



Oktatási tananyag

„Agyag és föld technikák (vályogtechnikák)”

Készült az INTERREG V-A Ausztria-Magyarország Program – ATHU139 – EUREVITA Pannonia projekt keretében.
A projekt az Európai Regionális Fejlesztési Alap támogatásával és Magyarország társfinanszírozásával valósul meg.

Tartalomjegyzék

Célcsoport meghatározás.....	3
A tanfolyam célja	3
Az oktatás tárgya	3
Az oktatás időtartama	3
Igazolás a tanfolyam elvégzéséről.....	3
Témakörök.....	3
Tartalmi felépítés	4
A tanfolyam részletes ütemterve	4
Elméleti alapok	8
A tanfolyam háttere és jelentősége.....	8
A vályog definíciója.....	9
Történelmi példák a vályogra, mint építőanyagra	10
Az agyag mint élőhely	14
Agyag a terráriumban	14
Radon és vályog.....	14
Társadalom és kultúra.....	15
Ökológia és környezet.....	17
Fenntarthatóság	17
Szigetelés.....	17
Beltéri klíma.....	17
Kreativitás.....	18
Egyszerű megmunkálás	18

Favédelem.....	18
Tippek belső vályogvakolat készítéshez	18
A vályog, mint építőanyag különböző alkalmazási területei	20
Nedvszívó felületek előkészítése a vályogvakolat fogadásához	29
Tartófalak vályogból	30
Döngöltvályogból készült fal	31
Szalmával döngölt vályogból készült fal	31
Vályogtéglából készült fal	32
Vályogpadló	33
Nem teherhordó falak vályog építőanyagokból	34
Favázás falak kitöltése	34
Homlokzati héjak.....	36
Szárazon rakott vályogfalak	39
Források:	39

Célcsoport meghatározás

Az „Agyag és föld technikák (vályogtechnikák)” elnevezésű oktatás minden érdeklődő számára elérhető, aki új ismereteket szeretne elsajátítani. Ide tartoznak többek között a főiskolai, egyetemi hallgatókat, vállalkozókat és álláskeresőket. Az oktatáson való részvétel által új perspektívák és új szakmai lehetőségek tárulhatnak fel.

A tanfolyam célja

Az „Agyag és föld technikák (vályogtechnikák)” elnevezésű oktatáson a vályogépítéshez szükséges alapvető elméleti és gyakorlati ismeretek sajátíthatók el. A résztvevők az oktatás elvégzése után képesek lesznek a különböző vályogépítési technológiák, mint például vályogvakolat készítésének önálló elvégzésére.

A tanfolyam metodikai és didaktikai felépítése lehetővé teszi, hogy a jövőbeni hagyományos vályogépítők olyan megalapozott, gyakorlatias tudással verteződjenek fel, amelyet saját és vállalkozási célra egyaránt fel tudnak használni.

Az oktatás tárgya

Agyag feldolgozása más anyagokkal kombinálva is, mind saját felhasználásra, mind vállalkozási céllal.

Az oktatás időtartama

Az oktatás időtartama mindkét alkalommal (2021 und 2022): összesen 6 nap (lásd alább a részletes témaköröket) – Az oktatás Magyarországon és Ausztriában kerül lebonyolításra.

- 1. nap: érkezés és elméleti oktatás (hétfő)
- 2-5. nap: gyakorlati oktatás (kedd-péntek)
- 6. nap: tanfolyam lezárása, egyéni értékelések, vizsgák és oklevelek kiosztása, összefoglalás, (szombat)

Igazolás a tanfolyam elvégzéséről

Min. 50% részvétel, záróvizsga

Témakörök

- A vályogépítés elmélete
- Az agyag, mint építőanyag (tulajdonságok, épületfizika stb.)
- A különböző aljzatok előkészítése

- A vályogvakolat típusai – pl.: durva vakolat, finomvakolat, nemesvakolat
- Vályogtéglából készült falazat
- Szárazépítés vályoglapokkal
- Vályogvakolathoz alkalmas festékek
- Sárdöngölési technikák

Tartalmi felépítés

- Építőanyagok, alapok (agyag, kő, mész)
- Épületfizikai és statikai tulajdonságok
- Alkalmazási területek
- Szabványok, előírások
- Tömör fapaneles technikák
- Vályogvakolatok / mészvakolatok
- Festékek
- Vegyes technikák vályog felhasználásával
 - Vályog és faépítmények
 - Minimális kockázatú belső szigetelési rendszerek vályoggal a régi épületek felújításánál
- Gyakori hibák és elhárítási javaslatok
- vályogvakolási technikák különböző felületeken (agyag, kő, fa)
- Vakolatok felhasználása
 - Iparilag előregyártott vakolatok
 - Saját előállítású vakolatok
- Vályogvakolat-felületek kialakítása
- Festékek használata és felhordása
- Mészfesték használata és felhordása
- Vályoglapok használata
- Különböző belső szigetelőanyagok felhelyezése
- Falfűtés felszerelése
- Falhibák kijavítása

A tanfolyam részletes ütemterve

Időkeret (óra)	Program (oktatási modul)
-------------------	--------------------------

1. nap (Hétfő)	
8-12	Érkezés, szállás elfoglalása, ismerkedés, az EUREVITA Pannonia projekt bemutatása, előzetes ismeretszint felmérés
12-13	Közös ebéd
13-14	Elméleti oktatás: munkavédelmi oktatás
14-15	Elméleti oktatás: agyag- és szerszámismeret, valamint a szaktechnikai oktatás során használt eszközök, felszerelések bemutatása, megismertetése az oktatottakkal
15-15.30	Kávészünet
15.30-17.30	Elméleti oktatás: Tömésfal készítése módszerei, Tömésfal tapasztásának technikái: padozatok készítése (döngölés), padozatok sikálása, falmeszelés
17.30-18	A napi tapasztalatok összegzése
18-tól	Közös vacsora
2. nap (Kedd)	
7-8	Közös reggeli
8-12	Tömésfal készítése (Karó közé rakott sárfal készítése (anyag előkészítése, falrakás))
12-13	Közös ebéd
13-15	Tömésfal készítése (Karó közé rakott sárfal készítése (anyag előkészítése, falrakás))
15-15.30	Kávészünet

15.30-17.30	Tömésfal készítése (Karó közé rakott sárfal készítése (anyag előkészítése, falrakás))
17.30-18	A napi tapasztalatok összegzése
18-tól	Közös vacsora
3. nap (Szerda)	
7-8	Közös reggeli
8-12	Tömésfal készítése (Karó közé rakott sárfal készítése (anyag előkészítése, falrakás))
12-13	Közös ebéd
13-15	Tömésfal készítése (Karó közé rakott sárfal készítése (anyag előkészítése, falrakás))
15-15.30	Kávészünet
15.30-17.30	Tömésfal készítése (Karó közé rakott sárfal készítése (anyag előkészítése, falrakás))
17.30-18	A napi tapasztalatok összegzése
18-tól	Közös vacsora
4. nap (Csütörtök)	
7-8	Közös reggeli
8-12	Tömésfal készítése (Agyagtapasztás boronafalra)

12-13	Közös ebéd
13-15	Tömésfal készítése (Agyagtapasztás boronafalra)
15-15.30	Kávészünet
15.30-17.30	Tömésfal készítése (Agyagtapasztás sövényfalon)
17.30-18	A napi tapasztalatok összegzése
18-tól	Közös vacsora
5. nap (Péntek)	
7-8	Közös reggeli
8-10	Tömésfal tapasztása (padozatok készítése (döngölés))
10-11	Tömésfal tapasztása (padozatok sikálása)
11-12	Tömésfal tapasztása (falmeszelés)
12-13	Közös ebéd
13-15	Tömésfal tapasztása (padozatok készítése (döngölés))
15-15.30	Kávészünet
15.30-16.30	Tömésfal tapasztása (padozatok sikálása)
16.30-17.30	Tömésfal tapasztása (padozatok sikálása)
17.30-18	Tömésfal tapasztása (falmeszelés)

18-től	Közös vacsora
6. nap (Szombat)	
7-8	Közös reggeli
8-11	A résztvevők visszajelzései, az elméleti oktatási vezető és a 2 fő oktató mesterember bevonásával az oktatottak egyéni értékelései, tapasztalatcsere
11-12	Oktatottak vizsgáztatása
12-13	Közös ebéd
13-16	Összegzés és az oktatás zárása, „résztvételi igazolások” és „oklevelek” kiosztása!

Elméleti alapok

A tanfolyam háttere és jelentősége

Az osztrák-magyar hatérrégió egy közösen fejlődő gazdasági, foglalkoztatási és kulturális területnek tekinthető. A régió közös kulturális örökségének fontos megnyilvánulása a történelmi gyökerekkel rendelkező, tradicionális kézművesség. Több más határmenti régióhoz hasonlóan itt is hiányzik a kézműves technikák fenntartásához szükséges egységes, bárki számára szabadon hozzáférhető oktatási struktúra. Ezen hagyományos szakmák negatív megítélése és a fenntartásukat elősegítő intézkedések hiánya miatt ezek a mesterségek lassan feledésbe merülnek. Eltűnésükkel az örökségül hagyott kulturális infrastruktúra (pl. várak, kolostorok) és más, immateriális kultúrjavak megőrzése is nehézségekbe fog ütközni. A probléma a régió teljes egészét érinti, így a megoldáskereséshez is olyan határon átnyúló, innovatív intézkedésekre van szükség, melyek a teljes programterület javát szolgálják. A projekt célja különböző szervezetek határon átnyúló innovatív együttműködése révén, innovatív oktatások és marketing intézkedések megvalósításával a hagyományos kézműves technikák újjáélesztése. Ennek

érdekében a jelenlegi helyzet elemzését és az összes rendelkezésre álló adat előkészítését követően új tantervek, vizsgarendszerek, tanúsítási folyamatok kidolgozására és bevezetésére kerül sor. A korszerű elemzési-, oktatási-, és tanácsadási módszertan, valamint az újfajta intézményi együttműködés révén (többek között a Savaria Múzeum munkatársaiból álló, határon átnyúló oktatói team létrehozása) egy élénkítő munkagazdasági struktúra jön létre, amelynek célja ezen kézműves technikák fenntartható megőrzése, valamint gyakorlati és gazdasági alkalmazása.

A vályog definíciója

A vályog (németül Lehm, a középfelnémet leim-ből, mint „Leim“, a középfelnémet līm-ből, az indogermán lei- szótóhoz tartozik, melynek jelentése „nyálkás, csúszós talaj, valamin elkenni”^[11]) homok (szemcseméret > 63 μm), iszap (szemcseméret > 2 μm) és agyag (szemcseméret < 2 μm) keveréke. Szilárd vagy laza kőzetek mállásával vagy az említett komponensek vegyített lerakódása révén keletkezik. Az eredettől függően megkülönböztetjük a hegyi vályogot, a lejtők vályogát, a morénavályogot (gleccser), a löszvályogot (lösz) és az ártéri vályogot (a folyók hordalékaiból). A vályog széles körben elterjedt és könnyen hozzáférhető, (égetett vagy nem égetett formában) az egyik legrégebbi építőanyag.

A homok, iszap és agyag keverési aránya meghatározott határok között ingadozhat, még durvább alkotórészeket (kavics és kő) is tartalmazhat kis mennyiségben. A jelentős mennyiségű meszet tartalmazó vályogot, például kevésbé előrehaladott mállás vagy meszes anyag lerakódása eredményeként, márgának nevezzük. Az alacsony mésztartalmú vályogot „lett”-nek is nevezik. Az agyagban gazdag vályogot zsírosnak (nem magas zsírtartalmat jelölő értelemben), az agyagban szegényeket soványnak nevezik.

A vályog nem annyira plasztikus és vízáteresztő, mint a tiszta agyag, mert a homok és az iszap összetevőinek szemcsemérete nagyobb. Nedvesen az agyag képlékeny, szárazon szilárd. Víz hozzáadásakor az agyag megduzzad, amikor megszárad, összezsugorodik, ami különösen figyelembe kell venni, ha agyagból építkezünk. Építőanyagként az agyag tárolja a hőt, és szabályozza a levegő páratartalmát, valamint a szomszédos anyagok nedvességtartalmát.

A Közép-Európában található természetes agyag-felhalmozódások többnyire a sztyeppetundra finom anyagainak jégkorszaki lerakódásai, amelyek a széllel érkeztek. Ez a por (lösz és homok) a gleccserek csiszoló hatásának eredményeképpen képződött, amelyet a folyók szállítottak, a szél pedig elfújta a szezonális kiszáradás következtében.

Történelmi példák a vályogra, mint építőanyagra



A dogonok agyagból készült magtárai (Mali)



A Djenné-i Nagymecset, Mali



Szent Mária templom Neubrandenburgban, a gótikus téглаépítészet egy példája. A téгла alapanyaga az agyag, amelyet égetés útján formálnak és szilárdítanak meg.



Egy régi pajta szalmavályog fala Bad Endbach-Wommelshausenben

A vályog az ember által legrégebb óta használt építőanyag (döngölt föld), a mész és a cement mellett a 20. század eleje óta az egyik legfontosabb ásványi építőanyag. A téglagyárakban az agyaggödrökből kivont építőanyagot különböző téglafomákba teszik, és a szilárdság növelése érdekében égetik.

A vályogot égetés nélkül is használják: a vályogépítési technikákat több mint 9000 éve ismerik, és a világ lakosságának körülbelül egyharmada még mindig vályogházakban él. Agyagból és a vályogtéglából nagy épületek épültek, például a Malin található Djenné-i Nagymecsetét vagy a csoga zanbili zikkurat a mai Irán területén.

A mészszegény német régiókban 1950 előtt emelt épületek többségében található agyag, például a favázás házak rekeszeiben (legalábbis a belső falakban), vagy vályogvakolat formájában, vagy némely esetekben a földémekben.

Az agyagestrichet pincékben és istállókban használnak. Nedvességszabályozó tulajdonságai miatt ma is használják a pincékben gyümölcs és zöldség tárolására.

Egyes falvakban még mindig vannak régi agyaggödrök, amelyekből a vályogot korábban kivonták. A túl kövér vályogot (magas agyagtartalommal) éles homokkal soványítják. Különböző egyszerű vizsgálati módszerek nyújtanak információt arról, hogy az agyag megfelelő állagú-e:

- A golyó-ledobó teszthez jól megmunkált földnedves agyagból körülbelül 5 cm átmérőjű golyót képeznek, megszáritják (ha szükséges, 60 ° C-on a kemencében), majd 1 méter magasságból kemény talajra ejtik. Ha a golyó morzsává és homokká törik, az agyag túl sovány és használhatatlan. Ha a golyó több darabra törik anélkül, hogy teljesen szétesne, az agyag közepesen zsíros és használható. Ha a golyó egészben marad, akkor az agyag zsíros vagy nagyon zsíros, használható, de nehezen feldolgozható.
- A szivarpróba során a jól átgúrt agyagot körülbelül 3 cm vastag és 25 cm hosszú szivarrá sodorják. A szivart ezután vízszintesen fektetve lassan tolják az asztal széle felé, amíg az elülső része a saját súlya alatt el nem törik, és a padlóra nem esik. Ha a letörött darab hossza kevesebb, mint 5 cm, akkor sovány agyagról van szó. Ha 20 cm-nél hosszabb, akkor az agyag zsíros. Vályog alapvakolat esetén a hossza kevesebb kell, hogy legyen mint 10 cm, vékony agyagos felső vakolat esetén több, mint 15 cm.
- Több agyag összehasonlításához mindegyiket egy 50 mm átmérőjű szennyvízcsőből kivágott, kb. 1 cm vastag gyűrűbe lehet préselni, és hagyni kell megszáradni. Ha a korong nem esik ki magától a gyűrűből, és nem lehet könnyen porrá törni, akkor sovány agyagról van szó. Ha a korong a szárítás során összezsugorodik, és könnyen porrá törhető, akkor iszapos (meszes) agyagról van szó. Ha a zsugorodás megtörtént, de a korongot nehéz porrá őrölni, akkor zsíros agyagról van szó.
- A különböző agyagok megtapasztalásához dörzsölje be nedves agyaggal a kezét, majd mossa le újra. Ha nehéz leöblíteni, akkor valószínűleg zsíros agyagról van szó.
- Egy kis mennyiségű agyagot az ujjak között dörzsölve meg lehet határozni az agyagban lévő homok szemcseméretét, vagy hogy tiszta agyagról van-e szó.^[2]

Az 1980-as évek eleje óta a vályogot újra felfedezték, mint környezetbarát és egészséges építőanyagot, valamint mint elsősorban a belső terek kialakításához használt anyagot (vályogvakolatok, vályogfestékek).

Mivel az agyag csak fizikailag keményedik meg (és nem szilárdul meg kémiailag, mint a legtöbb más építőanyag), Észak- és Közép-Európában általában kültéren csak az időjárástól védett helyeken használják. Kivételt képeznek a szalmavályog falak. Ezek vályogból készült vakolatok, rövidre vágott, fedésben belekevert szalmával,

amelyeket időjárás elleni védelemként a házak, pajták és istállók az időjárásnak kitett favázás falaira is felhordtak.

Az égetésre alkalmas agyagok általában homokos agyagok, mint például a tégláégetés alapanyagául szolgáló téglagyag.

Az agyag felhasználható agyagkályhák építéséhez vagy padló- és falfűtési rendszerek vakolásához, mivel az agyag, mint a legtöbb nehéz építőanyag, jó hőtároló tulajdonságokkal rendelkezik, és a magas hőmérsékletű épületrészekben is felhasználható. Az energetikai szempontból hatékony épületekben, amelyeknek meg kell felelniük az épületbiológiai követelményeknek, a vályogvakolat alatti falfűtéseket napenergiával kombinálva használják.

2012 áprilisában a Spiegel Online közölt egy cikket, amely szerint egy részben vályogból épült frankföldi favázás házban kimutatták az illékony radioaktív nemesgáz, a radon jelenlétét, ami által ebben a házban a sugárzás 1,6 milliSieverttel haladta meg az éves szinten szokásos sugárterhelést (Németországban átlagosan 2,1 milliSievert) [3]. A Szövetségi Sugárvédelmi Hivatal viszont az építőanyagok sorozatos vizsgálata után megállapította, hogy "... Németországban nem talált olyan építési célra használt anyagokat, amelyek a megnövekedett tóriumkoncentráció következtében a helyiségekben a radon-220 (toron) magasabb koncentrációját eredményezhetnék." [4] A frankföldi favázás ház olyan területen található, ahol a radon az altalajból szabadul fel. Ha a pince padlóját nem zárják le diffúziógátló záróréteggel, a gáz a ház belsejébe jut. [5]

Az öntödékben az agyagot öntőformák alapanyagaként használják az öntőformák gyártásához. A vasöntészet 1300 körüli kialakulásával az agyagban való formázás volt az első formázási eljárások egyike. A komplett modellszerkezeteket használó agyagforma technológiát nagyrészt felváltotta a sablonmintákkal történő formázás, a harangöntészetben máig is alkalmazzák. Ebben a formázási eljárásban fontos bizonyos formázó adalékanyagok hozzáadása, amelyekkel enyhíthetők a forma szárítása során fellépő negatív jelenségek, valamint később lehetővé teszik az öntés során keletkező gázok távozását, miközben a fémet a formákba öntik.

Hagyományosan kemencéket is építenek agyag és szalma keverékéből.

Az agyag mint élőhely



Partifecske agyagba vájt költőüregei

Az állatvilágban például az agyagdarazsak főként agyagból vagy agyagba építik fészkeiket. Egyes madárfajok, mint például a partifecske, előszeretettel építik költőhelyüket a patakok vagy folyók agyagos partjaiba. Számos rovar és néhány pókfaj, valamint egyes csigák is agyagba építik odúikat.

Vízmeztartó tulajdonságai miatt az agyag számos vizes élőhely, például számos folyó árterének altalaját képezi. Számos láp létezését az agyagos vályog teszi lehetővé, mint például a Magasláp esetében.

Agyag a terráriumban

1. A hát- és oldalfalakat agyaggal bevont speciális hálós szöveten hozzák létre, amelyet a fából készült hát- vagy oldalfalhoz csavaroznak, majd speciális homok-agyag keverékkel (SALEG) vonnak be. Az üvegterráriumok esetében a speciális hálót nedvességálló szitanyomó lemezekre szerelik, amelyeket aztán belülről ragasztanak a hátsó vagy oldalfalakra.
2. A szilárd aljzat kialakításához az agyagport homokkal keverik össze. Az agyag és a homok arányától függően a keverék lehet nagyon kemény vagy puha (a puha keverék a földet ásó állatok számára alkalmas).

Természetes kinézete mellett az agyag a vályogépületekhez hasonlóan pozitív hatással van a belső klímára. Az agyag a száraz terráriumok számára megfelelő 20-30%-os értékre állítja be a páratartalmat.

Radon és vályog

A radon nevű nemesgáz általában a kőzetek mállása során keletkezik. Különösen a gránitok és a gneiszgránitok jelentenek radonterhelést.

Ausztriában ilyen kőzetek a Waldviertelben, a Mühlviertelben és a Közép-Alpok (Salzburg, Karintia, Tirol) területein találhatóak. Bécs és környéke nem mutat jelentős geogén radonszennyezést. Az osztrák vályogépítési nyersanyagok nem a sugárterheléssel érintett geológiai területekről, hanem egykori tengeri medencékből származnak.

Ezáltal ezeknek a természetes anyagoknak a sugárterhelése általában nagyon alacsony. Amennyire meg lehet állapítani, nincs ismert jele annak, hogy az osztrák vályogalapanyagok fokozott sugárterhelést jelentenének.

Az ÖNORM S5280 szabályozza ezt a problémás területet. Különböző szervezetek végzik a méréseket. Fontos azonban, hogy ezeket a méréseket mindig képzett szakemberek végezzék el. Ezen a területen is bele lehet botlani sarlatánokba. A DIN-szabvány határozza meg a radonra vonatkozó vizsgálati eljárást. Még ha nem is kell kötelezően a DIN szerint előállítani az adott vályogvakolatot, egy ilyen vizsgálat például az ÖKO Intézet gammamérő állomásánál nem kerül túl sokba.

Társadalom és kultúra

Az emberek évezredek óta használják építőanyagként az agyagot. És jó okkal. Az agyag természetes. Kevés energia felhasználásával és kémiai átalakítási folyamatok nélkül kiváló minőségű építőanyag lesz ebből a nyersanyagból. Az agyag felszívja a nedvességet, majd újra leadja azt. Az agyag strapabíró, és az agyagból készült építőelemek könnyen javíthatók. Teljesen kézenfekvő tehát, hogy az építéshez megéri agyagot, vályogot használni.

Az utóbbi időkben azonban az agyag mint építőanyag egyre inkább feledésbe merült. A nagy energiefelhasználással előállított "modern" építőanyagokat elkezdtek kiszorítani az agyagot, holott valójában ez az anyag pótolhatatlan. Különösen a műemlékvédelemben: az új építőanyagokkal ellentétben a vályog természetes módon képes konzerválni a régi favázás falakat. Elvonja a vizet a fától, és így szárazon tartja a gerendákat. Ezenkívül a plasztikus anyag ideális a régi épületekre jellemző egyenetlenségek kiegyenlítésére.

Az agyagból készült építőanyagok teljesen új távlatokat nyitnak. A jól formázható és rugalmas építőanyag korlátlan kialakítási lehetőségeket kínál a modern építészetben. Más természetes építőanyagokkal kombinálva az agyag megfelel a modern építőipar minden követelményének a feldolgozás, az építőanyag tulajdonságai - és nem utolsósorban az ára - tekintetében.

A történelmi épületek felújításánál a vályog építőanyagokat nagyon konkrét gyakorlati előnyök jellemzik. A régi mennyezetek, rekeszes falak, eredeti felületek, és velük együtt a ház varázsa és jellege is megőrizhető. A teljes felújítás helyett a javítással a vályog nemcsak sok munkát, hanem magas költségeket is megtakarít. Legyen szó akár modern, alacsony energiafelhasználású házakról, akár történelmi favázas épületek felújításáról: a vályog minden esetben páratlanul bensőséges légkört teremt a lakóingatlanban. A természetes anyag esztétikus, élénken strukturált felületekkel rendelkezik. A vályogfalak nyitott pórusúak és higiénikusak, elnyelik a párat - és az agyag építőanyagok természetes földszínei egyszerűen gyönyörűek. Tehát bármi is készül vályogból, annak nincs szüksége takarásra.

A vályog, mint építőanyag előnyei

- Szabályozza a páratartalmat
- Viszonylag gyorsan felszívja a nedvességet, és szükség esetén újra leadja. Ily módon szabályozza a helyiség levegőjének páratartalmát, és ezáltal hozzájárul az egészséges beltéri klímához.
- Tárolja a hőt
- Más nehéz építőanyagokhoz hasonlóan tárolja a hőt, és így a napenergia passzív használata esetén elősegíti az energiatakarékosságot. Megfelelő adalékanyagok hozzáadásával a vályog jó hőszigetelő képességgel rendelkezik a falak, mennyezetek és tetők esetében.
- Megköti a szennyező anyagokat, és így hozzájárul a beltéri levegő javításához.
- 100%-ban újrahasznosítható. A régi házakból származó agyagot beiszapolják és építési célra újra felhasználják.
- Alacsony egyensúlyi nedvességtartalma miatt védi a faszervezeteket. Szükségtelenné teszi a vegyi favédőszerek használatát.
- Kitermelése és feldolgozása kevés energiát és technológiát igényel.
- Könnyen javítható, és alkalmas csövek, kábelek fektetésére.
- Jó hangszigetelő és lépésálló
- A monoton, szabványosított építési megoldásokkal ellentétben lehetőséget biztosít a kreatív elképzelések megvalósítására.
- Olcsó építőanyag, amely nagy mértékben alkalmas kézi feldolgozásra.
- Egyetlen más anyagból sem lehet ilyen könnyen építkezni. Ebből kifolyólag az agyag kedvelt építőanyag a „csináld magad” projektek esetében.
- A vályog leárnyékolja a magas frekvenciás sugárzást

- A vályog sokkal jobban védi a helyiségeket a mobiltelefon-hálózatok, a vezeték nélküli telefonok, az UMTS és a GPS magas frekvenciás sugárzásától, mint más szilárd építőanyagok. Míg a kerámia- vagy betoncseréppel fedett tetők csak minimális védelmet jelentenek, a vastag vályogfödémek 99,99 %-kal csökkentik a sugárzást!

Ökológia és környezet

Az 1980-as évek óta a DACH-régióban egyre nagyobb hangsúlyt fektetnek az energiatakarékos, erőforrás-takarékos és környezetbarát építésre. Az egészségügyi szempont ugyanolyan fontos szerepet játszik, mint az építőanyagok újrahasznosíthatósága. Az új DIN-szabványok 2013. augusztusi bevezetésével megteremtődtek a szükséges feltételek az agyag építési hatóságok által elismert építőanyagként történő felhasználásához. Az agyag egy fenntartható építőanyag, amely építésbiológiai és életminőségi szempontból is rendkívül előnyös.

Fenntarthatóság

Természetes építőanyagként az agyag tetszőlegesen újrahasznosítható, kíméli az erőforrásokat, és szinte mindenhol elérhető. Nincsenek hosszú szállítási útvonalak, a feldolgozás vegyi anyagok hozzáadása nélkül történik. A hőtároló tulajdonságok csökkentik a szükséges fűtés mennyiségét, és segítenek energiaköltségeket megtakarítani.

Szigetelés

A vályog építőanyagok ugyan nem kimondott szigetelőanyagok, de alkalmasak optimális technikák alkalmazására, különösen a favázás házak és más régi épületek belső szigetelése céljából. Az ilyen modern belső szigetelési rendszerek a vályoggal kombinálva kellemes hőmérsékletet biztosítanak nyáron és télen egyaránt.

Beltéri klíma

A vályog építőanyagok diffúziót lehetővé tevő, optimális szorpciós kapacitással rendelkező anyagok. Ez teszi őket természetes légkondicionálóvá: a 70 százalékos relatív páratartalmat nem ajánlott túllépni a lakóterekben. A vályogvakolatok elnyelik a vízgőzt, és leadják azt a helyiség levegőjébe. Így önállóan és teljesen természetes módon szabályozzák a helyiség klímáját. A levegő relatív páratartalma 45 és 55 százalék között alakul. Ez megakadályozza a penész kialakulását. A vályogban található agyagásványok megakadályozzák a kellemetlen szagok kialakulását.

Kreativitás

Egyedi formák, kifinomult felületi struktúrák: az agyag a metamorfózis nagymestere. Száradás közben megszilárdul. Víz hozzáadásával ismét képlékeny és formálhatóvá válik. Ez a tervezési lehetőségek széles skáláját nyitja meg az építetők és házépítők előtt, mind bel-, mind kültéren.

Egyszerű megmunkálás

A régi építőanyag modern változatai megkönnyítik a feldolgozást és az alkalmazást. Ez teszi a vályogot vonzó alternatívává az új építkezések és felújítások során. Mivel az építőanyag nem kémiaiilag köt meg, hanem száradás útján fizikailag szilárdul meg, lehetővé teszi a mesteremberek számára, hogy rugalmasan és az időtől függetlenül dolgozzanak. A vályog bőrbarát, és tiszta vízzel könnyen lemosható.

Favédelem

A vályog egyensúlyi nedvességtartalma alacsony. Ez szárazon tartja a vele együtt beépített fát. A vályog szárazon tartja a fát, és védelmet biztosít a gombák és rovarok ellen.

Tippek belső vályogvakolat készítéshez

A hővel és a helyiség páratartalmával szembeni kiváló tulajdonságai miatt a vályogvakolat az utóbbi években népszerűvé vált. Érdeemes kihasználni a jó beltéri klíma és a dekoratívan kialakítható falazat előnyeit. A lakótérben alkalmazott anyagok természetességének és egészséges mivoltának felértékelődésével a vályogvakolat is egyre inkább előtérbe került. Az agyag, mint nyersanyag feldolgozása során nem termelődik hulladék, és nem ismertek allergiás vagy összeférhetlenségi reakciók sem. A vályogvakolat természetes tulajdonsága, hogy képes a levegő nedvességét magába szívni és újra leadni, így a vályogvakolat biztosítja a beltéri levegő természetes cseréjét. E tulajdonsága ellenére a vályogvakolat fenntartja saját, nagyon alacsony nedvességtartalmát, így a penész nem telepedik meg rajta. A belső vályogvakolat termikus viselkedése segít elnyelni a hőmérséklet-különbségeket, és lassítja a helyiség hőmérsékletének ingadozását. A modern építészet kihasználja a vályog hőtároló tulajdonságát a cserépkályhához hasonlóan a helyiségben egyenes és közvetlen hőt biztosító fali fűtőtestek beszerelése esetében. Egyéb természetes adalékanyagok, például szőr, növényi rostok, tehéntrágya vagy ásványi anyagok hozzáadásával a tulajdonságok erősíthetők, gyengíthetők, meghosszabbíthatók vagy lerövidíthetők.

A vályogvakolat feldolgozásának és rögzítésének számos módja létezik, amelyet a falazat jellege határoz meg. Az összetételt, különösen az agyag és a homok arányát, szintén egyedileg kell beállítani. Kerülni kell a teherhordó elemek, például a régi fagerendák elmozdulását, mivel a vályogvakolat kiszáradás után elveszti rugalmasságát, és merev, repedésre hajlamos felületet képez. Nedves és vizezett állapotában jó formálhatósága folytán a vályogvakolat belső terekben nagyon különböző megjelenésű lehet. Az akár kézzel is tetszés szerint alakítható felületeken dekoratív struktúrák hozhatók létre, de a hagyományos mészvakolathoz hasonló egységes felület, vagy akár térbeli formák is kialakíthatók. A természetes eredetű színpigmentekkel, például rozsdás vasreszeléssel, szárított falevelekkel vagy hasonló anyagokkal történő összevegyítés számos dekorációs lehetőséget kínál. A kreatív megoldások száma szinte végtelen.

A vályog, mint építőanyag különböző alkalmazási területei

	Padló	Tartófal	Nem teherhordó fal	Födém és tető	Szárazépítés	Vakolat
Döngölt vályog	x	x	x			
Szalmával döngölt vályog		x	x			
Szalmavályog			x	x		x
Könnyűvályog			x	x		x
Töltő vályog	x			x		
Vályoghabarcs		x	x			x
Vályogtégla		x	x	x	x	
Vályoglap			x	x	x	

Vályog építőlapok

Szárazépítés vályoglapokkal

A vályog az egyik legérdekesebb építőanyag az épületfizika és az épületbiológia szempontjából. Majdnem egyenlő arányban homokból, iszaptól és agyagból áll, és nagyon elterjedt. A hő- és mindenekelőtt a nedvességszabályozásra való képességét egyetlen más építőanyag sem tudja felülmúlni. Mostanáig azonban nagyon költséges volt a vályog építőipari felhasználása. Ez mostanra megváltozott a vályoglapok kifejlesztésével.

Vályoglapok előállítása

A vályog építőlapokat különböző gyártók forgalmazzák különböző kivitelben. Fő összetevője a vályog, illetve az agyag. Ezt vagy nádszőnyeggel erősítik meg, vagy szalmával vagy farosttal (fűrészporral) stabilizálják, mint a vályogtégla esetében. További növényi vagy ásványi adalékanyagokat is tartalmazhatnak. A táblákat nem hőkezelik, így a vályog pozitív tulajdonságai teljes mértékben megmaradnak.

Tulajdonságok

A vályoglapok nagyon jó hangszigetelő tulajdonságokkal rendelkeznek. Ezenkívül nedvességszabályozó hatásuk van, és felületük meleg érzetet kelt. Egy másik tulajdonságuk, hogy képesek elnyelni a szagokat és leárnyékolni a sugárzást. Az építőanyag-osztályokba történő besorolás a B1 - éghető - és az A1 - nem éghető - között változik a kivitelezéstől függően.

Vályog építőlapok felhasználása

A vályoglapokat fal- és mennyezetburkolatok, valamint burkolathéjak készítésére használják. A vályog építőlapokat acélprofilra vagy fa vázszerkezetre rögzítik csavarok vagy szögek segítségével. A mennyezetburkolathoz a vályog építőlap típusától függően alátéteket kell használni. A táblák a kereskedelemben kapható szerszámokkal fűrészelve lehetnek. A vályoglapok a könnyebb illeszthetőség érdekében gyakran nútfédes kialakításúak. Az illesztéseket juta- vagy üvegszálzöveggel kell megerősíteni, és finom vályog vakolóhabarcsot kell rá felvinni. A vályogfal ezután vályogvakolattal vakolható, vagy közvetlenül vályogfestékekkel festhető.

A vályog építőlap bevezetésével az agyag, mint biológiailag értékes építőanyag most már a szárazépítésben is felhasználható.

Falfűtés és vályoglapok

Nincs még egy olyan építőanyag, amely annyira alkalmas lenne a falfűtéssel való párosításra, mint az agyag. A vályogból készült szárazépítő lapok kifejlesztése előtt a falfűtés elemeit kizárólag vályogvakolatba lehetett beépíteni. Időközben egyes gyártók vályoglapokat árulnak beépített falfűtő csövekkel. Ez lényegesen megkönnyíti a falfűtés beépítését a szárazépítésben, anélkül, hogy le kellene mondani a vályog építőanyagok építésbiológiai előnyeiről.

Vályoglap árak

Összehasonlítva az árakat a hagyományos szárazépítő lapokkal, gipszkartonnal és gipszrostlemezzel, a vályog építőlapok lényegesen többbe kerülnek. A különböző vályoglapok eltérő vastagsága és kialakítása miatt az árak közvetlen összehasonlítása nehéz. A 16 mm vastagságú könnyű építőlapok esetében azonban 20 €/négyzetméteres árral lehet számolni. Ez körülbelül háromszor annyi, mint amennyit a gipszkartonért kell fizetni, és körülbelül 2,5-szer annyi, mint amennyit a gipszrostlemezért.

Vályogvakolat

Egészséges beltéri klíma vályoggal

A vályogvakolat egyre népszerűbb. A vályogvakolat pozitív fizikai és biológiai tulajdonságainak köszönhetően természetes komfortot és egészséges beltéri klímát biztosít. A vályogvakolat páraáteresztő, így szabályozza a hő- és nedvességháztartást. Ezenkívül különleges hőtároló képességgel rendelkezik, így a helyiségeket nyáron hűti, télen pedig fűti.

A vályogvakolat összetétele

A vályogvakolatok színes agyagból, homokból és cellulózsálakból állnak. A vályogvakolat színét általában kizárólag a felhasznált agyagok természetes színezőanyagai adják. Vannak azonban olyan gyártók is, akik pigmentált vályogvakolatokat kínálnak, amelyek sokkal szélesebb színválasztékot tesznek lehetővé.

A vályogvakolat alkalmazása

A vályogvakolatot belső terekben elsődleges vályogfalak vakolására használják. Ezek a falak készülhetnek döngölt vályogból, vályogtéglából vagy vályog építőlapokból. A vályogvakolat azonban más aljzatokra (tégla, gipsz- vagy mészvakolat, gipszkartonlapok) is felhordható. Ügyelni kell azonban arra, hogy az aljzat ne tartalmazzon maradék nedvességet, és kellően tapadó legyen (kövesse a gyártó utasításait).

A vályogvakolatok száraz anyagként kaphatók, amelyet vízzel kell összekeverni. Ezeket vagy simítóval lehet felvinni, vagy fel lehet szórni. Az aljzattól függően akár több órás száradási idő után a felületet egy simító szivacs segítségével egyenletesen átdörzsöljük, és ezzel kész is. A filc, műanyag vagy fa simítók, illetve a simítókanál használata további kialakítási lehetőségeket kínál. A vályogvakolatot különböző szemcseméretekben árulják finom vagy strukturált vakolatként.

Mivel az egyes zsákok között kisebb színeltérések előfordulhatnak, a szükséges mennyiségű vályogvakolatot a munka megkezdése előtt szárazon kell összekeverni, különösen a nagyobb, nem pigmentált területek esetében.

Vályogtéglá

A vályogtéglák előállítása és tulajdonságai

A vályogtéglákat három különböző eljárással lehet előállítani: kézzel, préseléssel vagy extrudálással. A kézi formázás és a préselés során a vályogot fából vagy agyagból készült formákba préselik, és belenyomják. A felület lehúzása után a forma levehető, és a téglák megszáradhatnak. Az extrudálási eljárás során a téglákat szárítás előtt egy végtelen szálból vágják le. A vályogtéglákat tehát nem égetik.

Mint minden vályogtermék, a vályogtéglá is olyan tulajdonságokkal rendelkezik, amelyek nagyon pozitív hatással vannak a beltéri klímára. A vályog remek hő- és nedvességtároló. A vályogtéglák kapilláris vezetőképessége a külső falak esetében is előnyös. Érzékenyek azonban a lefolyó vízre és intenzív átnedvesedésre. Ezért az időjárásnak kitett kültéri területeken ásványi vakolattal kell védeni őket. A nehéz vályogtéglák, más néven tömör vályogtéglák, jó hangszigetelő hatással rendelkeznek. A könnyű vályogtéglákkal viszont alacsony sűrűségük miatt jobb hőszigetelő hatás érhető el. Adalékanyagokat, például aprított szalmát vagy faforgácsot kevernek hozzá. Ez csökkenti az agyag arányát és könnyebbé teszi a téglát. Az agyagtartalom nem csökkenthető tetszőlegesen, mivel az agyag ragasztóanyagként is működik, és biztosítja, hogy a kő ne morzsolódjon. Végül, de nem utolsósorban, a vályog, mint természetes építőanyag nagyon jól újrahasznosítható.

Alkalmazási területek és kategóriák

A vályogtéglákat gyakran használják a favázás szerkezetek kitöltésére. Az alkalmazási kategóriáktól függően azonban külső és belső falak is létrehozhatók. Ezenkívül a tömör vályogtéglák alkalmasak a fagerendás mennyezetek súlyozására

a léghangszigetelés javítása érdekében, vagy tároló közegként, például faházak építésénél.

A vályogtéglákat különböző alkalmazási kategóriákba (AK) sorolják az alkalmazási terület és a nedvességnek való kitétség alapján. Például a látszó favázás falak vakolt, időjárásnak kitétt külső falazatát a legmagasabb, 1a alkalmazási kategóriába kell sorolni. Ehhez olyan homogén szerkezetű, lyukak nélküli tömör téglákra van szükség, amelyek kellően víz- és fagyállóak, és minimális duzzadási képességgel rendelkeznek. Ha a faváz nem látható, az AK 1b is elegendő. Védett külső falazat, illetve belső falazat esetében AK 2, a mennyezeti támaszokhoz vagy rakott falakhoz AK 3 szükséges. Megfelelő szilárdsággal bíró vályogtéglák teherhordó falazathoz is használhatók.

Az egyszerű beépíthetőség miatt a téglák nagyon jól alkalmasak saját kezű kivitelezésre. A vályogtéglákkal történő falazás viszonylag olcsó alternatíva a munkaigényes hagyományos kitöltési technikákkal szemben.

„Zöldike” és vályogtégla

Aki vályogból készült falazótéglákkal foglalkozik, az tudja, hogy vannak különböző kifejezések, amelyeket nem könnyű beazonosítani. Ilyen az extrudált vályogtégla is, amelyet a köznyelvben „zöldikének” neveznek. Tulajdonságaik miatt rosszabb alkalmazási kategóriába kell sorolni őket, mint a sajtolt vályogtéglákat. A vályogtégla kifejezést, amellyel szintén gyakran találkozunk, valójában kerülni kellene, mivel ez félreértéshez vezethet, elvégre a vályogtéglát nem égetik, mint a téglát. A sárgombóc (csömpölyeg) pedig egy még formázatlan darab vályog.

Az NF és DF jelölések a normál formátumot és a vékony formátumot jelölik, és a falméret számítási alapját képezik.

Vályoghabarcs és vályogvakolat

A vályogtégla falak rakásához vályog falazóhabarcsot használnak. A könnyű vályogtéglákhoz ennek megfelelően könnyű agyaghabarcsot kell használni. Elvileg agyag- vagy mészvakolatok is használhatók vályogtégla falak vakolására. Azt, hogy melyik a megfelelő vakolat, és hogy vakolatalapozással vagy anélkül kell-e alkalmazni, minden esetben egyedileg kell eldönteni.

Könnnyű szalmavályog

Könnnyű szalmavályog - döngölési technika

A könnyű szalmavályog döngölési technika esetén a szalmát vályogiszappal keverik össze. Ez történhet géppel (kényszerkeverő) vagy kézzel. Az árpa és a rozs különösen alkalmas szalmának, mivel ezek különösen kemény rostúak. A könnyű szalmavályog keveréket ezután rétegenként egy zsaluzatba helyezik, és döngöléssel tömörítik. A zsaluzat azonnal eltávolítható. A penészképződés elkerülése érdekében a száraz szalmavályog falaknak legalább 650 kg/m^3 térfogatsűrűségűnek kell lenniük. Aki szalmavályoggal dolgozik, annak jónéhány dolgot figyelembe kell vennie. A hosszú száradási idő miatt csak a tavasz, a nyár és az ősz alkalmas erre a technikára. Ezenkívül először a mennyezeteket kell könnyű szalmavályoggal feltölteni, hogy a szárítási folyamatot a szél és a napfény elvégezhesse. A külső falakat ezután észak, kelet, nyugat sorrendben kell felállítani.

A könnyű szalmavályog döngölési technika alkalmas külső falak, mennyezetek építésére, valamint a favázás külső falak belső szigetelésére.

A szalmavályog már idejét múlt?

Az alacsony anyagköltségek miatt sokáig a könnyű szalmavályog technika volt a legnépszerűbb vályogépítési módszer az ezermesterek körében. A nagyfokú zsugorodás és a nagyon hosszú, akár 16 hétig tartó száradási idő azonban hátrányosnak bizonyult a további elterjedés szempontjából. Ez a módszer munkaigényessége miatt nem alkalmas a vályogépítéssel foglalkozó cégek számára sem.

Ipari felhasználásban sokkal inkább az előregyártott szalmavályogtéglákat használják. Ezek hőszigetelés, ökológiai minőség és hangszigetelő tulajdonságok tekintetében semmivel sem rosszabbak, mint a döngölési technika. Azonban itt nincs hosszú száradási idő, és száraz építési technika révén nincsenek zsugorodási repedések sincsenek. Mivel a téglák előregyártottak, ez biztosítja az építkezés gyors előrehaladását.

A könnyű szalmavályog továbbfejlesztett változata a faforgács adalékos könnyűvályog és a könnyű ásványi vályog.

Vályogfesték

Por alakban vagy készre keverve

A vályogfesték, mint száraz, por alakú festék, amelyet a festéshez egyszerűen vízzel kell összekeverni, kizárólag természetes összetevőkből áll. Nem tartalmaz oldószereket, tartósítószereket és egyéb, az egészségre káros adalékanyagokat. Nevét a nagyon finomra őrölt agyagliszteknek köszönheti, amelyek a vályogfesték

alapvető alkotóelemét képezik. Ezek az agyaglisztek, de mindenekelőtt a növényi keményítő, a természetes cellulóz vagy a növényi fehérje természetes kötőanyagként funkcionálnak a vályogfestékekben. Az agyaglisztek mellett márványgranulátum és kréta mint töltőanyag biztosítja a jó színtelítettséget és fedőképességet. A kívánt színtől függően megfelelő színpigmenteket adnak hozzá.

Elvileg lehet készre kevert, vödörös festéket is vásárolni. Mivel ebben az esetben a vizet már hozzáadták a porhoz, annak mindig tartalmaznia kell tartósítószeret. Mindenesetre kérdéses, hogy szükséges-e növelni a szállításhoz kapcsolódó energetikai ráfordításokat a nagyobb méretű és tömegű kiserelés miatt. A harmadik lehetőség a vályogfesték saját elkészítése. Ilyenkor a vályogot vízzel és zsírszegény túróval kell összekeverni, a túró, amely egyben természetes kötőanyag is, növeli a vályogfesték kopásállóságát.

Vályogfesték: Egészséges lakókörnyezet és intenzív színek

A vályogfesték, akár csak a vályogvakolat, számos olyan tulajdonsággal rendelkezik, amelyek elősegítik az egészséges lakókörnyezet megteremtését. Amellett, hogy összetételéből adódóan nem bocsát ki mérgező anyagokat a lakásban, az agyag minden pozitív tulajdonsága megmarad a festékben is. Például légáteresztő, nedvességszabályozó és szagelnyelő. A vályogban lévő agyagásványok képesek semlegesíteni a rossz szagokat és megkötni a szennyező anyagokat. Mivel az agyag nem tud feltöltődni, nem vonzza a levegőből a szennyeződés-részecskéket sem. Természetesen a festék önmagában nem tud csodát tenni a lakás levegőjével. Ahhoz, hogy a nedvességet szabályozni tudja, az alatta levő rétegnek is hasonló tulajdonságokkal kell rendelkeznie. A vályogfesték a nedvesség felszívásának és leadásának képessége miatt a hálószobák ideális felületkezelése. Ez a tulajdonság a fürdőszobában is jó szolgálatot tesz. Mivel azonban a vályogfesték ugyan lemosható, de nem vízálló, nem szabad fröccsenő víz közelében használni.

A vályogfesték esztétikai különlegessége bársonyos, matt-tompá megjelenésében és intenzív fedőképességében rejlik.

Egyszerű kezelés

A festéket nagyon könnyű felvinni. Felhordható hengerrel, mázóleccsettel vagy szórópisztollyal. A vályogfesték elvileg minden nedvszívó, ásványi anyagú felületen megtapad. Fontos, hogy a fogadófelület száraz, szilárd és tiszta legyen. A vakolat repedéseit például először precízen ki kell javítani, illetve a gipszkarton vagy más szárazépítő kartonok illesztéseit nagyon alaposan ki kell glettelni. Bizonyos

körülmények között, például erősen nedvszívó fogadófelület esetén szükség lehet alapozóra.

Különösen akkor, ha a festék nem készre kevert kiszerelésben, hanem saját magunk által kikeverve áll rendelkezésre, mindig az egyes helyiséghez elegendő mennyiségű festéket kell keverni. Természetes anyag lévén soha nem lesz kétszer egyforma.

Faforgács adalékos könnyűvályog

A faforgács adalékos könnyűvályog döngölési technikával a kéreg nélküli faaprítékot fűrészporral vagy faforgáccsal és vályogiszappal keverik össze egy kényszerkeverőben. Biztosítani kell, hogy a faforgács maradék nedvességtartalma legfeljebb 40% legyen. A faforgács adalékos könnyűvályog keveréket ezután rétegről rétegre egy kúszó zsaluzatba töltik, és döngöléssel tömörítik. A zsaluzat azonnal eltávolítható.

A faforgács adalékos könnyűvályog száradási ideje lényegesen rövidebb, mint a könnyű szalmavályogé, és jobb zsugorodási viselkedést mutat. A faforgács adalékos könnyűvályog döngölési technika különösen alkalmas külső falak és födémek építésére, valamint favázás külső falak belső szigetelésére. Ha faforgács adalékos könnyűvályogot használunk tetőszigetelő anyagként, nem szabad fűrészport vagy faforgácsot használni, hogy a kisebb nyers sűrűség révén javuljanak a hőszigetelő tulajdonságok.

A könnyű szalmaagyaghoz hasonlóan a különböző agyagépítő cégek is készítenek téglákat könnyű faagyagból, hogy évszaktól függetlenül, száraz építésben is tudjanak vályogfalakat készíteni.

Ásványi adalékos könnyűvályog, mint építőanyag LSM®

Az ásványi adalékos könnyűvályogot Prof. Dr. Minke fejlesztette ki a kasseli Gesamthochschule-ban, és szabadalmat is bejegyeztett rá. Ezért az eljárás alkalmazása esetén liszenszdíjat kell fizetni.

Az ásványi adalékos könnyűvályog valamilyen könnyű ásványi adalékanyag (általában duzzasztott agyag vagy természetes habkő), homok és agyagiszap keveréke. Az időjárástól függően szükség lehet kötőanyagra, például trasszmészre is. A különböző összetevőket géppel összekeverik és zsaluzatba helyezik. A nedvességtartalomtól függően legfeljebb csak kevés tömörítésre van szükség. A zsaluzat néhány óra múlva eltávolítható.

Az ásványi adalékos könnyűvályog nagy előnye, hogy zsugorodás nélkül szárad. Maga a száradási folyamat időtartama hasonló a faforgács adalékos

könnyűvályogéhoz (kb. 8 hét), így lényegesen rövidebb, mint a könnyű szalmavályogé. A faforgács adalékos könnyűvályoggal és a könnyű szalmavályoggal összehasonlítva a ásványi adalékos könnyűvályog lényegesen drágább, mivel a duzzasztott agyag és a természetes habkő nagyon drága adalékanyagok.

Döngölt agyag- (STL-) padló

Alapvetően különbséget kell tenni a "hagyományos" és a "modern" döngölt földpadló között. A főbb különbségek a következők: az építkezés helyszínéhez közeli helyi agyag használata az építőipari piacon kapható agyaggal szemben, vagy a nagy karbantartást igénylő felület a lehető legstabilabb és pormentes, alacsony karbantartást igénylő felülettel szemben.

A hagyományos STL padlót helyben rendelkezésre álló nyersanyagból építették. Ha a mai követelményeknek megfelelő (pl. alacsony karbantartási igényű, kemény cipőtálpaknak ellenálló, nagy tömegek befogadására alkalmas, pl. múzeumokban, könnyebben tisztítható) STL padlót akarnak hagyományos stílusban előállítani, meg kell fontolni a hagyományos technikák adaptálását, és erősen ajánlott a vályogépítési szakértők bevonása.

A következőkben egy modern STL padló előállításának egyik módját mutatjuk be, hogy szemléltessük a hagyományos STL padló technikáktól való eltéréseket. Az alábbiakban egy példát mutatunk be a morva löszvidékről származó hagyományos változatra.

1. modern STL-talaj

Különböző eljárások léteznek a "modern" döngölt földpadló készítésére. Az egyik ilyen földpadló szerkezetét jól szemlélteti a Niedersulzi Múzeumfaluban az alábbi talajszelvény:

1: Altalaj

1a: (alternatívaként) hengerelt kavics, rajta geotextil, mint teherelosztó réteg

2: kb. 15 cm-es vályogréteg, földnedves állapotban tömörítve, az anyag összetételétől függően egy vagy két rétegben

3: kb. 5 cm finom agyagréteg, 10 x 10 mm-es gipszmerevítő szövetrel megerősítve, mint a legfelső földnedves taposott réteg.

4: A legfelső réteg pormentesítése érdekében a padlót keményviasszal is lehet kezelni.

Ez a szerkezet azonban eltér meg a Kelet-Ausztriából vagy Morvaországból ismert hagyományos döngölt földpadlótól.

2. Hagományos STL-padló

Tradicionálisan a talaj tömörítése manuálisan ún. „agyagverővel” vagy döngöléssel (olykor a "fletz"-en történő táncolással is) történt, ami a modern, pl. lapvibrátorral történő mechanikus tömörítéshez képest kevésbé hatékony tömörítést eredményezett. Néhány esetben simítót is használtak az elsimításhoz. Ez a hagyományos tömörítési mód kevésbé sík felületet eredményez, és a talajnak sajátos tapintású és vizuális jelleget kölcsönöz.

A hagyományos döngölt földpadló anyagának osztályozási görbéje a nyers alapanyag tulajdonságaitól is függött; egyrészt a finomszemcsés tartalomtól és annak agyagásványi tulajdonságaitól, másrészt a durva szemcsés tartalomtól. Ettől függött, hogy a tömörítéshez mekkora erő kifejtés szükséges, kell-e szitálni vagy homokot hozzáadni.

A löszvidéken például történelmileg is ismert a 2 rétegű szerkezet (Martin Novotny/Museum Strážnice szerint egy morva tradicionális összetétel adatai):

1: Az alsó réteg kb. 5 cm vastag, kb. 5 mm vastagságúra szitálják, és rövidre vágott szalmával keverik.

2: A felső agyagréteg sokkal finomabb, és körülbelül 3 mm-esre szitálták, majd cséplőbőrrel keverték.

3: A "modern" döngölt földpadlótól való jelentős különbség a felületkezelés. A hagyományos padlót szezononként legalább kétszer tehéntrágyából és agyagból álló iszappal kenik fel. Az elmondottak alapján a régi parasztházak gyakran használt helyiségeiben akár hetente egyszer is megismételték a műveletet.

Nedvszívó felületek előkészítése a vályogvakolat fogadásához

Lehetséges fogadófelületek:

1. vályog
2. égetett téglá
3. terméskő vagy vegyes falazat

4. betonfelület

Előkészítési metódusok:

Vályog (pl. vályogtégla)

Csak minimális benedvesítés (az aljzat feliszaposodásának veszélye); nincs vízszórás.

Égetett tégl

Laza anyag eltávolítása; felület alapos átnedvesítése; erősen vagy egyenetlenül nedvszívó fogadófelületek esetében alapozásként folyósra kevert alapozó vályogvakolat vagy univerzális vályogvakolat (azaz kissé durvább szemcséjű vályogvakolat) ajánlott. Cementkötésű réteg nem szükséges, illetve épületfizikai szempontból kontraproduktív.

Természetes kő vagy vegyes falazat

Rendszerint elegendő a mész-trassz alapozó. Cementes alapozóra nincs szükség, illetve az ebben az esetben is kontraproduktív épületfizikai szempontból.

Betonfelület

A méscement ragasztó alapozóként használható.

A terméskő-tégla vegyes falazaton alkalmazott alapozó réteg esetében fontos, hogy legfeljebb 50 %-os fedettséggel legyen felhordva, hogy a vályogvakolat és a tégl mint fogadófelület, valamint az vályog falazóhabarcs közötti kapillaris vezetőképesség minél nagyobb mértékben megmaradjon. A helyszínen kevert trasszmész alapozó vakolat optimális e célra. Fontos, hogy a vakolást végző cég DIN-szabványnak megfelelő vályogvakolatot használjon, és ne (többnyire nem bejelentett) stabilizált terméket. (lásd még: <https://lehm.com/lehmputz/konstruktionen/lehmputz-auf-mauerwerk/#untergrundvorbereitung>)

Tartófalak vályogból

A teherhordó falak építéséhez döngölt vályog és szalmával döngölt vályog, valamint vályogtégla használható. A teherhordó falakat úgy tervezik, hogy a földméről, a tetőről és a használatból származó terheket elbírák.

Ezen kívül további fontos követelmények is vonatkoznak a külső falra:

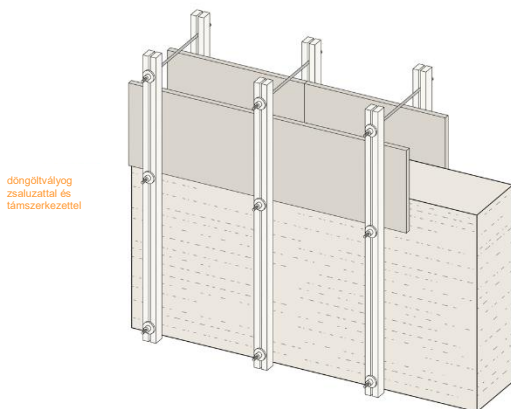
Épületfizika: a falnak megfelelő hő- és hangszigetelést, szél és tűz elleni védelmet kell biztosítani, és kívülről időjárásálló építőanyagokból kell készülnie.

Esztétikum: a falnak szépnek kell lennie. Felülete lehet sima, dörzsölt, strukturált és színezett. Ez a követelmény a külső falak belső oldalára is érvényes.

Fontos: Minden vályog építőanyagból készült falat védeni kell (le kell takarni) az időjárás ellen az építkezés során. Olyan új épületek tervezésekor, amelyek külső falszerkezetéhez vályog építőanyagokat használnak, az alap építéskor a talaj felett legalább 50 cm magas lábazatot kell biztosítani a fröccsenő víz elleni védelemként. Ennek a lábazatnak vízálló anyagból kell készülnie. Az erre felhúzott, vályog építőanyagból készült falat vízszintes záró réteggel kell védeni a felszálló nedvesség ellen.

Döngöltvályogból készült fal

Tartófalak LR 4.1.4 + LR 4.3.2



Ma a döngölt vályogot felújításkor és új építkezéseknél egyaránt használják teherhordó falak építésére. Más építőanyagokból készült tömör falakhoz képest a döngölt vályogfalak viszonylag drágák. Ezért gyakran nem funkcionális, hanem inkább építészeti-esztétikai okokból tervezik és használják.

A döngölt vályogfal esetében az előkészített, földnedves vályogot rétegenként megfelelő (általában acéllemezekből készült) csúszó zsaluzatba helyezik és mechanikusan tömörítik. A betöltött döngölt vályogról a zsaluzat általában azonnal eltávolítható, mivel az megtartja a formáját. Ha a döngölt vályogkeverékhez színes agyagot adunk, a tömörítési folyamat során különösen esztétikus szerkezetet hozhatunk létre, ami szükségtelenné teszi a további felületkezelést.

Fontos: A döngölt vályogfal csak a teljes kiszáradást követően terhelhető.

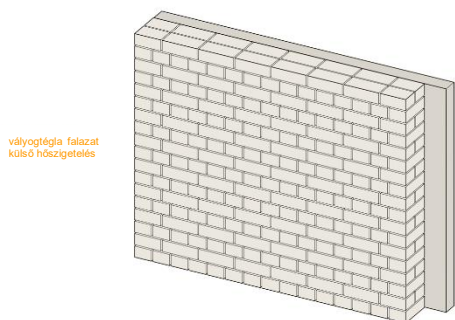
Szalmával döngölt vályogból készült fal

Tartófalak LR 4.1.5

A szalmával döngölt vályogot ma már szinte kizárólag az ebből az anyagból épült épületek rehabilitációjára használják. Nagyobb arányban keverik szalmával, mint a döngölt vályogot, és általában nem, vagy csak alig tartalmaz kőzetet. A szalmával döngölt vályogot nem zsaluzatba teszik, hanem csak rétegenként egymásra helyezik, a fal oldalait pedig leütögetik, ezzel egy sík falfelület lesz az eredmény.

Vályogtéglából készült fal

Tartófalak DIN 18945 + LR 4.1.3



A vályogtéglát szakszerűen, kötésben teljes fugákkal, általában vályoghabarccsal, és lehetőleg nem cement- vagy mézscementhabarccsal rakják. A falazáshoz használt vályoghabarcs építési vályog és homok keveréke, amely szerves anyagokat is tartalmazhat. A falazás ugyanúgy történik, mint az égetett téglákból készült fal esetében.

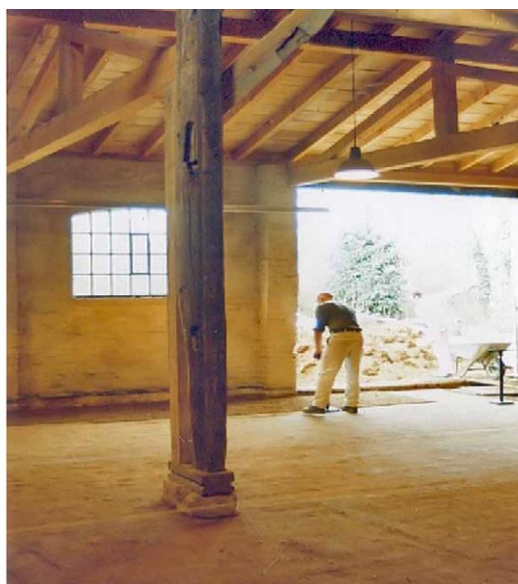
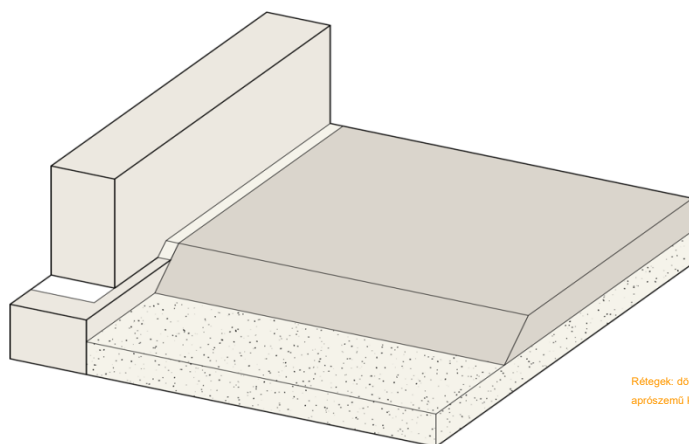
Manapság a vályogtéglát elsősorban belső (tartó- és válaszfalak) falak építésére használják. Külső falak építéséhez is használhatók, mind teherhordó, mind nem teherhordó falak esetében. Különleges kivitelezési mód a látszó falazat.

A vályogfalak belső vakolatának 1-2 réteg vályogvakolatból kell állnia.

A vályogtéglákból készült teherhordó falakhoz olyan vályogtéglát kell használni, amelyek legalább a DIN 18945 - Vályogtéglák - szerinti 2. nyomószilárdsági osztálynak felelnek meg. A vályogtéglákból készült teherhordó elemek statikai méretezése megegyezik egyéb teherhordó elemekével. Minden más tekintetben a vályogépítési szabályzat előírásai érvényesek.

Fontos: A DIN 18945 szerinti II. és III. alkalmazási kategóriába tartozó vályogtéglák nedvességre és fagyra érzékenyek. Ezért ezeket nem szabad teherhordó falakhoz vagy időjárásálló külső vakolattal ellátott falazatokhoz használni.

Vályogpadló



Padlók építésénél a vályogot döngölve használják, különösen felújításkor és a műemlékvédelemben (régi pajták stb.), valamint kerti épületek és tároló pincék esetében. A döngölt vályogból készült padlókat bizonyos vastagság felett rétegesen kell beépíteni és gondosan tömöríteni szükséges.

A döngölt vályogból készült padlók páraáteresztők, ami különösen a tároló- és borospincékben hasznos. A döngölt vályogpadló mechanikai stabilitása nedvesítéssel és újratömörítéssel javítható. Megfelelő szakértelemmel az így

előkészített felületet alapozó olaj, keménypadlóolaj vagy lenolaj segítségével tovább lehet szilárdítani. A döngölt vályogpadló téglából, terméskőlapokból vagy hasonló anyagokból készült szilárd padlóburkolatok aljzataként is alkalmazható.

Fontos: A többi padló építéséhez hasonlóan a vályogból készült padlók esetében is figyelembe kell venni a felszálló nedvesség, az álló- és folyóvíz elleni védelmet, valamint a szükséges hőszigetelést.

Nem teherhordó falak vályog építőanyagokból

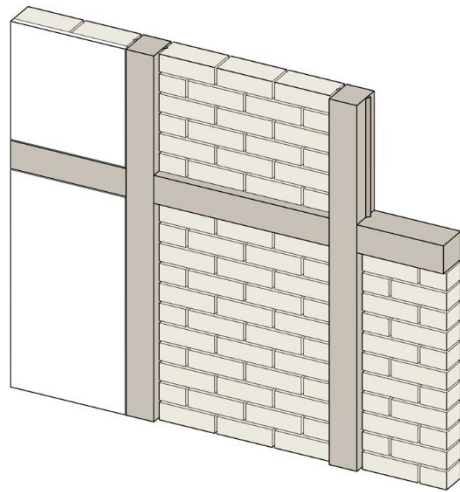
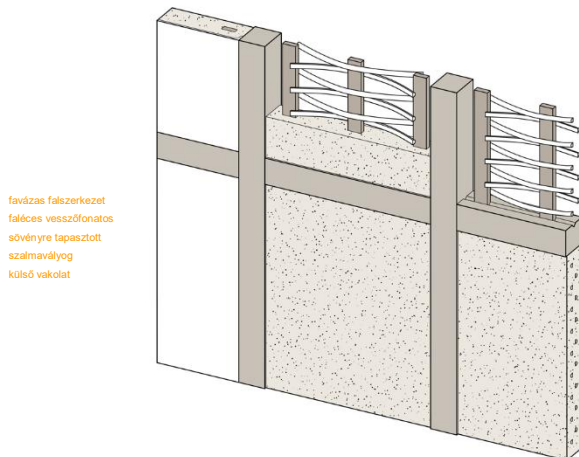
A nem teherhordó falak építéséhez vályogtéglaikat, vályoglapokat, illetve szárazépítő vályogtáblákat, valamint nedves technológia esetén könnyűvályogot használnak. A nem teherhordó fal esetében egy eltérő anyagokból készült külön teherhordó váz veszi fel a terheket. Ilyen lehet például a favázás szerkezet, amelyet az új épületeknél vályog építőanyagokkal kombinálnak, ahogyan az a hagyományos favázás építésben is gyakori. Nem teherhordók a kitöltéssel készült falak, homlokzati héjak és válaszfalak, kivéve, ha azok az épület teherhordó szerkezetének részét képezik.

A belső falakra hasonló követelmények vonatkoznak, mint a külső falakra. Az épületfizikai és esztétikai követelmények itt az adott fal funkciójából adódnak. Ha például a belső falakat nagy sűrűségű vályog építőanyagokból építik, további pozitív tulajdonságuk van: tárolják a hőt, és így szabályozzák a belső térben a túlzott hőmérséklet-ingadozást.

Fontos: Minden vályog építőanyagból készült falat védeni kell (le kell takarni) az időjárás ellen az építkezés során. Olyan új épületek tervezésekor, amelyek külső falszerkezetéhez vályog építőanyagokat használnak, az alap építéskor a talaj felett legalább 50 cm magas lábazatot kell biztosítani a fröccsenő víz elleni védelemként. Ennek a lábazatnak vízálló anyagból kell készülnie. Az erre felhúzott, vályog építőanyagból készült falat vízszintes záró réteggel kell védeni a felszálló nedvesség ellen.

Favázás falak kitöltése

Nem teherhordó falak



A favázás vagy németül Fachwerk típusú építkezés esetében az oszlop- és keresztgerendák, valamint a merevítők közötti terek (rekeszek) kitöltését németül „Ausfachung”-nak nevezik. Erre különböző technikák léteznek. Az egyik legrégebbi technika a lécekre erősített vesszőfonatból álló ún. sövény elhelyezése a keretszerkezet közeibe. A sövény üregeit úgynevezett kétoldali sártapasztással töltik ki. Ezt a módszert ma már csak felújítások során alkalmazzák.

Ha a falazat időjárásálló külső vakolatot kap, akkor a DIN 18945 szerinti 1a vagy 1b alkalmazási kategóriába tartozó vályogtéglákat kell használni a közök kitöltéséhez. Ezenkívül a rekeszek nedves szalma- illetve könnyűvályoggal is kitölthetők. Az esetlegesen fellépő zsugorodási deformációkat a felhasznált vályog építőanyaggal történő utólagos kitöméssel igazíthatók ki. Vályogtéglából készült kitöltés esetén a fa

és a vályogtégla falazat között zsugorodási hézagok keletkezhetnek. Ezek általában nem a vályogtégla, hanem a fa vagy a vályog falazóhabarcs térfogatnövekedéséből és zsugorodásából adódnak. Csak a kiszáradás után befolyásolja a faszervezet zsugorodása és duzzadása a zsugorodási hézag nagyságát.

Az esőnek kitett könnyűvályog kitöltéseket 2 rétegű mészhabarccsal kell vakolni. A vakolat tapadása a vályogtéglához javítható a fugák kb. 5 mm mélységig történő kikaparásával. Ha a vályogkitöltésű falak nagyon erős időjárási hatásoknak vannak kitéve, akkor a falazatra további réteg vakolatot kell felvinni.

Fontos: Minden falkitöltés esetében különös gondot kell fordítani arra, hogy a kitöltőanyag stabilan üljön, és a teljes kiszáradás után ne mozogjon. Különösen a történelmi favázás falak felújításához és vakolásához szükséges megfelelő tapasztalat és szakértelem.

Homlokzati héjak

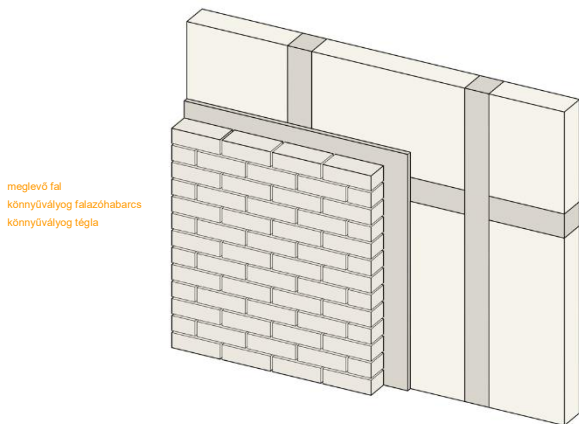
Nem teherhordó falak

A homlokzati héjakat (más néven belső héjakat) a felújítások során a meglévő, kis falvastagságú külső falak hőszigetelésének, szélzáróságának és hangszigetelésének javítására használják. Ezek gyakran olyan látszó falszerkezetek, ahol a külső hőszigetelés nem lehetséges. A faoszlopos és favázás szerkezeteknél például hőtároló héjként használják őket.

Léteznek vályogtéglaból készült falazott, valamint nedves technológiával könnyűvályogból készült, és száraz technológiával készült homlokzati héjak is. Ezenkívül a vályoglapok és szárazépítő vályoglapok felhasználhatók a könnyűszerkezetes építésben.

Homlokzati héjak könnyűvályog téglából

Nem teherhordó falak LR 4.3.3



Könnyűvályog téglából készült homlokzati héjak

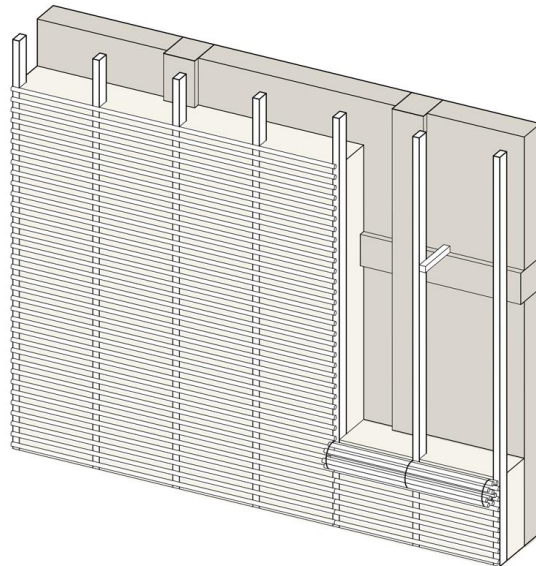
A könnyűvályog téglákat belülről közvetlenül a külső falhoz lehet falazni. Eközben nem keletkezhetnek ellenőrizhetetlen üregek. A téglákat a külső faltól távolabb rakják le. A köztes teret vályog falazóhabarccsal töltik ki. A könnyűvályog téglá falazatból készült hőszigetelést akkor választják, ha hagyományos kézműves technikákat kívánnak alkalmazni, és ha nem kívánatos a hosszabb száradási idő. A falazás során a héjburkolat stabilitásának növelésére további rögzítő elemek használhatók.

Fontos: Homlokzati héjakat beépítése esetén speciális alapozó műveletekre lehet szükség (statikai okokból, valamint a felszálló és pangó nedvesség ellen).

Könnyűvályogból készült homlokzati héjak nedves technológiával

Nem teherhordó falak LR 4.3.4

megevő fal
rögzítőlécek
falazóhabarcs
nádszövet



Nedves technológiával, könnyűvályogból készült hőszigetelést akkor kell alkalmazni, ha a burkolathéjon belül kiugrásokat vagy bemélyedéseket, szerelvényeket vagy installációkat kell elhelyezni. A kész könnyűvályogot keveréket a döngölt vályoghoz hasonlóan nedvesen kell felhasználni. Elsőként a külső fal belső oldalához, valamint a mennyezethez és a padlóhoz egy lécekből álló segédstruktúrát rögzítenek. Ez jelöli egyrészt a csúszó zsaluzat vezetésének síkját, másrészt az "elvesző" (azaz az építőelemen maradó) nádszövet zsaluzat rögzítésére szolgál. A keveréket a zsaluzatban olyan mértékben tömörítik, hogy száradás után egy önmagában stabil és szilárd szerkezeti elemmé válik. Az üregképződést el kell kerülni. A tervezésnél figyelembe kell venni a nem elhanyagolható száradási időt.

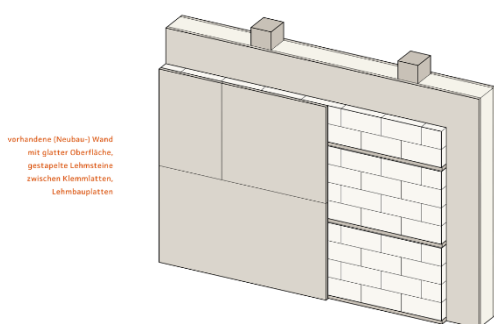
Fontos: A könnyűvályog mielőbbi száradását nem szabad akadályozni. Ezt már a héj vastagságának, a konstrukciónak és a héj anyagának megtervezésekor figyelembe



kell venni. A szárítási időszak alatt ezért az épületben folyamatos huzatot vagy mesterséges szárítást kell biztosítani.

Szárazon rakott vályogfalak

Nem teherhordó falak LR 4.3.6



meglévő (új) fal
sima felülettel
szárazon rakott
vályogtégla fal
rögzítő lécek között
vályog építőlapok



Ezzel a technikával a vályogtéglat a habarcs nélkül, száraz kötésben rakják egymásra a meglévő fal egyes részeihez. Ez a technika könnyen alkalmazható új épületeknél.

Fontos: Az egymásra helyezett rétegek billenés elleni stabilizálása érdekében vízszintes rögzítő léceket (kb. 50 cm-ként) szerelnek a héjba.

Források:

Netzwerklehm. (2020). Elérhető: www.netzwerklehm.at

Vályog ernyőszervezet e.V. (2020). Elérhető: <https://www.dachverband-lehm.de/>

Környezetbarát építés. (2020). Vályog építőanyagok. Elérhető: <https://www.oekologisch-bauen.info/baustoffe/lehmbaustoffe/>

Pro Lehm Frauwallner GmbH & Co KG. (2020). Elérhető: <http://www.prolehm.at/>

Evergreen Living Limited. (2020). Elérhető: <https://evergreenliving.co.uk/>

M1 vályogvakolatok tájékoztató (2010) A vályog, mint építőanyag tulajdonságai – Manuális vizsgál eljárás a vályogvakolat készítő tanfolyam számára (HWK)

Megújuló nyersanyagok szakmai ügynöksége e.V. (2016). Régi épületek felújítása megújuló nyersanyagokkal. Elérhető: http://www.fnr.de/fileadmin/allgemein/pdf/broschueren/Broschuere_Altbausanierung_Nachdruck_2016_Web.pdf



Háznapló. (2020). Típek belső vályogvakolat készítéséhez. Elérhető:
<https://www.hausjournal.net/lehmputz-innen>