

Hogyan válasszunk falazatot?



A **WIENERBERGER Téglaipari Zrt.** -
EN ISO 9001: 2000 szerint tanúsított
Minőségirányítási Rendszert működtet

Tisztelt Építkező!

"A lényeg, ami nem látszik" - ez volt a WIENERBERGER Téglaiipari zRt. egyik legelső hirdetésének szlogenje. És ami a házépítést illeti - ez a frappáns, tömör megfogalmazás valóban tökéletesen illik a **falazatra**. A kész épületen nem látszik, nem hivalkodik, hiszen elfedi a vakolat vagy a külső burkolat, ugyanakkor több generáción keresztül megszabja a házban lakók életminőségét és lakhatási költségét. A háznak ugyanis - a szigetelés mellett - ez az egyetlen eleme, amely az évek folyamán csak javítható, de ki nem cserélhető - **egy életre szóló döntés**.

Erre a döntésre, a falazat kiválasztására ráadásul az építkezés legelején kerül sor, amikor az építkező az építési munkákkal kapcsolatban még nagyon kevés gyakorlati tapasztalattal bír.



Ezért határozta el a WIENERBERGER Téglaiipari zRt., hogy a Ház-Mester füzet sorozata keretében megkísérli összefoglalni azokat a szempontokat és tudnivalókat, amelyek segítségével ez az "életre szóló döntés" optimálisan hozható meg, és az építkező hatékonyabban és eredményesebben tud "egy nyelven beszélni" az építkezést lebonyolító építész és kivitelező szakemberekkel.

Ebben az ismertetőben ugyanakkor **általános érvényű tudnivalókat és szempontokat** találnak. A WIENERBERGER Téglaiipari zRt., a Porotherm Építési Rendszer gyártója, Magyarország egyik legnagyobb építőanyag-gyártó cége. A speciálisan a Porotherm-termékekről szóló részeket piros színnel külön megjelöltük - mint ezt a bekezdést is.

I.

Nyáron mindig meleg van, télen mindig hideg van...

avagy milyen épületfizikai tulajdonságokkal rendelkezik a jó falazat?

1. Jó hőszigetelő

Télen akkor jó a közérzetünk a lakásunkban, ha kellemes meleget érzünk. A meleget természetesen fűtéssel állítjuk elő, a fal szerepe ebben az esetben az, hogy ebből a "megtermelt"



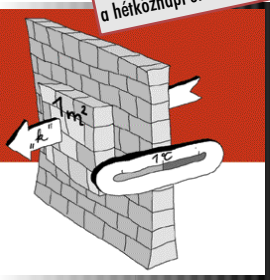
melegből minél kevesebbet engedjen át magán, illetve hogy a kinti hidegből minél kevesebbet engedjen be. A falnak tehát minél jobb **hőszigetelő tulajdonsággal** kell rendelkeznie.

Az építőanyagok, adott építési felületek hőszigetelő képességének mérésére a **hőátbocsátási**

tényezőt, az ún. "U"-értéket használják. Ez az egyik olyan szakszó, az egyik olyan műszaki paraméter, amellyel minden építkező találkozik.

Az "U"-érték

Azt mutatja meg, hogy ha egy fal vagy bármely határolószervezet két oldala között 1°C a hőmérsékletkülönbség, akkor ezen fal 1m² felületén mekkora hőmennyiség áramlik át 1 másodperc alatt. Minél kisebb az "U"-érték, annál jobb hőszigetelő képességű az adott fal. A hőátbocsátási tényező mértékegysége W/m²K. (A Celsius fok helyett a hétköznapi életben nem használt Kelvinnt alkalmazzák.)



Mikor tekinthető jónak az "U"-érték? Minél kisebb az "U"-érték, annál jobb hőszigetelő képességű a fal. A minél jobb "U"-értékű fal első sorban a lakók érdeke: kellemesebb hőérzet, kisebb fűtési költség.

Az "U"-értéket gyakran összekeverik a prospektusokban az ún. "λ"-értékkel, mert annak mértékegysége hasonló (W/mK). Ennek jelentése azonban más, így a két érték nem összevethető!

A WIENERBERGER Téglaipari zRt. által gyártott falazóelemek "U"-értéke:

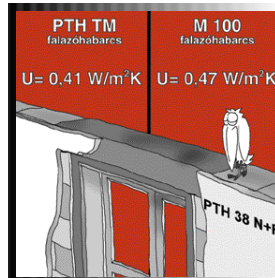
Porotherm 44 N + F*	0,34 W/m ² K	(44 cm vastag fal)
Porotherm 38 N + F*	0,41 W/m ² K	(38 cm vastag fal)
Porotherm 30 N + F*	0,49 W/m ² K	(30 cm vastag fal)
Porotherm 30	0,63 W/m ² K	(30 cm vastag fal)
Porotherm 25 N + F	0,98 W/m ² K	(25 cm vastag fal)
B30	1,44 W/m ² K	(30 cm vastag fal)

* hőszigetelő falazóhabarccsal falazva kétoldalt 1,5 cm mészkövel.

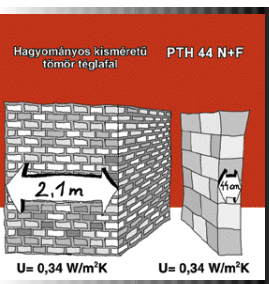
A fenti táblázat megmutatja, hogy a **falazóelemekből felépített fal** hőszigetelő képessége függ:

- Egyrészt a **fal vastagságától**. Ha elegendő hely áll rendelkezésünkre, akkor tehát érdemes minél vastagabb falat építeni (ez - mint ahogy később szó lesz róla - nem csak a hőszigetelés, de a hőtárolás és a hangszigetelés szempontjából is kedvező). A vastagabb falazat azonban több helyet foglal el, és amennyiben az építkezésre rendelkezésre álló alapterület behatárolt (például a beépíthető telekhányad korlátozottsága miatt), akkor ez a lakótérből vesz el akár értékes négyzetmétereket is. Ilyenkor kompromisszumot kell kötni, és egy vékonyabb, de lehetőség szerint még szintén jó "U"-értékkel bíró falazóelemet kell választani.

Másrészt a **falazóelem szerkezeti felépítésétől** (üregszerkezet, nagyobb porozitás, több légréteg). Ezért lehet például a Porotherm 30 N + F falazóelem majdnem háromszor jobb hőszigetelő, mint egy B30 blokktegla. Nem szabad elfelejteni azt sem, hogy a **falazat** hőszigetelő képessége a falazóelemeken túl az azokat összetartó **habarcs hőszigetelő képességétől** is függ! Hőszigetelő falazóelemek használata esetén feltétlenül ajánlatos **hőszigetelő falazóhabarcsot** használni!

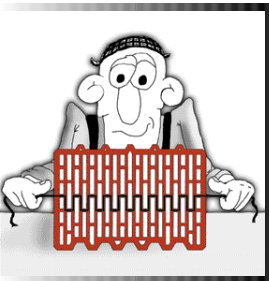


A fenti táblázatból kiderül az is, hogy egy több ezer éve sikerrel alkalmazott építőanyag, a kerámia falazóelem hőszigetelő képessége az egyik olyan tulajdonság, amelynek fejlesztésében a modern téglaipar jelentős javulást tudott elérni. Miből adódik a korszerű téglafalazóblokkok jó hőszigetelő képessége?

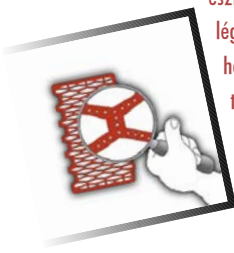


jelentősen javítva ezzel a fal hőszigetelő képességét. (Csak egy példa ennek illusztrálására: egy mai, Porotherm 44 N+F-ből rakott, 44 cm vastagságú téglafal hőszigetelő képességét egy 2,1 m vastag hagyományos kisméretű tömör téglafallal lehetne elérni.)

A levegővel telt szigetelő üregek gátolják a hő áramlását. Minél több ilyen üreg kerül a hőáram útjába, annál hosszabb utat kell megtennie, és annál kevesebb meleg levegő éri el a külső teret. Azonban még ez sem elég. A korszerű kerámia



falazóblokkoknál ugyanilyen légüregeket, légzárványokat alakítanak ki mikroszkopikus méretekből, magában a téglafal anyagában. Ezek ugyanúgy "működnek" mint a látható üregek: szigetelésjavító funkcióval bírnak.



A porozítás elérésére a Porotherm téglák esetében fűrészpont vagy más természetes alapanyagot kevernek az agyaghoz, mely a téglában alacsony gyulladásponton elég, a helyén pedig létrejön a légzárvány.

Törekedni kell arra, hogy a falban felhasznált építőelemek hőszigetelő képessége ne térjen el lényegesen egymástól, mindegyik viszonylag jó értéket mutasson. Egyrészt azért, mert a "leggyengébb" elem mindig elillanhatna a hő, másrészt az így létrejövő hőhidak egyéb hátrányokkal is járnak (erről később a páraház-tartás kapcsán lesz szó).



Tipp:

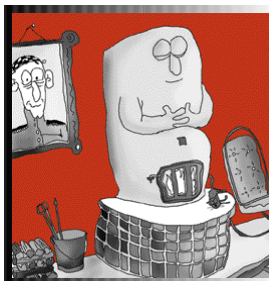
A hőszigetelő falak falazásához használjunk hőszigetelő habarcsot, a nyílászárók fölé kerülő áthidalószerveket pedig úgy válasszuk ki, hogy azok szigetelése nagyjából meg egyezzen a falazat hőszigetelő képességével. Természetesen a jó minőségű nyílászárók felhasználása is fontos, ez azonban már nem tartozik közvetlenül a falazás munkafolyamatához.

2. Jó a hőtároló képessége

Egy ház hőháztartásának azonban csak egyik eleme a falazat hőszigetelő képessége. Majdnem ugyanilyen fontos a falazat hőtároló képessége.

Csak egyetlen példa a hőtárolás fontosságának szemléltetésére. Télen reggel munkába menet üresen hagyjuk a lakást. Ha azt szeretnénk, hogy hazatérve is kellemes hőmérséklet fogadjon bennünket, akkor vagy napközben is fűtenünk kell (feleslegesen...), vagy olyan falazóanyagot kell használnunk, amely hőtároló képességénél fogva megőrzi nekünk a meleget.

A cserépkályháról mindenkinek a kellemes meleg jut eszébe, sokunkban felidéződnek a gyerekkor téli estéi a cserépkályha, a kemence mellett.



A cserépkályhát fel kell fűteni, felveszi a hőt, majd a fűtés lekapcsolása után még hosszú időn keresztül kiadja magából, kellemes, egyenletes hőmérsékletet biztosítva a lakásban. Köszönhető mindez a cserépkályha igen jó hőtároló képességének. Ez anyagából következik, amely ugyanaz az égetett agyag, amelyből a téglá falazóblokkok is készülnek.

Sajnos elmondható, hogy a **hőtároló képesség javítása is csak kompromisszumok árán** valósítható meg. Általános értelemben igaz, hogy a **hőtároló képesség egyenesen arányos a tömeggel**. Azaz jó hőtároló képességet nehezebb, nagyobb, kevésbé porózus falazóelemekkel lehet elérni, amelyek egyrészt jobban terhelik a szerkezetet, másrészt gátat szabnak a hőszigetelő képesség javításának.

A falszerkezet kiválasztásánál nem lehet automatikusan a legkorszerűbb nemzetközi trendeket, az azokban megnyilvánuló szempontokat követni. Magyarország éghajlata ugyanis jellegzetesen kontinentális: nyáron nagyon meleg van, télen pedig igen hideg. A falszerkezetnek tehát - ellentétben a világ sok más részével - mindkét "igénybevételnek" meg kell felelnie! Nyáron a fő szempont az, hogy kívül tartsuk a meleget, és ilyenkor lelki szemeink előtt a régi korok vastag, tömör falú építményei jelennek meg. Jogosan: a meleg levegő legegy-

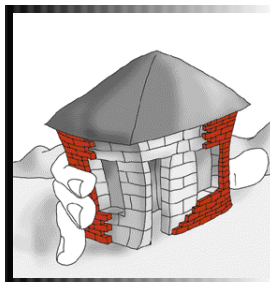
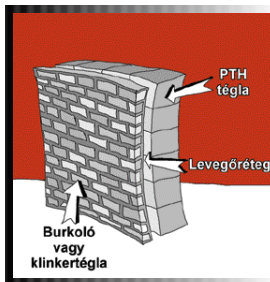
szerűbben a nagy tömeggel tartható kívül. A nagyobb hőtároló képesség itt is komoly előny, hiszen az ilyen falak lassabban melegednek fel (nagyobb a hőtehetetlenségük), napközben késleltetve a meleg levegő befelé áramlását.

Tipp:

*A nagyobb tömeghez kapcsolt hőtároló képesség és a porozitással összefüggő jó hőszigetelő képesség közötti ellentmondás a kontinentális éghajlaton egy érdekes falszerkezettel oldható fel a leghatásosabban. Ezt a szerkezetet **többrétegű falszerkezetnek** nevezzük.*

A belső porózus téglá biztosítja a jó hőszigetelő és hőtároló képességet, a légrés gyorsítja a kifelé haladó pára eltávolását, a külső felületre kerülő burkoló- vagy klinkertégla pedig árnyékol, megvédi a szerkezetet a napsugárzás közvetlen hatásától.

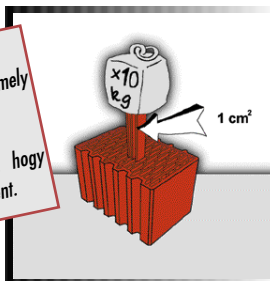
Ezáltal egy ilyen szerkezet optimálisan elégíti ki a téli és nyári hőszabályozással kapcsolatos igényeket. Előnye még, hogy a külső felületre kerülő klinkerburkolat egyszerre szép (felhasználásával a legváltozatosabb esztétikai és építészeti megoldások érhetőek el, egyedivé varázsolva a házat) és egyidejűleg jelent egy életre szóló, az időjárás viszontagságainak maximálisan ellenálló burkolatot. Hátránya, hogy megépítése bonyolultabb, nagyobb szakutadást igényel, valamint - érthetően - ára is magasabb a homogén falszerkezetnél.



3. Jól terhelhető

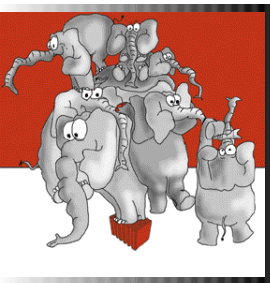
Felmerülhet a kérdés, hogy ha olyan hasznosak a porosok és a cellák, mint az korábban kiderült, akkor miért nem gyártják a téglákat még több porussal, még több üreggel - a még jobb hőszigetelés érdekében? Könnyen belátható azonban, hogy a porózus szerkezet és a sok üreg rontja a falazóelem terhelhetőségét. A prospektusokban a terhelhetőségre is találunk adatokat **nyomószilárdság** megnevezéssel.

Nyomószilárdság
 Azt mutatja meg, hogy egy falazóelem vagy bármely más építőelem adott felülete mekkora súlyt bír el.
 A nyomószilárdság mértékegysége N/mm².
 Ez hétköznapi nyelvre fordítva azt jelenti, hogy 1 N/mm² = 100 tonna teher négyzetméterenként.



Falazat esetében a terhelhetőség jelentősége az, hogy a falnak el kell viselnie a még fölé kerülő elemek, földm(ek) és a tetőszerkezet súlyát. A földm(ek) terhelésére méretezett falszerkezeteket nevezzük **teherhordó falaknak**, (a válaszfalnak például nincs ilyen funkciója.) Általánosan kijelenthető, hogy a nyomószilárdság és a hőszigetelő képesség csak egymás rovására javítható tulajdonságok (a természet itt is a "valamit valamiért" dilemmáját állítja elénk). A cél az optimális megoldás megtalálása.

Az optimumkeresést a Porotherm téglák esetében számítógéppel végezték el, ennek eredménye az az üregerkeztet, az az anyagösszetétel, amely kiemelkedő hőszigetelő képességet biztosít a hétköznapi felhasználásra teljes mértékben megfelelő nyomószilárdság mellett.



felelő nyomószilárdság mellett.

A Porotherm blokk-téglák legalább 10 N/mm² nyomószilárdsággal kerülnek piacra.

Ezt a teherbírást jól szemlélteti, hogy egyetlen Porotherm 38 N+F téglá felülete 24 elefántot lenne képes megtartani!

A statikai számításokat természetesen szaktervezőnek kell elvégezni, de általánosságban elmondható, hogy a Porotherm falazóelemek megbízhatóan alkalmasak az átlagos családi-, illetve kisebb társasházak teherhordó falainak építésére. A Porotherm pincetégla terhelhetősége - a rákerülő nagyobb súly miatt - 14 N/mm².

Nagyon fontos figyelembe venni azt is, hogy a falazat nyomószilárdságát, terhelhetőségét a téglá és a közé kerülő habarcs együttesen határozza meg! Vizsgálni kell tehát a felhasznált habarcs nyomószilárdságát is, nehogy jelentősen rontson a téglá által elért terhelhetőségen.

A WIENERBERGER Téglaipari zRt. által forgalmazott Porotherm TM hőszigetelő falazóhabarcs nyomószilárdsága 5 N/mm², a Porotherm M 100 falazóhabarcsé 10 N/mm², a Porotherm M 30 falazóhabarcsé pedig 3 N/mm².

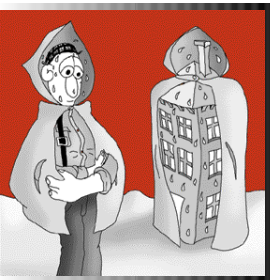
II.

Hogy szeressen otthon lenni

avagy mi az egészséges lakóklima titka?

1. Szigeteljünk, ne "dunsztoljunk"!

Képzelnünk el egy hűvös őszi napot, amikor az utcán sétálva egyszer csak elkezd zuhogni az eső. Elővesszük a nejlon esőköpenyünket, magunkra húzzuk, s egy idő után úgy érezzük



hogy száunában vagyunk: a köpeny belseje bepárasodott! Ezt élhetjük át akkor is, ha olyan falszerkezetet választunk, amely

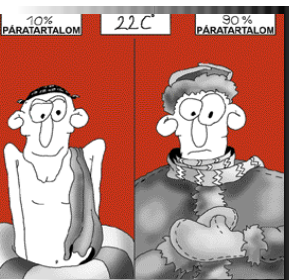
ugyanilyen "dunsztba" zárja a házat. A jelenség fizikai magyarázata a következő. A különböző hőmérsékletű levegő különböző mennyiségű vízgőzt képes felvenni. Minél alacsonyabb a levegő hőmérséklete, annál kevesebbet.

A lehűlt levegőben, illetve az ezzel érintkező felületen a "fölső" vízgőz kiválik, folyékony halmazállapotú pára képződik. Ezért csapódik ki a testünkől kiáramló izzadság a hideg levegővel érintkező köpenyen, ezért képződik harmat hűvös hajnalokon a talajközeli növények levelein, de ezért csapódik le a lakótérben keletkező "fölsőleges" vízgőz is a

hűvösebb határoló falak felületén - főleg a sarkokban. Ha a lecsapódott pára nem tud eltávozni, akkor a vizes falfelületen **penész** képződhet. Nem szabad tehát - például egy nem megfelelően kiválasztott szigeteléssel - a nejlón esőköpenyhez hasonló "dunsztba" zárni a falazattal a házat!

A páradiffúzió
Páradiffúzió (páraárbocsátásnak) nevezzük a gőz állapotú víz vándorlását a porózus építőanyagokban. Ennek a kifelé "vándorlásnak" az oka az a párányomás-különbség, ami a belső magasabb és a külső hidegebb hőmérséklet különbségének hatására jön létre. Mivel a vízgőz egy része - mint arról már esett szó - a hidegebb közegben kicsapódik, a fal tervezésénél fontos gondoskodni arról, hogy az így keletkező víz ne a fal esetleges szigetelő rétegében jelenjen meg, mert ez károsítja a szigetelő anyagok nagy részét. Az erre vonatkozó méretezés a tervező feladata. A falazóelemek páravezető képességének jellemzésére a páradiffúziós tényezői vagy a páradiffúziós ellenállási számot használjuk. **A páradiffúziós tényező** azt a páramennyiséget adja meg, amely a fal két, egymástól 1 méter távolságra lévő rétege között 1 Pa (paszskál) nyomáskülönbség hatására a felület 1m^2 -én 1 másodperc alatt áthalad. A nagyobb szám jobb páravezető képességre utal. A páradiffúziós tényező mértékegysége $10^{-9} \text{kg}/\text{msPa}$. Némileg egyszerűbb a **páradiffúziós ellenállási szám** értelmezése. Ez azt mutatja meg, hogy egy méter vastag anyag diffúziós ellenállása hányszor nagyobb 1m vastag levegő diffúziós ellenállásánál. Mértékegysége még egyszerűbb, mert nincs, ez egy viszonyszám.

Kevésbé ismert tény, hogy hőérzetünket a "valódi" hőmérsékleten túl a levegő páratartalma is befolyásolja. Ugyanazt a



hőfokot szárazabb levegőben melegebbnek, nyirkosabb levegőben hűvösebbnek érezzük.

Hőérzetünk szempontjából is fontos tehát, hogy gondoskodjunk a lakóterben - kipárolgás, kilélegzés, főzés, mosás során - keletkező vízgőz eltávolításáról.

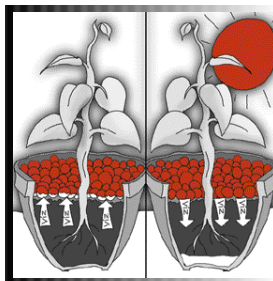
A túl száraz levegő ugyanakkor légutainkat irritálja, légzőszervi megbetegedésekhez vezethet. Olyan falszerkezetre van tehát szükség, amely képes optimálisan szabályozni a lakás **nedvességháztartását**: képes magába szívni a fölös vízgőzt és ezt akkor leadni, amikor a belső levegő túl szárazzá válik.

Talán meglepő, de létezik a természetben is olyan "berendezés", amely képes teljesíteni ezt a bonyolult és összetett feladatot: az égetett agyag, azaz a téglá anyagszerkezetében hordozza a megoldást. A téglá anyagában mikroszkopikus hajszálcsövek, ún. **kapillárisok** figyelhetőek meg.



Ezek révén a téglafal képes felvenni a kicsapódott felesleges vízgőzt, képes magában megtartani, és a belső nedvességtartalom csökkenésekor képes azt leadni.

A páraháztartás szabályozását nagyon jól szemléltetik azok a kis agyaggömbök, amelyeket barkácsruházokban lehet kapni, s amelyeket a virágföldhöz keverve lehetővé válik, hogy csak ritkábban kelljen locsolnunk. Ennek oka, hogy a kerámiaagömbök



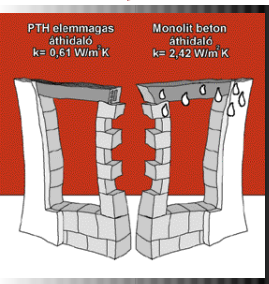
locsoláskor magukba szívják a földre kerülő "fölös" nedvességet és azt a virágföld kiszáradásakor leadják - éppen úgy, mint ahogy a téglafalazatok esetében olvashattuk.

A belső levegő állandó, kiegyensúlyozott nedvességtartalma, az ebből adódó kellemes lakóklima és penészmentes fal a **"lélegző falnak"** köszönhető.



A lélegző fal
 Az égetett kerámia "lélegző képességére" kínál jó példát a reklámokban is szereplő **illatkerámia**. A kerámia edénykét illatos anyaggal töltik fel, amelynek "illatpárája" az égetett agyag kapillárisain keresztül - "automatikus adagolással" - átjut az edény falán és biztosítja a helyiségben a levegő kellemes frissességét.

A hőhidak
 Immár az is látható, miért fontos, hogy a külső térrel érintkező falfelületek nagyjából egyenlő hőszigetelő képességgel rendelkezzenek. Ha valahol a felületen gyengébb a hőszigetelés, akkor ez a felület hidegebb lesz ("hőhid" keletkezik), és ezen a felületen fog kicsapódni a pára, ez lesz a penészedésre leginkább hajlamos pont.



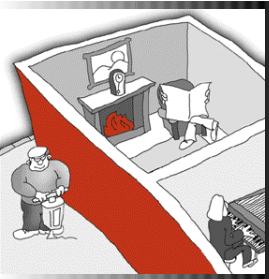
Jellegzetesen ilyen pont a nyílászáró feletti áthidalás. Ennek hőszigetelésére különösen célszerű odafigyelní, no meg az anyagára is, hiszen itt is fontos, hogy **lehetőleg ez is téglafelület legyen.**

Prospektusokban a **súlyozott léghanggátlási szám** (R_{w}) jellemzi a falazóelemek hangszigetelő képességét, amit dB (decibelben) adnak meg. A magyarázat bonyolultsága miatt a definíciót mellőzve erről csak annyit, hogy minél nagyobb ez a szám, annál jobb zajvédő a falazóelem.

Fontos azonban tudni, hogy egy helyiség hangszigetelésének megítélésénél az **összes** érintkező felületet (fal, nyílászárók, födém) figyelembe kell venni.

2. Jó hangszigetelés

Ma már a kellemes lakóérzet egy további fontos kritériuma, hogy otthoni életünket a külső zajoktól minél jobban védve élhessük. A falazattal szemben tehát elvárás az is, hogy akadályozza a külső zajok bejutását, legyen minél jobb hangszigetelő.



A **léghanggátlás**
 A zajokat épületfizikai értelemben két csoportba sorolhatjuk: **léghangnak** nevezzük a levegőben terjedő hangokat (ilyen például egy, a fal túloldalán megszólaló televízió hangja), **testhangnak** pedig az olyan zajokat, amelyek az építőelem közvetlen érintéséből, ütéséből adódnak (például kalapácsoláskor).

III.

Gazdaságosan legyen megépíthető

Olcóság, gyorsaság, egyszerű és szakszerű kivitelezhetőség - ezekre a szempontokra gondolunk akkor, amikor gazdaságos megépíthetőségről beszélünk.

1. Olcsó



Az **olcsóság** megnevezés látszólag önmagáért beszél. Néhány szempontra azonban fontos felhívni a figyelmet. A falazaton spórolni veszélyes dolog. Ma Magyarországon a teljes

építési költségnek mindössze 8 %-át teszi ki a teljes falazási költség - beleértve a válaszfalak és az áthidalók beépítését is. Ugyanakkor minden, ezzel kapcsolatos takarékoság - mint arról a bevezetőben szó esett - egy életre, sőt több generáció életére lesz kihatással. Egy vékonyabb, rosszabb hőszigetelő fal vásárlásánál megtakarított költséget például csak az újraállványozás költsége meghaladhatja, amennyiben néhány év múlva - a fűtési költségeket látva - utólagos hőszigeteléssel szeretnénk ellátni házukat.

Egy családi ház építése során főbb építkezési folyamatok tájékoztató jellegű bekerülési költségáránya:

Földmunka, alapozás	6 %
Födémek	8 %
Falazatok	8 %
Tetőfedés	12 %
Nyílászárók	15 %
Burkolatok, felületképzések	11 %
Szigetelés	5 %
Szerelvényezés, gépészet, elekt	32 %
Egyéb	3 %

Tipp:

- A falazóelemek összehasonlítását soha ne darabra vetítve, hanem m²-ben végezzük. (Hiszen a ház esetében is adott nagyságú felületet kell megépíteni.)
- Az árkalkulációnál mindig a teljes szerkezetre végezzünk számításokat: beleértve a habarcsfelhasználást, illetve a külső vakolat/hőszigetelés/burkolat költségét is.

- És ami szinte természetes: az összehasonlításnál mindig vegyük figyelembe a használati értéket. Fogalmazzuk meg elvárásainkat és az ezeknek megfelelő elemeket vessük össze.

2. Gyorsan beépíthető



A **gyorsaság** fontosságának megítélése egyedi. Amennyiben a jelenlegi lakásunk eladásából származó pénzre is szükségünk van az építkezéshez, nem mindegy, hogy az építkezés miatt mennyi időt kell például albrétben töltenünk. Ugyancsak fontos lehet a gyors építhetőség, ha kőműveseinket például órabéren fizetjük (ez Magyarországon ma még nem általános, de Nyugaton annál inkább). Ha ezek a tényezők nem merülnek fel, akkor a gyorsaság szerepe kisebb.

Tipp:

- A nagyobb falazóblokkokból gyorsabban lehet felépíteni egy m² falat (ezek "haladósabbak").
- Gyorsabb a falazás, ha kevesebb munkafázisból áll. Egy ilyen tipikus munkafázis a **habarcsozás**

A nőtűféderes kapcsolat

A falazóelemek közé kerülő habarcs szerepe az, hogy összekösse (mintegy "összeragassza") az egyes falazóelemeket és kiegyenlítse közöttük a felületi egyenetlenségeket. A habarcs terítése - külön munkafolyamat lévén - növeli a falazási időt, mivel a habarccsal a falba jutó nedvesség kiszáradásához is idő kell, ráadásul természetesen a habarcs is pénzbe kerül. Jó lenne tehát, ha csak annyi habarcs kerülne a falba, amennyi feltétlenül szükséges.

Egy régi "kőműves babona" szerint a téglák közé nem kell habarcsot rakni, "hiszen a levegő a legjobb hőszigetelő".

Ez a tétel azonban - a korábban elmondottak szerint - csak a mozdulatlan, zárt térbe kényszerített levegőre igaz, az így felrakott falon viszont - mivel a vakolat nem jelent lezárást a levegőnek - szabadon járhat át a huzat... A modern falazóelemek esetében a fejlődés a **habarcsigény** csökkenésében is megfigyelhető.



B30: függőleges fugá a teljes felületen, habarcsigény: 50 l/m²

PTH 38 N+F: függőlegesen egyáltalán nem habarcsolandó, a téglák illeszkednek egymáshoz, habarcsigény: 26 l/m²

N+F
A nűtfédes (N+F) falazóelemek úgy kapcsolódnak egymáshoz mint a zipp-zár két fele.
A nűtos és a fédes oldal egymásba illeszkedve összekapcsolja a falazóelemeket, így megtakarítható a függőleges habarcszás.



A nűtfédes falazóelemeknél az elemek közé kerülő levegő nem ronjtja a habarcsot hasonlóan a falazat szigetelését, sőt a hornyok és az eresztékek közé zárt levegő ugyanolyan szigetelő funkciót lát

el, mint a falazóelemek üregeibe és pórusaiba zárt. Az eredmény a nűtfédes falazóelemekből épült fal jobb hőszigetelő képessége. Ezért a nűtfédes falazóelemek közé **nem szabad függőlegesen** habarcsot tenni!

Mindebből az is következik, hogy a falazóelemeknek nem kell szorosan, szinte "légmentesen" érintkezniük, hiszen éppen a kialakuló légpárna szigetel, másrészt fontos a hornyok és eresztékek megfelelő mérete, magassága: csak így biztosítható ugyanis a valódi kötés az elemek között és csak így hozható létre igazi légszigetelés a kapcsolódási pontokon.

A WIENERBERGER Téglaiipari zRt. megítélése szerint legalább

10 mm méretű kapcsolatra van szükség az "igazi" nűtfédes kapcsolathoz. A Porotherm téglák esetében ez az érték a hornyoknál 15-20 mm, az eresztékeknél 10-12 mm közötti.

3. Egyszerűen és szakszerűen alkalmazható



Minél bonyolultabb egy falazat megépítése, annál több hibaforrást rejt. Minél kevésbé kidolgozott a konstrukció, annál nagyobb szerep jut a szakemberek "fantáziájának", ez pedig nem vezet mindig jóra. No és persze az az igazán gyors, ami egyszerű, amit már kitaláltak. A hibák keresése, az utólagos javítás, az áthidaló szükségmegoldások keresésével töltött idő pedig mind-mind pénz. Itt jut szerephez az **egyszerűség, a szakszerűség.**

A legkorszerűbb falazatokat ma már **rendszerben** kínálják a gyártók. A falazórendszerek alkalmazásának előnye, hogy az egyes építési elemek illeszkednek egymáshoz és hogy a rendszeren belül a speciális műszaki, felhasználási igényekhez vagy előre kidolgozott ajánlások vagy speciális elemek állnak a szakemberek rendelkezésére. Az eredmény: garantált műszaki paraméterek, egyszerű és gyors beépíthetőség.

Az alábbi ábra a Porotherm Építési Rendszeren keresztül szemlélteti a rendszerből építkezés előnyeit. A válaszfalak és a belső teherhordó falak magassága azonos - gond nélkül egymáshoz illeszthetők.

Az elemmagas áthidaló szigeteli a nyílászáró feletti részt és egyben magasságában illeszkedik a falazóelemekhez.

A nyílászárók beillesztéséhez féltégla szükséges: a feles elem a rendszerben kapható, nem kell külön vágni az építkezés helyszínén.



A rendszerelvűséget azonban alkalmazhatjuk a beépített anyagokra is.

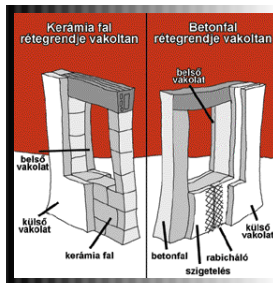
Az **anyagukat tekintve homogén szerkezeti elemek** egyforma fizikai tulajdonságokkal bírnak (például ugyanolyan



párafellevő képességgel), és egységes anyagszerkezetük miatt egyszerre, egyben **vakolhatók, vakolattartó képességük is azonos.**

A téglá - anyagszerkezetéből adódóan - az egyik legjobb vakolattartó képességű anyag.

A Porotherm Építési Rendszer minden elemének - beleértve az áthidaló- és födémrendszert is - a lakótérrel érintkező felülete kerámia, ezzel biztosítva az egységes érintkező felületeket a lakótérben. Ebből következően kevesebb fajta anyagra és kevesebb munkafázisra van szükség.



IV.

A fallal szemben támasztott egyéb követelmények

1. Értékállóság



Mint már arról szó esett, a falazat nem cserélhető, így egy életre, de még inkább több generációra szól.

A falazattal szembeni egyik fontos követelmény tehát a **tartósság, az értékállóság**. Ennek megítéléshez támpontul szolgálhat az, hogy az adott építőelem milyen hagyományokkal rendelkezik.

A téglafalazatok körülbelül 6000 éves múlttra tekintenek vissza, égetett agyagból készült amforákat évezredek múltján is épen hoztak felszínre elsüllyedt görög hajókról, és Magyarországon is jó néhány román kori, 6-700 éves téglatemplom maradt meg épségben. A téglatermékek kapcsán tehát elmondható: akár több száz év a garancia!



2. Nedvességállóság



Sajnos a közelmúlt árvizei és belvizei rávilágítottak annak a fontosságára, hogy a falazatnak a rá megadott paramétereket (például a tartóképeséget, a nyomószilárdságot) **akkor is meg kell tartania, ha víz éri**. Ez az elvárás nem csak katasztrófahelyzetekben fontos, hiszen bármikor megrepedhet egy falban futó csővezeték, és egyáltalán nem mindegy, hogy az így a falba kerülő nedvesség hatására mennyit veszít a falazat tartószilárdsága.

A téglafal paraméterei elenyésző mértékben függenek a nedvességtől.

3. Tűzállóság



A falazat kiválasztásánál figyelemmel kell lenni a tűzállóságra is. Némely prospektusban erre is találni adatokat tűzállósági határérték megnevezéssel, órában megadva.

4. Fagyállóság



A falazóelemek - a porozitásból adódó vízfellevő képességük miatt - **nem fagyállóak** (a közhiedelemmel ellentétben még a kis-méretű tömör téгла sem). Külső védelemről

tehát valamilyen burkolattal vagy vakolattal gondoskodni kell. Garantáltan fagyálló külső téglaburkolat készíthető **klinker-, illetve burkolótéglák** felhasználásával (ezekről a többrétegű falaknál esett szó). Ezek nem porózus, kis vízfellevő képességű falazóelemek, amelyeket magasabb hőfokon égetnek ki. A klinkertéglák ráadásul még savállóak is, így alig szennyeződnek, ami különösen előnyös lehet forgalmas nagyvárosi környezetben.

5. Könnyű alakíthatóság



A fal építése során fontos a **könnyű alakíthatóság** (ellenkező esetben feleslegesen nagy lesz az építési selejt vagy éppenséggel drága vágóberendezéseket kell felhasználni),

az pedig a beköltözés után válik fontos szemponttá, hogy **a falazatba könnyen tudjunk felfüggesztéseket** (szögeket, tipliket, képeink és polcaink felerősítéséhez) **elhelyezni**, és ezek **biztonsággal megtartsák** a rájuk helyezett súlyokat (ellenkező esetben drága, speciális eszközöket kell használni akár a fúráshoz, akár a felfüggesztés eszközeként).

A Porotherm-rendszer elemei esetében egyrészt kevés darabolásra van szükség (hiszen a rendszer elemei méretben illeszkednek egymáshoz, illetve speciális célokra egyedi, például feles elemek állnak rendelkezésre), másrészt a porózus téгла könnyen - legcélszerűbben aligátorfűrészsel, normál vágókorongú fűrész-géppel, ún.flex-szel vagy asztali gyémánt-tárcsás vágógéppel - vágható.

6. Természetes alapanyagok



Szerencsére a környezetvédelem ma már egyre több ember gondolkodásában kap fontos helyet. Nem mindegy, hogy az építkezés során mennyiben használunk természetes alapanyagokat, ezek kitermeléséhez mennyire kell megbolygatni a természet egyensúlyát, illetve az életciklus

végén keletkező "hulladék" mennyire szennyezi környezetünket. Na és persze ami a legfontosabb: nem mindegy, hogy mindennapi életünk során mennyire természetbarát anyagok vesznek körül bennünket.



Az égetett kerámia, azaz téгла a legemberközelibb, legtermészetesebb alapanyagok egyike. Előállításánál a négy "ős" alkotóelem, a **tűz, a víz és a föld**

és a **levegő** jut szerephez. A földből bányászott agyagot vízzel keverve teszik formázhatóvá, majd szárítják és kiegészítik. Az égetés során az agyag kémiaiilag átalakul és így jutunk a semmihez sem hasonlítható anyagszerkezetű kerámiához.

A kimerült agyagbányák jól rekvitalizálhatók, a téгла pedig a későbbiekben anélkül dolgozható fel újra, hogy a természetet károsítaná.

A korábban vázolt porozitási elérésére is kizárólag természetes alapanyagot (pl. tiszta fűrészport) használnak.



A falazat összetétele

Porotherm fal = Porotherm téгла + Porotherm áthidaló + Porotherm habarcs



A POROTHERM téglák jelölése

POROTHERM	márkanév
PTH	Porotherm rövidítése
44	az építhető fal vastagsága (cm)
N+F	utal a nűtfédes kapcsolatra (jelzés nélküliek a habarcsztákás változatok)
I.o.	minőségi osztály

V.

Mire figyeljünk oda a falazóelemek megrendelésénél?

Tippek:

- A falazóelemek aránylag nagy helyet foglalnak el, ezért fuvarozásuk viszonylag drága. Figyeljünk oda tárgyalásnál a fuvardíjra is, lehetőleg helyszíntre leszállított árat kérjünk!
- Nem mindegy, hogy az építkezés helyszínén a szállítás során hová pakolják le a falazóelemeket. (Gondoljunk arra, hogy minél messzebb a felhasználási helytől, annál több kézi áthordásra lesz szükség!) Egyeztessék, hogy a rakodás díja beleértendő-e a fuvardíjba, és azt is, hogy ezért az összegért hová hajlandó a fuvarozó ledaruzni az árut. (Ma már léteznek olyan tehergépkocsira szerelt daruk, amelyek gond nélkül beemelik a rakatokat a kerítésen, de akár felteszik azokat a kész födémre is.)
- A szállíthatóság és tárolhatóság miatt a falazóelemeket raklapokra csomagolják. A gyártók a raklap árát vagy beépítik a falazóelem árába (ekkor gyengébb minőségű, ún. eldobható vagy egyutas raklapot használnak), vagy a raklap díját külön meg kell fizetni. A tőlük így megvásárolt használt raklapokat ugyanakkor a gyártóművek többségében visszavásárolják. A raklap használatáért többnyire használati díjat kell fizetni. Árinformáció kérésekor ezért feltétlenül tisztázzuk az esetlegesen felmerülő raklapköltségeket is, valamint azt, hogy a használt raklapot hová szállíthatjuk vissza (a kereskedőhöz vagy a gyárba).
- A fóliázott, jó minőségű raklapon szállított áru jobban bírja az esetleges raktározás alatt az időjárás viszontagságait, akár át is teletthető.
- Több kereskedő is kiszámítja a tervrajz alapján a szükséges falazóelemek mennyiségét (mennyiségszámítási szolgáltatás). Érdemes ezt kihasználni.



VI.

Fogalmak

"U"-érték	2. oldal	hőhidak	7. oldal
nyomószilárdság	4. oldal	léghanggátlás	7. oldal
páradiffúzió	6. oldal	súlyozott léghanggátlási szám	7. oldal
lélegző fal	6. oldal	nűtfédeses kapcsolat	9. oldal
		Porotherm téglák jelölése	11. oldal

WIENERBERGER Téglai pari zRt.

H-1119 Budapest, Bártfai u. 34.

Telefon: (1) 464-7030

Fax: (1) 203-9988

Információ: (1) 464-7040

www.wienerberger.hu

info@wienerberger.hu

Érvényes: 2006. március 1-jétől

Tégla. Nekünk készült.