

YTONG



Tervezési segédlet



xella

Tartalom

Tervezési segédlet

YTONG tervezési alapadatok	3
Elemek	4
Építészeti, épületszerkezeti tervezés	10
Épületfizika	20
Rögzítéstechnika	27

YTONG tervezési alapadatok

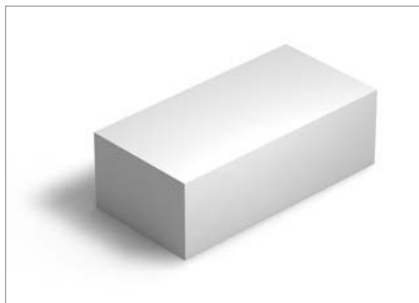
Tervezési alapadatok				
Műszaki jellemzők	Jel	Mértékegység	P2-0,5	P4-0,6
Anyagjellemzők				
Testsűrűség:				
- névleges testsűrűség	ρ_t	kg/m ³	500	600
- számítási érték tervezéséhez	ρ_{sz}	kg/m ³	700	800
Hőtágulási együttható	α_t	K ⁻¹	8 x 10 ⁻⁶	8 x 10 ⁻⁶
Rugalmassági modulus	E_o	N/mm ²	1250	2000
Páradiffúziós tényező	δ	g/msMPa	0,027	0,019
Páradiffúziós ellenállási szám	μ	-	6	9
Hővezetési tényező	λ	W/mK	0,117	0,134
Fajhő	χ	J/kgK	1000	1000
Zsugorodás:				
- számítási érték tervezéshez	ϵ_{zs}	mm/m	0,3	0,3
Éghetőségi csoport	-	-	Nem éghető	Nem éghető
Fagyállóság*	-	-	Nem fagyálló	Nem fagyálló
A falazat jellemzői				
Falazat kiinduló határfeszültsége				
- hőszigetelő falazóhabarccsal falazva	δ_{fo}	N/mm ²	0,5	1,0
Falazat elérhető maximális határfeszültsége				
- vékony fugás falazás móddal**	δ_{fh}	N/mm ²	0,6	1,2
Lassú alakváltozási (kúszási) tényező	φ	-	3,0	2,5
Falazat egyenértékű hővezetési tényezője				
- YTONG falazóhabarccsal falazva, bármelyik falazóelem esetén	λ_{terv}	W/mK	0,13	0,15
Hőátbocsátási tényezők számított tervezési értékei***				
Normál vagy nűtfédes falazóelem esetén:			YTONG falazó- habarccsal falazva	YTONG falazó- habarccsal falazva
- vakolt 20 cm vastag fal	u	W/m ² K	0,58	0,66
- vakolt 25 cm vastag fal	u	W/m ² K	0,47	0,54
- vakolt 30 cm vastag fal	u	W/m ² K	0,40	0,46
- vakolt 37,5 cm vastag fal	u	W/m ² K	0,32	0,37
Hőfok csillapítási tényezők:			YTONG falazó- habarccsal falazva	YTONG falazó- habarccsal falazva
- vakolatlan 30 cm vastag fal	ν_R	K/K	47	43
- vakolatlan 37,5 cm vastag fal	ν_R	K/K	102	99
Súlyozott léghanggátlási szám laboratóriumban meghatározott értékei két oldalon vakolt:			YTONG falazó- habarccsal falazva	YTONG falazó- habarccsal falazva
- 10 cm vastag fal	R_w	dB	41,0	-
- 12,5 cm vastag fal	R_w	dB	42,0	-
- 15 cm vastag fal	R_w	dB	44,0	-
- 20 cm vastag fal	R_w	dB	45,0	45,0
- 25 cm vastag fal	R_w	dB	45,0	47,0
- 30 cm vastag fal	R_w	dB	47,0	49,5
- 37,5 cm vastag fal	R_w	dB	50,5	51,5
Tűzállósági határérték vakolatlan:				
- 10 és 12,5 cm vastag fal	T_h	óra	1,5	1,5
- 15 cm vastag fal	T_h	óra	2,0	2,0
- 20 és 25 cm vastag fal	T_h	óra	3,0	3,0
- 30 és 37,5 cm vastag fal	T_h	óra	4,0	4,0

* Ez teljesen víztelített állapotra vonatkozik, gyakorlati körülmények között a pórusrendszer lehetővé teszi a jéggé fagyott víz kitágulását, tehát normál körülmények között fagykárosodás nem következik be.

** A δ_{fo} -ból egyedi tervezői mérlegelés alapján számítható $\delta_{fh} = \delta_{fo} \times m_1 \times m_2$

*** Külső- belső mész-cementvakolattal ellátott falazatra vonatkozó értékek.

Az egyes elemek felhasználási területei és beépítésének szerkesztési szabályai



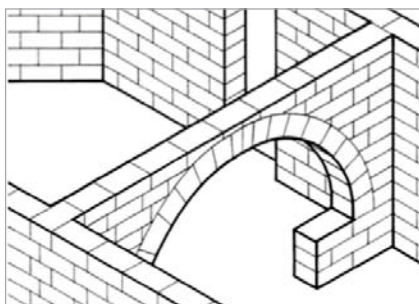
Normál falazóelemek

Jele: P2-0,5, illetve P4-0,6

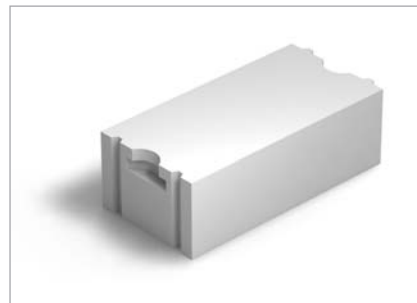
Lakó, közösségi és ipari épületek térszín feletti homlokzati és belső teherhordó falai, vázkitöltő falai új építések, felújítások, toldaléképítések, bővítések, emeletráépítések és tetőtér-beépítések alkalmával.

Alkalmas továbbá műemléki épületeken való alkalmazásra is a megadott szerkezeti helyeken. Kialakítható belőle az egyszerű teherhordó falon kívül homlokzati tagozat, lizéna, párkány, könyöklő, teherhordó boltív, íves és derékszögtől eltérő alaprajzú fal egyaránt. A P4-es falazóelemekből megfelelő szigeteléssel, talajnedvesség esetén térszín alatti létesítmények is építhetők (pince, alagsor).

A falazáskor alkalmazható legkisebb elemkötés a falazóelem hosszától függetlenül 12,5 cm. Tilos az eltérő szilárdsági osztályú elemek egyazon faltestben való véletlenszerű alkalmazása!



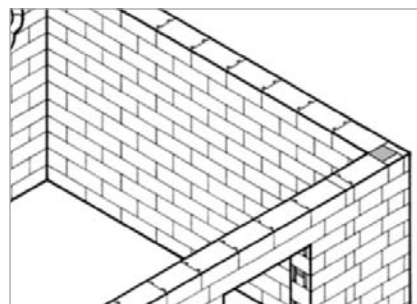
YTONG falak és pillérek erőtani tervezéséhez részletes útmutatást a „Statika” kiadvány ad. Amennyiben az építészeti kialakítás 1500 cm²-nél kisebb keresztmetszetű pillért igényel, az kialakítható Pu jelű zsaluelemek, vagy Pfe furatos elemek felhasználásával mint rejtett, hőszigetelt vasbeton pillér, illetve a terhek megfelelő méretű és teherbírású falszakaszokra való áterhelésével. (Ez utóbbi esetben a kis keresztmetszetű pillér nem vehet részt a tényleges teherviselésben.) A fenti szerkesztési szabályok érvényesek a nűtfédes-megfogóhornyos elemekre is.

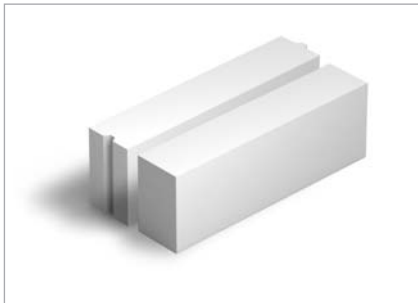


Nűtfédes megfogóhornyos falazóelemek

Jele: P2-0,5 NF+GT, illetve P4-0,6 NF+GT

Alkalmazható mindazokon a területeken, ahol a normál falazóelemek. Nűtfédes, megfogóhornyos kialakítása egyedülálló építéstechnológiai előnyöket biztosít a felhasználó számára. Az ergonomiai szempontok szem előtt tartásával kialakított megfogóhorony és a korlátozott elemtömeg a falazás műveleteit még gyorsabbá teszi, a nűtfédes kialakítás pedig szükségtelenné teszi a függőleges fugák habarcsolását. Ez a falazást még anyagtakarékosabbá és egy művelettel egyszerűbbé teszi. Az állófugák valódi nullhézagos illesztése csak a falazóelem két véglapjának felső negyedében kiképzett megfogóhoronnyal képzelhető el. Egyedül így illeszthető – kézsérülés, illetve az elem „zökkenésé nélkül – párhuzamosan és függőlegesen egymás mellé két falazóelem. Egyéb kialakítások esetén a vízszintes fugából a falazóhabarcs felgyűrődhet, ami akadályozza a homloklapok pontos illeszkedését, rontva ezzel a falazat hőtechnikai jellemzőit.

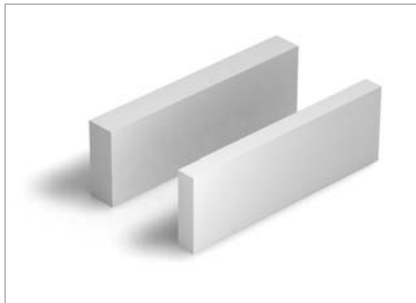




Normál és nútféderes válaszfal elemek

Jele: Pve és Pve NF

Nem teherhordó belső térelválasztásra alkalmazható. A válaszfalakat a 12,5 cm minimális elemkötés szabályainak megtartásával kell falazni. A második sor vízszintes fugájától kezdve a válaszfalakat kétsoroneként húzalozni kell. Erre a megfelelő megoldás 2-2,5 mm-es megfeszített lágyvas huzal (a huzalt a sor két végén rögzíteni kell), vagy 50mm széles perforált acél lemez (bekötőszalag). A perforált lemez előnye, hogy feszítés nélkül biztosítja a fal stabilitását, a habarcságyban nem csúszik meg. Amennyiben a válaszfalnak nagyobb keresztmetszetű, vagy csoportosan vezetett gépészeti vezetékeket kell hordania, érdemes a nagyobb vastagságú – Pve 12,5 ill. 15 cm-es – válaszfalakat alkalmazni. Az YTONG válaszfal elemek ezen kívül alkalmasak kisebb igényű szerkezeti helyeken bentmaradó hőszigetelő zsaluzat kialakítására és építésteileg igényesebb tagozatok (párkányok, díszítő elemek) megformálására, valamint Pef előfalazó lapokkal együtt használva polcok, pultok, padkák és kandallóburkolatok készítésére is.

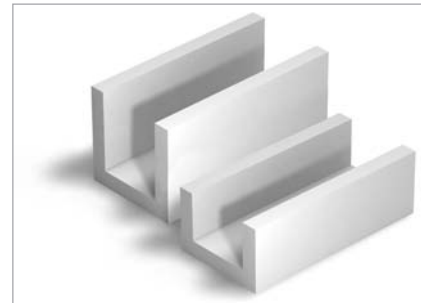


Előfalazó lapok

Jele: Pef

Épületgépészeti felszálló vezetékek takarása, fürdőkádak burkolathordó kötényfala, kandallóüstök (hőszigeteléssel együtt alkalmazott) burkolása, belsőépítészeti takarások, építeti polcok alakíthatók ki belőle.

Az előfalazó lapokból bortároló állványok, kisebb dobogók, egyes beépített „bútorok” ötletesen építhetők, illetve kiállítási standok építéskor is előszeretettel alkalmazzák. Az YTONG előfalazó lapokból – az elem karcsúsága miatt – nem építhető térelhatároló válaszfal, mert az elemek vastagsági méretei nem biztosítják a falazat állékonyságát.



U zsaluelemek

Jele: Pu

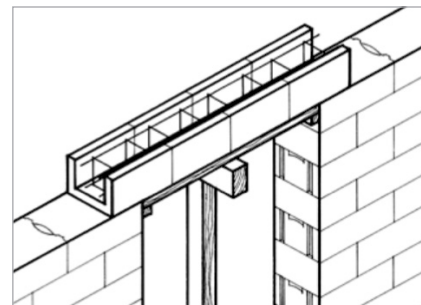
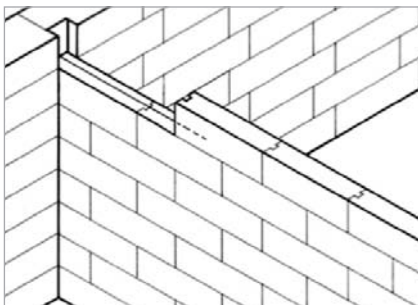
Homlokzati és belső főfalakban a teherhordó áthidalások bentmaradó hőszigetelt zsaluzataként alkalmazható.

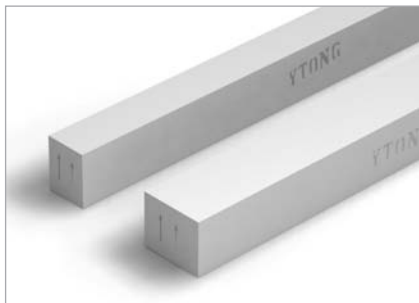
Ezen kívül használható méretezett rejtett vasbeton pillérek, tetőtéri térdfalkonzolok és térdfalkonzorúk bentmaradó hőszigetelő zsaluzataként, valamint szabásminta alapján méretre vágva nagyobb terhelésű (vasbeton maggal készülő) teherhordó főfali boltívek zsaluzására.

Az „U” zsaluelemek kiegészítő hőszigetelés nélküli homlokzati falakban való hőtechnikai megfelelőségét az ÉMI külön bevizsgálta.

A belső felületi hőmérséklet értéke a kritikus sarok, illetve illesztési pontokon jobb az építőiparban járatos megoldások hasonló értékeinél. A jól elkészített YTONG Pu áthidalókon üzemserű épülethasználat esetén lakóépületekben páralecsapódás nem jön létre.

Az U zsaluba helyezett kiegészítő szálal hőszigeteléssel még hőhídmentesebb csomópont alakul ki.





Magas áthidaló

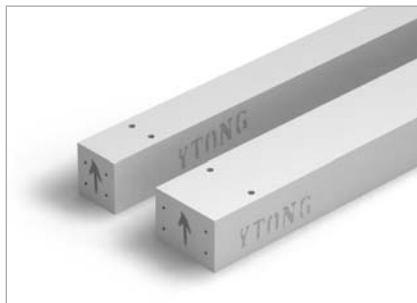
Jele: Pmá

Előregyártott vasalt 25 cm magas teherhordó áthidaló, YTONG teherhordó, illetve vázkitöltő falazatokban elhelyezett nyílások áthidalására, 1,75 m-es nyílásméretig használható.

Az áthidaló hőhidmentes kiváltást biztosít a nyílászárók fölött. További előnye, hogy a falazóelemek szélességi méreteihez igazodik, beépítés után azonnal terhelhető.

Beépítése az előregyártott elemek elhelyezési szabályainak és a statikus előírásainak megfelelően, 1,5 m fesztávig 20 cm, 1,5 m fesztáv felett 25 cm-es felfekvési hosszak betartásával történjen.

Koncentrált terhelés esetén az áthidalót és felfekvését statikai számítással kell igazolni a megadott teherbírási adatok figyelembe vételével.

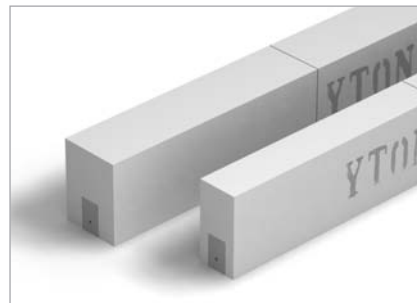


Teherhordó áthidaló

Jele: Ptá

Az előregyártott vasalt teherhordó áthidaló családi házak, társasházak, irodaházak, ipari-, és közösségi épületek teherhordó-, nem teherhordó és vázkitöltő falaiban elhelyezett nyílások áthidalásaihoz készül. 60-250 cm nyílásközig.

Az YTONG előregyártott elemekből készülő nyílásáthidalás egy vagy több, egymás mellé helyezett, vasalt YTONG tartóból és YTONG falazóelemekből épített ráfalazásból áll. Az előregyártott YTONG tartó, mint húzott öv szolgál a ráfalazott nyomott zónából származó terhek felvételére. A nyomott zónában az állófugák habarcskitöltése nűféderes elemeknél is kötelező! Az áthidaló a helyszíni ráfalazás (alternatív rábetonozás) megszilárdulása után válik teherbíróvá, ezért építés közben ideiglenesen alá kell támasztani. Az áthidalókban korrózióvédett hegesztett acélhálós vasalás található. Kis súlya és magas teherbírási, valamint az ehhez párosított jó hőszigetelő képessége miatt az YTONG teherhordó áthidaló kiválóan illeszkedik az YTONG építési rendszerbe. A vasalt áthidaló ugyanolyan tapadó felületet és hőszigetelő képességet biztosít, azonos módon alkalmazható, mint a körülötte lévő YTONG falazat.



Válaszfal áthidalók

Jele: Pvá

Válaszfalokban kialakított nyílások egyszerű, megbízható kialakítására használható.

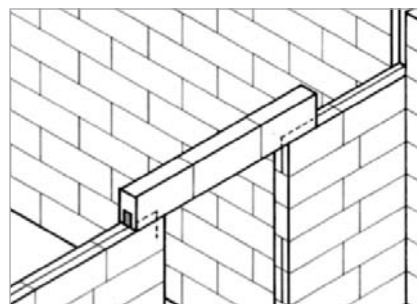
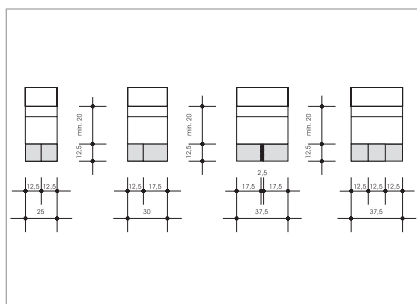
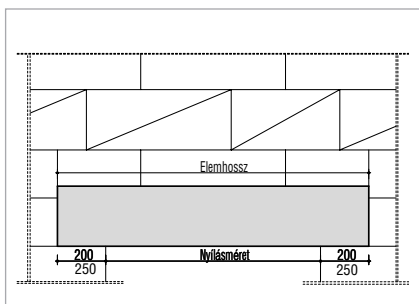
Szakszerű alkalmazása esetén a válaszfal biztosan nem terheli meg a tokszerkezetet.

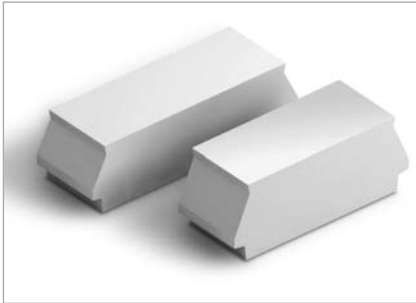
A válaszfal áthidalók csak válaszfalokban alkalmazhatók!

Méretezett teherhordó áthidalás még csoportos beépítésükkel sem lehetséges.

A Pvá válaszfal áthidalók kiinduló méretei 1300 x 200 x 100, és 150 mm 20-20 cm-es felfekvés mellett a max. 90 cm-es nyílások áthidalását teszi lehetővé.

Egyedi megrendelésre nagyobb méreteket is gyártunk, a legnagyobb 2400 x 200 x 100, ill. 150 mm, amely max. 200 cm-es nyílásig használható.





Béléselemek

Jele: Pbe és Pbe-EB

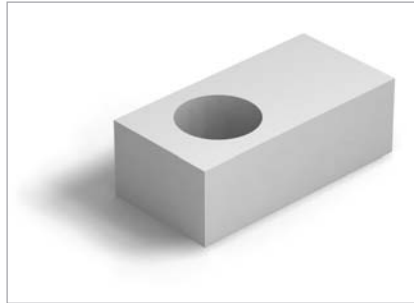
Családi házak, iker-, sor-, társasházak, kisebb kereskedelmi, mezőgazdasági, ipari, illetve közösségi épületek 2,40 - 7,80 m fesztávolság határ között alkalmazható kéttámaszú könnyű, kézi födémrendszeréhez.

A Pbe és Pbe-EB béléselemek eltérő geometriával készülnek. A Pbe-15-60 és Pbe-17,5-60-as béléselemek az EP178 feszített vasbeton gerendához alkalmazhatók.

A Pbe-EB60/19-es jelű elemek pedig az EU, E-jelű és Trigon mestergerendához használhatók.

A béléselemek csekély önsúlyúak, gyorsan beépíthetők és könnyen megmunkálhatók.

A különböző födém szerkezeti jellemzőket, teherbírási táblázatokat, épületszerkezeti és kivitelezési tudnivalót a „Statika” kiadvány tartalmazza.



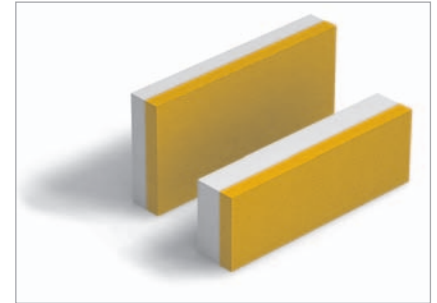
Furatos elem

Jele: Pfe

Gépészeti strangok, szellőzők, rejtett vasbeton pillérek kialakításához használható.

A furatos elemet 30, és 37,5 cm-es falakba kötésben lehet beépíteni. A furat átmérő 30 cm vastag elemeknél 200 mm, 37,5 cm vastag elemeknél 240 mm.

A falazással egyidőben, a furatba elhelyezett méretezett betonacélok közötti kibetonozással építhető. Így folyamatosan lehet a betonozást tömöríteni.

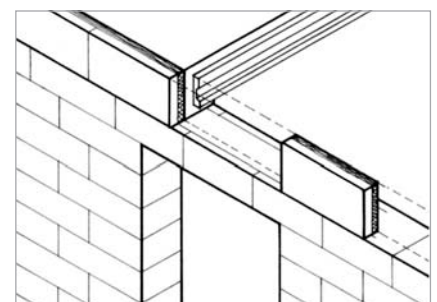
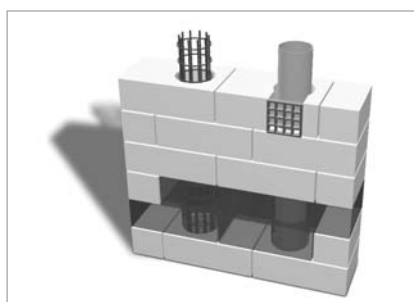
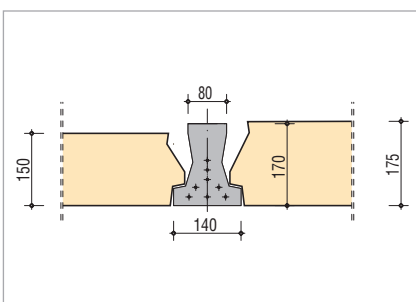


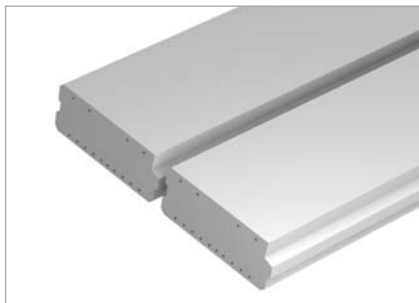
Koszorúelemek

Jele: Pke

Födémperemek bentmaradó hőszigetelő zsaluzatához használható.

Gyártott elem magasságok: 20, 25, 30 cm Ezen felül használható vázkitöltések esetén, illetve pl. tetőtérbeépítéskor a födémén kívül más vasbeton szerkezeti elemek zsaluzására és régi, illetve gyengén hőszigetelt épületek utólagos hőszigetelésére hőpáncélként.





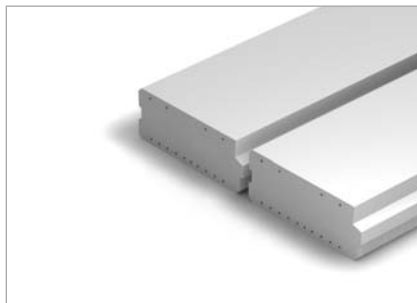
YTONG tetőpalló

Jele: DA

Lakóházak, középületek, műemlék és műemlék jellegű épületek tetősíkjainak, tetőkoporsóinak kialakítására szolgáló speciális pórusbeton pallók. Alkalmasak a járulékos kiegészítő fa szerkezetek terheinek viselésére. Csavarozott kötésekkel a legtöbb szerkezeti kiegészítés felrögzíthető rájuk. Jellemzően célszerű az „alap” tetőgeometriát kialakítani a pallókkal és az egyéb építészeti elemeket csavarozott kötésekkel felépítményként rögzíteni. Alkalmazásával egészen új, a közbenső szinteket jellemző klíma alakítható ki a tetőtérben, ami jelentősen felértékeli ezeket az izgalmas geometriájú használati tereket.

Ipari és mezőgazdasági épületeken – elsősorban csarnokokon – az acél, vasbeton vagy fa tartószerkezeteken alacsony hajlású vagy vízszintes zárófödémek kialakítása lehetséges, illetve mód van dongafedések megépítésére is.

Tervezési modulméretei mint a födempallóké, de jobb hőszigetelő képességű.



YTONG födempalló

Jele: DE

Lakóépületek lakásegységen belüli közbenső födémei, középületek, műemléki és műemlék jellegű épületek alátámasztást nem igénylő, csekély önsúlyú vendégfödémek alakíthatók ki a DE födempallók segítségével. Csomóponti hővesztesége töredéke a ma ismert, szokásos födém megoldások vonalmenti hőhídjainak. Tervezhető 60 és 62,5 cm elemszélességi modulban 5,8 m fesztáv, 20, 24, 30 cm vastagságban a teherbírás igények szerint.

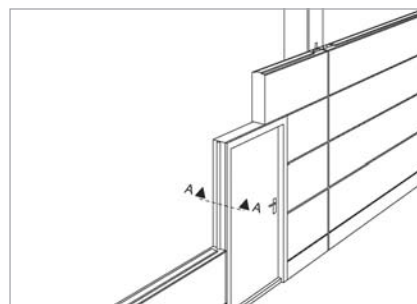
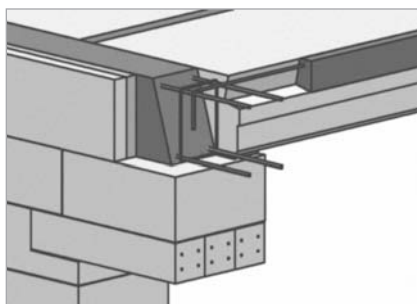


YTONG vasalt falpalló

Jele: WL, SWE

Ipari, mezőgazdasági és középületek homlokzati vázkitöltő falainak kialakítására szolgáló vasalt pórusbeton pallók. A vázszerkezet külső síkjára rögzítve gyakorlatilag minimálisra csökkenti a szerkezeti hőhidakat. Leggyakoribb építészeti megjelenése a „csak festett” kivitel, vakolás nélküli architektúrát tesz lehetővé, de készülhet mechanikusan felrögzített kőlap burkolattal és fém fegyverzettel is. Ritka, de műszakilag kifogástalan kivitelben készíthető velük hagyományos vakolt homlokzat is.

Tervezhető 6,0 m hossz, 15, 17,5, 20, 24 cm vastagsággal.





Hőszigetelő falazóhabarcs

Jele: Phf 25

Teherhordó és vázkitöltő főfalak falazásához, hőhídmentes falazatok készítéséhez, valamint nem teherhordó válaszfalak építésére használható. Hővezetési tényezője ($\lambda = 0,15 \text{ W/mK}$) hőtechnikailag homogén falazat kialakítását teszi lehetővé. A keverékben található vízviszatarító adalékszer megakadályozza a falazóhabarcs „megégését” a pórusos felületen, valamint lehetővé teszi az 5 mm-es vízszintes fuga alkalmazását. A falazóhabarcshoz csak tiszta víz keverhető, más vegyi adalékszer (pl. kötésyorsító, plasztifikáló stb.) nem!



Falazóhabarcs vékony fugához

Jele: Pvh 55

Nagy teherbírású, illetve látszó architektúrával készülő teherhordó és vázkitöltő főfalak, valamint nem teherhordó válaszfalak építésre alkalmas. Kizárólag a nútféderes válaszfalelemekkel illetve nútféderes-megfogóhornyos falazóelemekkel együtt alkalmazható. A vízszintes fuga mindössze 2-3 mm. Alkalmazásával jelentősen csökkenthető a szerkezetbe bevitt építési nedvesség, valamint növelhető a falazat teherbíró képessége.



Beltéri vakolat

Jele: Pbv

Előkevert beltéri mész-cement vakolat YTONG falazatok belső vakolására. Az alkalmazható vakolatvastagság válaszfalon 8 mm, teherhordó falon 10 mm.

Egy rétegben, tapadóhíd (gúzt) nélkül felhordható. Víz hozzáadásával kézzel és géppel egyaránt felhordható.



Kültéri /homlokzati/ alapvakolat

Jele: Phv

Előkevert, kültéri, alapvakolat YTONG falazatok külső vakolására. Az alkalmazható vakolatvastagság 12-15 mm.

Szilikátfestékekkel színezhető vagy végleges felületképzésként is alkalmazható. Két rétegben felhordható, tapadóhidat (gúzt) nem igényel. Kézzel és géppel egyaránt felhordható.

Építészeti, épületszerkezeti tervezés



Falazott szerkezetű építmények, pl. lakóházak, sorházak és ikerházak

Erre az épületmagyságra jellemző:
pince + földszint + tetőtérbeépítéses kialakítás.

A szokásos anyaghasználat ebben a kategóriában a következő:

Pince:

P4-0,6 illetve P4-0,6 NF+GT, 600x200x300 és 500x200x375 mm-es falazóelemek

Földszint:

P2-0,5 szilárdság (esetleg P4-0,6 - terheléstől függően). A járatos falvastagság itt a 30, illetve a 37,5 cm-es. Egyedi megfontolás alapján alkalmazható még a 25 cm-es falvastagság is.

Tetőtér:

Ritka kivételektől eltekintve általában P2-0,5-ös anyag használatos, legtöbbször 30, 37,5 cm-es, esetenként a 25 cm-es falvastagsággal.

Általában igaz, hogy az ívekkel tagolt, vagy sokszögű alaprajzokhoz a normál, míg a jórészt egyenes, főleg derékszögű geometriájú falakhoz a nutfédes, megfogóhornyos (NF+GT jelű) elemek használata mutatkozik gazdaságosnak.



Többszintes falazott építmények, pl. irodaházak, társasházak

A többszintes falazott teherhordó szerkezetekhez két szint + tetőtér épületmagasságig általában a P2-0,5 minőségű 30 illetve 37,5 cm-es elemek tervezhetők, ha a feszítávok 6,0 m alattiak és a homlokzatok megnyitottsága is legfeljebb 25-30%-os. A P4-0,6 minőségű 30, illetve 37,5 cm-es elemekből készített falazatok azonos feltételek mellett általában további két szint megépítését teszik lehetővé.

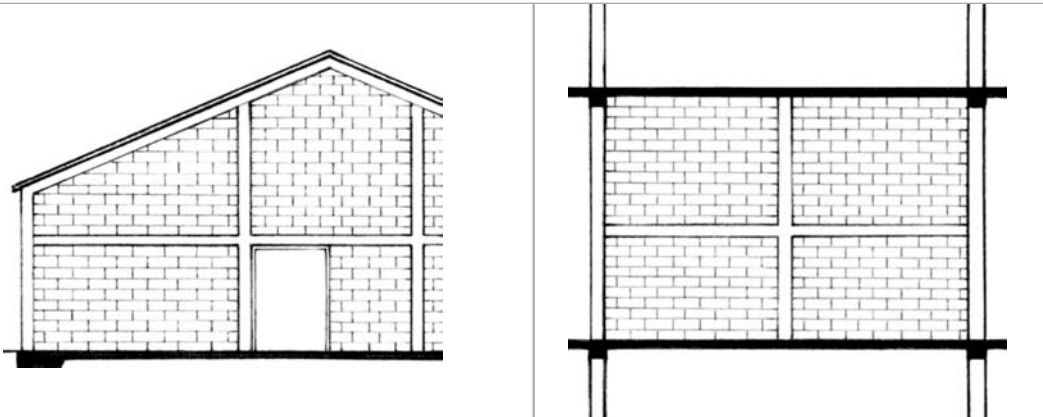
Falazott szerkezetű YTONG épületek tehát négy szint + tetőtér épületmagasságig biztonságosan tervezhetők. A fenti adatok természetesen csak tervezési irányértékek. A falszerkezetek és a falazott pillérek statikai méretezését és ellenőrzését minden esetben el kell végezni.

Vázás szerkezetű épületek

A többszintes épületvázak legtöbbször vasbetonból, ritkábban acélszerkezetből valósulnak meg. Ezek homlokzati vázköltésekor alkalmazhatók egy illetve többrétegű falszerkezetek. Egyrétegű homlokzat esetén – az egyéb szerkezetek hőtechnikai paramétereit és az építetendő igényeket, valamint a hőtechnikai követelmények függvényében – a P2-0,5 minőségű 25, 30 illetve 37,5 cm vastag falazat javasolható.

Többrétegű szerelt, átszellőztetett homlokzatok kiegészítő hőszigeteléssel, vagy anélkül is kialakíthatók.

Az első esetben YTONG-ból elegendő lehet a 25 cm-es falvastagság, míg a tisztán esztétikai igényű burkolás mögött az igazán jó hőérzetet és a takarékos fűtést az YTONG P2-0,5/30 és 37,5 cm-es falak biztosítják.



A különböző vázak különböző mértékben mozognak. Az YTONG falak bármelyik vázszerkezethez korrekt szerkezeti részletmegoldással csatlakoztathatók. Ezek alapeseteit a „Csomóponti katalógus” ábraanyaga részletesen bemutatja.

A megadott értékek a falazat méreteit jelentik, vagyis ezeken felül vehetők számításba a pillérméreték és a lelógó gerendák, vagy lábazati tartók méretei (a táblázat 21 cm-es sormagasságot feltételez). A táblázati értékeket meghaladó nagyságú falak a megadott mezőméreteket sokszorozva is építhetők, ha a mezők egymáshoz – például YTONG Pu elemekkel készített – rejtett merevítő koszorúkkal, bordákkal vagy keresztekkel csatlakoznak.

Az építészeti tervezésnél – becsléseknél – jól használható a következő táblázat:

Vázkötöltő falmezők javasolt legnagyobb méretei falvastagság szerint:

20 cm-es	295 x 660 cm	14 sor x 11 elem
25 cm-es	379 x 720 cm	18 sor x 12 elem
30 cm-es	442 x 720 cm	21 sor x 12 elem
37,5 cm-es	547 x 800 cm	27 sor x 16 elem

Falváz és külön merevítés nélküli, de falhoz vagy pillérhez bekötött és födémhez, vagy tartóhoz felékelt és kétsoronként lágyvassal szabályosan huzalozott YTONG válaszfalak biztonsággal megépíthető legnagyobb falmezőméretei falvastagság szerint a következők:

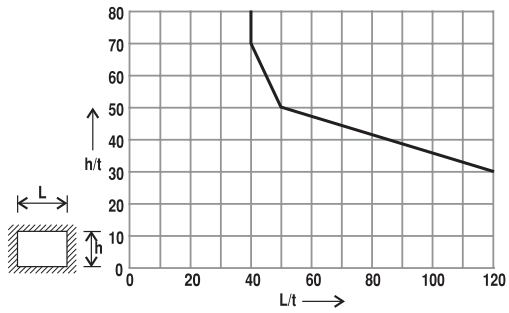
A vázszerkezetekhez illesztett YTONG válaszfalak tervezésekor fő szabályként használhatók a következő mérethatárok

10 cm-es	316 x 480 cm	15 sor x 8 elem
12,5 cm-es	337 x 600 cm	16 sor x 10 elem
15 cm-es	358 x 660 cm	17 sor x 11 elem

A táblázati értékeket meghaladó nagyságú falak falvázerosítással építhetők meg. A falváz lehet megfelelő korrózióvédelemmel ellátott acélszerkezet, vagy a klasszikus vasbeton koszorú és merevítőborda kialakítása is.

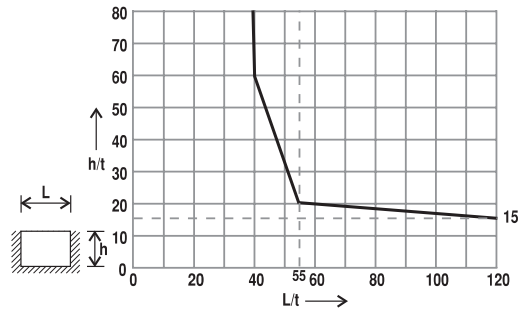
Vázkitöltő és válaszfalak méreteit az Eurocode 6, MSZ-EN 1996. szerint is meghatározhatjuk az alábbi diagramok segítségével :

Mind a négy oldalon megtámasztott falmező méretei.



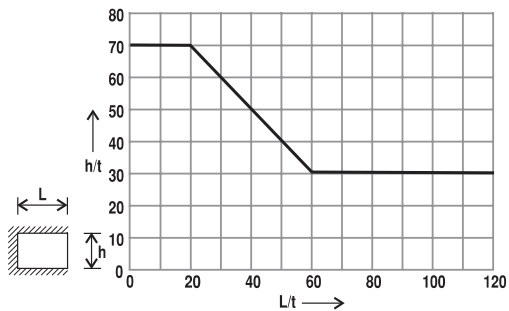
Ahol: A falak legkisebb vastagsága 100 mm
 h a fal magassága;
 L a falmező hossza;
 t a fal vastagsága.

Három oldalon megtámasztott, felső vízszintes éle mentén szabadon elmozduló falmező méretei.



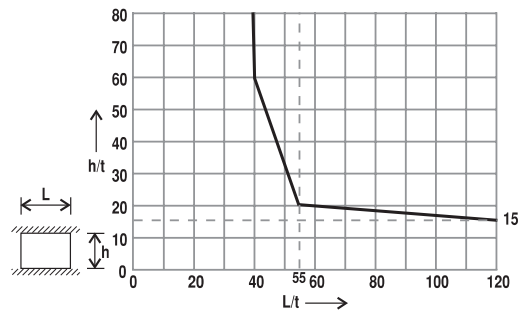
Ahol: A falak legkisebb vastagsága 100 mm
 h a fal magassága;
 L a falmező hossza;
 t a fal vastagsága.

Három oldalon megtámasztott, egy függőleges éle mentén szabadon elmozduló falmező méretei.



Ahol: A falak legkisebb vastagsága 100 mm
 h a fal magassága;
 L a falmező hossza;
 t a fal vastagsága.

Ha a fal alul és felül megtámasztott és a két végén szabadon elmozduló akkor $h \leq 30t$



Ahol: A falak legkisebb vastagsága 100 mm
 h a fal magassága;
 L a falmező hossza;
 t a fal vastagsága.



Csarnokszerkezetek

Acél, fa, vagy vasbeton csarnokvázak kifalazására – hőtechnikai igénytől függően – alkalmazható a teljes P2-0,5 minőségű falazóelem választék. Temperált csarnokok esetén a járatos falvastagság a 25 cm-es, fűtött csarnokoknál viszont az üzemeltetés során megtérül a 30 cm-es falak alkalmazása is. Ebben az alkalmazási körben rendre épülnek vakolat nélküli, csak festett kivitelű YTONG belső és külső falak is. Ebben az esetben körültekintő tervezés és kivitelezés szükséges.

A nagyméretű egybefüggő egyenes falszakaszokon különösen előnyös a nűtfédes megfogóhornyos (NF+GT jelű) falazóelemek, illetve belső térelválasztó falak esetén a nűtfédes (NF jelű) válaszfalelemek alkalmazása. A csarnokok belső térelhatárolása, csarnokrészek leválasztása, tűzgátló, tűzszakasz határoló falai már az YTONG 20 cm vastag falazóelemeivel is kialakíthatók. A nagy belmagasságú és hosszúságú falakat merevítő koszorúkkal, kereszttekkel, vagy bordákkal kell ellátni.

Szerelt jellegű falak esetén kiválóan alkalmazhatók az YTONG falpallók. Temperált csarnokok esetén a P3,3-0,6-os anyagból a 20 és 24 cm vastag falpallók ajánlottak, míg fűtött csarnokok esetén a 24 és 30 cm vastag pallók az optimálisak. Külön kérésre lehet 15, 17, 25 és 36 cm vastag pallókat is gyártani.

Falpallók maximum 9 m-es raszterben 8,125 m magasan építhetők kiváltás nélkül. Ezen magasság felett külön kiváltó szerkezeteket kell kialakítani áthidalópallókkal vagy külön acél, illetve vasbeton szerkezettel. YTONG belső és külső falak építhetők nyersen, ilyenkor a pórusbetonra minősített festékrendszer alkalmazása szükséges felületkezelésként.

Födém és tetőszerkezetek

Az YTONG kétféle födémrendszert forgalmaz. Az egyik egy vasalt pórusbeton pallós födémrendszer, a másik pedig egy pórusbeton bélés-tesztetes födémrendszer. Ez utóbbi EP-178, E és Trigon vasbeton gerendák közötti YTONG bélés-elemekből áll. A födém gerenda osztásköze EP-178-jelű gerendánál 70 cm, E és Trigon jelű gerendánál 60 cm, fesztávolság 2,40-7,80 m. A födémeket a vonatkozó statikai fejezetrész előírásai szerint lehet alkalmazni, szimpla vagy duplázott gerendázattal.

Az YTONG födempallók, családi házak, ipari-, mezőgazdasági csarnokok, lakó-, és középületek emeletközi zárófödémjeihez alkalmazhatók, valamint koporsófödémek kialakítására az YTONG tetőpallói alkalmasak. Járatos vastagságok: 20, 24, 30 cm, szélessége: 60 és 62,5 cm elemhossz: max. 600 cm.

A födempallókat a tartószerkezetre 10-10 cm-es felfekvéssel kell elhelyezni habarcságya-

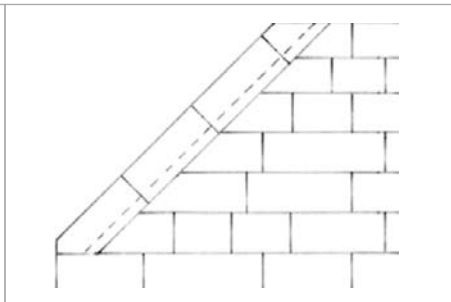
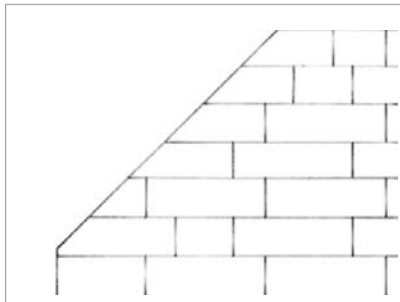
zatba. A falköz így maximum 5,80 m. Ennél nagyobb fesztáv esetén acél kiváltó gerendákat kell beépíteni. Egy a födémbe rejtett szélesövű (pl. HEA, IPE) szerkezeti kiváltó gerendával a 9 x 9 m-es fesztáv lefedése is lehetséges.

Emeletközi födémként a 24 és 30 cm vastag pallók ajánlhatók. Koporsó vagy zárófödémként hőtechnikai, vagy statikai igényeknek megfelelően kell a szerkezeti vastagságot és a kiegészítő hőszigetelés mértékét megválasztani. Lapostetőknél bármilyen rétegrend és tetőkialakítás elképzelhető a megfelelő vízszigetelések alkalmazása mellett. Magastető esetében is bármilyen tetőformához képes illeszkedni, mégis célszerű a gazdaságosság miatt egyszerűbb tetőformákhoz alkalmazni.

A tetősíki tetőpallóknál a tetőszerkezet héjalását egy csökkentett méretű szaruzatra készített lécezésre (egyes típusoknál deszkázatra) lehet elhelyezni. A pallók alsó felületképzése-ként elképzelhető vakolat, vagy a pórusbetonra minősített festék is.

Az YTONG épületekre természetesen készíthető hagyományos fa fedélszerkezet is a hatályban lévő szabványok és előírások betartása mellett.

YTONG épületek emeletközi födémjeihez bármely járatos födémrendszer (gerendás, pallós, monolit) alkalmazható.



Utólagos tetőtérbeépítések, emeletráépítések

Annak érdekében, hogy az eredetileg megépített – nyilván befejezettek szánt – tartószerkezet minél kisebb mértékű többletterhelést kapjon, ezekhez a feladatokhoz a kisebb test-sűrűségű P2-0,5 jelű falazóelemek ajánlhatók.

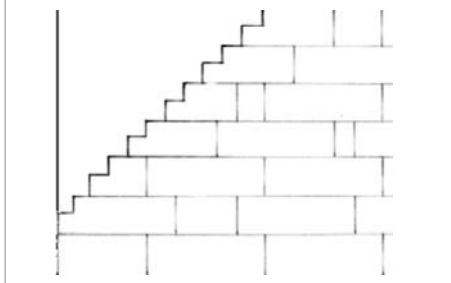
Az oromfalakhoz, tűzfalakhoz jól használhatók a P2-0,5 / 25 cm-es, 30 cm-es és 37,5 cm vastagságú elemek.

A falak ferde éleinek lezárása tervezhető a dőlésnek megfelelően vágott YTONG elemekkel, vagy Pu-zsalu elemekkel kialakított vasbeton koszorúval. „Macskalépcsős” kialakítás esetén az YTONG elemek derékszögű bemetszésekkel felsor magas lépcsőzéssel is készíthetők.

A tűzfalakat, vagy a fedélszéken túlnyújtott oromfalakat természetesen vakolással, fémlemez falfedéssel, vagy alászigetelt műkő fedlapokkal kell megtervezni.

A meglévő szerkezetekhez való csatlakozások kialakításakor elsősorban a földem és a fedélszék teherbírását, várható lehajlását, mozgásait szükséges pontosan számba venni.

A szép, klasszikus fedélszék főállásaiban belsőépítészeti szempontból is értékelhető „Fachwerk” jellegű, kitöltött favazas válaszfalak is kialakíthatók. Az YTONG kis súlya (70-105 kg/m²) és pontos, egyszerű alakíthatósága révén a legjobb ajánlat ezekre a feladatokra. A fa méretétől és az igényelt felületi kialakítástól függően mindhárom válaszfalméret (10, 12,5 és 15 cm) jól kihasználható.



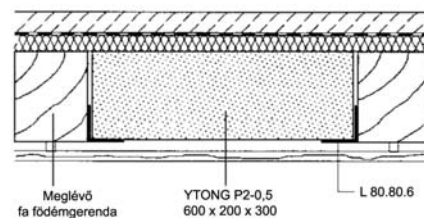
Felújítási lehetőségek teherhordó borított fagerendás földem esetén

Ha a gerendák közötti távolság kb. 60 cm, és a gerendamagasság minimum 20 cm, akkor a gerendákra csavarozással rögzített szögacélra (pl. L 80.80.6) helyezett YTONG elemmel készülhet földemfelújítás.

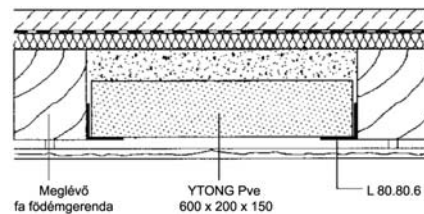
Az YTONG elemeknek a gerendák felső síkjával megegyező magasságúnak kell lenni, hogy az úsztatott padló könnyen elkészíthető legyen. Ehhez a megoldáshoz 15, 20 és 25 cm vastag falazó- és válaszfal elemeket ajánljuk.

A beépített YTONG falazóelemek jelentősen javítják a faföldem akusztikai és tűzvédelmi jellemzőit.

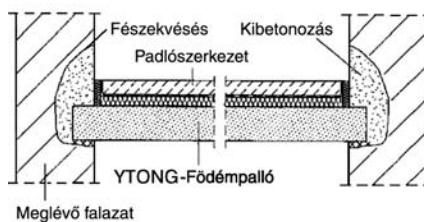
YTONG falazóelem



YTONG válaszfalelem



YTONG földempalló





Pince és alagsor

Az YTONG P4-es elemei térszín alatti – nem műtárgy jellegű – építmények megépítéséhez is használhatók. Az alkalmazás feltétele, hogy a falszerkezet korrekt talajnedvesség elleni szigeteléssel védve legyen a külső nedvesség-terheléstől, illetve, hogy párávédelem nélküli falak esetén a belső tér relatív páratartalma tartósan és jelentősen ne haladja meg a $\varphi_{rel} \leq 75\%$ értéket.

Pince és alagsor tartófalainak illetve vázkitöltő falainak építéséhez P4-0,6, illetve P4-0,6 NF +GT jelű, 30 cm-es vagy 37,5 cm-es vastagságú elemeket szükséges betervezni. Az alkalmazott talajnedvesség elleni szigetelés lehet a tömören fugázott, előkészített YTONG falra közvetlenül felhordott bitumenes vastaglemez, üvegszövet erősítésű többrétegű bitumenes mázszigetelés, vagy ezekkel egyenértékű más műszaki megoldás.

A csekély súlyú, kis leterheléssel rendelkező pince fölötti szint [pl. faház] esetén, a föld

oldalnyomásának felvételére méretezett vízszintes övkoszorút szükséges a falzatban készíteni. Az övkoszorú helyét és méretét statikus tervezőnek kell megállapítania. Az YTONG pincék építése műszaki szempontból egyedül a víznyomással, időszakos torló, vagy rétegvízzel terhelt területeken nem gazdaságos. Ilyen adottságok mellett például az oldalnyomásra méretezett vízzáró vasbeton „tekők” javasolhatók. Pincék és alagsori szintek válaszfalai az emeletközi válaszfalakkal azonos módon alakíthatók ki.

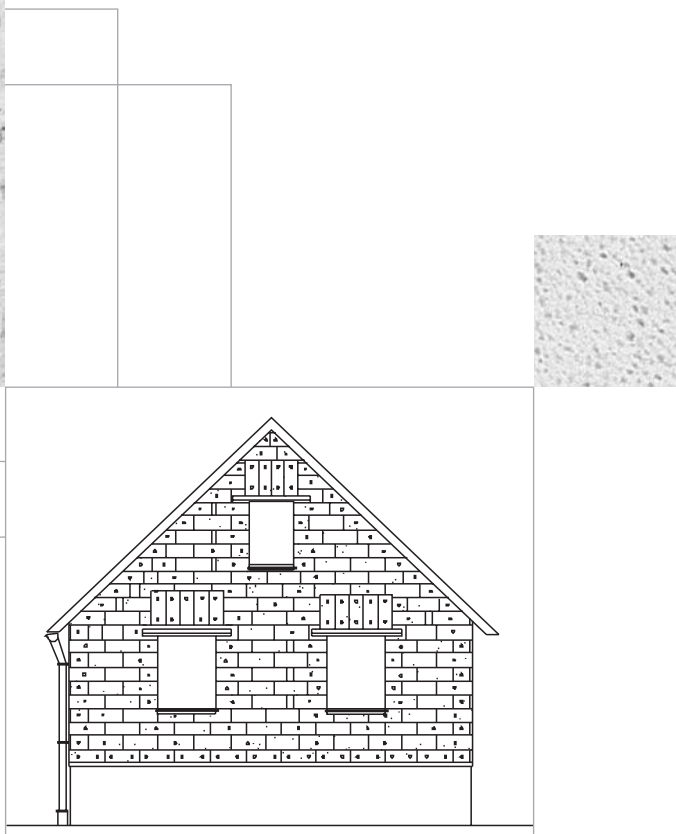
A felületképzés műhely, garázs vagy kazánház esetén legtöbbször vakolat nélkül alkalmazott festés.

Igényesebb alagsori helyiségek felületképzésénél az YTONG felületre közvetlenül felhordott üvegszövet, vagy fűrészporos tapéta, illetve még simább, finomabb felületek igénye esetén max. 1 cm vakolat, vagy közvetlenül felhordott csempburkolat javasolható.

Felújítások, toldaléképítmények

Belső felújítások esetén legtöbbször a Pve jelű válaszfalelemek illetve a Pef jelű előfalazólapok kerülnek beépítésre. Ritkábban bár, de előfordul, hogy egy-egy hidegebb oromfal, vagy légudvar falának belső oldali szigetelésekor az YTONG koszorúelem hőpáncélként való alkalmazása nyújt igazán hatékony segítséget.

Toldaléképítéskor a szerkezeti kapcsolatokat kell gondosan megtervezni és kialakítani. Figyelemmel kell lenni arra, hogy a már megállapodott szerkezetekhez csatlakozó új szerkezetek hosszabb-rövidebb ideig még mozognak. A legjobb, ha ezeket a mozgásokat, mozgáskülönbségeket hagyjuk szabadon lezajlani, vagyis a „rég” épületrészhez az „új” épületrészeket mozgási hézaggal (dilatációval) csatlakoztatjuk. A csorbázatos összeépítés nem ajánlott. A korrekt megoldás a falhornyos csatlakoztatás, vagy az egyszerű tompa ütköztetés.



Utólagos hőszigetelés

A fűtési energiaárak folyamatos emelkedése és az építési előírások szigorodása miatt megnövekedett az igény a meglévő épületállomány hőszigetelésének javítására, tartós és hatékony utólagos hőszigetelések készítésére.

Az utólagos hőszigetelések kialakításának épületfizikailag javasolható legjobb módja a homlokzati felületek külső oldali hőszigetelő kéreggel történő burkolása.

A homlokzati falfelületek megnövelt műszaki teljesítménye akkor hoz igazi nyereséget az üzemeltetőnek, ha az első lépést követően sor kerül a csatlakozó szerkezetek (ajtók, ablakok) tömítettségének és a fűtési rendszer egészének átvizsgálására és szükség szerinti korszerűsítésére is. Az YTONG koszorúelem, utólagos hőszigeteléseként történő használata teljes értékű megoldást kínál a hőtechnikai jellemzők hatékony és jelentős mértékű javítására. Részleteiben is átgondolt beépítésével a homlokzati falak falszerkezetre vonatkozó hővesztése 50-80 %-kal csökkenthető, amely jelentős üzemeltetési költségmegtakarítást eredményez, az elkészült szerkezet élettartama pedig megegyezik a kőműves szerkezetek élettartamával.

Általános ismertetés

Megnevezés:

YTONG koszorúelem hőpáncélként való alkalmazása.

Jellemző felhasználási területe:

Régi, illetve gyengén hőszigetelt épületek utólagos hőszigetelése. Hőszigetelt kandallótestek építése.

Technikai jellemzők:

Méretetek: 600 x 200 x 90 (50+40) mm

Fajlagos tömeg:

1 m² elkészült burkolat tömege vakolat nélkül : 40,0 kg
vakoltan : 46,0 kg

Hővezetési tényezők:

YTONG (500 kg/m³)
 $\lambda = 0,117 \text{ W/mK}$
kőzetgyapot (140 kg/m³)
 $\lambda = 0,04 \text{ W/mK}$

Páraáteresztő képesség:

Az YTONG felületre a kőzetgyapot pontonkénti ragasztással kerül felrögzítésre, ezért a ragasztó jelenléte nem akadályozza a páraforgalmat.

Tűzállóság:

Az YTONG anyaga nem éghető.

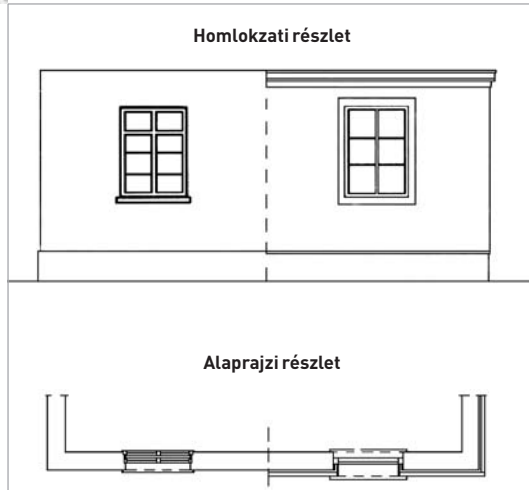
A megépült hőpáncél szerkezet az MSZ 595 szabványsorozat szerint nem éghető.

Akusztika:

Az YTONG utólagos hőszigetelés növeli a falak légzónaszámát.

Építészeti tervezés

Átlagos tagoltságú épületek homlokzati megjelenése változatlan arányokkal megtartható, de finom párkányok, lizénák, nyíláskeretek is kialakíthatók hőpáncéllal az utólagos hőszigeteléssel egyidőben. Így egy jellegtelen, vagy kevésbé igényes homlokzat is szebbé, látványosabbá tehető.



Műemlék vagy műemlék jellegű épületek utólagos hőszigetelése csak a Kultúrális Örökségvédelmi Hivatal területi referensével való egyeztetés alapján tervezhető meg.

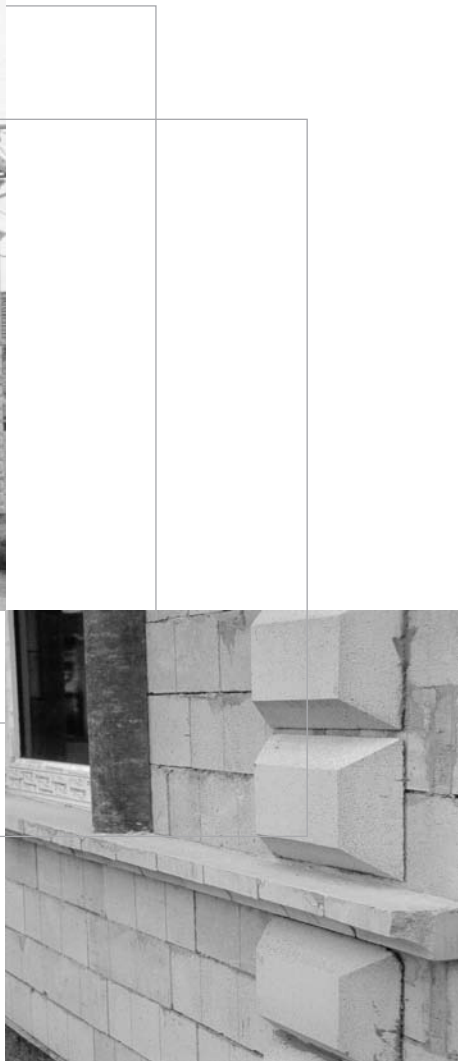
Épületszerkezeti tervezés

Az YTONG utólagos hőszigetelése nyolc méteres épületmagasságig (a legmagasabb burkolt pont a rendezett talajszinttől) az előírásokat betartva statikai ellenőrzés nélkül beépíthető.

A hőszigetelő elemek szintenkénti kiváltással és csak a szegélyek mentén történő méretezett mechanikus rögzítéssel max.: 17,00 m-es szabad homlokzati magasságig építhetők be. Ennél magasabb épülethomlokzatokon a mechanikai rögzítéseket és a teljes felület szerkezeti viselkedését részletesen meg kell tervezni.



Hőátbocsátási tényező alakulása hőpáncél alkalmazása esetén				
Meglévő falszerkezet	Meglévő hőátbocsátási tényező	Pke-9 hőpáncéllal szigetelt falszerkezet hőátbocsátási tényező	Javulás mértéke	Javulás mértéke
	U [W/m²K]	U [W/m²K]	ΔU [W/m²K]	%
20 cm vastag betonfal	3,10	0,58	2,52	81%
30 cm vastag nehéz kőfal	3,40	0,59	2,81	82%
40 cm vastag közepnehéz tömött mészkőfal	1,58	0,55	1,03	82%
30 cm vastag B30 téglafal	1,37	0,47	0,90	66%
38 cm vastag kisméretű tömörtégla fal	1,40	0,48	0,92	66%
38 cm vastag ikersejt téglafalazat	1,04	0,43	0,61	59%
29 cm nagyméretű tömörtégla falazat	1,66	0,50	1,16	70%



Műemlék és műemlék jellegű épületek

Ez a terület az építészeti és épületszerkezeti tervezés legkényesebb köre. Nem egyszerű, előregedett födécek, megrokkant falak, megóvándó vagy pótolandó építészeti tagozatok teszik széppé ezeket a feladatokat. Az YTONG építőelemek többször bizonyították létjogosultságukat és életképességüket ezen a nehéz terepen is.

A tervezéskor az YTONG teljes gyártmány-választékát és eszköztárát érdemes számba venni. Akár egy megsérült oromfalról, akár egy előregedett homlokzatról van szó, a megfelelő nyomószilárdságú YTONG falazóelemekkel nagy pontossággal lehet követni a derékszögtől szinte minden esetben szabadon eltérő vízszintes és függőleges épületgeometriát. Szükség esetén – és ez egyedül YTONG gal lehetséges – gyártmánytervi pontossággal megadhatók és előre leszabhatók a szükséges falazó, vagy díszítő elemek. Éppen úgy, mint természetes építőköveket használó elődeink csinálták.

A tervezés és alkalmazás valódi szépségét az adja, hogy az YTONG termékek egyesítik magukban a nagy sorozatú ipari előregyártás előnyeit (nagy méretpontosság, többszörösen ellenőrzött – ezáltal garantált és állandó – műszaki paraméterek), valamint a kézműves igényességű megmunkálhatóságot és beépíthetőséget.

Általános alkalmazási szabályok

Meteorológiai nedvességhatások

A beépített YTONG építőelemeket – mint bármely más falazatot – a felfreccsenő víz ellen védeni kell. Ennek szabványos megoldása a rendezett terepszint fölé emelt legalább 30 cm magas szigetelt és fagyálló lábazat, vagy azzal egyenértékű lábazati vakolat. A csapóeső hatása ellen a homlokzati falakat megfelelő vízlepergető, egyúttal páraáteresztő felületképzéssel kell ellátni. A csapóeső elleni védelem földszintes épületeknél eredményesen fokozható 50 cm-nél nagyobb kiüléssű ereszkialakításával.

Téli esőzéskor, vagy magára hagyott építkezésen, tartós esőzés esetén pedig még műszak végén is (pl. fóliatakarással) gondoskodni kell arról, hogy a falazat ne vehessen fel a technológiailag indokoltnál nagyobb mennyiségű vizet. Ez egyrészt a légszáraz állapot ismételt beálltáig ronthatna a hőtechnikai jellemzőkön, másrészt akadályozhatná a követő, befejező munkálatok (vakolás, burkolás) korrekt elvégzését, mivel a pórusbeton kiszáradása lassú folyamat. Időjárásnak kitett födém és tetőpallók esetén az építési folyamat során a tartós esőzés és téli havazások hatására a vízszintes pórusbeton szerkezet, több vizet tud felvenni, mint a függőleges falszerkezet. Ezért a pórusbeton tető-, fal- és födempallók tárolás és beépítés közbeni fokozott nedvességvédelme kötelező, módja, pl. ponyva, fóliatakarás.



A burkoló és festőmunkák csak száraz szerkezeten végezhetők, ellenkező esetben a bezárt nedvesség miatt jelentős hőszigetelő képesség romlással kell számolni.

Kapilláris vízfelszívódás

A pórusbeton nedvességforgalmára jellemző, hogy egy viszonylag gyors kezdeti felületi nedvességfelvételt követően hirtelen csillapodik a vízfelszívás. Ennek következtében az YTONG szerkezetekben a kapilláris vízfelszívódás magassága – más falszerkezetekhez képest – alacsony szinten állandósul. Ez annak köszönhető, hogy a pórusbeton szerkezeti felépítésében nincs meg a kapilláris nedvességvezetés alapjául szolgáló „hajszálcsovesség”, a sok pórus azt megszakítja. A nedvesség felszívódását a szerkezetekbe ennek

ellenére meg kell akadályozni, ezért a pince és lábazati falakat talajnedvesség elleni szigeteléssel kell készíteni.

Csatlakozó egyéb anyagok, épületszerkezetek

Az YTONG rendszert az építési folyamat során többféle anyaggal, szerkezettel együttesen alkalmazzák. A pórusbeton leggyakrabban falazó- és burkolóhabarcsokkal, különböző falburkolatokkal, felületképzésekkel kerül közvetlen kapcsolatba.

Egyéb, más anyagú épületszerkezetekhez való csatlakozás is gyakori jelenség (pl. vasbeton födémekhez, régi épületek felújításakor főleg téglafalazatokhoz).

Egy jellegzetes, ismétlődően előforduló

szerkezeti kapcsolat az YTONG falszerkezetek és a különböző megoldású kémények csatlakozása.

Ennek szerkesztési alapszabálya, hogy a kéménytestet lehetőleg a faltestből „kihúzza”, vagyis közvetlenül az YTONG falazat mellett, attól szárazon dilatálva kell megépíteni.

Ez a megoldás a födém szerkezetek szabályos feltámaszkodása szempontjából is kedvező. Amennyiben építészeti okok miatt ez nem lehetséges és a kéménynek részben vagy egészben az YTONG falban kell futnia, a kéménypillért minden esetben önálló szerkezeti elemként kell megépíteni, tehát az YTONG fallal „összecsorbázní”, együtt falazni nem szabad. Az erre vonatkozó megoldások megtalálhatók a „Csomóponti katalógusban”.

Épületfizika

Hőtechnikai adatok

YTONG falazóelemek								
Testsűrűségi osztály	P2-0,5				P4-0,6			
Hővezetési tényező „λ” [W/mK] tervezési értékek	0,13				0,15			
Vastagság [cm]	20	25	30	37,5	20	25	30	37,5
Hőátbocsátási tényező kétoldalt vakolt falszerkezetre [W/m ² K]	0,58	0,47	0,40	0,32	0,66	0,54	0,46	0,37
Páradiffúziós ellenállás iszám [μ]	6				9			

YTONG földem- és tetőpallók						
Testsűrűségi osztály	P4,4-0,6			P4,4-0,7		
Hővezetési tényező „λ” [W/mK] tervezési értékek	0,16			0,21		
Vastagság [cm]	20	24	30	20	24	30
Hőátbocsátási tényező kiegészítő hőszigetelés nélkül [W/m ² K]	0,71	0,60	0,49	0,90	0,77	0,63
Hőátbocsátási tényező 5 cm vtg.60 kg/m ³ üvegszálás kiegészítő hőszigeteléssel [W/m ² K]	0,34	0,31	0,28	0,37	0,35	0,31
Páradiffúziós ellenállás iszám [μ]	5-10			5-10		

Hőtechnika

Az épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai méretezését az 1992 júliusában hatályba lépett MSZ-04-140-2:1991 sz. szabvány szerint kell végezni. 2006 szeptemberétől a követelményértékeket a 7.2006. (V.24.) TNM rendelet határozza meg. A külső falak hőátbocsátási tényezőjének követelményértéke: $U=0,45 \text{ W/m}^2\text{K}$, melynek a P2-0,5 anyagminőségű YTONG kiegészítő hőszigetelés nélkül 30cm vastagságtól ($U \leq 0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$) megfelel. A szabvány az épület egészére határozza meg az energetikai követelményeket, ezért a falszerkezetekre vonatkozóan önálló hőátbocsátási tényező már nem számszerűsíthető. A számításban segítséget nyújt a CD-nken vagy honlapunkon megtalálható WinWatt program. A pórusbeton – mint építőanyag – kiváló épületfizikai tulajdonságokkal rendelkezik. Ennek következtében az YTONG építőelemekkel különösen kedvező belső légállapotú és kellemes hőérzetet biztosító terek alakíthatók ki. A pórusbetonra jellemző a jó hőszigetelő képesség és a fajlagos tömegéhez viszonyított jó hőtárolás. Ez párosul egy kifejezetten nagy kihűlési idővel. Ez azt jelenti, hogy bár kisebb fajlagos tömegénél fogva az egységre vonatkoz-

tatott tárolt hő mennyisége elmarad a nehezebb – ezáltal kevésbé jó hőszigetelő képességű – építőanyagok által tárolt hőmennyiségtől, a kifejezetten lassú kihűlés bőven kompenzálja ezt a hatást. Így a faltest hőmérséklete csak lassan és csillapított mértékben követi a környezet hőmérsékleti változásait. Az YTONG építőelemek két szilárdsági és testsűrűségi osztályát úgy alakítottuk ki, hogy a lényeges jellemzők (testsűrűség, nyomószilárdság, hővezetési tényező) az építési feladatokhoz igazodva optimális összhangba kerüljenek. Így például a P2-es termékek (névleges testsűrűsége 500 kg/m^3 , nyomószilárdsága $2,5 \text{ N/mm}^2$) hőátbocsátási tényezője 30 cm-es falvastagság mellett $0,40 \text{ W/m}^2\text{K}$, míg a 37,5 cm-es falvastagságnál ez az érték egészen $0,32 \text{ W/m}^2\text{K}$ -re lecsökken. A földem- és tetőpallókat a jó hőtechnikai tulajdonságaik kiválóan alkalmassá teszik pincefödémek, tetőtéri koporsófödémek vagy fűtetlen és fűtött terek közötti, valamint „hőhidmentes” konzolos födémek készítésére. Pincefödém esetében a P4,4-0,7 anyagminőség ajánlott a nagyobb teherbírás miatt, záró- és koporsófödémekhez a P3,3-0,6 osztályú anyag kiegészítő hőszigeteléssel. A határoló szerkezetek hőátbocsátási ténye-

zőinek ismeretében az épület eredő hőátbocsátási tényezője már meghatározható. Mivel az YTONG elemekből épített szerkezetek dominánsan jó hőszigeteléssel rendelkeznek, ezért minél nagyobb az YTONG szerkezetek felületi aránya az épületben, annál jobb hőszigetelésű épület a végeredmény, illetve kötött nyílásarányok mellett az össz-hővesztesség ugyancsak látványosan csökken. A homogén anyagszerkezetnek köszönhetően hőhidmentes szerkezeteket eredményez még a problémás helyeken is (nyílásáthidaló, falcsatlakozások, földemcsatlakozások), így további hőszigetelés növekedés érhető el. Nyári klímaállapot esetén a szabványban megadott követelmények az egységnyi helyiségtérfogatra jutó belső hőterheléstől, az egy főre jutó helyiségtérfogattól, az üvegezett felületek arányától és a tájolásától, a szellőzés intenzitásától és a beépített összes szerkezeti anyag fajlagos hőtároló tömegétől függenek. Ez utóbbit átgondolva jól érzékelhető, hogy a vasbeton födémekkel és relatíve nagy tömegű többrétegű padlószervezetekkel épített épületekben a homlokzati falak tömegarányának változása az épület összes hőtároló képességének változására elhanyagolhatóan kis hatással van.



Páratechnika

YTONG fal- és födém szerkezetek esetén a páradiffúzióval összefüggő problémákkal általában nem kell számolni. Belső felületi páralecsapódás ilyen kiváló hőszigetelésű szerkezetek homogén szakaszain egyáltalán nem jöhet létre, a födémcsatlakozásoknál pedig a hőszigetelt kiegészítő elemek alkalmazásával kerülhető el.

Ugyanakkor szerkezeten belüli párákicsapódás jöhet létre ha, a külső oldalra magas páradiffúziós ellenállás („párazáró”, vagy akár párafékező tulajdonságú) felületképzés vagy burkolat kerül. A páratechnikai kérdések elemzése a különböző méretező és ellenőrző szoftve-
rekkel könnyen elvégezhető.

Általános tapasztalat, hogy az egyrétegű, főleg teljes keresztmetszetében homogén falakban a lakóépületekre jellemző légállapotok esetén – páradiffúzióból eredő – káros mértékű páralecsapódás nem jön létre. Ennek feltétele természetesen, hogy a fal felületképzése megfeleljen az alapvető páratechnikai szabályoknak. A külső vakolatnak vízlepergetőnek és páraáteresztőnek kell lennie, hogy az építési ned-

vesség eltávozhasson a szerkezetből, illetve a külső oldalról jövő nedvesség ne juthasson a szerkezetbe. Nagy páraellenállású ($\mu \geq 50$) külső burkolat (pl. kerámia lapburkolat, mészhomoktégla burkolat stb.) használatakor az épületfizikailag helyes megoldás a burkolat mögötti átszellőztetett légréteg kialakítása.

A fentihez hasonló páratechnikai tulajdonságú – erősen párazáró – homlokzati festékek használata nem ajánlott. Általános szabály, hogy az alacsony páraellenállással ($\mu \leq 15$) rendelkező falakra készíthető $\mu \geq 50$ tartományba eső kültéri felületképzések páratechnikai ellenőrzése nem mellőzhető. Frissen falazott szerkezeten készülő felületképzések javasolt páravezetési értéke 30 cm-es YTONG falon

P2-es falon $d \geq 0,031 \text{ g} / \text{msMPa}$,

P4-es falon $d \geq 0,021 \text{ g} / \text{msMPa}$ legyen.

Így biztosítható, hogy a falszerkezet kiszáradásának időszakában se alakulhasson ki kedvezőtlen nedvességtorlódás.

Az YTONG falszerkezet jelentős hőszigetelő tulajdonsága miatt a falak belső oldali felületi hőmérséklete viszonylag magas, ezért a lakás

funkciójú helyiségekben felületi páralecsapódás még az YTONG Pu-elemekkel készített áthidalók környezetében sem jön létre.

A kapilláris kondenzáció (a faltest belsejében létrejövő páralecsapódás) az időszakosan nagy páratelhelésű helyiségek (pl. konyha, fürdőszoba, háztartási mosókonyha stb.) esetén is biztonsággal elkerülhető, ha biztosítják az **MSZ-04-140-2:1991** szerinti követelménynek megfelelően a vízgőz elszállításához szükséges időszakos szellőzést.

Tetőszerkezetek (lapos és magastető) esetében is ügyelni kell a helyes rétegrendi kialakításra. A tetők rétegrendi kialakításakor figyelembe kell venni a helyiségek páratelhelését és ennek megfelelően be kell építeni a szükséges páravédelmi (párafékező, párazáró, gőznyomást kiegyenlítő) rétegeket, illetve pára elvezetésére szolgáló kiegészítő rétegeket és szerkezeteket. A magastetők kialakításánál is célszerű egy bitumenes lemezt szárazon mechanikai rögzítéssel végigteríteni közvetlenül a pallókra. Ennek páratechnikai szerepe nincs, csak az építés idejére és a fedés meghibásodása esetén nyújt ideiglenes, illetve másodlagos vízvédelmet.

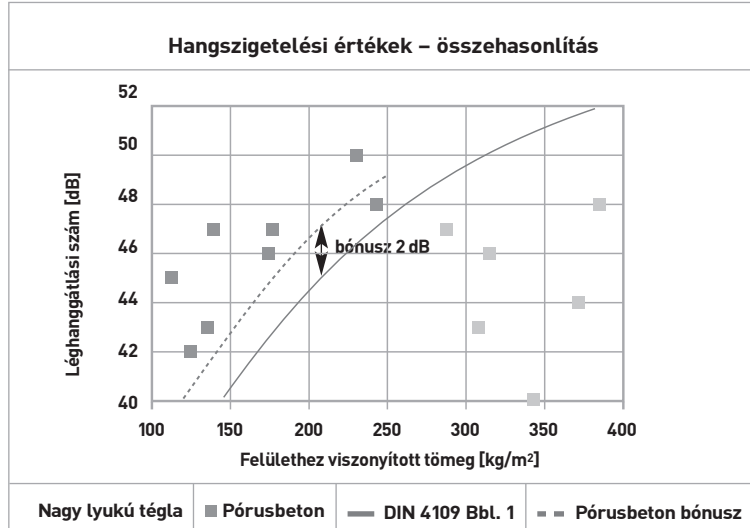
Épületakusztika, hangszigetelés

A függőleges és vízszintes térelhatárolási megoldások akusztikai tervezéséhez ismerni kell – a választott szerkezet léghanggátlásán kívül – a szerkezet épületen belüli helyzetét is. A hangszigetelési követelmények ugyanis nem az egyes épületszerkezetekre, hanem az épület egyes helyiségei között szükséges hangszigetelés mértékére vonatkoznak. Azonos felületre vonatkoztatott tömegű szerkezetek esetén a pórusbeton falak 2-4 dB-lel magasabb akusztikai teljesítményt nyújtanak. Az YTONG falazóelemekből készülő falak akusztikai szempontból lényeges alkalmazási területei a következők.

Lakóépületek homlokzati falai

A homlokzati szerkezetek léghanggátlási követelményei elsősorban a nyílászáró szerkezetekre vonatkoznak (ld. MSZ 04 601/5:1990). A tömör falszakaszok hangszigetelésének általános esetben 10 dB-lel kell nagyobb értéket képviselnie a vonatkozó követelményértéknél. A méretezéskor mégis a meghatározó szerep az alkalmazott nyílászáró szerkezeteknek és a szerkezeti csomópontok kialakításának jut (pl. ablak-fal, fal-födém, fal-fal csatlakozások). Az egyes testsűrűségű osztályokhoz és falvastagságokhoz tartozó súlyozott léghanggátlási számok értékeit a „Tervezési alapadatok” című táblázat tartalmazza.

Nyílás nélküli homlokzati falszerkezetekre vonatkozóan a hangszigetelési követelményeknek megfelelő YTONG falazóelemekből készült falszerkezetek jellemző adatait a következő táblázat tartalmazza.



A grafikon németországi mérések alapján készült

Lakáson belüli válaszfalak

Lakások és üdülőegységek hangszigetelési követelményeit az MSZ 04 601/2-88 számú szabványban találjuk meg.

Ajtóval összekapcsolt helyiségek közötti térelválasztásra mind a hat YTONG válaszfaltípus akusztikai feltételek nélkül alkalmazható (Pve és Pve NF 10/12,5/15). A tömör, lakáson belüli válaszfalakra előírt követelményeket az YTONG Pve 15 cm vastag válaszfalak megkötések nélkül teljesíteni tudják.

Az YTONG Pve 10 és 12,5 cm vastag válaszfalak akusztikai szempontból akkor felelnek meg, ha

- a válaszfal teherhordó falakhoz történő csatlakoztatása falhoronnyal történik,
- a födém fajlagos tömege legalább 400 kg/m² (pl. legalább 16 cm vastag vasbeton lemez).
- a helyiségbe máshonnan nyíló ajtók léghanggátlása $R_w \geq 20$ dB

Ikerházak, sorházak lakásválasztó falai

Az ikerházak és sorházak lakás egységei között

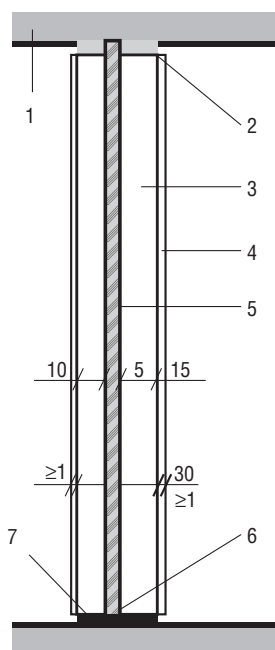
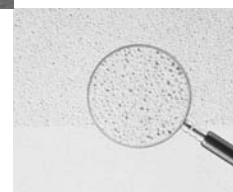
szükséges léghanggátlás értékét egymástól függetlenül megépített P4-0,6 20 cm vastag YTONG fallal biztosítható. A 2 x 20 cm-es falszerkezet akkor működik akusztikai szempontból kifogástalanul, ha a két önálló fal között az épület teljes magasságában végigfutó 3-4 cm-es dilatációs hézag kerül kialakításra. A hézag mentes kell legyen mindenféle behullott törmeléktől, vagy habarcsbecsorgástól és az alaptesteket is át kell szelnie. Igen fontos, hogy a kettős falra két oldalról befutó födéme se egymással, se – pl. szinteltolások esetén – a másik lakáshoz tartozó fallal se lehessenek kapcsolatban és főleg ne folyhassanak össze. A rés építés közbeni tisztasága jól megőrizhető például a rést



A homlokzati hangszigetelési követelményt kielégítő YTONG falazóelemből készült falak

A homlokzat mögötti helyiség megnevezése és a méretezés alapját szolgáló A – hangnyomásszint értékei az MSZ 18151/1-1982 szerint			A hangszigetelési követelményt kielégítő, YTONG falazóelem felhasználásával épített fal minimális vastagsága a homlokzatot terhelő mértékadó A – hangnyomásszint függvényében*							
			< 50	51 - 55	56 - 60	61 - 65	66 - 70	71 - 75	76 - 80	81 <
Lakószoba	éjjel 22-06 h	30 dB			P2-37,5 P4-30,0	P4-37,5	A követelmény csak megfelelő burkolattal, előtétfallal teljesíthető			
Étkezőkonyha	között	45 dB	P2, P4 25 cm		P2-37,5 P4-30,0	P4-37,5				
Lakószoba	nappal 06-22 h	40 dB				P2-37,5 P4-30,0	P4-37,5			
Étkezőkonyha	között	45 dB					P2-37,5 P4-30,0	P4-37,5		

* Tájékoztató értékek (nappal):
 ~50 dB családi házas, csendes környezet
 ~60 dB lakóút
 ~70 dB átlagos városi zaj
 >80 dB forgalmas főút, autópálya



Jelölések az ábrán:

1. laboratóriumi fal- ill. födém szerkezet
2. egykomponensű PUR hab 1 cm
3. 10 ill. 15 vtg. YTONG Pnt hanggátló fal, normál habarcsba falazva
4. 1 cm vastag vakolat
5. 5 cm Rockwool Rρ-VII. kőzetgyapot
6. bitumenes lemez csúsztató réteg + 8 mm parafa lemez
7. YTONG hőszigetelő falazóhabarcs

Ezen falszerkezet laboratóriumi körülmények között 55 dB-t teljesít.

teljesen kitöltő, bentmaradó ásványgyapot lemezzel. Alápincézett – legalább 2,2 m magas pincével kialakított – épületek esetén megengedhető a kettős lakáselválasztó fal alatti közös – dilatáció nélküli – alaptest tervezése.

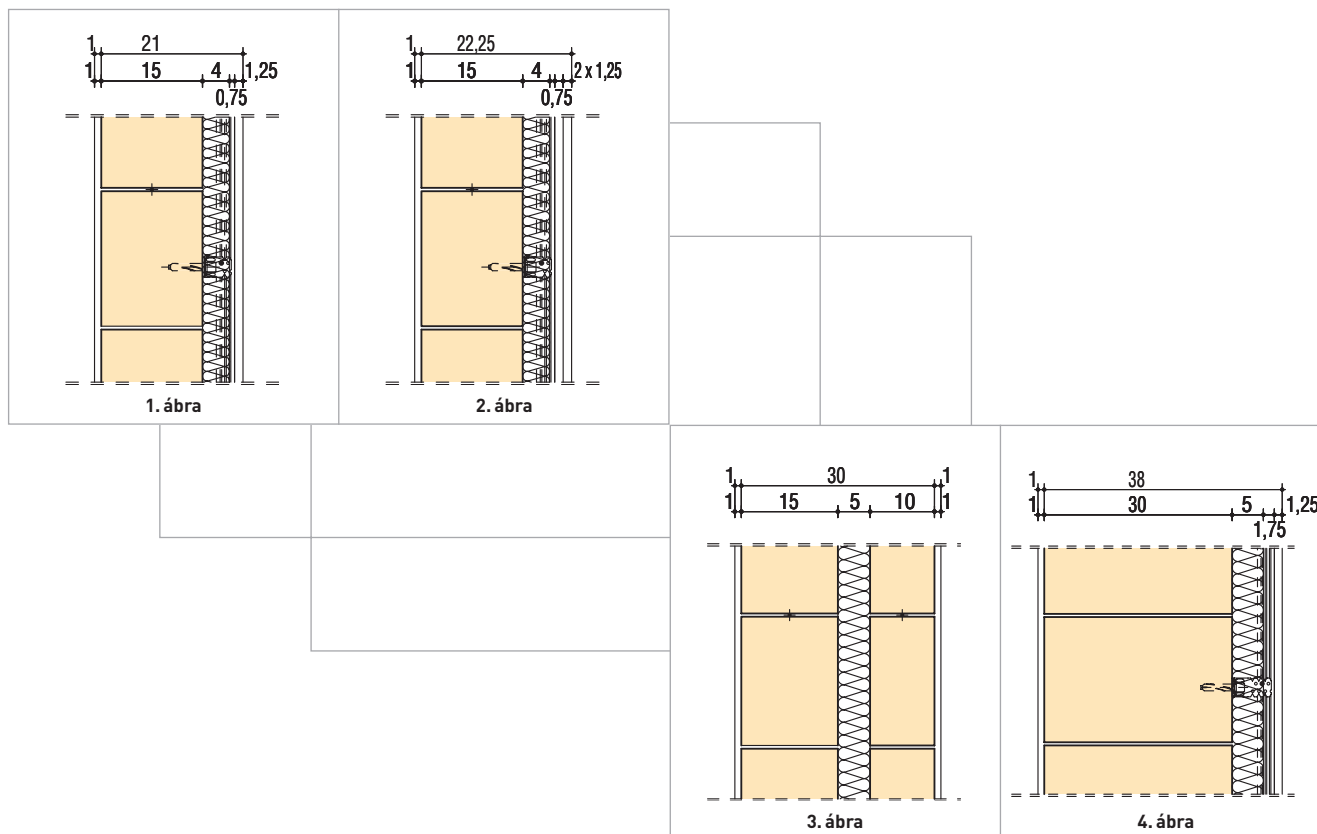
Hanggátló falszerkezetek

A többlakásos épületek lakáselválasztó falaira vonatkozó követelmények kielégítésére hazai mérések is rendelkezésre állnak.

A hazai mérések szerint – megfelelő szerkezeti kapcsolatok kialakítása mellett – a feladat többrétegű szerkezetként YTONG Pnt elemekkel összesen 30 cm-es vastagságban megoldható. A javasolt rétegrend szerint két egymástól 5 cm üveggyapottal elválasztott Pnt 10 és 15 cm-es YTONG hanggátló fal teljesíti a hazai – lakáselválasztó falakra előírt – követelményeket. Az elvi felépítés szerint a falazást az induló födémen leterített két párhuzamos bitumenes lemezzsalagon kell

indítani. A huzalozást kétsoronként visszaforduló módon kell vezetni és az oldalfalakhoz, illetve a fölső födémhez 1 cm-es helyszíni PUR-hab ékeléssel kell csatlakoztatni.

A pontos részletek minden épületen más és más megoldást kívánhatnak, ezért a csomópontok kidolgozásába minden esetben célszerű akusztikus tervezőt is bevonni. Jól használható erre a célra az internetről letölthető Akusztika program.



Laboratóriumban vizsgált réteges szerkezetek				
Falazat típusa	YTONG Pnt előtétfalas válaszfal	YTONG Pnt előtétfalas válaszfal	YTONG Pnt réteges válaszfal	YTONG P4-0,6 előtétfalas teherhordó fal
Falazat teljes vastagsága (cm)	15+6=21 cm	15+7,5=22,25 cm	10+5+15=30 cm	30+8=38 cm
Szerkezeti leírás	1 réteg gipszkarton, CD váz, lengő távtartó, 4 cm üvegyapot	2 réteg gipszkarton, CD váz, lengő távtartó, 4 cm üvegyapot	Kétrétegű YTONG válaszfal között 5 cm üvegyapot	1 réteg gipszkarton, CD váz, lengő távtartó, 5 cm üvegyapot
R_w (dB)	55,9	60,3	55,0	56,0
Ábra	1.	2.	3.	4.

A többlakásos épületek lakásválasztó falaira vonatkozó követelmény helyszíni mérési eredményekre vonatkozik.

Lakások közötti falakra a követelmény $R'_w \geq 52$ dB.

A közösségi épületekben a válaszfalak léghangszigetelésére vonatkozó követelményértéket az MSZ 04 601/3-88 tartalmazza.

A pontos részletek minden épületen más és más megoldást kívánhatnak, ezért a csomópontok kidolgozásába minden esetben célszerű akusztikus tervezőt bevonni, hogy a hanghidak az épületben minimálisra csökkenjenek.

Épületek emeletközi földemei

Épületek emeletközi földemeinek hanggátlási követelményeinél nem a léghanggátlás a meghatározó, hanem a lépéshanggátlás. Ezért a földemek kialakításánál általában kerülni kell a kontakt földemek tervezését, mert ez nem nyújt megfelelő védelmet a kopogó hangok ellen. Az YTONG béléstartós földemek úsztatott padló szerkezet tervezése esetén megfelelnek a szabvány által támasztott követelményeknek mind a lépéshang-, mind pedig a léghanggátlás tekintetében.

Növelt tömegű válaszfal elemek

ÉMI szakértői vélemény: T-163/2003.

Profilozás: sima

Műszaki jellemzők:

Pnt P4- 0,6 MSZ-EN 771- 4 :2003 Pórusbeton falazóelemek

Felhasználási területek:

- Belső téri nem teherhordó válaszfalak építése
- egy rétegben magasabb akusztikai igények esetében,
 - réteges lakáselválasztó falak építése aszimmetrikus vastagsági párosítással
 - társasházak esetében legalább 20 cm vtg. monolit vasbeton, vagy azzal egyenértékű felület-tömegű ($g > 460 \text{ kg/m}^2$) födémeken rugalmas peremkapcsolatokkal, testhangszigetelő dilatációkkal a kerülőutas átmenő csatlakozó falaknál, 5 cm hangszigetelő ásványgyapot betétsávvá RW- RPVII,
 - sorházak, ikerházak esetében a teljesen dilatált szerkezet két oldalán 4 - 5 cm hangszigetelő ásványgyapot betétsávvá RW- RPVII. (min. 60 kg/m^3)

Beépítés:

A falazási szabályok betartásával 100% kitöltött fekvő és álló hézagokkal, 5 mm-es fugával YTONG belső vakoló habarcsba vagy 10 mm fugával hagyományos 1700 kg/m^3 testsűrűségű falazó cementes, meszes habarccsal, két soronként lágy acél huzalozással merevítve.

A minimális 12,5 cm-es elemkötési szabályok betartandók, ügyelve a válaszfal, főfal, vagy vasbeton pillérek helyes kapcsolatára. Egyrétegű falak esetében ez a kapcsolat merev, teljesen habarccsal kitöltött lehet. Nagyobb fesztávú födémeken csúsztató fólia rétegről indított. Kétrétegű falak esetében – illetve magasabb akusztikai igény – alul rugalmas parafa, bitumenes lemez, parafa rétegről indítva, oldalt és felül 1 cm rugalmas PUR habosítással.

Akusztikai követelmény esetén minden esetben akusztikus szaktervező által meghatározott módon építendő be a szerkezet. Vésések, áttörések, gépészeti vezetékek nem megengedettek.

Tűzállóság:

10, 12,5 cm vastag egyhéjú falak esetén $T_H \geq 1,5$ óra, 15 cm vastag falra $T_H = 2$ óra. Réteges falak esetén az egyes rétegek tűzállósága összeadódik. Tűzszakasz határoló fal esetében tűzgátló hab (HILTI, PROMATECT) alkalmazható normál PUR hab helyett. Ekkor $T_H \geq 2,0$ óra.

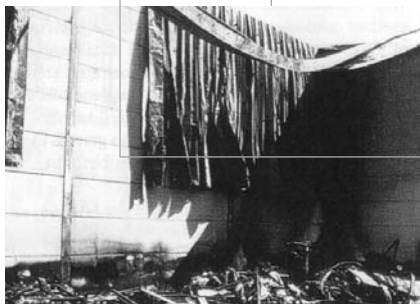
Növelt tömegű válaszfal elemek - Termékjellemzők									
Típus	Névleges mére hossz x magasság x szélesség	Névleges testsűrűség	Hajlító szilárdság	Elemtömeg	Elemszám rakat	Anyagigény YTONG elem		Anyagigény kész habarcs	
						db / m ²	db / m ²	liter / m ²	liter / m ²
	mm	kg/m ³	N/mm ²	kg/db	db	1 cm cm fuga	0,5 cm fuga	1 cm fuga	0,5 cm fuga
Pnt - 10 P4-0,6	500x200x100	600-650	$\geq 0,4$	7,2	120	9,4	9,7	7,0	3,5
Pnt-12,5 P4-0,6	500x200x125	600-650	$\geq 0,4$	9,0	96	9,4	9,7	8,75	4,38
Pnt - 15 P4-0,6	500x200x150	600-650	$\geq 0,4$	10,8	80	9,4	9,7	10,5	5,25

Kész habarcs liter x 1,25 = szárazanyag szükséglet (kg)

Léghangszigetelési értékek				
Rétegrend (cm)	Rétegek * vakolat = YTONG belső vakolat	Peremkapcsolat	Súlyozott laboratóriumi léghanggátlási szám R_w	
			mért	számított
1+ 10 + 1	vakolat, Pnt, vakolat*	merev	41	41
1+ 12,5 + 1	vakolat, Pnt, vakolat	merev	42	42
1+ 15 + 1	vakolat, Pnt, vakolat	merev	44	44
1+10+5+15+1	vakolat, Pnt, ásványgyapot, Pnt, vakolat	rugalmas	55	-
1+12,5+5+15+1	vakolat, Pnt, ásványgyapot, Pnt, vakolat	rugalmas	-	56
1+10+5+2,5 +12,5+1	vakolat, Pnt, ásványgyapot, levegő, Pnt, vakolat	szerkezeti dilatáció két oldalán rugalmas	60	-
1+10+5+15+1	vakolat Pnt, ásványgyapot, Pnt, vakolat	dilatáció két oldalán rugalmas	61	-
1+12,5+5+2,5 +15+1	vakolat, Pnt, ásványgyapot, levegő, Pnt, YTONG belső vakolat	dilatáció két oldalán rugalmas	62	-

A léghanggátlási értékek vastagabb, nehezebb vakolat alkalmazása esetén javulnak.

A helyszíni léghanggátlás tervezési értékének meghatározására dr. P. Nagy József: Akusztika című 2004-ben megjelent szakkönyvében található számítási eljárás a kerülőutak hatásának számításba vételével.



Tűzvédelem

Fajtájuk és beépítési helyük szerint az épületszerkezeteknek különböző tűzvédelmi követelményeknek kell megfelelniük. Ezeket az MSZ 14800-1:1989; a 2/2002 (I.23.) BM rendelet, illetve az OTSZ, OTÉK rögzíti. Tekintettel arra, hogy az YTONG pórusbeton tisztán ásványi eredetű anyag, éghető komponenseket nem tartalmaz és a tűzzel való érintkezése során káros gázok nem szabadulnak fel így – külön vizsgálat nélkül – a „nem éghető” „A” csoportba, illetve azon belül az „A1” alcsoportba tartozik tűzvédelmi szempontból. Ezért a viszonylag vékony fal is eleget tesz a legszigorúbb tűzvédelmi követelményeknek.

Az YTONG pórusbeton szerkezetek tűzállóságával kapcsolatosan némi leegyszerűsítéssel mondható, hogy már a statikai igények kielégítése is olyan szerkezetet feltételez, mely tűzállósági szempontból is megfelelő. A szerkezetek pontos tűzállósági határértékének meghatározása – tekintettel arra, hogy a könnyűbeton szerkezetek esetében sem hazai, sem külföldi számító módszer nem áll rendelkezésre – az MSZ 14800-1:1989 szabvány szerinti laboratóriumi vizsgálattal kell történni.

Falak tűzállósága		
Szerkezet	Vastagság	Th
P2-0,5 anyagnitóségre	mm	óra
YTONG falazóelemek	375	≥4,0
	300	4,0
	250	3,0
	200	3,0
YTONG válaszfalelemek	100	1,5
	125	1,5
	150	2,0
YTONG vasalt pórusbeton falpallók	150	1,0
	175	1,5
	200	2,0
	≥240	3,0
YTONG előfalazólapok (korlátozott táblamérettel)	50	1,0
	75	2,0

E vizsgálatok elvégzésére a különböző YTONG termékek esetében, azok műszaki alkalmassági vizsgálata keretében került sor az elmúlt években, az ÉMI Kht. szentendrei Tűzvédelmi Laboratóriumában. Az YTONG szerkezetek tűzállósági határértékeit az ÉMI által kiadott Építőipari Műszaki Engedélyek tartalmazzák.

YTONG vasalt födém és tetőpallók

-emeletközi és tetőtér alatti födémként korlátozás nélkül alkalmazható
-tűzgátló födémként, valamint pince és alagsori födémként II. - V. tűzállósági fokozatú épületekben, legfeljebb 13,65 m legfelső használati szintig alkalmazhatók.

A vasalt födempallók tűzállósági határértéke:

YTONG – PPB kézi födémrendszer

Valamennyi típusnál: 20, 21,5 és 22,5 cm-es szerkezeti vastagságnál a

tűzvédelmi szempontból korlátozás nélkül alkalmazható.

Hasonlóan az 1 cm alsó vakolattal ellátott Trigon mestergerendás, YTONG béléstestű födémek tűzvédelmi szempontból korlátozás nélkül alkalmazhatók.

Rögzítéstechnika

A pórusbeton szerkezetekben az alábbi rögzítési megoldások alkalmazhatók a terhek függvényében:

Szegezés:

Ezzel a megoldással 3 - 4 kg-nál nem nehezebb tárgyak akaszthatók a falra. A kihúzóadás megakadályozása érdekében a vízszintessel 30°-os szöget bezárva végezzük a szegezést és használjunk spirálszeget. (Jelenleg itthon méretezett pórusbeton szegek nem kaphatók.)

Dübelek:

Pórusbetonban mint minden más korszerű építőanyagban az anyagszerkezethez kifejlesztett dübeleket kell alkalmazni. Minden nagy hazai gyártónak, forgalmazónak vannak ilyen rögzítőelemei. A forgalmazók által a katalógusokban megadott méréseken alapuló, az ÉMI által ellenőrzött használati teherértékeket közölnek (5-7 szeres biztonságot

tartalmaznak) melyek alapján a rögzítési pontok méretezhetők. A dübelek elhelyezésekor minden esetben be kell tartani a gyártó előírásait különösképpen ügyelve a furatát-mérőre, a furatmélységre, az alkalmazott csavarra és a szélektől való távolságra. Ezek a rögzítőelemek a hazai forgalmazóknál mindenhol elérhetők.

Pl. Fischer GB dübelek esetében a szelvtávolságok 10-15-20 cm, 8-10-14 mm feszítőék esetén.

Átmenő csavaros rögzítés:







Kifejezetten nagy terhek rögzítése esetén (1 ponton átadandó tömeg > 50 kg, pl. elektromos forróvíztároló, stb.) felrögzítéskor a – más anyagú falazatoknál is elterjedten alkalmazott – méretezett átmenőfuratos rögzítésmódot kell alkalmazni.

A kapcsolat a túloldalon problémamentesen elsüllyeszthető, így nem látszik.











A kültéri rögzítéseknél előírás a rozsdamentes vagy korrózióvédett rögzítőelemek alkalmazása.

Ez az előírás nem vonatkozik a beltéri rögzítésekre, de ha magas páratartalmú helységben történik a rögzítés, mindenképpen be kell tartani.

Dübeltípus		Terhelhetőségi értékek(kN)		Gyártó	Jel
		Mért	Számított		
Műanyag dübel	Normál dübel		0,15 - 0,55	Berner	B
			0,12 - 0,45	Berner	MP
			0,30 - 0,60	Berner	LB
			0,20 - 0,50	Berner	LBA
			0,05 - 0,40	Fisher	S
			0,04 - 0,27	Fisher	FU
		0,20 - 1,20		Fisher	GB
	Tokrögzítő dübel		0,06 - 0,60	Hilti	HUD - 1
			0,25 - 1,00	Hilti	HGN
			0,30 - 0,60	Berner	
		0,15 - 0,50		EJOT	
		0,30 - 0,60		Fisher	
		0,15 - 0,80		Hilti	
Beütőékek		0,4	EJOT	FDD	
		0,03 - 0,17	Fisher	N	
		0,08 - 0,12	Hilti	HPS	
Injekciós dübelek		0,60 - 1,60	Fisher	FIM	
		0,60 - 1,80	Hilti	HIT - HY 50	
Fémdübel	Fémdübel		0,10 - 0,18	Berner	MD
			0,70 - 1,00	Berner	EN
	Szög rögzítő		0,20 - 0,80	Berner	GNA

Bevizsgált dübelek									
Megnevezés	Alkalmazási adatok		Határteherbírás [kN] húzásra, nyomásra, nyírásra és ferde húzásra					Ábrák	Megjegyzés
	Az értékek mm - ben értendők		P2	P4	P6	P3,3	P4,4		
Fisher GB pórusbeton dübel	dübelátmérő:	Ø 8 mm	0,2	0,4	0,4	0,3	0,4		Különböző méretezhető terhek viselése. Pórusbeton esetén ütés nélkül fúrjuk!
	csavarátmérő:	Ø 5 mm							
	furatmélység:	50 mm							
	dübelátmérő:	Ø 10 mm	0,3	0,8	0,8	0,5	0,8		
	csavarátmérő:	Ø 7 mm							
	furatmélység:	55 mm							
dübelátmérő:	Ø 14 mm	0,5	1,2	1,2	0,8	1,2			
csavarátmérő:	Ø 10 mm								
furatmélység:	75 mm								
Fisher SHR tokrögzítő ék	dübelátmérő:	Ø 10 mm	0,3	0,6	0,6	0,3	0,6		
	csavarátmérő:	Ø 7 mm							
	furatmélység:	70 mm							
Fisher FIM injektált dübel	dübelátmérő:	Ø 8 mm	0,6	1,2	1,2	1,2	1,2		
	csavarátmérő:	M 8							
	furatmélység:	60 mm							
	dübelátmérő:	Ø 10 mm	0,8	1,4	1,4	1,4	1,4		
	csavarátmérő:	M 10							
	furatmélység:	70 mm							
dübelátmérő:	Ø 12 mm	1,0	1,6	1,6	1,6	1,6			
csavarátmérő:	M 12								
furatmélység:	80 mm								
Hilti HRD tokrögzítő ék	dübelátmérő:	Ø 10 mm	0,3	0,6	0,6	0,3	0,6		
	csavarátmérő:	M 7							
	furatmélység:	70 mm							
	dübelátmérő:	Ø 14 mm	0,4	0,8	0,8	0,4	0,8		
csavarátmérő:	M 10								
furatmélység:	85 mm								
Hilti HGS pórusbeton dübel	csavarátmérő:	M 6	0,4	0,8	0,8	0,6	0,8		
	furatmélység:	60 mm							
	csavarátmérő:	M 8	0,5	1,0	1,0	0,8	1,0		
	furatmélység:	70 mm							
csavarátmérő:	M 10	0,8	1,5	1,5	1,2	1,5			
furatmélység:	80 mm								
EJOT SDP	dübelátmérő:	Ø 8 mm	0,2	0,5	-	-	-		
	csavarátmérő:	Ø 5,2 mm							
	furatmélység:	120 mm							
	dübelátmérő:	Ø 10 mm	0,2	0,5	-	-	-		
csavarátmérő:	Ø 7 mm								
furatmélység:	100 mm								
WÜRTH GB pórusbeton dübel	dübelátmérő:	Ø 12 mm	0,3	0,5	-	-	-		
	csavarátmérő:	Ø 7-8 mm							
	furatmélység:	70 mm							

A közölt adatok tájékoztató jellegűek, konkrét adatokat a dübelgyártók bocsátanak rendelkezésre.

Bevizsgálás nélküli dübelek									
Megnevezés	Alkalmazási adatok		Teherbírás (kN) szilárdsági osztályonként					Ábrák	Megjegyzés
			P2	P4	P6	P3,3	P4,4		
Az értékek mm - ben értendők									
Berner GNA szegeződübel	Átmérő:	Ø 5 mm						-	Ellenlécek rögzítése (pl.: homlokzat-burkolatoknál)
	Hossz:	50 mm	0,20	-	-	-	-		
		65 mm	0,20	-	-	-	-		
		85 mm	0,25	-	-	-	-		
		100 mm	0,30	-	-	-	-		
	Átmérő:	Ø 8 mm							
	Hossz:	95 mm	0,55	-	-	-	-		
		115 mm	0,60	-	-	-	-		
135 mm		0,70	-	-	-	-			
160 mm		0,75	-	-	-	-			
180 mm		0,80	-	-	-	-			
Fisher S	dübelátmérő:	Ø 6 - 14 mm	0,05 - 0,16			0,05 - 0,40			Könnyű terhek viselésére
	csavarátmérő:	Ø 5 - 12 mm							
	furatmélység:	30 - 75 mm							
Fisher FU általános dübel	dübelátmérő:	Ø 6 - 10 mm	0,04 - 0,27			0,13 - 0,27			
	csavarátmérő:	Ø 3,5 - 6 mm							
	furatmélység:	35 - 60 mm							
Fisher N beütők	dübelátmérő:	Ø 5 - 10 mm	0,03 - 0,17			0,08 - 0,17			
	csavarátmérő:	-							
	furatmélység:	25 - 50 mm							
Hilti HGN pórusbeton dübel	dübelátmérő:	Ø 6 - 14 mm	0,25 - 1,20 mm			0,25 - 0,40			Könnyű és középnehéz - terhek viselésére alkalmas
	csavarátmérő:	Ø 5 - 12 mm							
	furatmélység:	30 - 75 mm							
Hilti HUD 1 általános dübel	dübelátmérő:	Ø 6 - 14 mm	0,06 - 0,80			0,06 - 0,60			
	csavarátmérő:	Ø 5 - 12 mm							
	furatmélység:	30 - 75 mm							
Hilti HPS beütők	dübelátmérő:	Ø 6 - 14 mm	0,08 - 0,12			0,08 - 0,12			
	csavarátmérő:	Ø 5 - 12 mm							
	furatmélység:	30 - 75 mm							
Hilti HIT-HY 50 injektált dübel	dübelátmérő:	Ø 6 - 14 mm	0,60 - 1,80			0,60 - 1,80			Pl.: villanyboiler
	csavarátmérő:	Ø 5 - 12 mm							
	furatmélység:	30 - 75 mm							
Berner B általános dübel Berner MP sokcélú dübel	dübelátmérő:	Ø 6 - 10 mm	0,15 - 0,30			0,25 - 0,55			Könnyű és középnehéz - terhek viselésére alkalmas
	csavarátmérő:	Ø 5 - 10 mm							
	furatmélység:	40 - 60 mm							
Berner BH tokrögzítő dübel	dübelátmérő:	Ø 10 mm	0,3	0,6	1,6	0,3	0,6		
	csavarátmérő:	Ø 7 mm							
	furatmélység:	90 mm							
Berner LBA könnyűbeton dübel	dübelátmérő:	Ø 6 - 10 mm	0,20 - 0,40			0,20 - 0,50			
	csavarátmérő:	Ø 5 - 10 mm							
	furatmélység:	40 - 50 mm							
Falátfúrásos rögzítés	alátét:	Ø 6 - 10 mm						-	Nehézterhek rögzítésére (pl.: falra függesztett WC) () - értékek = kihúzóerő
	tőcsavar:	Ø 5 - 10 mm							
	falvastagság:	100 mm 125 mm → 150 mm	0,50 0,70 0,90 (2,00)	0,50 0,70 0,90 (3,50)	- - - -	0,65 0,90 1,00 (3,50)	0,90 1,30 1,40 (1,40)		

A közölt adatok tájékoztató jellegűek, konkrét adatokat a dübelgyártók bocsátanak rendelkezésre.

Szabványok, engedélyek

Szabályozási okirat száma	Tárgya, címe
MSZ-EN 771-4:2003	Falazóelemek 4. rész: Pórusbeton falazóelemek
MSZ EN 998-1:2003	Falszerkezeti habarcsok előírásai Kültéri és beltéri vakolóhabarcsok
MSZ EN 998-2:2003	Falszerkezeti habarcsok előírásai Falazóhabarcsok
MSZ- 04. 601/1-88	Épületakusztika Az épületen belüli hangszigetelés vizsgálata
MSZ- 04. 601/2-88	Épületakusztika Lakások és önálló üdülőegységek hangszigetelési követelményei
MSZ- 04. 601/3-88	Épületakusztika Közösségi épületek hangszigetelési követelményei
MSZ- 04.140/2:1991	Épületek és épülethatároló szerkezetek hőtechnikai számításai Hőtechnikai méretezés
A-1122/1/1993.	YTONG válaszfal áthidaló (Pvá)
A-24/2003.	YTONG pórusbeton födém bélés elem, Pbe-EB 60/19
A-35/2002.	YTONG béléstestek a PPB gerendákból kialakított födém szerkezethez (Pbe-15-60, Pbe 17,5-60)
A-119/1993.	YTONG koszorú (Pke) és hőpáncél burkoló elem (Php)
A-964/1999.	YTONG vasalt pórusbeton födém- (DE) és tetőpanelek (DA)
A-965/1999.	YTONG vasalt pórusbeton falpanelek (WL)
TMT-24-2004	Tűzvédelmi megfelelőségi tanúsítvány YTONG Pu zsaluk, Ptá áthidalók, Pmá magas áthidalók, Pvá válaszfal áthidalók
TMT-25-2004	Tűzvédelmi megfelelőségi tanúsítvány YTONG DE födempallók, DA tetőpallók, Pbe-EB 60/19 és Pbe-15-60 valamint Pbe 17,5-60 béléstestek födémek (PPB, Trigon, E, EU gerendás)

Xella Magyarország Kft.

Kereskedelmi Iroda
H-1139 Budapest, Teve u. 41.
Postacím:
H-1384 Budapest, Pf: 787
Tel.: 1/ 237 1180
Fax: 1/ 237 1181
E-mail: xella@t-online.hu
Internet: www.xella.hu

YTONG-Falazóelemgyár

Halmajurga / Gyöngyös
Tel.: 37 / 328 022
Fax: 37 / 328 021
Értékesítés
Tel.: 37 / 328 050
Fax: 37 / 328 055

2007. január