mm ²

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK				
Hővezetési tényező, téglá	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	0,062	0,062	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	0,064	0,064	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kívül 2 cm hőszigetelő vakolattal ($\lambda \leq 0,09$ W/mK), belül 1,5 cm mészcement vakolattal	U	0,14	0,14	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	2,3/3,9	2,3/3,9	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (szinképpillesztési tényezők: C; C _{tr})	R _w	48	50	dB

TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK				
Tűzvédelmi osztály (téglá és falazat)	-	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / TMI) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 90	REI 90	-

EGYÉB JELLEMZŐK				
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	kg/(m ² ·min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	-

*DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs



Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartó szerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 38 Thermo Rapid

Energy+

MŰSZAKI ADATOK	Dryfix	DBM*	dimenzió
Termék leírása	kőzetgyapattal töltött égetett agyag falazóelem		
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra		
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015		
Nemzeti műszaki értékelés (Dryfix)	A-239/2015		

TÉGLAJELLEMZŐK

Hosszúság	l_u	250	250	mm
Szélesség	w_u	380	380	mm
Magasság	h_u	249	249	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	620	620	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	14,7	14,7	kg/db

BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK

Vakolatlan falazatvastagság	-	38	38	cm
Rakathorma	-	54	54	db/raklap
Anyagszükséglet	-	16	16	db/m ²
Dryfix extra ragasztó kiadósság	-	6	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	3,57	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül)	m	244	240	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	0,31	0,31	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	0,68	0,97	óra/m ²

TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK

Falazóelem kategória	-	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	10	10	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	11,50	11,50	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (EN 1996-1-1 szerint)	-	-	-	-
Tapadószilárdság (mért)	-	0,13	0,19	N/mm ²

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK

Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	0,067	0,067	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	0,07	0,07	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kívül 2 cm hőszigetelő vakolattal ($\lambda \leq 0,09$ W/mK), belül 1,5 cm mészcement vakolattal	U	0,16	0,16	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	2,3/3,9	2,3/3,9	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (színképillesztési tényezők: C; C _{tr})	R_w	46	50	dB

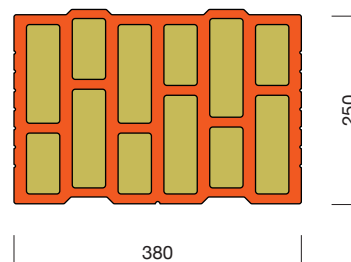
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK

Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / TMI) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 90	REI 90	-

EGYÉB JELLEMZŐK

Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	kg/(m ² .min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	-

*DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs



Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

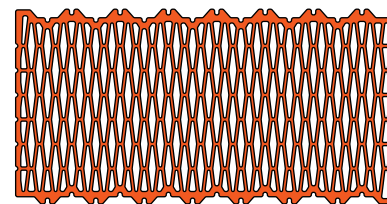
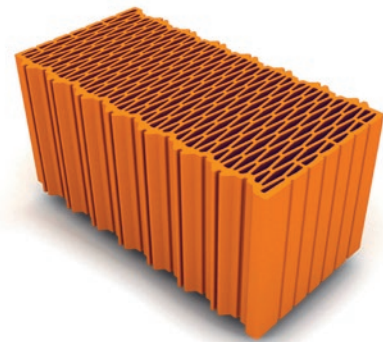
2023. március 6.

Porotherm 50 X-therm Rapid

Comfort

MŰSZAKI ADATOK	Dryfix	DBM*	dimenzió	
Termék leírása	égetett agyag falazóelem			
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra			
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015			
TÉGLAJELLEMZŐK				
Hosszúság	l_u	248	248	mm
Szélesség	w_u	500	500	mm
Magasság	h_u	249	249	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	680	680	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	21	21	kg/db
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK				
Vakolatlan falvastagság	-	50	50	cm
Rakatszám	-	40	40	db/raklap
Anyagszükséglet	-	16	16	db/m ²
Dryfix extra ragasztóhab kiadósság	-	6	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	5,05	kg/m ²
Számított száraz M 5 L habarcsigény, csak víz-szintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül	-	-	-	l/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcs nélkül) (Dryfix/DBM/M 5 L habarcs)	m	358	365	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	0,37	0,37	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	0,79	1,11	óra/m ²
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK				
Falazóelem kategória	-	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	8	8	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	9,20	9,20	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)	-	3.	3.	-
Tapadószilárdság (mért / EN 998-2 táblázatos)	-	0,13	0,30	N/mm ²
ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK				
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	0,082	0,082	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	0,087	0,087	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, (habarcs=M5L) kívül 3 cm hőszigetelő vakolattal ($\lambda \leq 0,09$ W/mK), belül 1,5 cm mészcement vakolattal	U	0,17	0,17	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	5/10	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (színképpillesztési tényezők: C; C _{tr})	R_w	48	50	dB
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK				
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 180	REI 180	-
EGYÉB JELLEMZŐK				
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	kg/(m ² ·min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	-

*DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs



500

248

Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 44 X-therm Rapid / 44 X-therm

Comfort

BEVEZETŐ

TERMÉKADATLAPOK

TERVEZÉSI ELŐÍRÁSOK

BEÉPÍTÉSI ELŐÍRÁSOK

RÉSZLETRAJZOK

CSOMÓPONTOK

MŰSZAKI ADATOK	Dryfix	DBM*	habarcs	dimenzió
Termék leírása	égetett agyag falazóelem			
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra			
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015			

TÉGLAJELLEMZŐK

Hosszúság	l_u	250	250	250	mm
Szélesség	w_u	440	440	440	mm
Magasság	h_u	249	249	238	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	740	740	740	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	20,3	20,3	19,4	kg/db

BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK

Vakolatlan falvastagság	-	44	44	44	cm
Rakathorma	-	50	50	50	db/raklap
Anyagszükséglet	-	16	16	16	db/m ²
Dryfix extra ragasztóhab kiadósság	-	6	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	4,71	-	kg/m ²
Számított száraz M 5 L habarcsigény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül	-	-	-	36,88	l/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül) (Dryfix/DBM/M 5 L habarcs)	m	324	330	332	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	0,34	0,34	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	0,74	1,05	1,55	óra/m ²

TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK

Falazóelem kategória	-	I.	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	10	10	10	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	11,50	11,50	11,38	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	2,00	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)	-	3.	3.	3.	-
Tapadószilárdság (mért / EN 998-2 táblázatos)	-	0,08	0,30	0,15	N/mm ²

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK

Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	0,099	0,099	0,099	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	0,100	0,100	0,100	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, (habarcs=M5L) kívül 2 cm hőszigetelő vakolattal ($\lambda \leq 0,12$ W/mK), belül 1,5 cm mészcement vakolattal	U	0,21	0,21	0,21	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	5/10	5/10	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (színképpillesztési tényezők: C; C _{tr})	R_w	46 (-1;-2)	46 (-1;-2)	46 (-1;-2)	dB

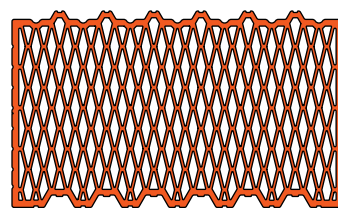
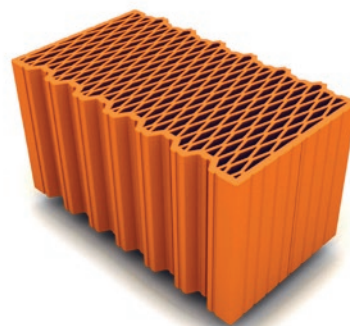
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK

Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 180	REI 240 REI-M 90	REI 240 REI-M 90	-

EGYÉB JELLEMZŐK

Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	kg/(m ² -min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	NPD	-

*DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs



440

250

Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

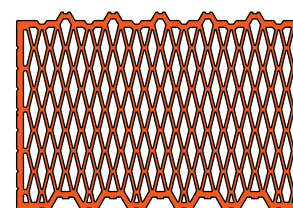
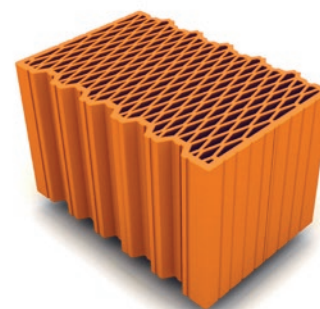
2023. március 6.

Porotherm 38 X-therm Rapid / 38 X-therm

Comfort

MŰSZAKI ADATOK		Dryfix DBM* habarcs dimenzió			
Termék leírása	égetett agyag falazóelem				
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra				
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015				
Nemzeti műszaki értékelés (Dryfix)	A-239/2015				
TÉGLAJELLEMZŐK					
Hosszúság	l_u	250	250	250	mm
Szélesség	w_u	380	380	380	mm
Magasság	h_u	249	249	238	mm
Bruttó száraztestűsűrűség	ρ	740	740	740	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	17,5	17,5	16,7	kg/db
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK					
Vakolatlan falvastagság	-	38	38	38	cm
Rakathorizont	-	60	60	60	db/raklap
Anyagszükséglet	-	16	16	16	db/m ²
Dryfix extra ragasztóhab kiadósság	-	6	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	3,57	-	kg/m ²
Számított száraz M 5 L habarcsigény, csak víz-szintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül	-	-	-	32,50	l/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcsigény nélkül) (Dryfix/DBM/M 5 L habarcs)	m	280	285	287	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	0,31	0,31	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	0,68	0,97	1,39	óra/m ²
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK					
Falazóelem kategória	-	I.	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	10	10	10	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	11,50	11,50	11,38	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	2,00	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)	-	3.	3.	3.	-
Tapadószilárdság (mért / EN 998-2 táblázatos)	-	0,13	0,30	0,15	N/mm ²
ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK					
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	0,1	0,1	0,1	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	0,099	0,1	0,101	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, (habarcs=M5L) kívül 3 cm hőszigetelő vakolattal ($\lambda \leq 0,09$ W/mK), belül 1,5 cm mészcement vakolattal	U	0,24	0,24	0,24	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	5/10	5/10	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (színképpillesztési tényezők: C; C _w)	R_w	46 (-2;-2)	46 (-2;-2)	46 (-2;-2)	dB
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK					
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 180	REI 240 REI-M 90	REI 240 REI-M 90	-
EGYÉB JELLEMZŐK					
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	kg/(m ² ·min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	NPD	-

*DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs



380

250

Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 30 X-therm Rapid / 30 X-therm

Comfort

BEVEZETŐ

TERMÉKADATLAPOK

TERVEZÉSI ELŐÍRÁSOK

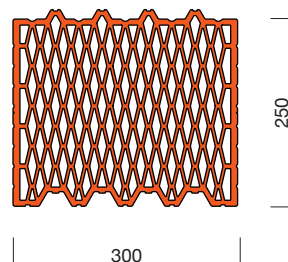
BEÉPÍTÉSI ELŐÍRÁSOK

RÉSLETRAJZOK

CSOMÓPONTOK

MŰSZAKI ADATOK		Dryfix	DBM*	habarcs	dimenzió
Termék leírása	égetett agyag falazóelem				
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra				
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015				
TÉGLAJELLEMZŐK					
Hosszúság	l_u	250	250	250	mm
Szélesség	w_u	300	300	300	mm
Magasság	h_u	249	249	238	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	740	740	740	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	13,8	13,8	13,1	kg/db
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK					
Vakolatlan falvastagság	-	30	30	30	cm
Rakathorizont	-	80	80	80	db/raklap
Anyagsűrűség	-	16	16	16	db/m ²
Dryfix extra ragasztóhab kiadósság	-	6	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	2,25	-	kg/m ²
Számított száraz M 5 L habarcsigény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül	-	-	-	23,75	l/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcsigény nélkül) (Dryfix/DBM/M 5 L habarcs)	m	221	224	226	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	0,28	0,28	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	0,55	0,78	1,14	óra/m ²
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK					
Falazóelem kategória	-	I.	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	10	10	10	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	11,50	11,50	11,38	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	2,00	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)	-	3.	3.	3.	-
Tapadószilárdság (mért / EN 998-2 táblázatos)	-	0,08	0,30	0,15	N/mm ²
ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK					
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, száraz}$	0,087	0,087	0,087	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{terv, fal}$	0,089	0,090	0,091	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, (habarcs=M5L) kívül 2 cm hőszigetelő vakolattal ($\lambda \leq 0,09$ W/mK), belül 1,5 cm mészcement vakolattal	U	0,27	0,27	0,27	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	5/10	5/10	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (szinképpillesztési tényezők: C; C _v)	R_w	44 (-2;-3)	44 (-2;-3)	44 (-2;-3)	dB
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (szinképpillesztési tényezők: C; C _v)	R_w	50 (-1;-4)	50 (-1;-4)	50 (-1;-4)	dB
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (szinképpillesztési tényezők: C; C _v)	R_w	58 (-2;-7)	58 (-2;-7)	58 (-2;-7)	dB
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK					
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 180	EI 240 REI 180	EI 240 REI 180	-
EGYÉB JELLEMZŐK					
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	kg/(m ² ·min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	NPD	-

*DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs



Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

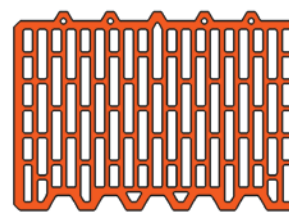
Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 38 N+F

Classic

MŰSZAKI ADATOK		habarcs	dimenzió
Termék leírása	égetett agyag falazóelem		
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra		
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015		
Nemzeti műszaki értékelés	-		
TÉGLAJELLEMZŐK			
Hosszúság	l_u	250	mm
Szélesség	w_u	380	mm
Magasság	h_u	238	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	750	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	17	kg/db
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK			
Vakolatlan falazatvastagság	-	38	cm
Rakatnorma	-	60	db/raklap
Anyagszükséglet	-	16	db/m ²
Dryfix extra ragasztó kiadósság	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	kg/m ²
Számított száraz habarcsigény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül	-	41,6	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül) (habarcs= M2,5 / M5-L)	m	318 / 291	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	1,39	óra/m ²
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK			
Falazóelem kategória	-	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	11	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	12,51	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (EN 1996-1-1 szerint)	-	2.	-
Tapadószilárdság (EN 998-2 táblázatos)	-	0,15	N/mm ²
ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK			
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, száraz}$	0,16	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan (habarcs=M5-L / M2,5) falazatra	$\lambda_{terv, fal}$	0,17 / 0,19	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kétoldali mészcement vakolattal (habarcs = M5-L / M2,5)	U	0,41 / 0,47	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (színképpillesztési tényezők: C; C _v)	R_w	42 (0;-2)	dB
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK			
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	osztály
Tűzállósági határérték (EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 240 REI-M 180	-
EGYÉB JELLEMZŐK			
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	kg/(m ² ·min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	-



380

250

Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 30 N+F neo Rapid / 30 N+F neo

Classic

MŰSZAKI ADATOK	Dryfix	DBM*	habarcs	dimenzió
Termék leírása	égetett agyag falazóelem			
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra			
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015			
Nemzeti műszaki értékelés (Dryfix)	A-239/2015			

TÉGLAJELLEMZŐK					
Hosszúság	l_u	250	250	250	mm
Szélesség	w_u	300	300	300	mm
Magasság	h_u	249	249	238	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	670	670	670	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	12,51	12,51	11,96	kg/db

BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK					
Vakolatlan falvastagság	-	30	30	30	cm
Rakathorma	-	80	80	80	db/raklap
Anyagszükséglet	-	16	16	16	db/m ²
Dryfix extra ragasztóhab kiadósság	-	6	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	2,68	-	kg/m ²
Számított száraz habarcsigény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül	-	-	-	30,4	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül) (Dryfix; DBM; M5-L / M2,5 habarcs)	m	200	204	206/226	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	0,28	0,28	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	0,55	0,78	1,14	óra/m ²

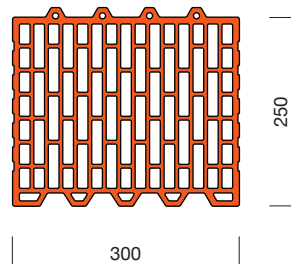
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK					
Falazóelem kategória	-	I.	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	11	11	11	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	12,65	12,65	12,51	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	2,00	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)	-	3.	3.	3.	-
Tapadószilárdság (mért / EN 998-2 táblázatos)	-	0,15	0,15	0,15	N/mm ²

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK					
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, száraz}$	0,148	0,148	0,148	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan (habarcs=M5-L/M2,5) falazatra	$\lambda_{terv, fal}$	0,148	0,149	0,149/0,184	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kétoldali mészcement vakovalattal (habarcs = M5-L / M2,5)	U	0,45	0,45	0,45/0,54	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	5/10	5/10	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (színképpillesztési tényezők: C; C _w)	R_w	45 (-2;-3)	45 (-2;-3)	45 (-2;-3)	dB
Súlyozott léghanggátlási szám számított értéke, belső vakovalattal, kívül min. 12 cm EPS magú homlokzati hőszigetelő rendszerrel (színképpillesztési tényezők: C; C _w)	R_w	48 (-1;-4)	48 (-1;-4)	48 (-1;-4)	dB
Súlyozott léghanggátlási szám számított értéke, belső vakovalattal, kívül min. 12 cm inhomogén ásványgyapot homlokzati hőszigetelő rendszerrel (színképpillesztési tényezők: C; C _w)	R_w	54 (-2;-7)	54 (-2;-7)	54 (-2;-7)	dB

TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK					
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakovalattal)	-	REI 120	REI 180	REI 180 EI 180	-

EGYÉB JELLEMZŐK					
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	kg/(m ² -min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	NPD	-

*DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs



Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

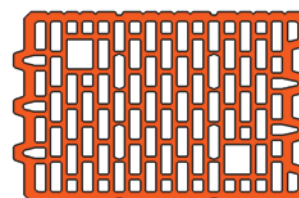
2023. március 6.

Porotherm 25 N+F Rapid / 25 N+F

Classic

MŰSZAKI ADATOK		Dryfix DBM* habarcs dimenzió			
Termék leírása	égetett agyag falazóelem				
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra				
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015				
Nemzeti műszaki értékelés (Dryfix)	A-239/2015				
TÉGLAJELLEMZŐK					
Hosszúság	l_u	375	375	375	mm
Szélesség	w_u	250	250	250	mm
Magasság	h_u	249	249	238	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	750	750	750	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	17,5	17,5	16,7	kg/db
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK					
Vakolatlan falvastagság	-	25	25	25	cm
Rakatnorma	-	60	60	60	db/raklap
Anyagszükséglet	-	10,7	10,7	10,7	db/m ²
Dryfix extra ragasztóhab kiadósság	-	6	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	2,38	-	kg/m ²
Számított száraz habarcsigény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül	-	-	-	27,2	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül) (Dryfix/DBM/M2,5 / M5-L habarcs)	m	187	190	210/192	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	0,23	0,23	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	0,49	0,70	1,00	óra/m ²
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK					
Falazóelem kategória	-	I.	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	11	11	11	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	12,65	12,65	12,51	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	2,00	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)	-	2.	2.	2.	-
Tapadószilárdság (mért / EN 998-2 táblázatos)	-	0,13	0,30	0,15	N/mm ²
ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK					
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	0,3	0,3	0,3	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	0,3	0,3	0,33	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kétoldali mészcement vakolattal (habarcs = M5-L / M2,5)	U	0,97	0,97	0,98 / 1,04	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	5/10	5/10	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (színképillesztési tényezők: C; C _p)	R_w	47 (-1;-3)	47 (-1;-3)	47 (-1;-3)	dB
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám, két rétegű, 5 cm közetgyapot réteggel elválasztott, két oldalon vakolt falra (színképillesztési tényezők: C; C _p)	R_w	65 (-2;-6)	65 (-2;-6)	65 (-2;-6)	dB
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK					
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 180	REI 180 EI 240	REI 180 EI 240	-
EGYÉB JELLEMZŐK					
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	kg/(m ² -min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	NPD	-

*DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs



375

250

Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 38 Pincetégla

Classic

MŰSZAKI ADATOK	habarcs	dimenzió
Termék leírása	égetett agyag falazóelem	
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra	
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015	
Nemzeti műszaki értékelés	-	

TÉGLAJELLEMZŐK

Hosszúság	l_u	250	mm
Szélesség	w_u	380	mm
Magasság	h_u	238	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	740	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	16,2	kg/db

BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK

Vakolatlan falazatvastagság	-	38	cm
Rakathorma	-	60	db/raklap
Anyagszükséglet	-	16	db/m ²
Dryfix extra ragasztó kiadósság	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	kg/m ²
Számított száraz habarcsigény, habarcsstáskába, a belső üregekbe kerülő habarcs nélkül	-	87	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül) (M 2,5 habarcs)	m	354	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	1,53	óra/m ²

TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK

Falazóelem kategória	-	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	14	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	15,93	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (EN 1996-1-1 szerint)	-	2.	-
Tapadószilárdság (mért / EN 998-2 táblázatos)	-	0,15	N/mm ²

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK

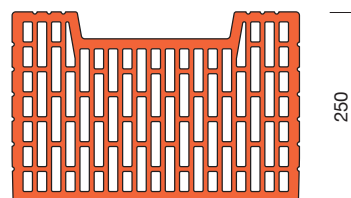
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	0,25	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	0,26	W/mK
Hőátbocsátási tényező M2,5 falazóhabarccsal falazva, két oldalt 1,5 cm mészcement vakolattal	U	0,64	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (színképillesztési tényezők: C; C _p)	R_w	42 (-1;-2)	dB

TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK

Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	osztály
Tűzállósági határérték (EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 240 REI-M 180	-

EGYÉB JELLEMZŐK

Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	kg/(m ² ·min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	-



380

250

Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

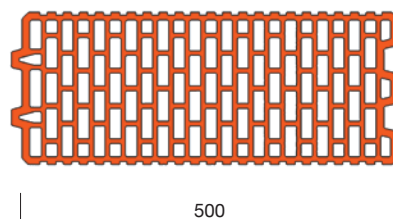
2023. március 6.

Porotherm 20 N+F Rapid / 20 N+F

Belső

MŰSZAKI ADATOK		Dryfix DBM* habarcs dimenzió			
Termék leírása	égetett agyag falazóelem				
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra				
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015				
Nemzeti műszaki értékelés (Dryfix)	-				
TÉGLAJELLEMZŐK					
Hosszúság	l_u	500	500	500	mm
Szélesség	w_u	200	200	200	mm
Magasság	h_u	249	249	238	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	750	750	750	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	18,68	18,68	17,9	kg/db
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK					
Vakolatlan falvastagság	-	20	20	20	cm
Rakatnorma	-	48	48	48	db/raklap
Anyagszükséglet	-	8	8	8	db/m ²
Dryfix extra ragasztóhab kiadósság	-	6	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	1,98	-	kg/m ²
Számított száraz habarcsigény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül	-	-	-	21,6	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül) (Dryfix/DBM/M 2,5 habarcs)	m	149	152	167	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	0,21	0,21	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	0,42	0,59	0,84	óra/m ²
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK					
Falazóelem kategória	-	I.	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	11	11	11	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	13,75	13,75	13,42	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2	2	2	N/mm ²
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)	-	2.	2.	2.	-
Tapadószilárdság (mért / EN 998-2 táblázatos)	-	0,3	0,3	0,15	N/mm ²
ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK					
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	0,3	0,3	0,3	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	0,31	0,31	0,33	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kétoldali mészcement vakolattal	U	-	-	-	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	5/10	5/10	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (színképpillesztési tényezők: C; C _{tr})	R_w	46 (0;-3)	46 (0;-3)	46 (0;-3)	dB
Súlyozott léghanggátlási szám számított értéke, két rétegű, 5 cm kőzetgyapotréteggel elválasztott, két oldalon vakolt falra (színképpillesztési tényezők: C; C _{tr})	R_w	64 (-2;-6)	64 (-2;-6)	65 (-2;-6)	dB
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK					
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	EI 90	EI 120	EI 120	-
EGYÉB JELLEMZŐK					
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	kg(m ² -min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	NPD	-

*DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs



Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 10 N+F Rapid / 10 N+F

Belső

MŰSZAKI ADATOK	Dryfix	DBM*	habarcs	dimenzió
Termék leírása	égetett agyag falazóelem			
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra			
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015			
Nemzeti műszaki értékelés (Dryfix)	A-239/2015			

TÉGLAJELLEMZŐK					
Hosszúság	l_u	500	500	500	mm
Szélesség	w_u	100	100	100	mm
Magasság	h_u	249	249	238	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	820	820	820	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	10,2	10,2	9,8	kg/db

BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK					
Vakolatlan falvastagság	-	10	10	10	cm
Rakathorizont	-	96	96	96	db/raklap
Anyagszükséglet	-	8	8	8	db/m ²
Dryfix extra ragasztóhab kiadósság	-	12	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	0,99	-	kg/m ²
Számított száraz habarcsigény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül	-	-	-	8,48	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcsigény nélkül) (Dryfix/DBM/M 2,5 habarcs)	m	82	87	101	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	0,17	0,17	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	0,32	0,46	0,57	óra/m ²

TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK					
Falazóelem kategória	-	I.	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	5	5	5	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	7,25	7,25	7,15	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	NPD	NPD	NPD	N/mm ²
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)	-	2.	2.	2.	-
Tápadószilárdság (mért / EN 998-2 táblázatos)	-	NPD	NPD	NPD	N/mm ²

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK					
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	0,3	0,3	0,3	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	0,33	0,33	0,33	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kétoldali mészcement vakolattal	U	-	-	-	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	5/10	5/10	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (színképpillesztési tényezők: C; C _w)	R_w	40	40	40	dB

TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK					
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	EI 90	EI 90	EI 90	-

EGYÉB JELLEMZŐK					
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	kg/(m ² ·min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	NPD	-

*DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs



500

100

Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

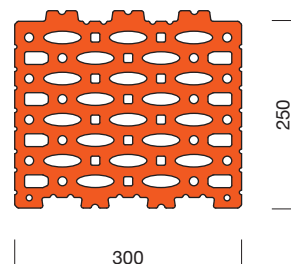
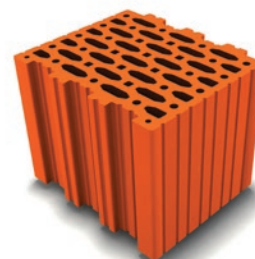
Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 30 AKU Z

Hanggátló

MŰSZAKI ADATOK		habarcs	dimenzió
Termék leírása	égetett agyag falazóelem		
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra		
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015		
Nemzeti műszaki értékelés	-		
TÉGLAJELLEMZŐK			
Hosszúság	l_u	250	mm
Szélesség	w_u	300	mm
Magasság	h_u	238	mm
Bruttó száraztestűsűrűség	ρ	1150	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	21	kg/db
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK			
Vakolatlan falazatvastagság	-	30	cm
Rakatszám	-	64	db/raklap
Anyagszükséglet	-	16	db/m ²
Dryfix extra ragasztó kiadósság	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	kg/m ²
Számított száraz habarcsigény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül	-	30,4	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcsigény nélkül) (M 2,5 habarcs)	m	410	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	1,14	óra/m ²
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK			
Falazóelem kategória	-	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	15	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	17,07	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (EN 1996-1-1 szerint)	-	2.	-
Tapadószilárdság (EN 998-2 táblázatos)	-	0,15	N/mm ²
ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK			
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, száraz}$	0,35	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{terv, fal}$	0,37	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kétoldali 1,5 cm mészcement vakolattal	U	-	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	-
Laboratóriumi léghanggátlási szám értéke kétoldali 1,5 cm vakolattal (színképillesztési tényezők: C; C _p)	R_w	56 (-1;-5)	dB
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK			
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	osztály
Tűzállósági határérték (EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 240	-
EGYÉB JELLEMZŐK			
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	kg/(m ² ·min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	-



Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 25 AKU Z

Hanggátló

MŰSZAKI ADATOK	habarcs	dimenzió
Termék leírása	égetett agyag falazóelem	
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra	
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015	
Nemzeti műszaki értékelés	-	

TÉGLAJELLEMZŐK			
Hosszúság	l_u	330	mm
Szélesség	w_u	250	mm
Magasság	h_u	238	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	1000	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	20,6	kg/db

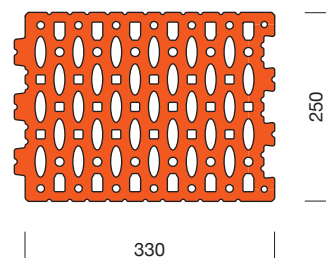
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK			
Vakolatlan falazatvastagság	-	25	cm
Rakathorma	-	60	db/raklap
Anyagszükséglet	-	12,1	db/m ²
Dryfix extra ragasztó kiadósság	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	kg/m ²
Számított száraz habarcsigény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül	-	27,2	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül) (M 2,5 habarcs)	m	326	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	1,04	óra/m ²

TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK			
Falazóelem kategória	-	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	15	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	17,07	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (EN 1996-1-1 szerint)	-	2.	-
Tapadószilárdság (mért / EN 998-2 táblázatos)	-	0,15	N/mm ²

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK			
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	0,3	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	0,31	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kétoldali 1,5 cm mészcement vakolattal	U	-	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	-
Laboratóriumi léghanggátlási szám értéke kétoldali 1,5 cm vakolattal (színképpillesztési tényezők: C; C _p)	R_w	56 (-2;-7)	dB

TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK			
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	osztály
Tűzállósági határérték (EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 240	-

EGYÉB JELLEMZŐK			
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	kg/(m ² ·min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	-



Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm M-25 áthidaló

Kiegészítő

MŰSZAKI ADATOK		dimenzió	
Termék leírás	keramiaköpenyes előfeszített vasbeton áthidaló		
Rendeltetés	védett falazatokban való felhasználásra		
Szabvány	MSZ EN 845-2:2013+A1:2016		
Nemzeti műszaki értékelés	-		

ÁTHIDALÓJELLEMZŐK			
Szélesség	-	65	mm
Magasság	d _i	238	mm
Hosszúság	l	1 000 - 3 500	mm
Szabad nyílásköz	l ₀	500 - 3 250	mm
Méretlépcső	-	250	mm
Felületi tömeg (egységnyi felületre)	-	144	kg/m ²
Tömeg	-	34,3	kg/m

ALAPANYAG JELLEMZŐK			
Kerámia kéregelem	-	T230	-
Beton	-	C40/50-XC3-8-F6	-
Feszítőhuzal	-	Y1960C (ø 2,5 mm)	-

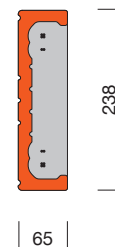
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK				
Kötegnorma	100 - 200 cm hossz 225 - 325 cm hossz	16 12		db/köteg
Hosszúság (cm)	Szabad nyílásköz (12,5 cm felfekvés) (cm)	Szabad nyílásköz (25 cm felfekvés) (cm)	Feszítőhuzalok száma (db)	Tömeg (kg)
100	75	50	2 x 2	34,30
125	100	75	2 x 3	42,88
150	125	100	2 x 4	51,45
175	150	125	2 x (4+1)	60,03
200	175	150	2 x (4+2)	68,60
225	200	175		77,18
250	225	200		85,75
275	250	225		94,33
300	275	250		102,90
325	300	275		111,48
350	325	300		120,05

TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK	
Teherbíró képesség	lásd Tervezési előírások fejezet

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK			
Hővezetési tényező	λ _{eq,u}	1,14	W/mK
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	50/150	-

TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK		
Tűzállósági határérték	vakolatlan szerkezetre	R 45
	1 cm jav. mész- vagy gipszvakolat.	R 60
	1,5 cm perlitvakolattal	R 120
Tűzvédelmi osztály	-	A1

EGYÉB JELLEMZŐK			
Tartósság fagyhatással szemben	-	csak védett szerkezetben használható	-
Vízfelvétel	-	csak védett szerkezetben használható	-
Veszélyes anyagok	-	NPD	-



Alkalmazási terület:

Védett falazatokban egyszerű, vagy kompozit áthidalóként

Alkalmazási feltétel:

A PTH M-25 áthidaló egyszerű áthidalóként, elhelyezés után egyből terhelhető.

Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm Thermo áthidaló

Kiegészítő

MŰSZAKI ADATOK		dimenzió
Termék leírás	kerámiaköpenyes előfeszített vasbeton áthidaló	
Rendeltetés	védett falazatokban való felhasználásra	
Szabvány	MSZ EN 845-2:2013+A1:2016	
Nemzeti műszaki értékelés	-	

ÁTHIDALÓJELLEMZŐK			
Szélesség	-	120	mm
Magasság	d_{ppcl}	65	mm
Hosszúság	l	1 000 - 3 250	mm
Szabad nyílásköz	l_0	500 - 3 000	mm
Méretlépcső	-	250	mm
Felületi tömeg (egységnyi felületre)	-	215	kg/m ²
Tömeg	-	14	kg/m

ALAPANYAG JELLEMZŐK			
Kerámia kéregelem	-	T230	-
Beton	-	C30/37-XC3-8-F6	-
Feszítőhuzal	-	Y1960C (ø 2,5 mm)	-

BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK				
Kötegnorma	100 - 200 cm hossz 225 - 325 cm hossz		48 40	db/köteg

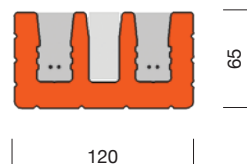
Hosszúság (cm)	Szabad nyílásköz (12,5 cm felfekvés) (cm)	Szabad nyílásköz (25 cm felfekvés) (cm)	Feszítőhuzalok száma (db)	Tömeg (kg)
100	75	50	4	14,0
125	100	75	4	17,5
150	125	100	4	21,0
175	150	125	4	24,5
200	175	150	4	28,0
225	200	175	4	31,5
250	225	200	4	35,0
275	250	225	4	38,5
300	275	250	4	42,0
325	300	275	4	45,5

TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK	
Teherbíró képesség	lásd Tervezési előírások fejezet

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK			
Hővezetési tényező	λ_{eq}	0,449	W/mK
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	50/150	-

TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK		
Tűzállósági határérték	vakolatlan szerkezetre	R 30
Tűvédelmi osztály	-	A1

EGYÉB JELLEMZŐK			
Tartósság fagyhatással szemben	-	csak védett szerkezetben használható	-
Vízfelvétel	-	csak védett szerkezetben használható	-
Veszélyes anyagok	-	NPD	-



Alkalmazási terület:

Védett falazatokban kompozit áthidalóként

Alkalmazási feltétel:

A PTH Thermo áthidaló ráfalazással vagy rábetonozással együtt alkotja a nyílásáthidalást. A PTH Thermo áthidaló képezi a szerkezet alsó húzott övét, a felső nyomott övét pedig a kisméretű tömör téglá, üreges falazóelem ráfalazás, rábetonozás biztosítja!

Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

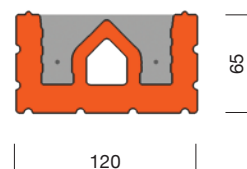
Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm A-12 áthidaló

Kiegészítő

MŰSZAKI ADATOK		dimenzió		
Termék leírás	keramiaköpenyes előfeszített vasbeton áthidaló			
Rendeltetés	védett falazatokban való felhasználásra			
Szabvány	MSZ EN 845-2:2013+A1:2016			
Nemzeti műszaki értékelés				
ÁTHIDALÓJELLEMZŐK				
Szélesség	-	120	mm	
Magasság	d_{ppcl}	65	mm	
Hosszúság	l	1 000 - 3 000	mm	
Szabad nyílásköz	l_0	500 - 2 750	mm	
Méretlépcső	-	250	mm	
Felületi tömeg (egységnyi felületre)	-	215	kg/m ²	
Tömeg	-	14	kg/m	
ALAPANYAG JELLEMZŐK				
Kerámia kéregelem	-	T230	-	
Beton	-	C40/50-XC3-8-F6	-	
Feszítőhuzal	-	Y1960C (ø 2,5 mm)	-	
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK				
Kötegnorma	100 - 200 cm hossz 225 - 300 cm hossz	48 32	db/köteg	
Hosszúság (cm)	Szabad nyílásköz (12,5 cm felfekvés) (cm)	Szabad nyílásköz (25 cm felfekvés) (cm)	Feszítőhuzalok száma (db)	Tömeg (kg)
100	75	50	3	14,0
125	100	75	3	17,5
150	125	100	4	21,0
175	150	125	4	24,5
200	175	150	4	28,0
225	200	175	4	31,5
250	225	200	4	35,0
275	250	225	4	38,5
300	275	250	4	42,0
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK				
Teherbíró képesség	lásd Tervezési előírások fejezet			
ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK				
Hővezetési tényező	λ_{equ}	0,727	W/mK	
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	50/150	-	
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK				
Tűzállósági határérték	vakolatlan szerkezetre	R 45		
	1 cm jav. mész- vagy gipszvakolat	R 60		
	1,5 cm perlitvakolattal	R 120		
Tűzvédelmi osztály	-	A1		
EGYÉB JELLEMZŐK				
Tartósság fagyhatással szemben	-	csak védett szerkezetben használható	-	
Vízfelvétel	-	csak védett szerkezetben használható	-	
Veszélyes anyagok	-	NPD	-	



Alkalmazási terület:

Védett falazatokban kompozit áthidalóként

Alkalmazási feltétel:

A PTH A-12 áthidaló ráfalazással vagy rábetonozással együtt alkotja a nyílásáthidalást.

A PTH A-12 áthidaló képezi a szerkezet alsó húzott övét, a felső nyomott övét pedig a kisméretű tömör téglá, üreges falazóelem ráfalazás, rábetonozás biztosítja!

Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm A-10 neo áthidaló

Kiegészítő

MŰSZAKI ADATOK dimenzió

Termék leírás	kerámia kéregelemes előfeszített vasbeton áthidaló
Rendeltetés	védett szerkezetekben való felhasználásra
Szabvány	MSZ EN 845-2:2013+A1:2016
Nemzeti műszaki értékelés	-

ÁTHIDALÓJELLEMZŐK

Szélesség	-	100	mm
Magasság	d_{ppcl}	65	mm
Hosszúság	l	1 000 - 3 250	mm
Szabad nyílásköz	l_b	500 - 3 000	mm
Méretlépcső	-	250	mm
Felületi tömeg (egységnyi felületre)	-	195,4	kg/m ²
Tömeg	-	12,7	kg/m

ALAPANYAG JELLEMZŐK

Kerámia kéregelem	-	T230	-
Beton	-	C40/50-XC3-8-F6	-
Feszítőhuzal	-	Y1960C	-

BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK

Kötegnorma	100 - 200 cm hossz 225 - 325 cm hossz	50 40	db/köteg
------------	--	----------	----------

Hosszúság (cm)	Szabad nyílásköz (12,5 cm felfekvés) (cm)	Szabad nyílásköz (25 cm felfekvés) (cm)	Tömeg (kg)
100	75	50	12,7
125	100	75	15,9
150	125	100	19,1
175	150	125	22,2
200	175	150	25,4
225	200	175	28,6
250	225	200	31,8
275	250	225	34,9
300	275	250	38,1
325	300	275	41,3

TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK

Teherbíró képesség	lásd Tervezési előírások fejezet
--------------------	----------------------------------

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK

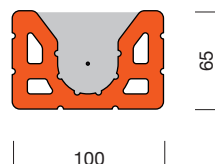
Hővezetési tényező	λ_{equ}	0,652	W/mK
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	50/150	-

TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK

Tűzállósági határérték	vakolatlan szerkezetre	R 30
	1,5 cm perlitvakolattal	R 120
Tűzvédelmi osztály	-	A1

EGYÉB JELLEMZŐK

Tartósság fagyhatással szemben	-	csak védett szerkezetben használható	-
Vízfelvétel	-	csak védett szerkezetben használható	-
Veszélyes anyagok	-	NPD	-



Alkalmazási terület:

Védett falazatokban kompozit áthidalóként

Alkalmazási feltétel:

A PTH A-10 neo áthidaló ráfalazással vagy rábetonozással együtt alkotja a nyílásáthidalást. A PTH A-10 neo áthidaló képezi a szerkezet alsó húzott övét, a felső nyomott övét pedig a kisméretű tömör téglá vagy üreges falazóelem ráfalazás vagy rábetonozás biztosítja!

Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 32 Alfa Thermo Rapid

Kiegészítő

MŰSZAKI ADATOK	Dryfix	DBM*	dimenzió
Termék leírása	kőzetgyapattal töltött égetett agyag falazóelem		
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra		
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015		
Nemzeti műszaki értékelés (Dryfix)	A-239/2015		

TÉGLAJELLEMZŐK				
Hosszúság	l_u	250	250	mm
Szélesség	w_u	320	320	mm
Magasság	h_u	249	249	mm
Bruttó száraztestűsűrűség	ρ	725	725	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	14,4	14,4	kg/db

BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK				
Vakolatlan falazatvastagság	-	32	32	cm
Rakatszám	-	54	54	db/raklap
Anyagszükséglet	-	16	16	db/m ²
Dryfix extra ragasztó kiadósság	-	6	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	2,86	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül)	m	230	234	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	0,28	0,28	óra/fm
Számított időnorma általános falhégyszámra	-	0,55	0,78	óra/m ²

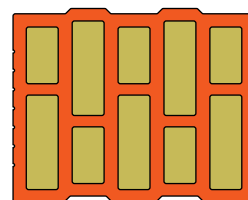
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK				
Falazóelem kategória	-	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	12,5	12,5	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	14,37	14,37	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (EN 1996-1-1 szerint)	-	-	-	-
Tapadószilárdság (mért)	-	0,13	0,19	N/mm ²

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK				
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	0,077	0,077	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	0,08	0,08	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kívül 2 cm hőszigetelő vakolattal ($\lambda \leq 0,09$ W/mK), belül 1,5 cm mészcement vakolattal	U	0,23	0,23	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	2,3/3,9	2,3/3,9	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (szinképpillesztési tényezők: $C; C_{tr}$)	R_w	43	45	dB

TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK				
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / TMI) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 90	REI 90	-

EGYÉB JELLEMZŐK				
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	kg/(m ² ·min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	-

*DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs



320

250

Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 30 Alfa Rapid

Kiegészítő

MŰSZAKI ADATOK	Dryfix	DBM*	dimenzió
Termék leírása	kőzetgyapattal töltött égetett agyag falazóelem		
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra		
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015		
Nemzeti műszaki értékelés (Dryfix)	A-239/2015		

TÉGLAJELLEMZŐK				
Hosszúság	l_u	248	248	mm
Szélesség	w_u	300	300	mm
Magasság	h_u	249	249	mm
Bruttó száraztestűsűrűség	ρ	650	650	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	12,2	12,2	kg/db

BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK				
Vakolatlan falazatvastagság	-	30	30	cm
Rakathorma	-	96	96	db/raklap
Anyagszükséglet	-	16	16	db/m ²
Dryfix extra ragasztó kiadósság	-	6	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	2,68	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül)	m	196	200	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	0,28	0,28	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	0,55	0,78	óra/m ²

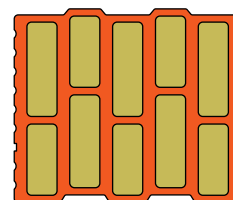
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK				
Falazóelem kategória	-	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	8	8	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	9,20	9,20	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (EN 1996-1-1 szerint)	-	-	-	-
Tapadószilárdság (mért)	-	0,13	0,19	N/mm ²

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK				
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	0,062	0,062	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	0,067	0,067	W/mK
Számított függőleges hővezetési tényező	$\lambda_{\text{függőleges}}$	0,11	0,11	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kívül 2 cm hőszigetelő vakolattal ($\lambda \leq 0,09$ W/mK), belül 1,5 cm mészcement vakolattal	U	0,21	0,21	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	5/10	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (színképillesztési tényezők: C; C _{tr})	R_w	43	45	dB

TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK				
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / TMI) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 60	REI 60	-

EGYÉB JELLEMZŐK				
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	kg/(m ² ·min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	-

*DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs



300

248

Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 30 Sarok Rapid / 30 Sarok

Kiegészítő

MŰSZAKI ADATOK	Dryfix	DBM*	habarcs	dimenzió
Termék leírása	égetett agyag falazóelem			
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra			
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015			
Nemzeti műszaki értékelés (Dryfix)	A-239/2015			

TÉGLAJELLEMZŐK					
Hosszúság	l_u	175	175	175	mm
Szélesség	w_u	300	300	300	mm
Magasság	h_u	249	249	238	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	800	800	800	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	10,5	10,5	10	kg/db

BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK					
Vakolatlan falvastagság	-	30	30	30	cm
Rakátnorma	-	96/48	96/48	96/48	db/raklap
Anyagszükséglet (sarokként / sor)	-	1	1	1	db
Dryfix extra ragasztó kiadósság	-	6	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	2,68	-	kg/m ²
Számított száraz M 5 L habarcsigény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül	-	-	-	30,40	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül) (Dryfix/DBM/M 2,5 habarcs)	m	-	-	-	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	-	-	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	-	-	-	óra/m ²

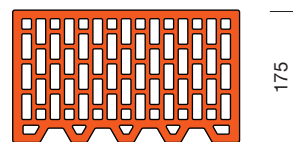
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK					
Falazóelem kategória	-	I.	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	12	12	12	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	13,80	13,80	13,66	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	-	-	-	N/mm ²
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)	-	2.	2.	2.	-
Tapadószilárdság (mért / EN 998-2 táblázatos)	-	-	-	-	N/mm ²

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK					
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	-	-	-	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	-	-	-	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kétoldali mészcement vakolattal	U	-	-	-	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	5/10	5/10	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (színképillesztési tényezők: C; C _p)	R_w	-	-	-	dB

TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK					
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 180	REI 240 REI-M 90	REI 240 REI-M 90	-

EGYÉB JELLEMZŐK					
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	kg/(m ² -min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	NPD	-

*DBM = PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs



300

175

Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyag:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 30 Feles Rapid / 30 Feles

Kiegészítő

MŰSZAKI ADATOK	Dryfix	DBM*	habarcs	dimenzió
Termék leírása	égetett agyag falazóelem			
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra			
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015			
Nemzeti műszaki értékelés (Dryfix)	A-239/2015			

TÉGLAJELLEMZŐK

Hosszúság	l_u	125	125	125	mm
Szélesség	w_u	300	300	300	mm
Magasság	h_u	249	249	238	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	900	900	850	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	8,4	8,4	7,59	kg/db

BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK

Vakolatlan falazatvastagság	-	30	30	30	cm
Rakathorma	-	160/80	160/80	160	db/raklap
Anyagszükséglet	-	32	32	32	db/m ²
Dryfix extra ragasztó kiadósság	-	6	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	2,68	-	kg/m ²
Számított száraz M 5 L habarcsigény, csak vízszintes felületre, az üregekbe kerülő habarcs nélkül	-	-	-	-	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül) (Dryfix/DBM/M 5 L habarcs)	m	-	-	-	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	-	-	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	-	-	-	óra/m ²

TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK

Falazóelem kategória	-	I.	I.	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	12	12	12	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	13,80	13,80	13,66	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	-	-	-	N/mm ²
Falazóelem csoport (MSZ EN 1996-1-1 szerint)	-	2.	2.	2.	-
Tapadószilárdság (mért / EN 998-2 táblázatos)	-	-	-	-	N/mm ²

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK

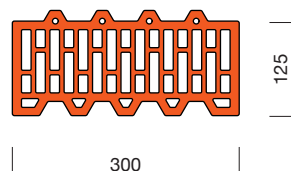
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	-	-	-	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	-	-	-	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kétoldali mészcement vakolattal	U	-	-	-	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	5/10	5/10	-
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám két oldalon vakolt falra (színképpillesztési tényezők: C; C _w)	R_w	-	-	-	dB

TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK

Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	A1	A1	osztály
Tűzállósági határérték (NMÉ / EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 180	EI 240 REI 180	EI 240 REI 180	-

EGYÉB JELLEMZŐK

Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	NPD	NPD	kg/(m ² ·min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	NPD	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	S0	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	NPD	-



Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyag:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

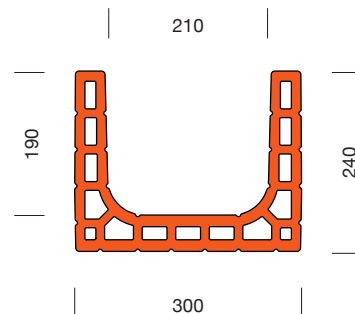
Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 30 U

Kiegészítő

MŰSZAKI ADATOK	habarcs	dimenzió	
Termék leírása	égetett agyag falazóelem		
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra		
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015		
Nemzeti műszaki értékelés	-		
TÉGLAJELLEMZŐK			
Hosszúság	l_u	240	mm
Szélesség	w_u	300	mm
Magasság	h_u	238	mm
Bruttó száraztestűrség	ρ	480	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	8,23	kg/db
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK			
Vakolatlan falazatvastagság	-	-	cm
Rakatszám	-	80	db/raklap
Anyagszükséglet	-	4	db/fm
Dryfix extra ragasztó kiadósság	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	kg/m ²
Számított száraz habarcsigény, vízszintes és függőleges habarcsfuga teljes kitöltésével	-	-	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélküli) (M 2,5 habarcs)	m	-	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	-	óra/m ²
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK			
Falazóelem kategória	-	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	NPD	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	NPD	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	NPD	N/mm ²
Falazóelem csoport (EN 1996-1-1 szerint)	-	-	-
Tapadószilárdság (EN 998-2 táblázatos)	-	0,15	N/mm ²
ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK			
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	NPD	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	NPD	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kétoldali 1,5 cm mészcement vakolattal	U	-	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	-
Laboratóriumi léghanggátlási szám értéke kétoldali 1,5 cm vakolattal (színképillesztési tényezők: C; C _p)	R_w	-	dB
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK			
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	osztály
Tűzállósági határérték (EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	-	-
EGYÉB JELLEMZŐK			
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	kg/(m ² -min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	-



Alkalmazási terület:

Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyag:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Nagyszilárdságú tömör

Kiegészítő

MŰSZAKI ADATOK	nagyszilárd.	dimenzió
Termék leírása	égetett agyag falazóelem	
Rendeltetés	P - védett falazatokban való felhasználásra	
Szabvány	MSZ EN 771-1:2011+A1:2015	
Nemzeti műszaki értékelés (Dryfix)	-	

TÉGLAJELLEMZŐK			
Hosszúság	l_u	250	mm
Szélesség	w_u	120	mm
Magasság	h_u	65	mm
Bruttó száraztestsűrűség	ρ	1 600	kg/m ³
Számított elemtömeg	m	3,51	kg/db

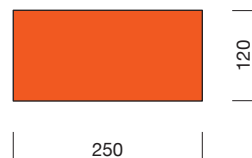
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK			
Vakolatlan falazatvastagság	-	-	cm
Rakathorma	-	400	db/raklap
Anyagszükséglet (12 / 25 / 38 cm vastag falazat)	-	51/102/153	db/m ²
Dryfix extra ragasztó kiadósság	-	-	m ² /flakon
Számított Rapid falazóhabarcs-igény, száraz	-	-	kg/m ²
Számított száraz habarcsigény, vízszintes és függőleges habarcsfuga teljes kitöltésével (12/25/38 cm falazatra)	-	33/82/115	kg/m ²
1 m ² vakolatlan fal tömege (kezdő habarcságy nélkül) (M 2,5 habarcs)	m	-	kg/m ²
Számított időnorma Rapid falazat első sorára	-	-	óra/fm
Számított időnorma általános falnégyzetméterre	-	-	óra/m ²

TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK			
Falazóelem kategória	-	I.	kategória
Deklarált nyomószilárdság	-	40	N/mm ²
Szabványos nyomószilárdság	f_b	32,40	N/mm ²
Oldalirányú nyomószilárdság	f_{bh}	2,00	N/mm ²
Falazóelem csoport (EN 1996-1-1 szerint)	-	1.	-
Tapadószilárdság (EN 998-2 táblázatos)	-	0,15	N/mm ²

ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK			
Hővezetési tényező	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	NPD	W/mK
Egyenértékű hővezetési tényező vakolatlan falra	$\lambda_{\text{terv, fal}}$	NPD	W/mK
Hőátbocsátási tényező falazatra, kétoldali 1,5 cm mészcement vakolattal	U	-	W/m ² K
Páradiffúziós ellenállási tényező (EN 1745 alapján)	μ	5/10	-
Laboratóriumi léghangátlási szám értéke kétoldali 1,5 cm vakolattal (színképillesztési tényezők: C; C _v)	R_w	-	dB

TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK			
Tűzvédelmi osztály (tégla és falazat)	-	A1	osztály
Tűzállósági határérték (EN 1996-1-2) (2*1,5 cm mészcement vakolattal)	-	REI 240 (25/38 cm) REI-M 180 (38 cm)	-

EGYÉB JELLEMZŐK			
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	kategória
Vízfelvétel	-	NPD	%
Kezdeti vízfelvétel	-	NPD	kg/(m ² -min)
Nedvesség okozta alakváltozás	-	NPD	mm/m
Aktív oldható sótartalom	-	S0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	-



Alkalmazási terület:
Védett falazatokban

Alkalmazható kötőanyagok:



Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm Dryfix extra ragasztó

Kiegészítő

MŰSZAKI ADATOK		dimenzió	
Termék leírás	nedvességre keményedő egykomponensű ragasztó		
Rendeltetés	Porotherm Rapid Dryfix falazatokhoz		
Szabvány	-		
Nemzeti műszaki értékelés	A-239/2015		
RAGASZTÓJELLEMZŐ			
Sűrűség	-	kb. 16-18	kg/m ³
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK			
Tárolás	-	A flakon feltétlenül állítva, és hűvös helyen (+5 - +30 °C között, ideálisan 15-20 °C-on) tárolandó.	
Kiadósság*	-	10 cm-es falazatvastagság: 12 25-44 cm-es falazatvastagság: 6	m ² /flakon
Hőmérsékletállóság megszilárdult habra	-	~ -40 - +100	°C
Száradási idő (18 C° -on és 60 % relatív páratartalom mellett)	-	kb. 5-10	perc
Végleges szilárdulási idő (18 C° -on és 60 % relatív páratartalom mellett)	-	kb. 20 perc (3 cm átmérőjű ragasztócsík esetén)	perc
ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK			
Hővezetési tényező	λ	0,036	W/mK
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK			
Tűzvédelmi osztály	-	E	osztály

Előkészítés

A flakont minden használat előtt kb. 20-szor fel kell rázni. A habfújó-pisztolyra történő csatlakoztatás után, kb. két másodpercig nyomni kell a pisztoly ravaszát.

Bedolgozás

A ragasztóhab felvitele fújópisztollyal történik. A Porotherm Dryfix extra ragasztóhab flakonját a fújópisztolyra kell csatlakoztatni. A ragasztóhab felviteléhez más segédeszköz nem szükséges. A téglákat – falazás előtt – a felfekvő felületükön portalanítani, majd nedvesíteni kell, amely a ragasztóhab megfelelő kötéséhez szükséges.

Bedolgozási idő

A Porotherm Rapid csiszolt téglát a ragasztó bőrösödése előtt helyezzük el. A téglákat elhelyezésük után már nem szabad megemelni, elmozdítani különben a ragasztót újra fel kell vinni.

Flakoncseré

A flakoncseré előtt az új flakont jól fel kell rázni, a teljesen üres flakont a pisztolyról le kell csavarni, és az új flakont azonnal (30 másodpercen belül) fel kell helyezni. A ravaszt ismét kb. 2 másodpercen át nyomni kell és hagyni a ragasztót kiáramlani, hogy a flakoncseré során a levegőből pisztolyba jutott nedvesség eltávozhasson, különben ez esetleg működési problémákhoz (ragasztó beszáradása) vezethet.

Felhasználási hőmérséklet

A környezet hőmérséklete: -5 °C és +35 °C között kell legyen. A flakon tartalmának hőmérséklete legalább +10 °C, ideális esetben +20 °C és legfeljebb +25 °C lehet.

Biztonsági előírások

A készülékben túlnyomás uralkodik. 50 °C feletti hőmérsékletnek, sugárzó hő hatásának kitenni tilos! Felnyitni, tűzbe dobni még üres állapotban is tilos! Ne fújja nyílt lángra, vagy bármilyen izzó anyagra. Gyújtóforrástól távol tartandó! Környezetében a dohányzás tilos! Gyermekek kezébe nem kerülhet!

* A kifújó pisztoly hegyére helyezett műanyag cső használata esetén a Dryfix extra ragasztó felhasznált anyagmennyisége jelentősen megnövekszik, a norma szerint megadott kiadósság nem lesz elérhető.

Érvényes: 2023. március 6.



Porotherm Rapid habarcs

Kiegészítő

MŰSZAKI ADATOK		dimenzió	
Termék leírás	Tervezett összetételű, vékonyrétegű (T), gyári falazóhabarcs		
Rendeltetés	Porotherm Rapid falazatokhoz		
Szabvány	MSZ EN 998-2:2011		
Nemzeti műszaki értékelés	-		
HABARCSJELLEMZŐ			
Maximális szemmagyság	-	0,6	mm
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK			
1 liter felhasználásra kész nedves habarcsához kb. 1,20 kg szárazhabarcs szükséges.			
1 zsák szárazhabarcsból kb. 21 liter nedves habarcs készíthető.			
Töltő súly	-	25	kg/zsák
Tárolás	száraz, fedett helyen, raklapon		
Felhasználás	csak bontatlan, egész zsák		
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK			
Nyomószilárdság	-	≥ 10	N/mm ²
Kezdeti nyírószilárdság (EN 998-2 táblázatos)	-	0,3	N/mm ²
ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK			
Hővezetési tényező (száraz állapotban 10 °C átlaghőmérsékleten mért érték), P=50%	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	$\leq 0,47$	W/mK
Hővezetési tényező (száraz állapotban 10 °C átlaghőmérsékleten mért érték), P=90%	$\lambda_{10, \text{száraz}}$	$\leq 0,54$	W/mK
Páradiffúziós ellenállási tényező (1745 szerint)	μ	5/20	-
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK			
Tűzvédelmi osztály		A1	osztály
EGYÉB JELLEMZŐK			
Tartósság fagyhatással szemben	-	környezeti hatásoknak ki nem tett helyen alkalmazható	-

Bekeverés

A Porotherm Rapid vékonyrétegű falazóhabarcsot (25 kg) 9-11 liter vízzel egy tiszta vödörben keverőszárral addig kell keverni, amíg csomómentes, sima habarcsot nem kapunk. A zsákból kb. 21 liter habarcs keverhető. A bekevert falazóhabarcsot bele kell tölteni a habarcssterítő kocsis tartályába ill. a habarcskádba. A bedolgozásra kész habarcsához utólag vizet nem szabad hozzáadni. Más anyagokat (pl. fagyásgátló) nem szabad hozzákeverni.

Bedolgozás

Habarcssterítő kocsival (javasolt megoldás): A bekevert vékony falazóhabarccsal meg kell tölteni a habarcssterítő kocsis tartályát, és a segítségével felvinni a téglasor felületére a habarcsot. A teljes csiszolt téglafelületet be kell kenni a vékonyrétegű falazóhabarccsal.

Habarcshegyerrel (javasolt megoldás): a Porotherm Rapid habarcshegyert mártjuk be a bekevert Rapid habarcsot tartalmazó vödörbe, majd hordjuk fel a habarcshegyerrel a habarcsot a téglafelületére.

Merítéssel: A Porotherm Rapid téglát a csiszolt felületénél nem túl mélyre bele kell meríteni a habarcsba és utána gyorsan be kell dolgozni. A téglafelületén a vékonyrétegű falazóhabarcsnak minden bordát be kell fednie. A téglákat nagy pórustérfogatuk miatt, habarcssterítés előtt, a habarccsal érintkező felületükön, nedvesíteni szükséges, hogy ne szívják el túl gyorsan a vizet a habarcsból.

Bedolgozási idő

A bedolgozási idő kb. 4 óra 18 °C-nál. Kötési idő a téglán kb. 7 perc. Ezt követően nincs lehetőség korrigálásra.

Felhasználási hőmérséklet

A friss falazatot védeni kell az időjárási hatásoktól (pl. erős szél, nap, fagy, stb.). Ha a levegő ill. a téglafelület hőmérséklete +5 °C alatt van, nem szabad vele dolgozni.

Biztonsági előírások

A termék a szemet ingerli. Ha szembe kerül, a szemet alaposan öblítsük ki és szükség esetén forduljunk orvoshoz. Megkötött (szilárd) állapotban a termék rendeltetésszerű használat esetén veszélytelen.



Érvényes: 2023. március 6.

Porotherm födémrendszer

Födém

Termékleírás

A Porotherm födémrendszer üzemben félig előregyártott gerendás-béleltetéses födémrendszer.

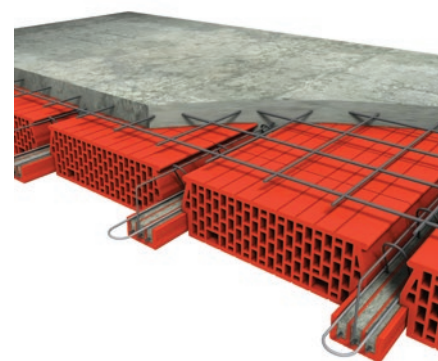
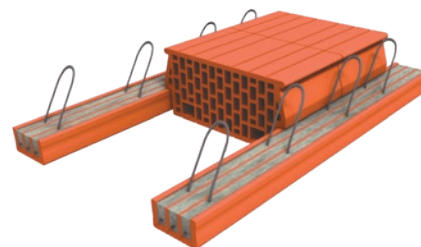
A rendszer elemei:

- kerámia burkolatú előfeszített vasbeton födémgerenda
- kerámia béléstest (17 és 10 cm magasságban, 60 és 45 cm tengelytávra)
- vízszintes alsó és felső bekötővas gerendánként
- födémbe rejtett keresztmervítő borda
- helyszíni kiegészítő vasalatok és felbeton

Alkalmazási terület

A Porotherm födém a Porotherm kerámia építési rendszer szerves része. Emellett más építési rendszerekhez is jól alkalmazható. A kéttámaszú gerendákra támaszkodó béléstestekkel változatos alaprajzi födém is megoldható 2,25-7,00 szabad falközmerettel. A könnyen emelhető gerendákat egyszeres beépítés esetén egymástól 45 vagy 60 cm tengelytávra, nagyobb teherbírási igény esetén a kettőzött gerendákat gerendapáronként egymástól 57, vagy 72 cm-re kell elhelyezni.

MŰSZAKI ADATOK			dimenzió
FÖDÉMRENDSZER JELLEMZŐI			
Szabad falköz	-	2,25-7,00	m
Nyers szerkezeti magasság	-	21 / 22 / 23 / 24	cm
Gerendák felfekvése	-	min. 12	cm
Gerendák tengelytávolsága, egyszeres kiosztás	-	45 / 60	cm
Gerendák tengelytávolsága, kettőzött kiosztás	-	57 / 72	cm
Helyszíni felbeton minősége	-	min. C20/25	
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK			
Teherbíró képesség	lásd Tervezési előírások fejezet		
ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK			
Számított hővezetési tényező, nyers szerkezetre, kialakítástól függően	λ	0,458-0,770	W/mK
Számított hővezetési ellenállás, nyers szerkezetre, kialakítástól függően	R	0,459-0,312	m ² K/W
Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási érték, kialakítástól, vakolattól függően	R _w	47-59	dB
Súlyozott laboratóriumi lépéshanggátlási érték, kialakítástól, vakolattól függően	L _{rw}	89-39	dB
Szerkezeti kialakítástól függő egyedi értékek	lásd Tervezési előírások fejezet		
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK			
Tűzvédelmi osztály	-	A1	osztály
Tűzállósági határérték (vakolt szerkezetre)	-	REI 120	-
EGYÉB JELLEMZŐK			
Tartósság fagyhatással szemben	csak védett szerkezetben használható		



Érvényes: 2023. március 6.

Porotherm Födémgerenda

Födém

BEVEZETŐ

TERMÉKADATLAPOK

TERVEZÉSI ELŐÍRÁSOK

BEÉPÍTÉSI ELŐÍRÁSOK

RÉSZLETRAJZOK

CSOMÓPONTOK

MŰSZAKI ADATOK		dimenzió
Termék leírás	kerámiaköpenyes előfeszített vasbeton födémgerenda	
Rendeltetés	védett szerkezetekben való felhasználásra	
Szabvány	MSZ EN 15037-1:2008	
Nemzeti műszaki értékelés	-	

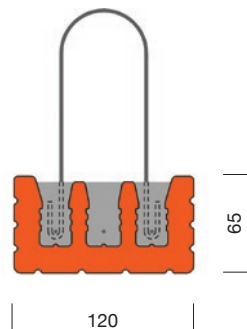
GERENDAJELLEMZŐK			
Szélesség	b_0	120	mm
Magasság	$h (h_0)$	65	mm
Hosszúság	L	2 500 - 7 250	mm
Szabad falköz	-	2 250 - 7 000	mm
Méretlépcső	-	250	mm
Tömeg	-	16	kg/m

ALAPANYAG JELLEMZŐK			
Kerámia kéregelem	-	T250	-
Beton	-	C30/37-XC3-8-F6	-
Feszítőhuzal	-	Y1960C (ø 2,5 mm)	-
Kengyel	-	BHS 55.50	-

BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK				
Kötegnorma	250 - 500 cm hossz 525 - 725 cm hossz	16 8		db/köteg
Hosszúság	Falköz (cm)	Feszítőhuzalok száma (db)	Kengyelek száma (db)	Tömeg (kg)
250	225	6	7	40
275	250	6	7	44
300	275	6	7	48
325	300	7	7	52
350	325	8	7	56
375	350	9	9	60
400	375	10	9	64
425	400	12	9	68
450	425	13	9	72
475	450	14	11	76
500	475	16	12	80
525	500	17	12	84
550	525	17	14	88
575	550	19	14	92
600	575	19	12	96
625	600	19	15	100
650	625	19	14	104
675	650	19	14	108
700	675	19	16	112
725	700	19	16	116

TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK	
Teherbíró képesség	lásd Tervezési előírások fejezet

EGYÉB JELLEMZŐK			
Veszélyes anyagok	-	NPD	-



Alkalmazási terület:

PTH födém szerkezetben, védett szerkezetként

Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

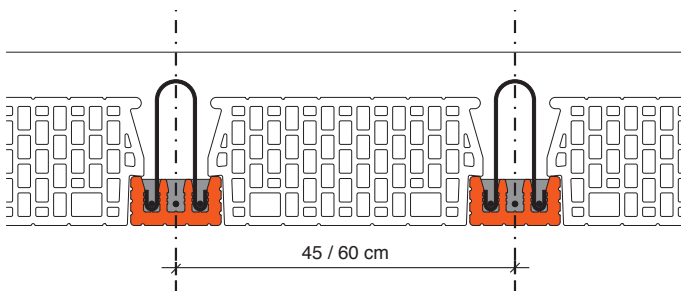
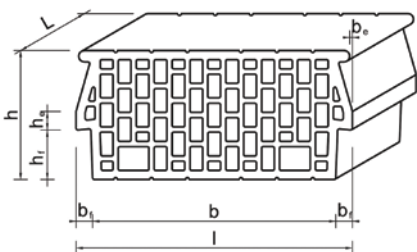
Érvényes:

2023. március 6.

Porotherm 60/17 és 45/17 béléstestek

Födém

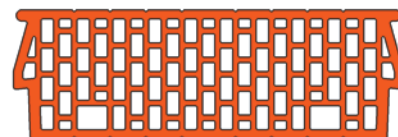
MŰSZAKI ADATOK		dimenzió		
Termék leírás	égetett agyag béléstest			
Rendeltetés	védett szerkezetekben való felhasználásra			
Szabvány	MSZ EN 15037-3:2009+A1:2012			
Nemzeti műszaki értékelés	-			
BÉLÉSTEST JELLEMZŐK		60/17	45/17	
Szélesség (szabvány szerint)	l	515	365	mm
Szélesség (alsó látszó felület)	b	480	330	mm
Magasság	h	170	170	mm
Hosszúság	L	250	250	mm
A váll magassága	h_i	65	65	mm
A váll szélessége	b_i	20	20	mm
A váll vastagsága	h_e	20	20	mm
Bruttó száraz testsűrűség érték, osztály	$\rho, -$	701-800, 0,8	701-800, 0,8	kg/m ³ , -
Számított elemtömeg	m	16	11	kg
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK				
Tengelytávolság	-	60	45	cm
Anyagszükséglet (egyszeres/kettőzött gerendával)	-	6,67 / 5,56	8,89 / 7,02	db/m ²
Rakatnorma	-	56	84	db/raklap
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK				
Statikai működés	-	NR	NR	-
Mechnikai ellenállóképesség	-	R2	R2	-
ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK				
Hővezetési tényező	λ	lásd Födém tervezése fejezet		W/mK
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK				
Tűzvédelmi osztály	-	A1	A1	osztály
EGYÉB JELLEMZŐK				
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	-



Gerenda tengelytáv értelmezése



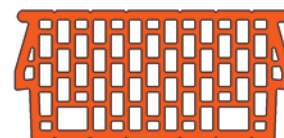
515



475
PTH 60/17



365



325
PTH 45/17

Alkalmazási terület:

PTH födém szerkezetben, védett szerkezetként

Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

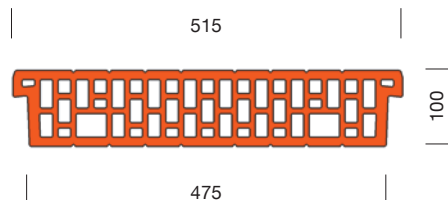
2023. március 6.

Porotherm 60/10 és 45/10 béléstestek

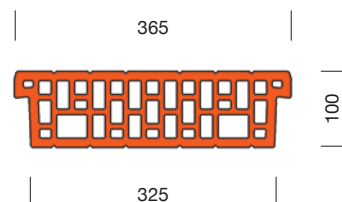
Födém

MŰSZAKI ADATOK		dimenzió		
Termék leírás	égetett agyag béléstest			
Rendeltetés	védett szerkezetekben való felhasználásra			
Szabvány	MSZ EN 15037-3:2009+A1:2012			
Nemzeti műszaki értékelés	-			
BÉLÉSTEST JELLEMZŐK		60/10	45/10	
Szélesség (szabvány szerint)	l	515	365	mm
Szélesség (alsó látszó felület)	b	475	325	mm
Magasság	h	100	100	mm
Hosszúság	L	250	250	mm
A váll magassága	h_f	65	65	mm
A váll szélessége	b_f	20	20	mm
A váll vastagsága	h_e	35	35	mm
Bruttó száraz testsűrűség érték, osztály	$\rho, -$	701-800, 0,8	701-800, 0,8	kg/m ³ , -
Számított elemtömeg	m	9,6	7,3	kg
BEÉPÍTÉSI JELLEMZŐK				
Tengelytávolság	-	60	45	cm
Anyagszükséglet	-	igény szerint*	igény szerint*	db/m ²
Rakathorma	-	80	120	db/raklap
TARTÓSZERKEZETI JELLEMZŐK				
Statikai működés	-	LNR	LNR	-
Mechanikai ellenállóképesség	-	R1	R1	-
ÉPÜLETFIZIKAI JELLEMZŐK				
Hővezetési tényező	λ	lásd Födém tervezése fejezet		W/mK
TŰZVÉDELMI JELLEMZŐK				
Tűzvédelmi osztály	-	A1	A1	osztály
EGYÉB JELLEMZŐK				
Tartósság fagyhatással szemben	-	F0	F0	kategória
Veszélyes anyagok	-	NPD	NPD	-

*merezítő borda, légcsonna helye stb.



Porotherm 60/10 béléstest



Porotherm 45/10 béléstest

Alkalmazási terület:

PTH födémrendszer merezítő bordáihoz, védett szerkezetben

Tervezési előírások:

Részletes tartószerkezeti, tűzvédelmi és akusztikai tervezési adatokat lásd Tervezési előírások c. fejezetben.

Érvényes:

2023. március 6.

Tervezési előírások

Falazatok

tervezési előírásai

Építészeti tervezés

A **Wienerberger zRt.** által forgalmazott (elsődlegesen: **Porotherm Rapid, Porotherm**) falazóelemek típusuktól függően – minden olyan épület falazott szerkezeteihez felhasználhatóak, amelyek esetében a termékekre és a belőlük készült szerkezetekre deklarált műszaki paraméterek ezt a szakma szabályai és a hatályos jogszabályok, szabványok alapján lehetővé teszik.

A termékek közti könnyebb tájékozódás érdekében az azonos célra javasolt termékeket azonos clusterbe soroltuk.

Az **Energy+** csoportba sorolt **Porotherm Thermo** termékcsalád tagjait elsődlegesen kiváló hőszigetelő képességű, monolit külső falak építéséhez javasoljuk felhasználni.

A **Comfort** csoportba tartozó **Porotherm X-therm** termékcsalád tagjait kiemelkedő hőszigetelő képességű monolit és hőszigetelt külső falak építéséhez javasoljuk.

A **Classic** csoportba sorolt téglák közül az N+F falazóelemek, belső falak és hőszigetelt külső falak, míg a Pincetégglát pincetalak építéséhez ajánljuk.

A **Belső** csoport alá tartozó termékek egy önálló (pl. lakó) egységen belüli válaszfalak építésére, míg a **Hanggátló** csoportba tartozókat olyan szerkezetben javasolt felhasználni, ahol kifejezetten magas akusztikai teljesítmény az elvárás, legyen szó lakáselválasztó falról, vagy irodai egységek között elválasztó falról. Ezen termékek nagy tömegüknek köszönhetően az épületek hőtároló tömegének növelésére is kiválóan alkalmasak.

A **Kiegészítő** csoportba sorolt nagyszilárdságú tömör téglá jellemzően kis keresztmetszetű, nagy teherrel igénybe vett pillérek építésére javasolt, míg a kisméretű tömör téglák használata – idő és habarcsigényes kivitelezése okán – akkor javasolható, ha a Porotherm (Rapid) termékcsalád falazóelemei nem nyújtanak megfelelő megoldást, illetve az áthidalók feletti nyomott öv kialakítására.

A Porotherm Rapid és Porotherm termékcsalád elemei az EUROCODE-okban értelmezett kategóriák szerint csak védett falazatban alkalmazhatók (Fagyástól, nedvesség behatásától a falazatot óvni kell, általában vakolattal.)

Méretkoordináció

A Porotherm rendszerből készülő épületek méretkoordinációjának tervezésekor az elemek egyszerű és logikus 25x25 cm-es raszteréből célszerű kiindulni.

A falazóblokkok falsíkkal párhuzamos mérete 25 cm, illetve $1,5 \times 25 = 37,5$ cm, a Belső termékcsaládba tartozó falazóblokkok falsíkkal párhuzamos mérete $2 \times 25 = 50$ cm. A Porotherm Rapid és Porotherm rendszer jellegzetessége, hogy az elemesorok magassága is 25 cm. 23,8 cm magas tégl-

la/falazóelem (PTH) + átlag 1,2 cm vastag vízszintes fuga (G, L habarcsok), illetve csiszolt téglánál (PTH Rapid) 24,9 cm magas téglák + 0,1 cm vízszintes hézag kötőanyag (Dryfix extra ragasztó, PTH Rapid vékonyrétegű falazóhabarcs) = 25 cm.

A falazóelemek az MSZ EN 1996-1-1 szabvány betartása mellett tetszőlegesen darabolhatóak, így a 25 cm-es modul többszörösétől eltérő méretű falazat is készíthető. Az MSZ EN 1996-1-1 előírásai alapján minimális átfedési hossz nem csiszolt, 23,8 cm magas elemek esetében 9,5 cm, míg a csiszolt, 24,9 cm magas elemek esetében 10 cm.

Vakolatok

A Porotherm Rapid és Porotherm termékcsaládba tartozó elemek, tartósság szempontjából, F0 osztályú termékek. Ez alapján külön védelem nélkül - időjárásnak, vagy egyéb más kémiai igénybevételnek kitett helyen - nem alkalmazhatóak. Javasolt a védelmet igénylő helyeken a falazatokat megfelelő vakolattal ellátni.

A vakolásnál tekintettel kell lenni a páravándorlás folyamataira, így érdemes a belső védett térből kifelé indulva, egyre kisebb páradiffúziós ellenállású vakolatokat alkalmazni. A Porotherm Thermo, X-therm termékcsalád elemei kimagaslóan jó hőszigetelő képességük miatt már kismértékű kivitelezési pontatlanságra is érzékenyek tudnak lenni. Ezért javasolt esetükben a külső oldalon magas hőszigetelő képességű vakolatrendszer alkalmazni. A vakolatrendszer alapvakolatként a vakolatgyártók által javasolt könnyű alapvakolatot célszerű használni.

A vakolatkészítés előtt 3-5 nappal a falazaton lévő 5 mm-nél nagyobb lyukakat és hornyokat ki kell tölteni habarccsal. A vakolat készítésekor be kell tartani az MSZ EN 13914 „A külső és belső vakolás tervezése, előkészítése és kivitelezése” szabvány előírásait.

A vakolat tervezése során a gyártó cég előírásaira kell tekintettel lenni. A vakolat gyártmányától függetlenül javasolt, hogy a vakolat aljzatának váltása esetén (pl. koszorú előtti hőszigetelés) a vakolatba vakolaterősítő háló kerüljön elhelyezésre a későbbi repedések elkerülése érdekében. Javasolt továbbá, hogy az időjárásnak erősen kitett helyeken (pl. nem napsütötte, nedvességnek, csapóesőnek állandóan kitett felület), az eltérő igénybevételű felületek találkozásánál (északi és nyugati homlokzat találkozási pontja), illetve ahol a különböző anyag szerkezetek eltérő hőmozgása miatt alakváltozás/elfordulás várható, a vakolatrendszerben hálóerősítés elhelyezése.

Épületfizikai tervezés

A hatályos energetikai szabályozás a többször módosított 7/2006 (V.24.) TNM rendelet alapján az épületek energetikai jellemzőit három szinten szabályozza: a határoló szerkezetek, az épület fajlagos hőveszteségtényezője, illetve az összesített energetikai jellemzőjének szintjén. A jogszabály jövőbeni alakulásáról, továbbá az abban foglalt követelményeknek megfelelő szerkezetek, épületek tervezéséről, illetve az ezt kielégítő e4 koncepcióról a kiadvány első felében lévő cikk ad átfogó képet.

Porotherm Rapid és Porotherm építési rendszerek elemeiből épített falazatok hő- és páratechnikai jellemzőit az egyes termékek adatlapjainál megadott hőátbocsátási, hővezetési és páradiffúziós értékekkel lehet figyelembe venni. A nagyon jó hőszigetelő képességű, egy rétegben, kiegészítő hőszigetelés nélkül is kiváló hőtechnikai tulajdonsággal rendelkező falazóelemek esetében javasolt a körültekintő, részletes épületszerkezettani tervezés az épület részlettervi szintjén is. Javasoljuk, hogy a geometriai hőhidak elkerülése érdekében elsősorban a lábazati, ablakbeépítési, illetve koszorú kialakítási részletek körültekintően legyenek megtervezve.

Páratechnika

A Porotherm Rapid és Porotherm építési rendszerek esetében, mind egy rétegben, mind kiegészítő hőszigetelő vakolatrendszer alkalmazása esetén a páratechnikai megfelelést ellenőrizni kell.

A páratechnikai megfelelés több program esetében az ún. Glazer-módszerre alapozva történik. Ez számos esetben a szerkezet nem megfelelését okozza. Az egyes szerkezetek megfelelést a valóságot jobban lefedő, órabontásban készülő, valós klímaadatokkal dolgozó ún. HAM szimulációval ellenőrizve, a csapóesőnek legjobban kitett ÉNY-i homlokzaton megállapítható, hogy sem a PTH Thermo termékcsalád termékeiben, sem a PTH X-therm termékcsalád monolitikus, illetve kiegészítő homlokzati rendszer használata esetén sem keletkezik olyan páraakcsapódás, feldúsulás, amely nem száradjon ki, és elérne egy olyan szintet, mely károsítja a szerkezetet.

A megfelelő páratechnikai működés alapfeltétele a szakszerűen kivitelezett rétegrend, szerkezet.

Az egyes beépítési helyzetekhez, hőtechnikailag helyes csomópont-kialakítási javaslatokat a kiadványban a „Részletrajzok és Csomópontok” fejezetekben rajzos formában bocsátunk közre.

A horony-eresztékes kapcsolatú falazóelemekből készülő szerkezetek esetében a falazat légzárását, és védelmét a kétoldali vakolat biztosítja. Az ún. száraz vakolat (gipszkarton lapokból, gipszpogácsával a falazat felszínére felragasztott felületképzés) nem tekinthető a vakolattal egyenértékű légzárását biztosító megoldásnak. Teljes homlokzati hőszigetelő rendszer alkalmazása esetén a horony-eresztékes téglafalazat és a hőszigetelő rendszer közötti vakolat helyettesítése a függőleges hornyok habarcskihúzásával, egyedi mérlegelés kérdése, tekintettel a szerkezet teljes védelmére, hangszigetelési követelményekre, stb.

Az egyes helyiségek klimatikus viszonyainak meghatározása, és ez alapján a helyiséghatároló szerkezetek páratechnikai ellenőrzése a tervező feladata.

Falazatok

tervezési előírásai

Akusztikai tervezés

Az épületek rendeltetésszerű használatának további előfeltétele, hogy - az alkalmazott építőanyagok segítségével - annak egyes helyiségei megfelelő akusztikai minőségét tudjanak biztosítani. Ez jelenti az épületen kívülről illetve azon belülről érkező zajterhelések elleni megfelelő védelmet. A szakszerű tervezéshez ismerni kell a méretezés elméleti hátterét.

Léghang, hangszigetelés, hangelnyelés

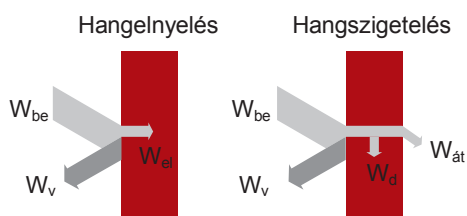
A helyiségek rendeltetésszerű használata során, (rádió, TV hallgatás, társalgás, háztartási gépek működése, stb.), valamint a közlekedés „működésekor” a rezgő mozgást végző határfelületek a levegőben a légnyomáshoz képest kismértékű nyomásingadozást hoznak létre. A nyomásingadozás a levegőben tovaterjed. Ezt a jelenséget nevezzük léghangnak.

A léghang rezgésbe hozza a határoló szerkezeteket. E rezgés a létrehozó hatással azonos frekvenciájú, és a szerkezetekben tovaterjed. A helyiségek rendeltetésszerű használata során keletkező léghang a határoló szerkezetek felületére jut. A hanghullám által szállított akusztikai teljesítmény egy része a határoló szerkezetről visszaverődik, másik része behatol a szerkezetbe. A határoló szerkezetbe bejutott akusztikai teljesítmény rész egy része a szerkezetben elnyelődik, a másik része a szerkezet másik oldalán léghangként lesugárzódik. Hangelnyelésnek azt a jelenséget nevezzük, amikor a levegőben terjedő hang a határoló szerkezetnek ütközik, és az általa szállított akusztikai teljesítmény egy része behatol a szerkezetbe, tehát a tér felől nézve elnyelődik, nem verődik vissza a szerkezetről. Minél kisebb a visszaverődés annál nagyobb a szerkezet hangelnyelése. A szerkezetbe bejutó léghang vagy lépéshang egy részét a szerkezet a szomszédos helyiségbe lesugározza, tehát átjut az épületszerkezeten. Az épületszerkezetek azon tulajdonságát, hogy a felületükre érkező hangnak csak egy részét továbbítják a szomszédos helyiségbe, hangszigetelésnek nevezzük. Minél kevesebb az átjutó, továbbított hang a szerkezet felületére beeső hanghoz képest, annál nagyobb a hangszigetelés.

A hangelnyelést és a hangszigetelést az A1 ábra szemlélteti. W_{be} jelenti a hanghullám által szállított és a határoló szerkezet felületére érkező akusztikai teljesítményt, W_v a visszavert hullám által szállított hangteljesítmény, W_{el} a szerkezetbe bejutó, tehát a helyiség felől nézve elnyelt akusztikai teljesítmény, $W_{át}$ a szerkezet túloldalára átjutó akusztikai teljesítmény, W_d pedig a disszipálódó, illetve a csatlakozó további épületszerkezetekbe átjutó akusztikai teljesítmény.

Az ábra bal oldali része a hangelnyelést szemlélteti: egy határoló szerkezet felületére beeső akusztikai teljesítmény vagy visszaverődik, vagy a helyiség felől nézve elnyelődik. A szerkezet akkor jó hangelnyelő, ha az elnyelt teljesítmény rész a lehető legnagyobb.

Az ábra jobb oldali része a hangszigetelést szemlélteti: a határoló szerkezetre beeső akusztikai teljesítmény egy része visszaverődik, másik része bejut a határoló szerkezetbe. Ott egy része disszipálódik, azaz hővé alakul. Ez a hőteljesítmény azonban emberi érzékszervekkel észrevehetetlen, más célra nem használható. A szerkezetbe bejutott akusztikai teljesítmény másik része a szerkezet túloldalán lesugárzódik. Egy szerkezet akkor jó hangszigetelő, ha a lesugárzott teljesítmény rész a lehető legkisebb.



A1 Hangelnyelés, hangszigetelés

Frekvencia sávok, a környezeti zaj jellemzése

Az épületszerkezetek hangszigetelési, hangelnyelési jellemzőit a frekvencia függvényében kell meghatározni. A vizsgálat, értékelés nem diszkrét frekvenciákon, hanem szomszédos frekvencia sávokban történik. A frekvencia sávokat sáv szélességükkel és középfrekvenciájukkal azonosítjuk, amint azt az A2 ábra mutatja. Az épületakusztikában leggyakrabban használt frekvencia sávok a tercsáv és az oktávsváv.

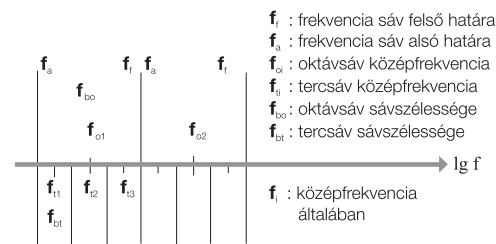
Általában a hangjelenség nagyságát a hangnyomásból származtatott akusztikai mennyiséggel jellemezzük. A hangnyomás a levegőben, a légnomás körül tapasztalható nyomásingadozás, több nagyságrenddel kisebb, mint maga a légnomás. Az épületakusztika feladataiban, a környezeti zaj elleni védelemben leggyakrabban a hangnyomás négyzetes középértékével, az effektív értékével dolgozunk. Ezt a továbbiakban p -vel jelöljük, mértékegysége N/m^2 , azaz Pascal, Pa. Gyakorlati okok miatt a hangjelenségek nagyságát a hangnyomásból származtatott hangnyomásszinttel jellemezzük, jele L_p , mértékegysége decibel, dB. Definícióját az alábbi képlet fejezi ki a tömör formában:

$$L_p = 20 \cdot \lg \frac{p}{2 \cdot 10^{-5}}$$

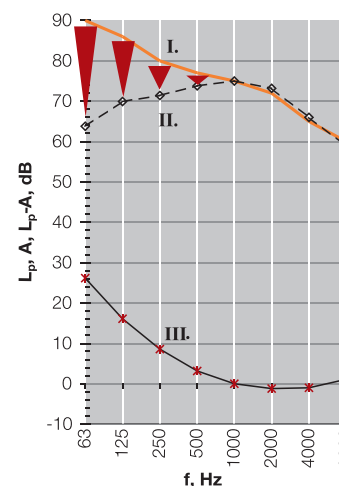
Az emberi hallás frekvenciafüggő érzékenységének figyelembevételére vezeték be az úgynevezett A-hangnyomásszintet, amelyet a sávhangnyomásszintből frekvencia függő súlyozással származtatunk. Hallásunk érzékenysége ugyanis az 1000–4000 Hz tartománybeli érzékenységhez képest az alacsonyabb frekvenciák tartományban kisebb, amit úgy vehetünk figyelembe, hogy e tartományban a sáv-hangnyomásszintet lecsökkentjük, súlyozzuk. Az A-hangnyomásszint a frekvencia függvényében súlyozott sáv-hangnyomásszintek eredője. Az A-hangnyomásszint jele L_A , mértékegysége szintén dB(A). Az A3 ábrán a frekvencia függő súlyozásra láthatunk példát.

Az I. jelű görbe jellegzetes környezeti zaj frekvencia függvényét mutatja (közlekedési zaj). A III. görbe az A-súlyozást ábrázolja a frekvencia függvényében, oktáv sávokként. Látható, hogy például 125 Hz frekvencián az A-súlyozás értéke kerekítve 16 dB, tehát 125 Hz-n a környezeti zaj sáv-hangnyomásszintjét (86 dB) 16 dB-lel csökkenti le A-súlyozás. A II. görbe a súlyozott hangnyomásszint értékeit adja meg. Az I. görbétől a II. felé mutató nyíl az A-súlyozás irányát mutatja a bejelölt frekvenciákon. Az időben változó hangjelenségek átlagos nagyságát az egyenértékű A-hangnyomásszinttel jellemezzük, amely egy jelenség idő függvényében változó A-hangnyomásának négyzetes középértéke, szintben kifejezve. Jele L_{Aeq} , mértékegysége dB(A). Az A4. ábrán az időben változó hangjelenség A-hangnyomásszintjének idő függvénye látható (I. jelű görbe) értéke 46 dB(A) és 56 dB(A) között változik. A grafikonon ábrázolt időtartamra az egyenértékű A-hangnyomásszint 52,4 dB(A).

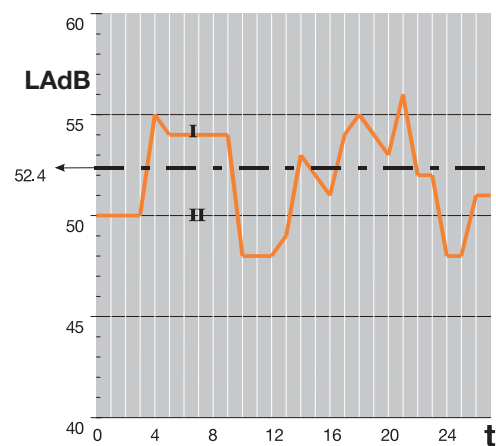
Épületen kívül a közlekedési zaj megítélésének szabványos mértéke a közlekedés egészétől származó eredő mértékadó zajszint [15], L_{AM} , mértékegysége dB(A). Épületen belül a zaj megítélésének szabványos mértéke a megítélési szint, jele mértékegysége dB(A). A megítélési szintet a vizsgált hangjelenség egyenértékű A-hangnyomásszintjéből származtatjuk két korrekciós tényező segítségével. A korrekciós tényezők a zaj speciális jelegének szubjektív hatását tükrözik.



A2 Tercsáv, oktávsváv



A3 A-súlyozás a frekvencia függvényében



A3 A-súlyozás a frekvencia függvényében

Falazatok

tervezési előírásai

Hangteljesítmény, hangteljesítmény szint

Hangforrások, rezgő mozgást végző felületek, nyílások, amelyekben a levegő végez rezgő mozgást, a környezetükben levő levegőben nyomásingadozást okoznak, tehát hangot keltenek. Ez azt jelenti, hogy teljesítményt adnak át a környező levegőnek. A kibocsátott teljesítményt, miután hangot kelt, hangteljesítménynek nevezzük. A hangteljesítmény jele, mértékegysége, mint minden teljesítménynek, Watt. Gyakorlati okok miatt a hangforrások hangteljesítményét logaritmikus egységben, hangteljesítmény szintben adjuk meg az alábbi összefüggés alapján. A hangteljesítményszint jele L_w , mértékegysége dB.

$$L_w = 10 \cdot \lg \frac{W}{10^{12}}$$

A hangszigetelés fogalmát egyszerű „vizsgálati elrendezésben szemléltetjük. Egymás mellett, vagy egymás felett levő két helyiség egyikében hangforrás működik. A hangforrást tartalmazó helyiségből a szomszédos helyiségbe részben a két helyiséget elválasztó szerkezeten keresztül jut hangteljesítmény, ezt közvetlen hangútnak, közvetlen hangterjedésnek nevezzük. A hangteljesítmény további része a csatlakozó, átmenő szerkezeteken keresztül terjedve jut el abba a helyiségbe, ahol nincs hangforrás. Több hangterjedési út alakulhat ki, ezeket együttesen kerülőutaknak nevezzük. Ezt szemlélteti az A5 ábra.

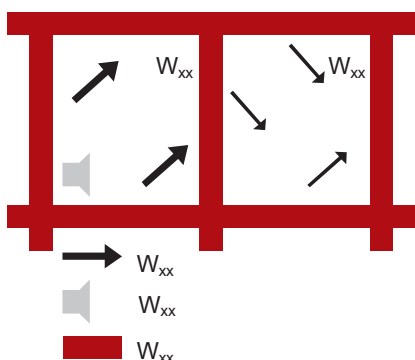
A két helyiség közötti hangszigetelés nagyságának jellemzésére a helyszíni léghanggátlási számot határozzuk meg, amelyet az alábbi összefüggés fejez ki. A léghanggátlási szám akusztikai teljesítmények hányadosa, mértékegysége dB.

$$R' = 10 \cdot \lg \frac{W_{be}}{W_{S1} + W_{S2} + W_{S3} + \dots}$$

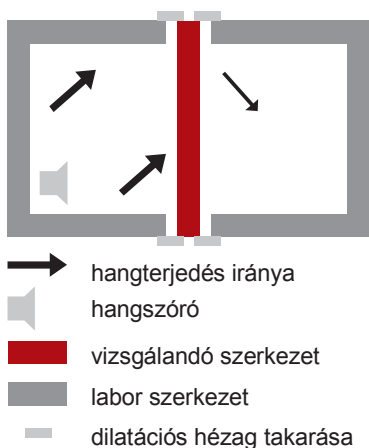
Az összefüggésben a két helyiséget elválasztó szerkezet felületére beeső akusztikai teljesítmény, az egyes határoló szerkezetek által lesugárzott hangteljesítmény. Amint az ábra is kifejezi, a két helyiség közötti hangszigetelésre jellemző helyszíni léghanggátlási szám részben az elválasztó szerkezet által lesugárzott teljesítménytől, részben pedig a többi épületszerkezet által lesugárzott akusztikai teljesítménytől függ. Ezért szükséges olyan hangszigetelési jellemző, amely csak az elválasztó szerkezet sajátosságait tükrözi, a csatlakozó, átmenő szerkezetek hatását nem. A gyakorlatban ebből a célból a laboratóriumi, kerülőút nélküli léghanggátlási számot vezették be. Értelmezését az A6 ábra mutatja, a laboratóriumi léghanggátlási számot az alábbi összefüggés határozza meg.

$$R = 10 \cdot \lg \frac{W_{be}}{W_{S1}}$$

A képletben a két helyiséget elválasztó épületszerkezet felületére beeső, az általa a másik oldalra lesugárzott akusztikai teljesítmény. Az ábrán a két helyiséget elválasztó dilatáció arra utal, hogy nincs átmenő szerkezet, ezért nincs kerülőutas hangterjedés sem.



A5 Hangterjedés szomszédos helyiségek között, hangszigetelés léghang igénybevétel esetén



A6 Laboratóriumi léghanggátlási szám értelmezése