

FALAZÁSI MUNKÁK ÉPÍTÉSTECHNOLÓGIÁJA

BME ÉPÍTÉSKIVITELEZÉS 2016.
ELŐADÓ: KLUJBER RÓBERT



FOGALOMTÁR



- **TEHERHORDÓ FALSZERKEZET**

épületterhek (födémek, szintek, stb.) viselésére készített és méretezett falszerkezet. Közbenső falak, homlokzati falak. Jellemző: családiház építés

- **KITÖLTŐ FALAK**

belső terek homlokzati lehatárolására készített és méretezett falszerkezet. Általában egy szint magas, önálló falszerkezet. Jellemző: pillérvázaz épületek, társasházak

- **LAKÁSELVÁLASZTÓ FALAK**

önálló rendeltetési egységeket (pl. lakásokat, stb.) elválasztására készített és méretezett belső falszerkezetek. (kitöltő fal vagy teherhordó fal is lehet) Jellemző: társasházak, szállásépületek, stb.

- **TŰZGÁTLÓ FALAK**

önálló tűzszakaszok lehatárolására készített és méretezett falszerkezetek. Jellemző. Többszintes épületek, oldalhatáron álló épületek, sorházak, stb.

- **EGYÉB SPECIÁLIS FALAK**

szigetelés tartó és védő falak, előtét falak, stb.

FALAZÁSI TECHNOLÓGIÁK SAJÁTOSSÁGAI



MIT LEHET MEGCSINÁLNI?

• SZERKEZETI ELVÁRÁSOK

teherhordó falszerkezetek (főfalak) falas rendszerű épületeknél

TEHERBÍRÁS (tégla + habarcs)

Pl. P 30N+F tégla: 11N/mm²

kisméretű tömör tégla: 29N/mm²

(C12 beton 12 N/mm²)

kisebb terhelés (fal)- javított mészhabarcs (H10)

nagyobb terhelés (pillér)- cementhabarcs (H20)

ÉPÜLETFIZIKA (hő, akusztika, pára)

Pl: hővédelem (P 30 PROFI N+F téglafal) U: 0,48W/m²K

akusztika (P30 PROFI N+F téglafal): 39dB

TŰZVÉDELEM (tűzfalak, tűzgátló falak)

Pl: éghetőség (P30 klíma téglafal) A1

tűzállóság (P30 klíma téglafal) REI 180

(Dryfix habarcs esetén)

térelválasztás - válaszfal

önálló vagy kombinált falazati követelmények
(kitöltő+tűzgátló, vagy teherhordó és akusztikai, stb.)



FALAZÁSI TECHNOLOGIÁK SAJÁTOSSÁGAI



TECHOLÓGIAI INNOVÁCIÓK/célok JOBB MŰSZAKI PARAMÉTEREK

TEHERBÍRÁS :

Ytong P2, P4 többszintes falazott épület lehetősége

AKUSZTIKA:

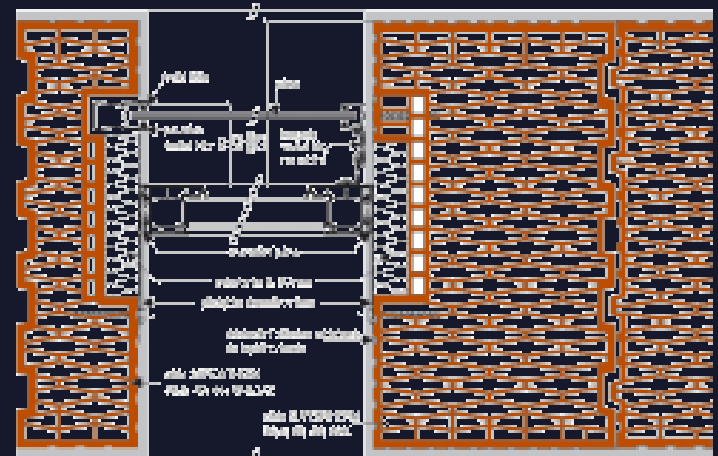
cementhabarcs P Hanggátló téglá esetén

HŐTECHNIKA:

Fugák mérete : síkra csiszolt téglá
habarcs anyaga: Dryfix ragasztó

TECHNOLÓGIAI ELŐNYÖK:

gyorsabb falazás (fuga, hézag kitöltés)
vakolatmentesség (méretpontosság, síktartás)
vágás vs. idomtéglák (végelem, pillér, íves, stb.)
„jól néz ki”

[illegible]

TECHNOLÓGIA ERŐFORRÁS IGÉNYE ANYAGHASZNÁLAT



- **FALAZÓANYAGOK - TÉGLA**

- Kisméretű téglá (múlt és jelen)
- Hőszigetelő kerámia falazóelemek
- Pórusbeton falazó elemek
- Beton falazó elemek
- Mészhomok téglá elemek
- Egyéb falazatok (kő, vályog, fabeton stb.)

HABARCS ÉS HABARCS NÉLKÜLI KIVITEL

- **MŰSZAKI KÖVETELMÉNYEK**

- Statikai
- hőszigetelés
- Hangszigetelés
- tűzállóság
- vízfelvétel, fagyállóság,
- Méretpontosság
- Páraáteresztő képesség

SZABVÁNYOK ICS KÓD ALAPJÁN

91.080.30 FALAZATOK

91.100.25 FALAZÓELEMÉK

MSZ EN 771-1/2011 ENG égetett agyag falazóelemek

MSZ EN 772-1/2011 ENG mészhomok falazóelemek

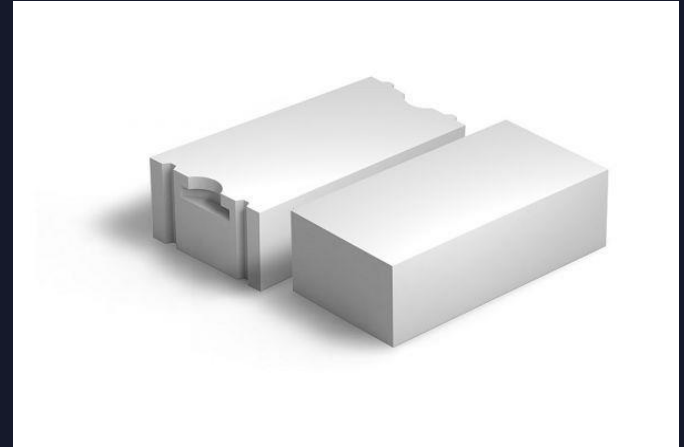
91.100.30 BETONTERMÉKEK

PI. pórusbeton falazóelemek

MSZ EN 1745/2003

Falazatok és falazati termékek.

A hőszigetelés tervezési értékeinek meghatározási módszerei



TECHNOLÓGIA ÉS SZERKEZET KAPCSOLATA A FALAZÁSI MUNKÁKNÁL



HABARCS FOGALMA



FUNKCIÓ:

Elemek egymáshoz rögzítése (vízszintes sorok, függőleges hézagok)
Tégla méretproblémáinak kiküszöbölése (síkra csiszolt, vágott elem)
Hőszigetelés, stb.

- HELYSZÍNEEN KEVERT FALAZÓ HABARCSOK
- ZSÁKOS SZÁRAZPOR KEVERÉKEK, GYÁRI ELŐÁLLÍTÁS,
- RAGASZTÓ HABARCSOK

MŰSZAKI JELLEMZŐK:

Szilárdság (H4,H6, H20,H30, .. stb)
fagyállóság (mésztartalom, mészpótló szerek, téli falazás)
képlékenység, bedogozhatóság
hőszigetelő képesség



HABARCS FOGALMA

HABARCS KÉSZÍTÉSE

ADALÉK ANYAGOK

HOMOK (BÁNYAHOMOK, ÉLES SZEMCSÉS)

FOLYAMI HOMOK (CSISZOLT SZEMCSÉK)

KÉPLÉKENYSÉG, SZILÁRDSÁG,
BEDOLGOZHATÓSÁG

AGYAG/ISZAP TÉNYEZŐ, (mosott homok)

SZEMCSEMÉRET (rostálás)

KÖTŐ ANYAGOK

oltottmész, mészhidrát,

mészpótlók („műmész”)

cement (javított falazóhabarcs,
nagyobb szilárdság min.200kg/m³)

KEVERŐVÍZ

Kézi és gépi keverés

Keverési sorrend (víz+oltottmész+homok+cement)



HABARCS ADATLAP



Falazóhabarcs Hf 30 – HM 2,5

Gyárilag elő kevert mész- cementkötésű falazó habarcs MSZ 160000/2 szerint, ÉMI engedély szám : A-887/1997

Felhasználási terület

- engedélyezett és a szabványoknak megfelelő falazó elemek falazásához.
- különböző méretű, tömör és porotherm rendszerű égetett kerámia téglákhoz

Tulajdonságok

- Hf 30 szilárdsági osztályú
- könnyen feldolgozható
- jó tapadás a sarkaknál is
- fagyálló
- vízlepergető hatású

– A1 tűzálló

Alap előkészítés

- a falazó elemeknek portól, zsírtól, olajtól mentesnek kell lenniük

Feldolgozás

- Zsákos anyag: a zsák tartalmát az előírt vízmennyiséggel (kb. 5-6 liter) 4-5 percig kézzel vagy géppel összekeverni
- Silós kiszérés: a horizontális keverőn a kívánt vízmennyiséget beállítani. Az anyaghoz semmilyen egyéb adalékot nem szabad hozzáadni.

Anyagösszetétel

- DIN 1053 szerinti szárazhabarcs
- szabvány szerinti kötő-, adalék-, és tulajdonságjavító anyagok

Anyagszükséglet

- 1 tonna szárazhabarcsból 550-600 liter friss habarcs lesz. Az egyes szabvány szerinti falazó elemekhez szükséges falazóhabarcs igényt, az Építőipari Norma Könyv és a falazóelem gyártó ajánlása szerint kell számolni.

Muszaki adatok

Feldolgozási idő kb. 120 perc pH-érték 11,0 – 13,5

Feldolgozási hőmérséklet (T) $5^{\circ}\text{C} < T < 30^{\circ}\text{C}$

Nyomószilárdság $> 3 \text{ N/mm}^2$ Nyírószilárdság $> 0,1 \text{ N/mm}^2$

Kiszérés

- 40 kg-os papírzsákos kiszérésben
- silóban ömlesztve

Tárolás

- Száraz, hűvös, időjárási hatásoktól védett helyen eltartható 12 hónapig. A megkezdett raklapot, ill. zsákot azonnal vissza kell zárni.

Tudnivalók

- A száradó anyagot óvni kell a közvetlen napsütéstől, 30°C feletti hőmérséklettől, huzattól, fagytól, csapó esőtől.
- A megadott műszaki adatok 20°C -os hőmérsékletre és 50%-os relatív páratartalomra érvényesek. Az ennél alacsonyabb hőmérséklet hosszabbítja, a magasabb pedig rövidíti a megadott értékeket.
- A bekevert anyagot újrakeverni, vagy abba a már megkötött hulladékanyagot visszadolgozni tilos!
- A szerszámokat és a keverőedényt használat után azonnal mossuk el, mert később az anyag csak mechanikai úton távolítható el.
- Kalciumhidroxidot és cementet tartalmaz, ezért víz hatására lúgosan reagál. Ügyeljünk, hogy szembe, bőrre ne kerüljön! Ha mégis előfordul, mossuk le bő vízzel, szükség esetén forduljunk szakorvoshoz.

Kérjük, a kivitelezés során felmerülő kérdéseivel forduljon szakembereinkhez!

A jelen technikai adatlap a termékeink feldolgozásához ad ismereteket. Az anyag felhasználása során figyelembe kell venni az MSZ és a DIN szabványokat, valamint az érvényben lévő építészeti és muszaki előírásokat. A szavatosság a leszállított áru minőségére vonatkozik. Ajánlásaink, anyagigény javaslataink kísérleteken és tapasztalatokon alapulnak, de nem mentesítik a

felhasználót az anyag előzetes kipróbálása alól. A korábban kiadott technikai adatlapok a frissítést követően érvényüket veszítik.

YTONG vasalt tetőpalló DA

YTONG vasalt falpalló WL

YTONG L vasalt födempalló DE

YTONG U-zsalúelem nyílászárthidaláshoz Pu-20

YTONG előfalazólap Pal

YTONG válaszfalelem Pve, Pvit

YTONG falazóelem P2-0,5; P4-0,6

YTONG nütfédes válaszfalelem Pve NF

YTONG nütfédes, megfogóhormos falazóelem P2-0,5 NF+GT; P4-0,6 NF+GT

YTONG külléri alapvakolat Ptv

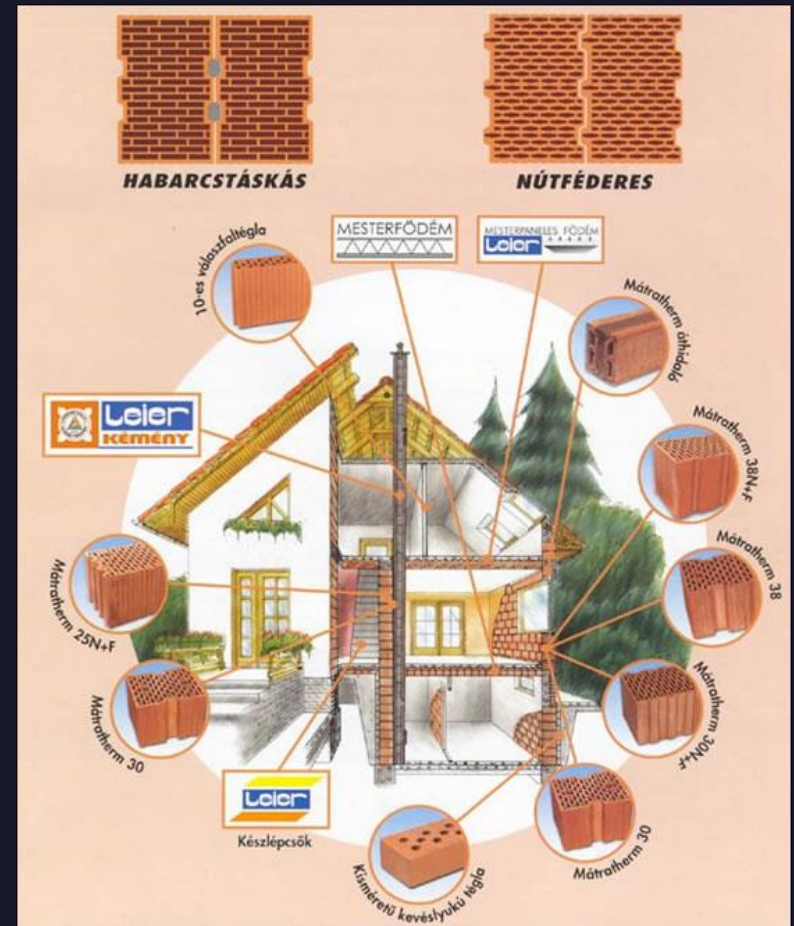
YTONG beltéri mász-cementvakolat Pbv

YTONG vékonyágyasztó falazóhabarcs Pvh 55

YTONG hőszigetelő falazóhabarcs Pltf 25

YTONG furatos glaz. Pfo

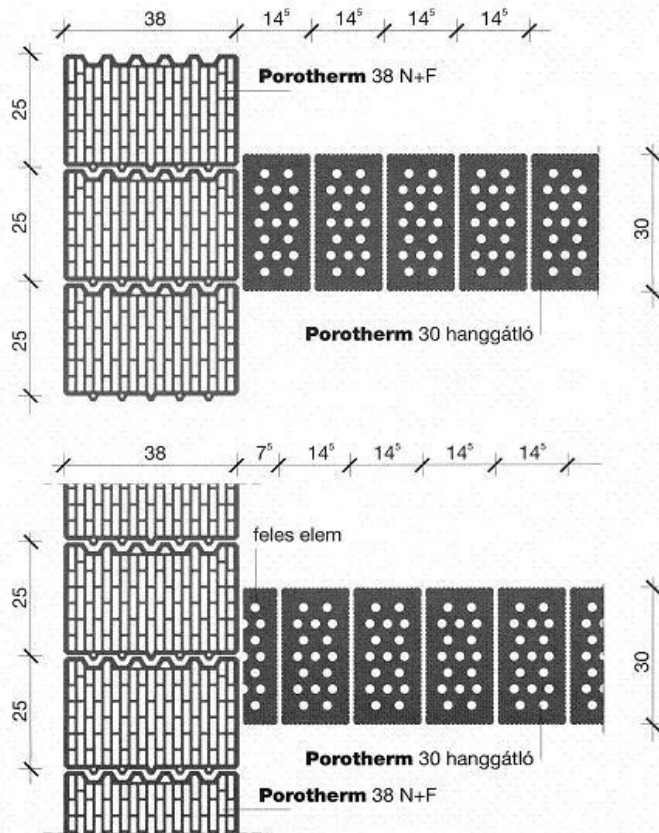
YTONG födém béltest



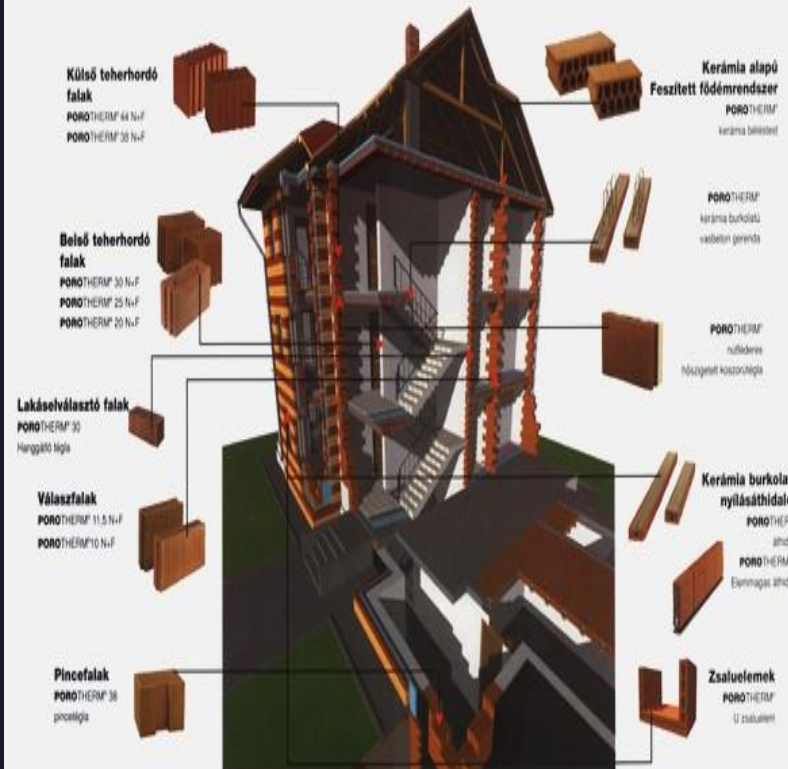
TECHNOLÓGIA ÉS SZERKEZET KAPCSOLATA FALAZATI RENDSZER FOGALMA



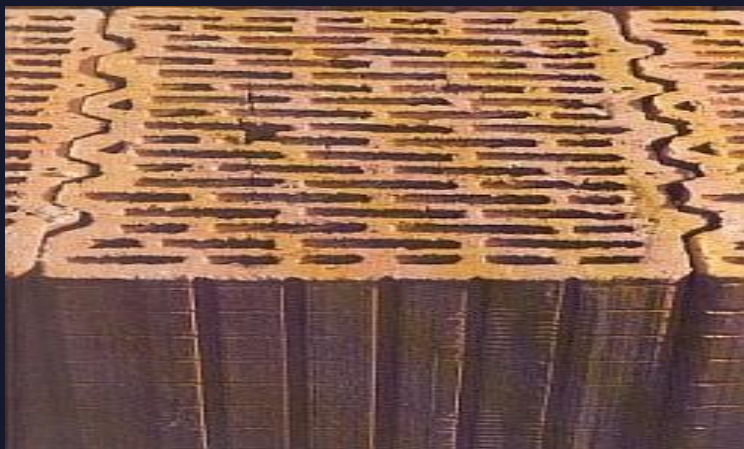
Hanggátló téglák csatlakozása teherhordó falhoz



POROTHERM® Rendszerház



TECHNOLÓGIA ÉS SZERKEZET KAPCSOLATA



FALAZÁSI MUNKÁK STRUKTÚRÁLÁSA NORMAGYŰJTEMÉNY ALAPJÁN



33. FALAZATOK KÉSZÍTÉSE

- 33-001 TEHERHORDÓ ÉS KITÖLTŐ FALAZATOK KÉSZÍTÉSE
- 33-005 PILLÉR FALAZATOK KÉSZÍTÉSE
- 33-007 HŐSZIGETELŐ KOSZORÚ FALAZATOK KÉSZÍTÉSE
- 33-008 PINCEFALAZATOK KÉSZÍTÉSE
- 33-011 VÁLASZFALAK KÉSZÍTÉSE
- 33-012 ELŐFALAZATOK KÉSZÍTÉSE (PL. KÁD)
- 33-027 BOLTOZATOK FALAZÁSA
- 33-053 RABICFALAZATOK KÉSZÍTÉSE
- 33-061 ELHELYEZŐ KÖMŰVES MUNKÁK
- 33-062 ÁTTÖRÉSEK, HORONYVÉSÉSEK HELYREÁLLÍTÁSSAL
- 33-063 ÁTTÖRÉSEK, HORONYVÉSÉSEK HELYREÁLLÍTÁS NÉLKÜL
- 33-064 VEGYES FALAZATOK KÉSZÍTÉSE
- 33-091 JAVÍTÁS, PÓTLÁS

FALAZÁSI TECHNOLÓGIÁK KÖLTSÉGTERVEZÉSE



KÖLTSÉGTERVEZÉS ALGORITMUSA

FALJAGOS KÖLTSÉGELEMEK :

Pl: P 30 PROFI Dryfix : 16 db/ m2	431 Ft/db	6896 Ft/m2
habarcs: 3,6 l/m2 – 1/3 zsák	1800Ft/zsák	600 Ft/m2
falazás díja:		
normaidő: vékony falazó habarcsba rakva	0,78ó/m2	1840 Ft/m2
ragasztóban :	0,55ó/m2	1298 Ft/m2
építőipari minimális rezsióra díj (közbeszerzés) 2360 Ft/ó		
(U: 0,48 W/m2K)		

összesen: 9336 Ft/m2

KAPCSOLÓDÓ KÖLTSÉGELEMEK:

külső hőszigetelő vakolat (10 cm PS alapú)	kb: 5000 Ft/m2
belső oldalfal vakolat	kb. 2000 Ft/m2

ALTERNATÍVA:

Ytong P2 – 0,5 classic 30	8,23 db/ m2	816 Ft/db	6700 Ft/m2
habarcs: 5,2 kg/m2			680 Ft/m2
normaidő: cementes mészhabarcsba rakva	0,8ó/m2		1888 Ft/m2

U: 0,37W/m2K nem kell hőszigetelő vakolat

Vakolatmentes kivitel: nem kell belső oldalfal vakolat /de kell vékony vakolat vagy falsimítás

FALAZÁSI TECHNOLOGIÁK IDŐTERVEZÉSE

IDŐTERVEZÉS ALGORITMUSA



Pl: 100 m² földszintes családi lakóház falazata: 125 m²
norma idő alapján: $125\text{m}^2 \times 0,786 = 97,5$ óra
átlagos kapacitás: 4 fő (2 fő kőműves szakmunkás + 2 fő segédmunkás) NAPI 8 órában
idő igény: $97,5 / 4 \times 8 = 3,046$ azaz 3 nap

megjegyzés:

a gyakorlatban ez megvalósítható

egyéb tevékenységek is elvégzésre kerülnek: pl. nyílás kialakítás, áthidaló beépítés,

piaci szempontok:

munkadíj mértéke: $97,5 \text{ óra} \times 2360 \text{ Ft} = 230\,100 \text{ Ft}$

1 fő teljesítménye: $230100 / 4 \times 3 = 19\,175 \text{ Ft/nap}$

1 fő havi teljesítménye: $19.175 \text{ Ft/nap} \times 20 \text{ nap} = 383\,500 \text{ Ft/fő/hó}$

szakmunkás bérminimum: 2014: nettó 118000Ft/hó ez a cégnek KB. 250.000Ft/hó

TECHNOLÓGIAI SORRENDEN ELFOGLALT HELY



FŐFALSZERKEZET

- Alapozás után (lábazati koszorú)
- Vízszintes falszigetelés (vízszigetelés)
- vízszig. alatti aljzatbeton kész vagy sem (gépészeti és elektromos alapvezeték problémája)

KITÖLTŐ FALSZERKEZET

- Vázszerkezet kész (pillér, födém is!)
- Jellemző építési hibák (csatlakozás falhoz, csatlakozás pillérhez, záró sor kialakítása)

Megelőző munkák minőségi elvárásai:

- Induló sor vízszintes, egyenletes felületről induljon
- (kitöltő falak födém lehajlási problémái)
- Szigetelés rögzítése megfelelő, toldás biztosított
- Alapszerkezeten méret elhelyezhető legyen
- Magassági szint megfelelő (+-, BMF)



KIVITELEZŐI ADATSZOLGÁLTATÁS ÉS KITŰZÉS



3D méretellenőrzés

- **ALAPRAJZI MÉRETEK** (táblarajz)
kétirányú kótázás, főfalat főfaltól, külső síkon mérnek a kivitelezők!!
vízszintes téglakiosztás, egész téglaméret kérdése (induló téglaméret, közbenő darabolás, stb.)
- **METSZET (MAGASSÁG)**
födémről-födémig (sorkiosztás, egész téglaméret, födémhez zárás kérdése)
- **EGYÉB KITŰZÉSI KÉRDÉSEK**
nem merőleges kapcsolatok kérdése
falpillérek helyzete, mérete
nyíláshelyek vízszintes kialakítása, függőleges kialakítása
áthidaló kérdése, áthidaló magasság, felfekvés

(ábrák a táblára rajzolva)



KITŰZÉS, FALAZÁS INDÍTÁSA



KITŰZÉS

- Homlokzati síkon/oldalon
- Kitűzés homlokzati külső síkon (falazás belülről)
- Magassági kiosztás, sorok száma, sormagasság, hézagvastagság (függőleges fal, vagy segédruúd)
- Nyíláshelyek, áttörések, szellőzők (vízszintesen, függőlegesen)
- Falazati ugrások, tagozatok
- Csorbázat csatlakozó falhoz
- Téglakötések (sarok, ferde, íves fal)



KIVITELEZŐI ADATSZOLGÁLTATÁS ÉS KITŰZÉS



FALAZÁS MENETE, MŰVELETI SZAKASZAI



FALAZÁS MENETE

- Sorok téglakötésben (N+F kapcsolatok)
- Külső vonal, zsinór kihúzva szélső elemek között
- Nyíláshelyek (ajtó, ablak) kialakítása) falvég
- Falazati ugrások, tagozatok, téglafaragás, vágás
- Áthidalók elhelyezése (váll kialakítása)
- Csonka sorok kitöltése (vágás, kifalazás)
- Ékelés (PUR hab)
- Téglakötések (sarok, ferde, íves fal)
- Téglafelület tisztítása



FALZÁSI ESZKÖZÖK



Kézi és gépi falazó eszközök



Kézi szerszámok vágás, darabolás

habarcskeverés

FELMÉRÉSI SZABÁLYOK - I. FALAZÁSI MUNKÁK ELSZÁMOLÁSA



FELMÉRÉSI NAPLÓ

- nettó beépített m²
- Nyílások (0,5m²-nél nagyobb) levonásra kerül
- Habarcskészítés (keverék készítés) önállóan elszámolható hagyományos habarcs esetén
- Állványozás 3,0m-ig külön nem számolható el (kisbak, nagybak, fémbak állványok)
- Emeleti kitöltő falak belső födém szintről készülnek
- Anyagszállítás (pl. vízszintes 50m) tétel tartalmazza

Jellemző pótmunkák és többlet munkák:

- Induló sor alatti kiegyenlítés igénye
- Nyílásáthidalások elhelyezése (beton, vasbeton munka)
- Kisméretű falazatok, mint falpillér elszámolási egység
- Egyedi geometriájú falazatok (pl. íves, stb.)
- anyagszállítás, anyagmozgatás építési helyszínen belül (pl. daruzás)

MINŐSÉG-ELLENŐRZÉS, MŰSZAKI ELLENŐRZÉS

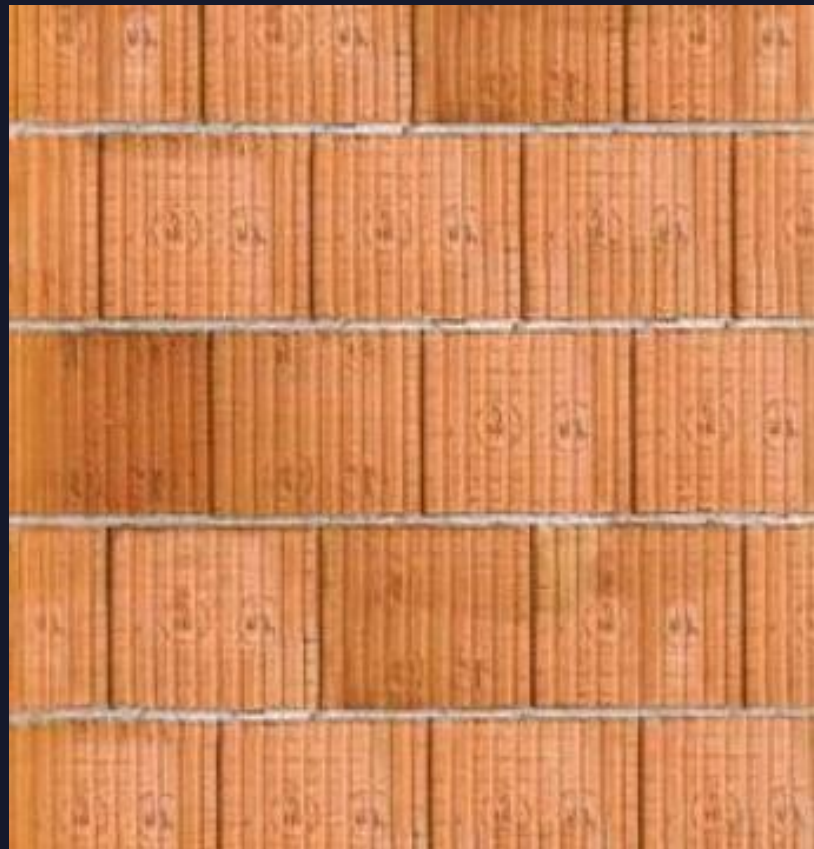


SZEMREVÉTELEZÉS

- Felület hiánytalan, egész és vágott elemek hézagrajza szabályos (nincs habarcsos pótlás, kiegészítés)
- általános falazati téglakötés szabályos
- falvégek, nyílásszélek téglakötése rendben
- Sorkiosztás magassági mérete OK
- Falcsatlakozások, csorbázatok szabályosak
- Felület tiszta, letakarított
- Fuga telítettség
- Elemek közötti hézagrajz megfelelő (0,5cm)
- Sorok vízszintesek

MÉRÉS

- alaprajzi elhelyezkedés OK
- Falmagasság, sormagasság
- Nyíláshelyek OK (3D mérés, falsíkkal is)
- Hanggátló képesség (pl. lakáselválasztó fal)



MINŐSÉG-ELLENŐRZÉS, MŰSZAKI ELLENŐRZÉS

