



Konštrukcia s nízkou uhlíkovou stopou



Infolist č.1

Zakladanie s nízkou uhlíkovou stopou

Zakladanie s nízkou uhlíkovou stopou

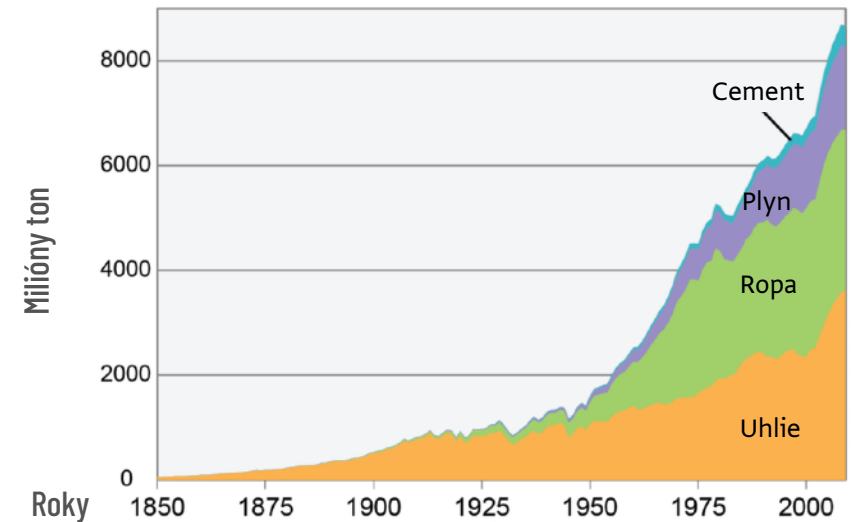
Prečo hľadáme iné, ako bežné spôsoby zakladania?

Základy, ak sú stavané z betónu, môžu mať v porovnaní s hornou stavbou veľkú uhlíkovú stopu. Výroba cementu celosvetovo prispieva k približne 8% emisií CO₂. Pri menších stavbách vieme využiť aj rôzne alternatívne spôsoby zakladania.

Poznámka

Zakladanie stavby, aj alternatívne, by mal vždy navrhnuť alebo posúdiť statik podľa geologických podmienok v mieste stavby a stavebný inžinier z hľadiska stavebnej fyziky.

Emisie uhlíka v priemyselnom veku



Skrutki



Pilóty



Pneumatiky



Penové sklo



Balvany, skaly



Geopolyméry?
Štrkové lôžka?

Iné...?

Fotografie sú z experimentálnych stavieb.

Prípadová štúdia Minidom - Základy na penovom skle

Pracovný postup

Základy priamo na penovom skle sa realizovali pre minidom preto, lebo umožnili položiť stavbu čo najnižšie na terén, aby bola výška stavby na ohlášku max. 5m. Minidom stojí v oblasti, kde je málo zrážok a málo snehu v lete. Podložie je štrkopiesok, takže dažďová voda rýchle vsiaka do podložia.



Po vyhlbení potrebnej základovej jamy sa uloží najprv geotextília, ako separačná vrstva. Jama do šírky presahuje obvod domu o cca 50cm.



Jama sa vyplní penovým sklom, ktoré sa zhutní na požadovanú výšku. (Miera zhutnenia je vypočítaná statikom).



Obvod jamy sa oddelí od okolitého terénu. V našom prípade veľkými kameňmi.



Netreba zabudnúť na prípravu prípojek do domu a ich uloženie ešte pod penosklo.



V mieste, kde je potrebné uložiť spodný veniec do roviny, sa použije jemnejšie triedené penosklo.



Uloženie spodného venca, s vodeodolnou preglejkou zo spodnej časti.



Veniec sa vyplní tepelnou izoláciou, ktorá odoláva prípadnej vlhkosti: keramzitom alebo drveným korkom.



Veniec sa po vyplnení zvrchu uzavrie preglejkou.

Video: Zakladanie minidomu na penovom skle (1 minúta): https://youtu.be/b__tm6GkY4o

Základy na pilótach a penovom skle

Pracovný postup

Zakladanie na pilótach umožní, aby bol drevený veniec nad terénom, ale podlaha môže byť súčasne založená na penovom skle, takže ostáva kontaktne so zemou.



Vyhĺbenie jám pre pilóty pneumatickým vrtacím strojom do hĺbky 1m.



Hĺbka a rozstupy medzi pilótami boli rečítané statikom pre konkrétne geologické podložie.



Betónové duté tvárnice boli osadené do roviny a zaliate betónom naraz s pilótami. Hneď sa vložili aj pásy na uchytenie dreveného venca.



Medzi betónové tvárnice a drevený veniec sa vloží kus hydroizolácie. Drevený veniec sa vypodloží do roviny a uchyť k pripraveným pásom.

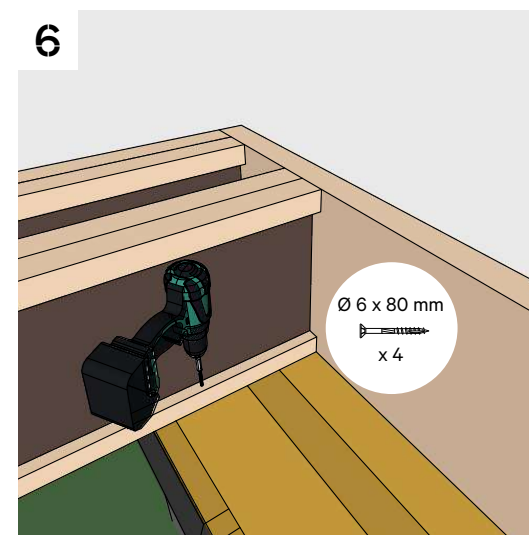
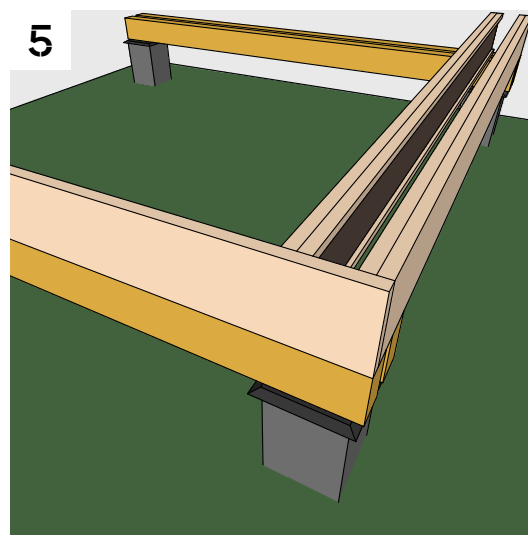
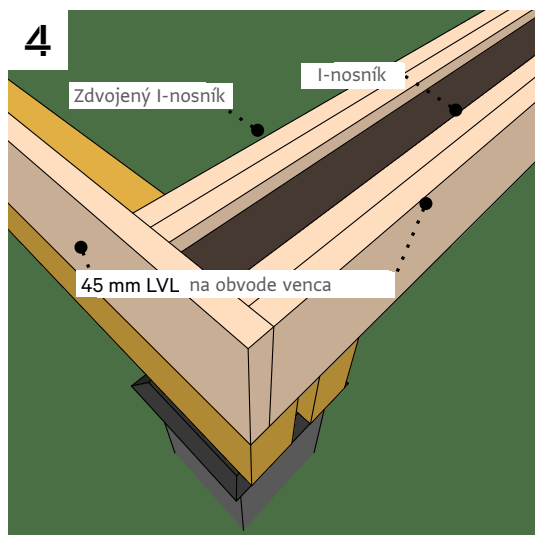
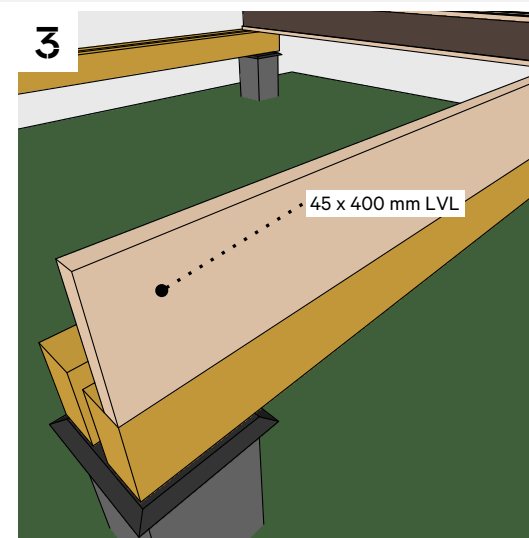
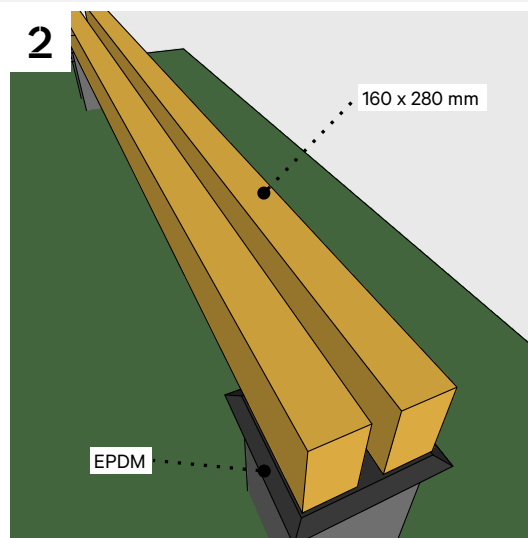
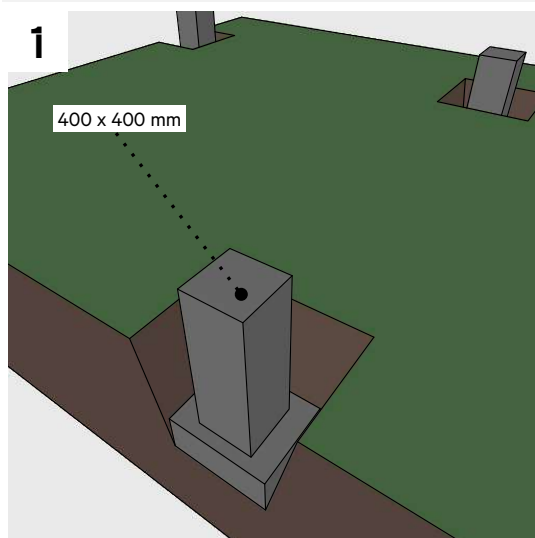


Na veniec sa uchyť tepelnoizolačná paropriepustná doska. Priestor pod vencom a podlahou sa vyplní penovým sklom so separačnou geotextíliou a zhutní sa.



Dutina Venca sa vyplní tepelnou izoláciou, napríklad dreveným korkom.

Základy na pilótkach s odvetranou medzerou



Príklady, ako znížiť uhlíkovú stopu pri zakladaní väčších stavieb...

Pneumatikové základy

Cuerden View Café Cuerden Valley Park Centrum pre návštevníkov, UK.
Projekt získal certifikát Living Building Challenge.



Štrkové vibrostĺpy

Používajú sa na vylepšenie podlažia. Technológia spočíva v zhotovovaní nosných stĺpov zo štrku alebo drveného kameniva pomocou vibračného zhutňovača, pre vystuženie podlažia pri striedaní súdržných a nesúdržných vrstiev..
(www.keller-slovakia.sk)

Drevená pivnica?

(www.timbatec.com)

Geopolyméry

Geopolymér sa čoraz častejšie vyskytuje ako alternatíva k bežne využívaným materiálom. Pri jeho výrobe sa do ovzdušia uvoľňuje šesťkrát menšie množstvo CO₂ ako pri betóne z portlandského cementu.

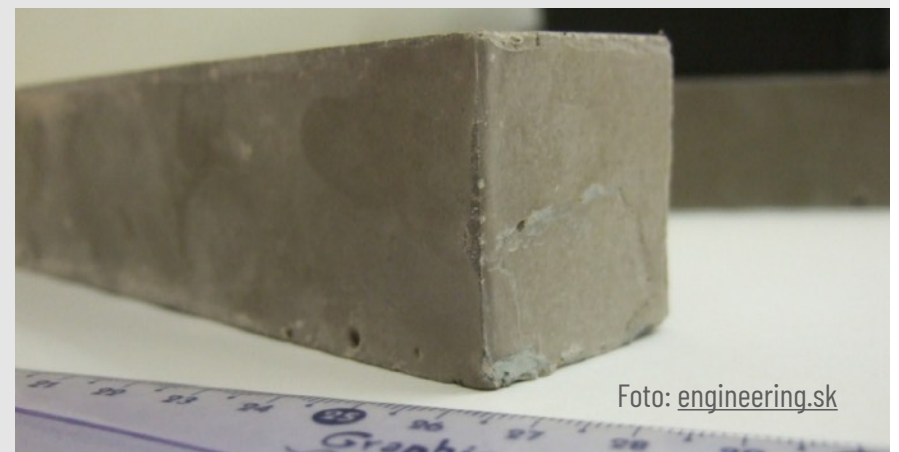


Foto: engineering.sk



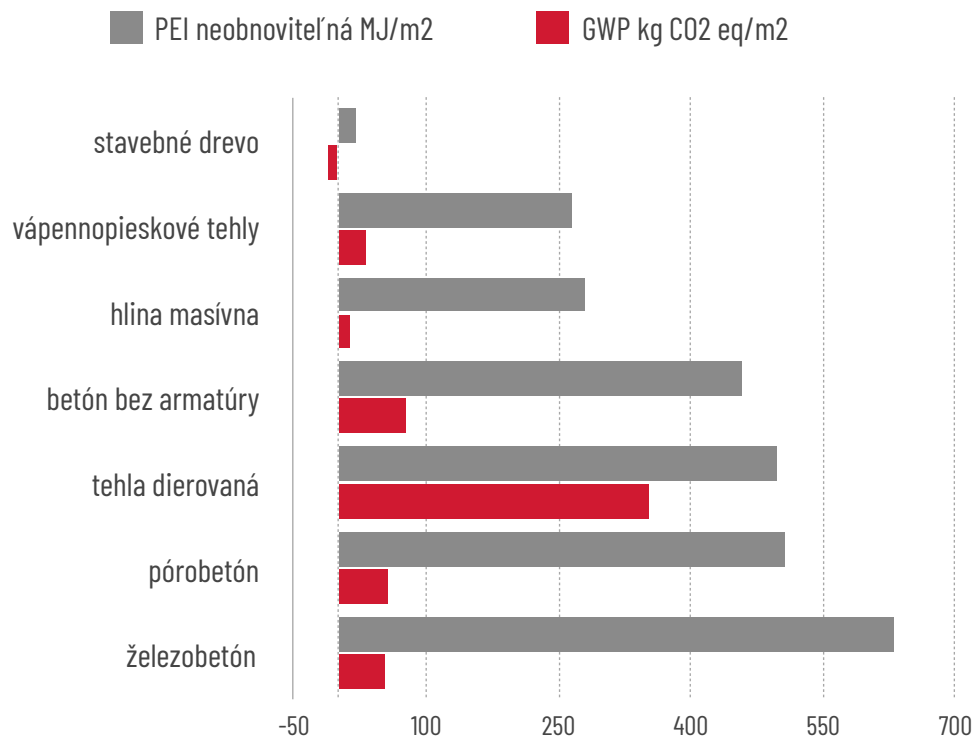
Infolist č.2

Konštrukcia s nízkou uhlíkovou stopou

Konštrukcia stien a krovu

Vplyv konštrukcie stavby na životné prostredie

Graf ukazuje, že rôzne konštrukčné materiály môžu spotrebovať pri ich ťažbe a výrobe veľmi rozdielne množstvo energie ako aj spôsobiť rôzne množstvo CO₂ emisií. Materiály, ako napríklad drevo môžu mať zápornú hodnotu CO₂ emisií, pretože pri svojom raste do seba CO₂ pohltili a uložili.



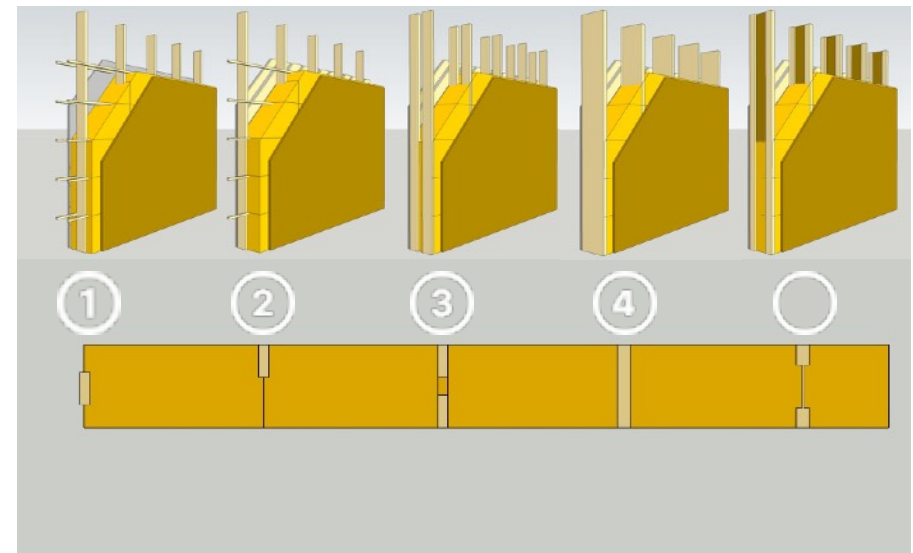
Drevená konštrukcia

V krajinách s dostatkom lesov sa v dôsledku klimatickej krízy začína stále viac pre stavby využívať drevená konštrukcia.

Drevo musí byť ale ťažené udržateľným spôsobom.

Drevostavba sa dá:

- oplástiť a vyplniť mäkkými izolačnými doskami (drevovláknno, recyklovaný textil, konopné rohože),
- oplástiť a izoláciu nafúkať (fúkaná celulóza, fúkané drevovláknno, fúkaná slama).
- vložiť do konštrukcie slamené baly, ktoré sa dajú priamo omietať.



Prípadová štúdia Minidom - Postup montáže slamených panelov

Pracovný postup

Montáž predvyrobených panelov s nosnou drevenou konštrukciou a slamenou výplňou. Niektoré takéto výrobky majú potrebné certifikáty, takže sa dajú zaradiť do bežného stavebníctva. Okrem toho, že počas svojho rastu drevo aj slama CO₂ uloží, napríklad panely EcoCocon majú certifikát aj pre pasívne domy, aj C2C (Cradle to cradle) certifikát.



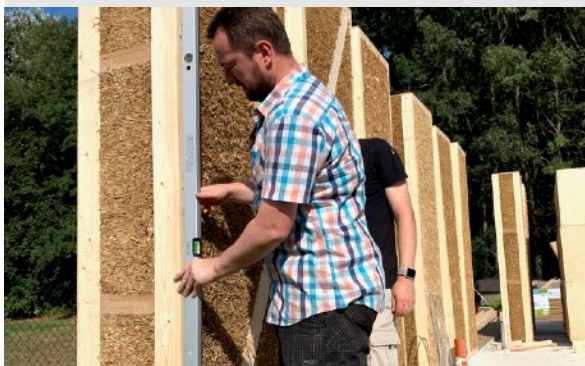
Panely sa ukladajú od rohu stavby na drevené pásnice prikotvené k základom. Pod nimi je hydroizolácia, ktorá sa napojí na vzduchotesnú rovinu podlahy a steny.



Panely sa k sebe natesno pritiaľnu svorkami. Medzi panelmi sú predpripravené kolíky, ktoré do seba zapadnú, čo zabezpečí rovinnosť a presnosť steny.



Panely sa postupne priskrutkujú k spodnej pásnici a medzi sebou. Dimezia skrutiek aj ich umiestnenie sú predpísané výrobcom.



Panely a výstavba sú presné na milimetre a preto sa dajú okná objednať ešte pred výstavbou. Takto sa dá proces ešte viac urýchliť a stavba sa dá uzavrieť behom dní.



Panely sa dá manipulovať aj ručne, ale pri viacpodlažnej stavbe je malý žerjav výhodou.

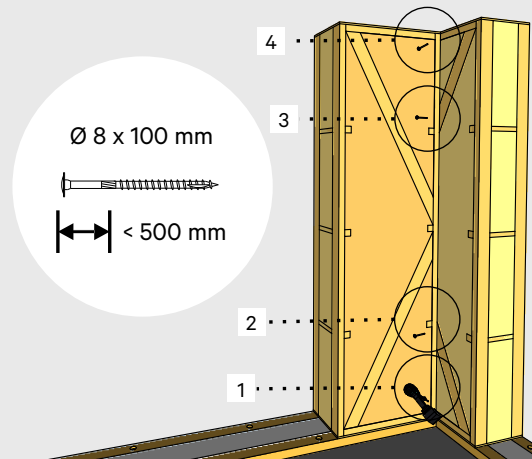


Hneď po montáži panelov, sa z exteriéru natiťne (aj cez vrch) a prichytí sponami a preglejkovými tenkými pásmi paropriepustná membrána pre vzduchotesnosť aj ochranu.

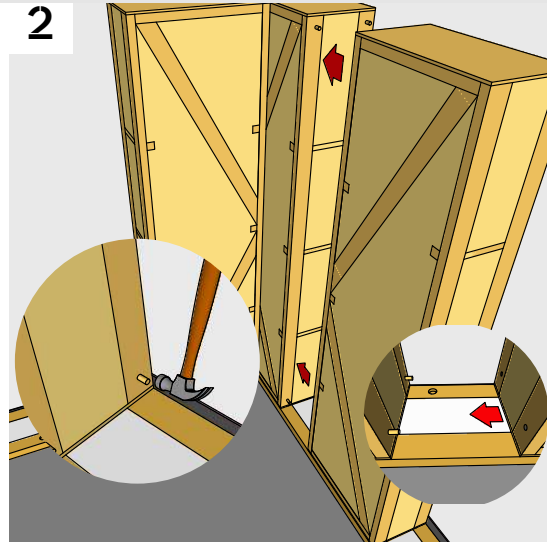
Video: Montáž konštrukcie (3 minúty): <https://youtu.be/uti9BI7uZxM>

Prípadová štúdia Minidom - Postup montáže slamených panelov

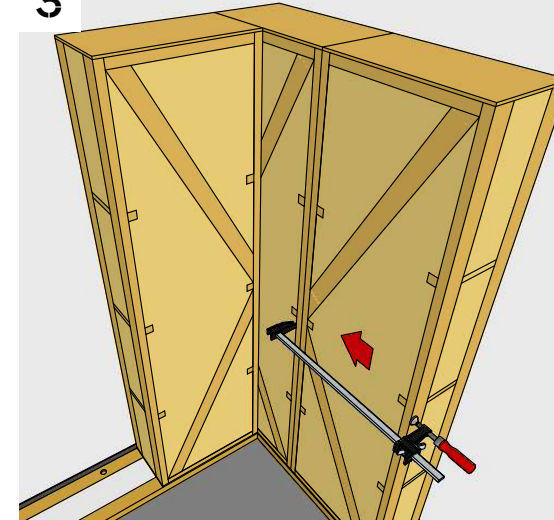
1 Začína sa od rohu



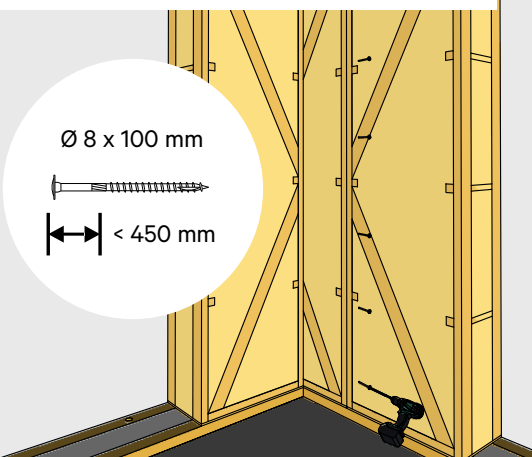
2



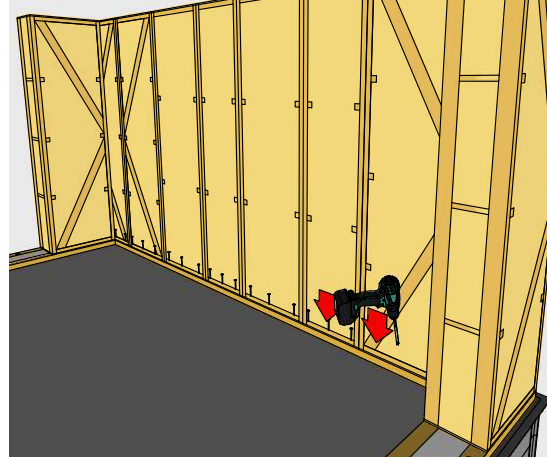
3



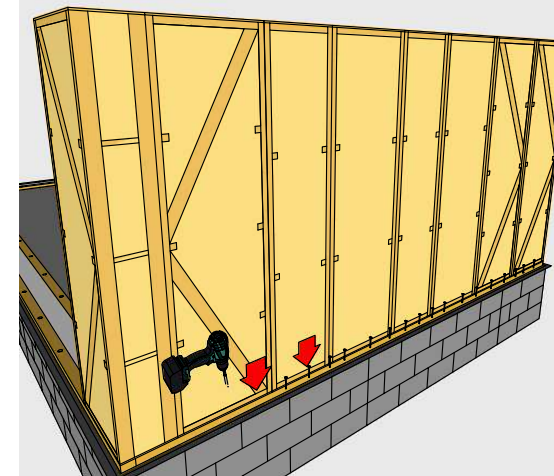
4 Panely sa spolu zoskrutkujú na vnútornej aj vonkajšej strane



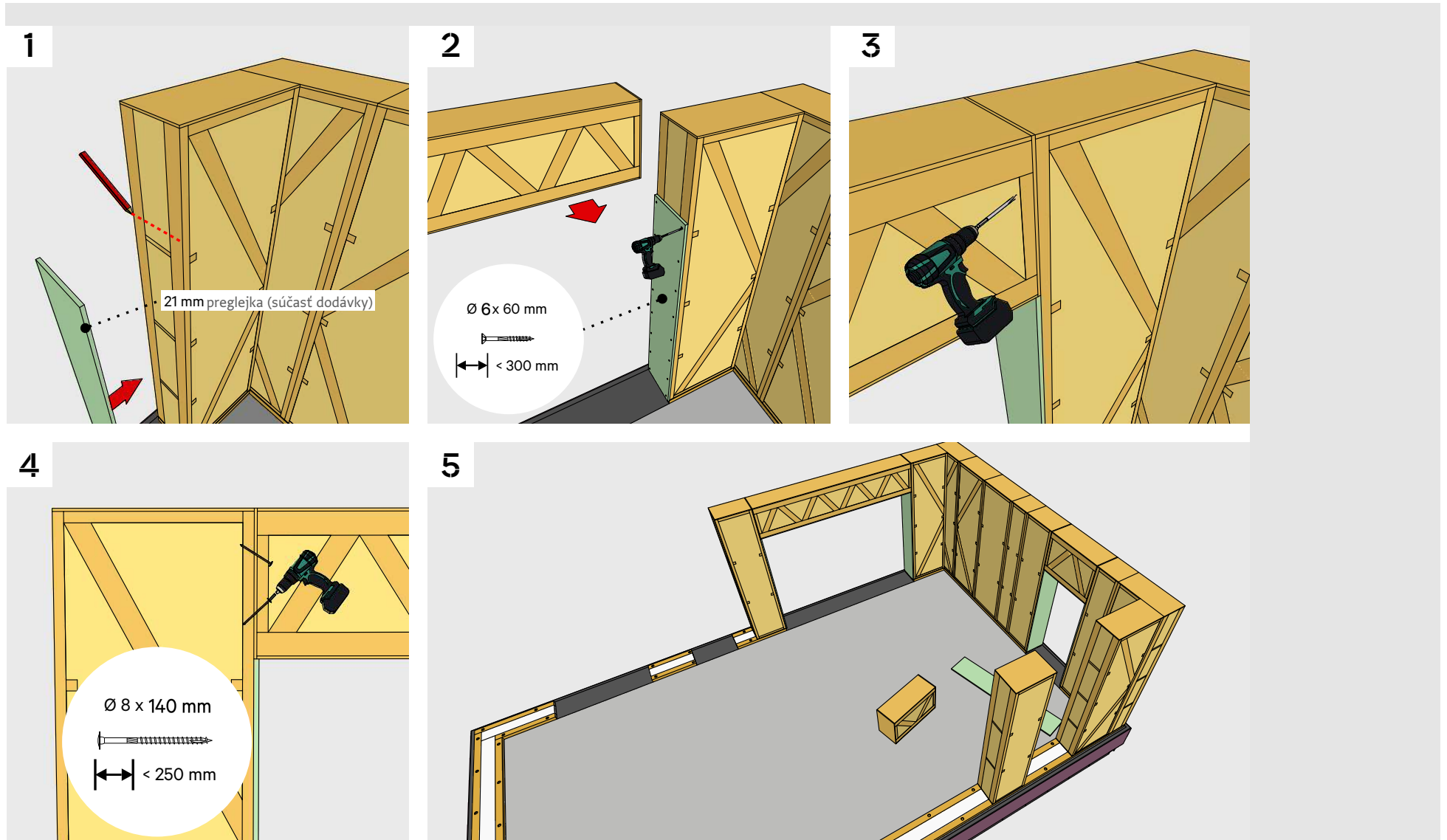
5 Panely sa priskrutkujú k spodnému vencu



6

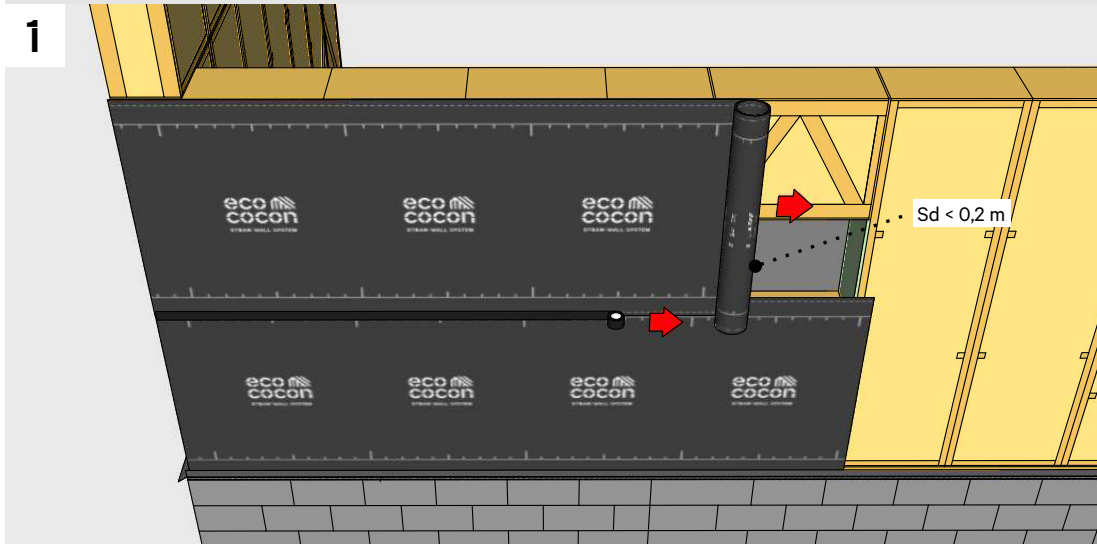


Prípadová štúdia Minidom - Postup montáže slamených panelov

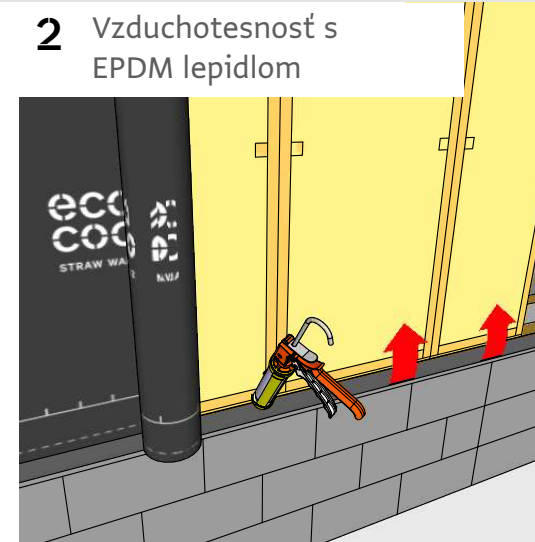


Prípadová štúdia Minidom - Postup montáže slamených panelov

1



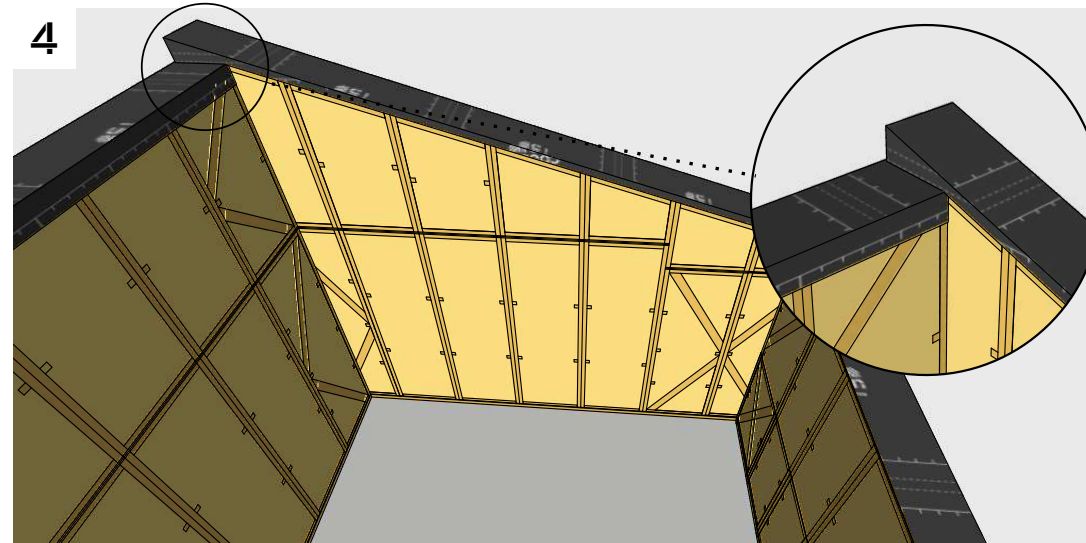
2 Vzduchotesnosť s EPDM lepidlom



3 Prispinkovanie preglejkových pásov ku konštrukcii panelov



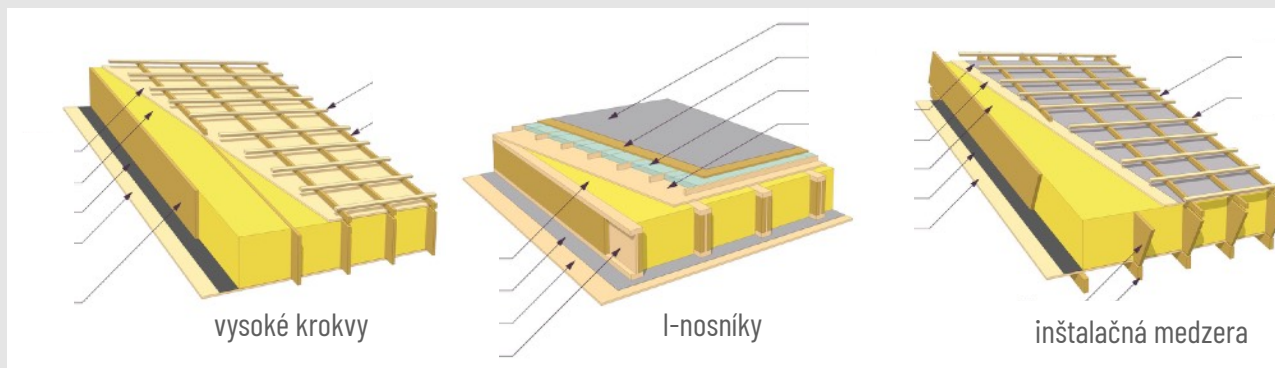
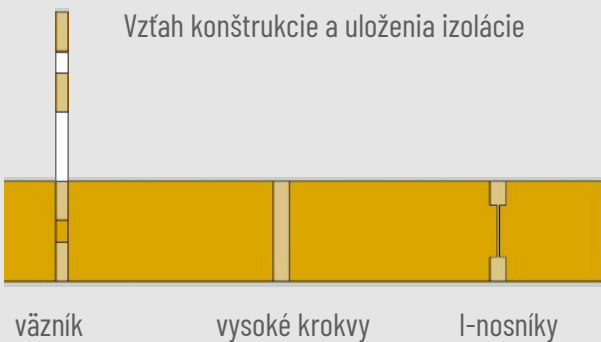
4



Konštrukcia krovu

Rôzne možnosti konštrukcií

Tradične sa pre krovy využívali masívne krokvy. V dnešnej dobe, keď sa aj stavebným zákonom požaduje dostatočná izolácia domu, zateplenie medzi klasickými krokvami nestačí. Krovy sa v súčasnosti zateplujú 40-50cm, preto je vhodnejšie využívať krokvy/strešné nosníky, ktoré sú na výšku celej izolácie. Ku konštrukcii je obvyčajne montovaná dodatočná inštalácia na strane interiéru pod vzduchotesnou membránou, aby sa vzduchotesnosť nenarušila elektrickou inštaláciou.



Prípadová štúdia Minidom - Postup montáže krovu

Pracovný postup

Montáž vysokých masívnych krokiev pre minidom. V čase montáže, bolo finančne o trochu výhodnejšie použiť krokvy ako I-nosníky, aj z dôvodu využitia lokálnej pily.



Krokvy sa k dreveným pomúrniciam uchytili pomocou kovových uholníkov. Pomúrnice boli skosené do spádu strechy.



Medzi krokvy sa vložili dištančné kusy - odrezky z krokiev, aby sa krov vystužil.



Zhora sa namontovali OSB dosky.



Po krajoch strechy sa cez OSB dosku namontovali hranoly pre vytvorenie nízkej atiky pre substrát vegetačnej krytiny.

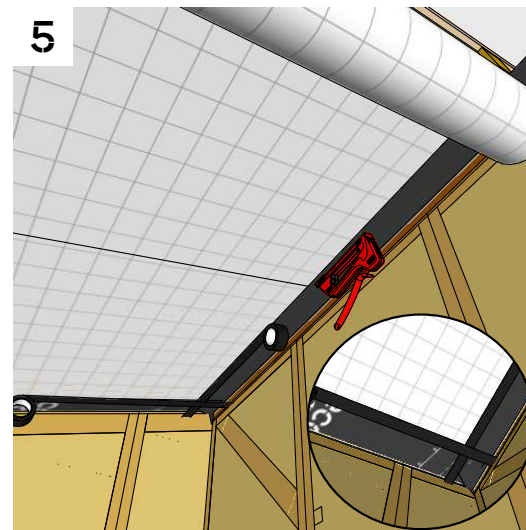
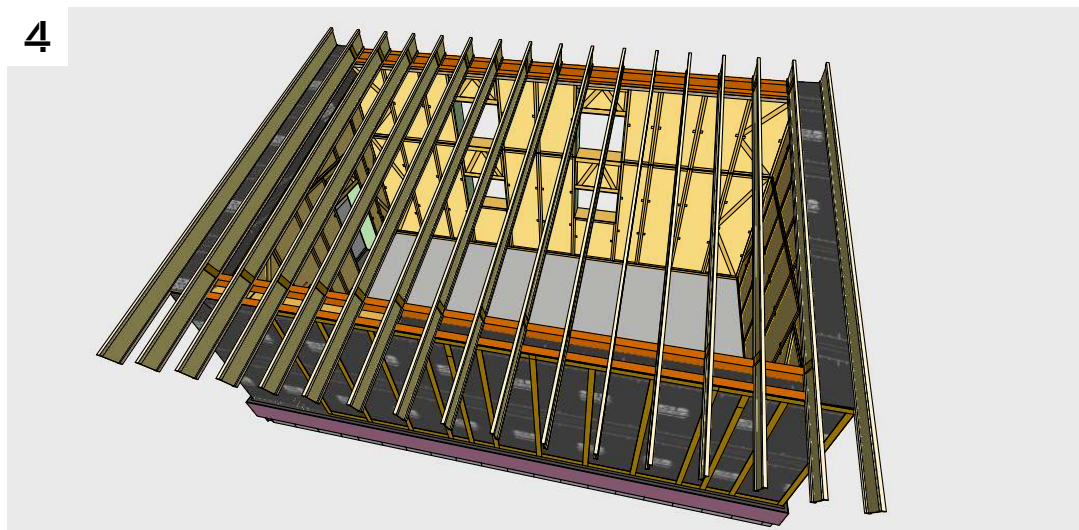
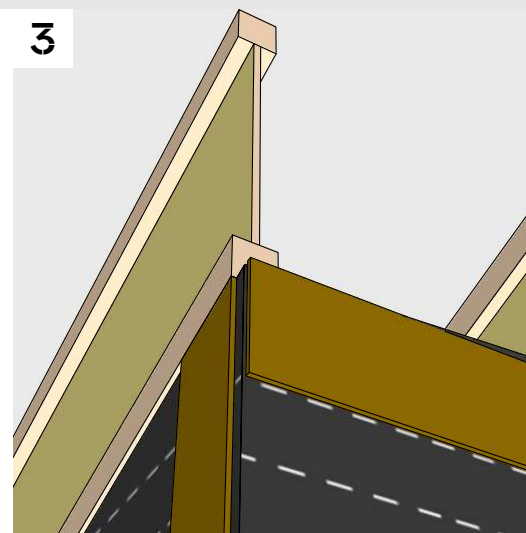
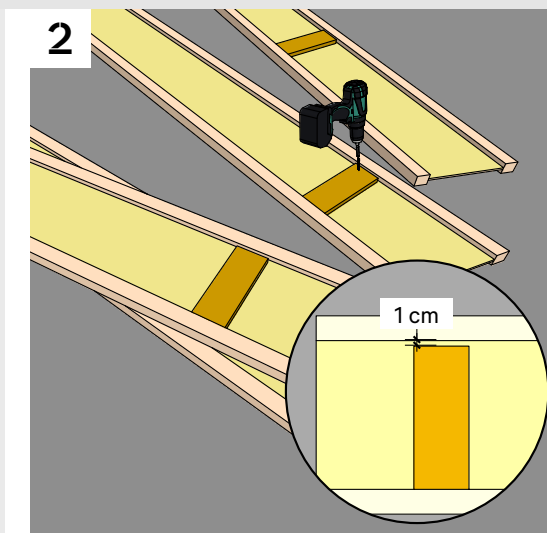
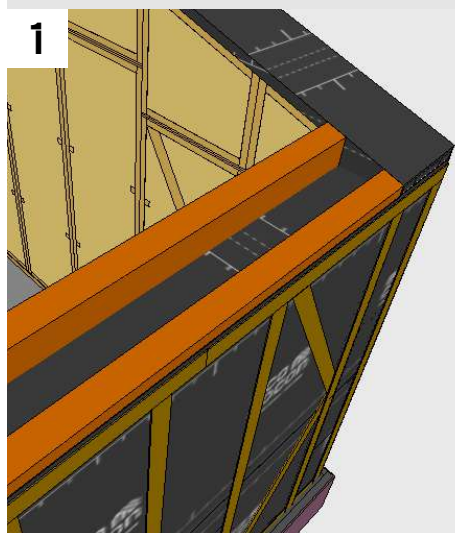


Odsponu z interiéru sa doskami v mieste krokiev pribila fólia s variabilnou difúznou hodnotou, tzv. Inteligentná fólia, pre kontaktnú vegetačnú zateplenú strechu.



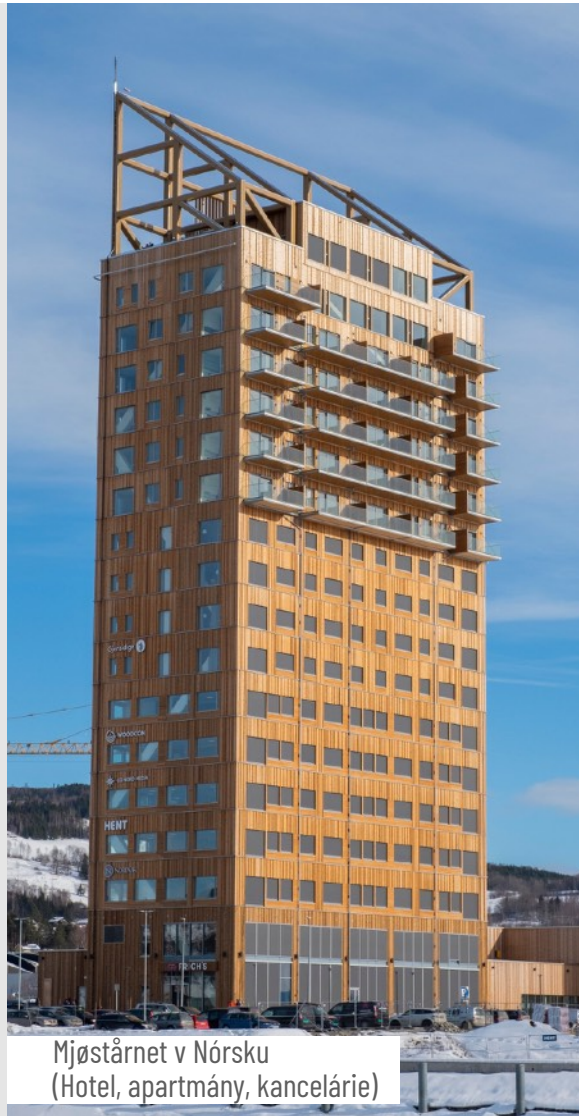
Na OSB dosku sa celoplošne nalepila EPDM fólia. Takáto konštrukcia nie je paropriepustná a funguje pri použití izolácie s celulóзовými vláknami a inteligentnou fóliou.

Prípadová štúdia Minidom - Postup montáže krovu

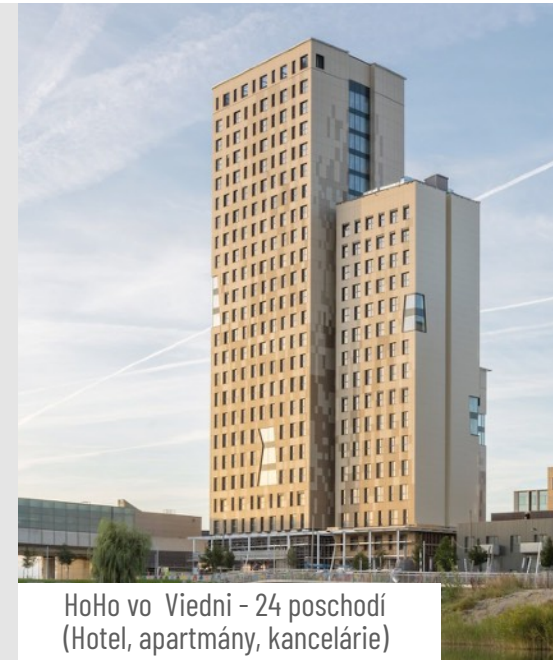


Konštrukcia - príklady použitia drevenej konštrukcie pri väčších stavbách

Bytovka v nórskom Bergene



Mjøstårnet v Nórsku
(Hotel, apartmány, kancelárie)



HoHo vo Viedni - 24 poschodí
(Hotel, apartmány, kancelárie)



Konštrukcia - príklady použitia nosných slamených panelov pri väčších stavbách



Telocvičňa v Holandsku

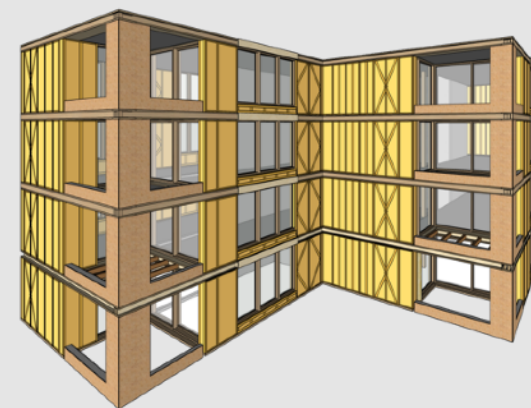


Bytovky vo Švajčiarsku



V Európe je viac výrobcov panelov z dreva a slamy, alebo dokonca celých stien. Využívajú sa aj na stavbu väčších, alebo verejných budov. Výrobky sa líšia veľkosťou, povrchmi, spôsobom výroby...

Slamené panely so sídlom na Slovensku sa vyrábajú na mieru a využívajú sa vo viac ako 20 krajinách a troch kontinentoch.





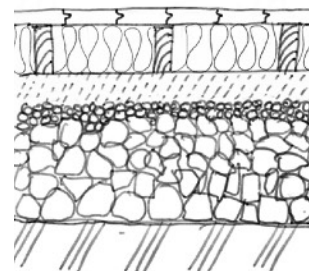
Infolist č.3
Podlaha - izolácie

Podlaha v kontakte so zemou, bez použitia cementu

Pri tepelnej izolácii podlahy treba z hľadiska funkcie a stavebnej fyziky zohľadniť, či v konkrétnom prípade:

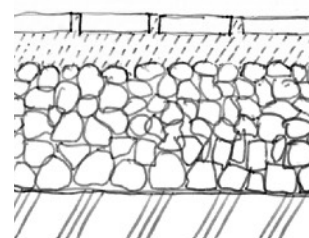
- má byť izolácia paropriepustná?
- má byť nosná pre podlahu, alebo len výplňová?
- má odolávať vlhkosti?
- má byť pod akumulácnou vrstvou podlahy?
- má byť roznášacia a teda má vytvoriť rovinu pre plávajúcu podlahu?
- musí byť v podlahe hydroizolácia?
- ako bude vyriešená vzduchotesnosť?

Uvedené možnosti izolácie sú vhodné aj pre obnovu tradičných domov.



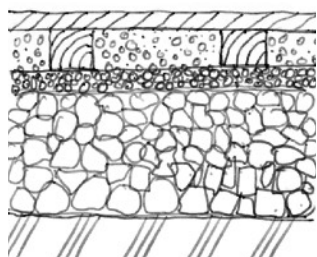
palubovka na rámovom rošte

- drevená palubovka
- drevený rám + ovčia vlna
- hlinená malta s hrubou frakciou
- triedené penosklo (malá frakcia na vyrovnanie)
- penové sklo (zthutnené)
- geotextília položená na zemine



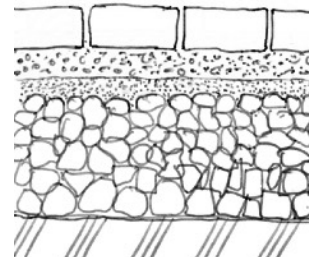
teracotta v hlinenej malte

- teracotta - neglazované pálené dlaždice
- hlinená malta
- penové sklo (zthutnené)
- (– geotextília položená na zemine)



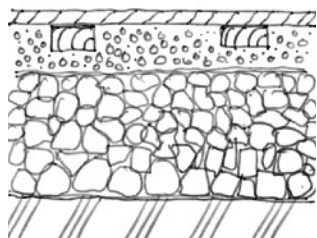
palubovka s vyrovnávacím makadamom

- drevená palubovka
- hranoly + štrková výplň
- vyrovnávacia vrstva - makadam
- geotextília
- penové sklo (zthutnené)
- geotextília položená na zemine



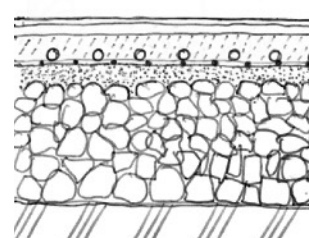
tehly uložené nasucho

- staré recyklované tehly
- vyrovnávací jemný makadam
- ubíjaná hlina
- penové sklo (zthutnené)
- (– geotextília položená na zemine)



palubovka plávajúca

- drevená palubovka
- hranoly + liapor (keramzit): frakcia 1-4mm
- vyrovnávacia vrstva - liapor (keramzit): 1-4mm
- geotextília
- penové sklo (zthutnené)
- geotextília položená na zemine



hlinená podlaha na ubíjanej hline

- vrstvy hlinenej malty (hrubá, jemná, dekoratívna)
- teplovodný solárny rozvod uchytený na kari rohož
- ubíjaná hlina
- penové sklo (zthutnené)
- geotextília
- (– piesok s teplovodným letným okruhom - ukladanie prebytočného tepla zo solárnych panelov)

Izolácie vhodné pre podlahu v kontakte so zemou

Tu sú uvedené možnosti izolácie v kontakte so zemou a bez použitia cementu.

Môžu byť sypané - zvyčajne sú k dispozícii rôzne frakcie, alebo na mokro spájané hlinou, vápnom. Niektoré sa vyrábajú aj v podobe dosiek. Zvyčajne je sypaný materiál lacnejší ako doskový.

Sú vhodné aj pre obnovu tradičných domov.



penové sklo

Penové sklo je zhotovené recykláciou starého odpadového skla anorganického pôvodu (je možné použiť až 98% odpadového skla), ktoré sa väčšinou už nedá použiť na výrobu nových fliaš. Pri výrobe roztavené sklo expanduje za prídania uhlíka a malého množstva oxidu manganičitého.



mineralizovaná drewná štiepka

Využíva sa v stavebníctve ako suchý vyrovnávací podsyp. Štiepka z ihličnatého dreva je obalená pojivom na báze minerálnych látok. Mineralizácia štiepky prebieha na povrchu aj vnútorne, vďaka čomu je pozmenená bunková štruktúra dreva. Výsledkom je čisto prírodný produkt.



liapor (=keramzit)

Má veľmi dobrú zvukovú izoláciu, vynikajúcu paropriepustnosť - zabraňuje zrážaniu (kondenzácii) vodných pár. Je 100% prírodný a zdravotne nezávadný stavebný materiál, ktorý vzniká vypálovaním cyprisových ílov pri teplotách okolo 1200°C v rotačných peciach.

hlinený poter priamo na izoláciu

Na penové sklo, liapor aj drevovláknitú štiepku sa dá priamo aplikovať hlinená podlaha.



korok

Korok je vonkajšia kôra korkového duba (oblasť Stredozemného mora) a dožíva sa veku okolo 180 rokov. Má schopnosť svoju kôru regenerovať, čo umožňuje raz za 8-12 rokov jej olúpanie. Kôra sa melie na korkový granulát, ktorý sa zahriatím vodnou parou lepí vlastnou živicom do blokov.



Izolácia podlahy - Prípadová štúdia

Pracovný postup

Izolácia podlahy novostavby vo Vrakúni.



Penové sklo sa oddelí od zemiary geotextíliou.



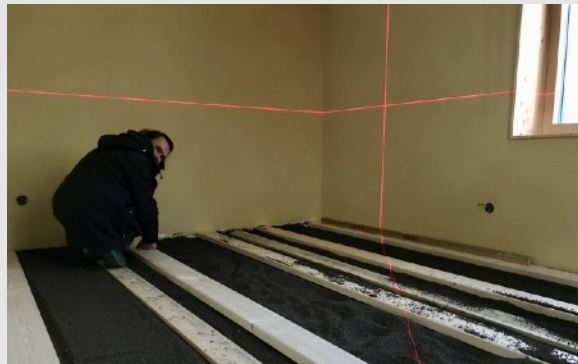
Penové sklo sa udusá žabou/ vibračnou doskou.



Na penové sklo sa spravi vrstva hlinenej podlahy. Ak má byť hlinená vrstva vzduchotesná, musí byť homogénna a súvislá, s napojením na steny.



Alebo sa na vyrovnanú vrstvu položí vzduchotesná paropriepustná membrána, ktorá sa prilepí a základ priečok a stien.



Ďalšia vrstva je z liaporu (keramzit, expandovaná hlina), do ktorej sa uložia trámiky pre prichytenie paluboviek.



Hotová drevená podlaha.

Izolácia podlahy - príklady

Izolácia penovým sklom, vyrovnanie (vzduchotesnosť) hlineným poterom, rošt, ovčia vlna medzi rošt, drevená dlážkovicica



Penové sklo (v tomto prípade bola vrchná vrstva menšej triedenej frakcie, dá sa dať ľahšie do roviny).



Hlinený poter vyžaduje dlhšiu technologickú prestávku na vyschnutie. (Namiesto poteru sa môže použiť aj ubíjaná hlina)



Drevený rám vyplnený izoláciou z ovčej vlny a zaklopený dlážkovicou. Namiesto vlny sa dá použiť aj zásypový materiál: drvený korok, liapor, mineralizovaná štiepka.

Izolácia a vyrovnanie mineralizovanou štiepkou, roznášacia doska (vzduchotesnosť), plávajúca podlaha



Mineralizovaná štiepka ako suchý podsyp na vyrovnanie a zateplenie podlahy. Hrúbky vrstvy môže byť od 1mm až do 200mm v jednej homogénnej vrstve.



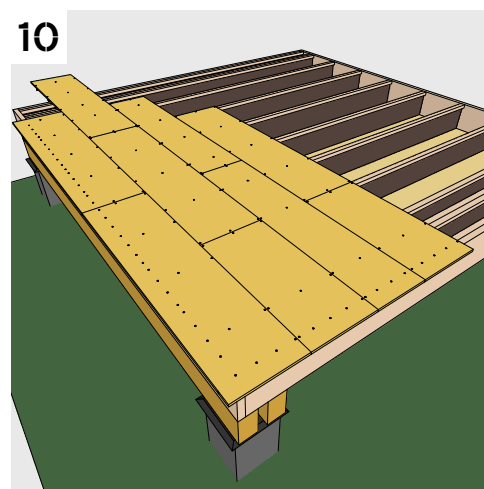
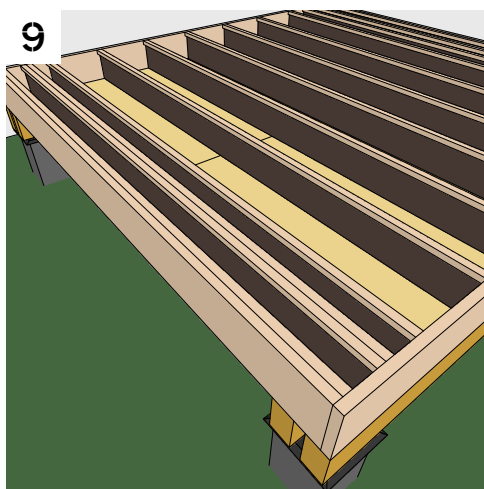
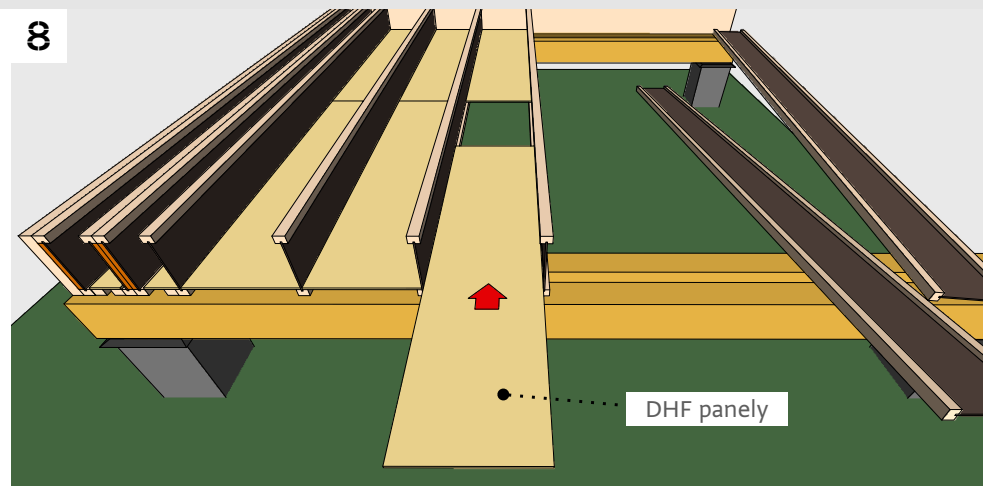
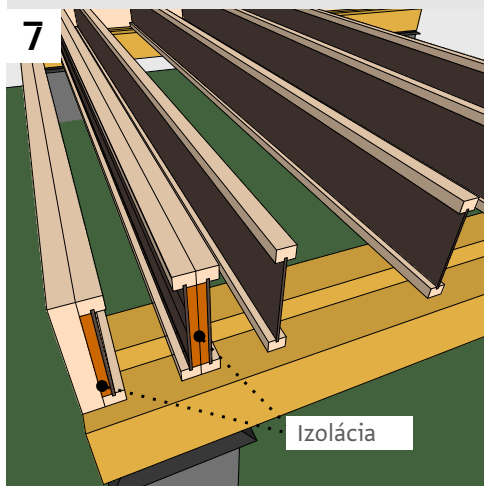
Mineralizovaná štiepka sa využíva v dvoch variantoch podľa rozmerov štiepky: 1-5mm, 4-8mm.



Uloženie roznášacej dosky OSB alebo aj drevoláknitej.

Podlaha odsadená od terénu

Pri podlahe nad terénom, je potrebné spraviť medzeru dostatočne veľkú pre údržbu / možnosť podlezenia. Medzera musí zároveň zabezpečiť dostatočné vetranie.



Na čo si treba dať pozor:

Skúsenosť ukázala, že ak nie je prevetrávaná medzera dostatočná, môže začať drevo/ OSB dosky na spodnej časti povrchu plesnivieť. Pravdepodobne sa dá pomôcť aj vložení parozábrany na terén pod domom, pred zasýpaním vrstvou štrku. Takto sa odparovanie zo zeme zníži.

Je potrebné naplánovať a zrealizovať vzduchotesné napojenie podlahy a stien.

Je dobré naplánovať celú podlahovú konštrukciu tak ako steny - paropriepustnú.

Pri návrhu treba myslieť na to, že môže nastať napríklad porucha pračky. Kam voda potečie? Zamočí sa izolácia v podlahe?



Infolist č.4 Izolácia stien

Izolácia stien

Akú izoláciu použiť?

Izolačného materiálu bude v stavbe nakoniec najviac, preto je dôležité zvoliť materiál s malou zabudovanou energiou, nízkou uhlíkovou stopou a v súlade s cirkulárnou ekonomikou.

Vplyv izolačných materiálov na životné prostredie

Vplyv stavebných výrobkov na ŽP sa dá vyčítať z EPD – Environmentálne vyhlásenie o výrobku, založené na hodnotení životného cyklu (LCA). Je to metodika na hodnotenie environmentálnych vplyvov spojených so všetkými fázami životného cyklu komerčného produktu, procesu alebo služby.

Podporíme cirkulárnu ekonomiku, alebo budúci odpad?

Cirkulárne hospodárenie je model výroby a spotreby, ktorý zahŕňa zdieľanie, lízing, opätovné použitie, opravu, renováciu a recykláciu existujúcich materiálov a produktov tak dlho, ako je to možné.

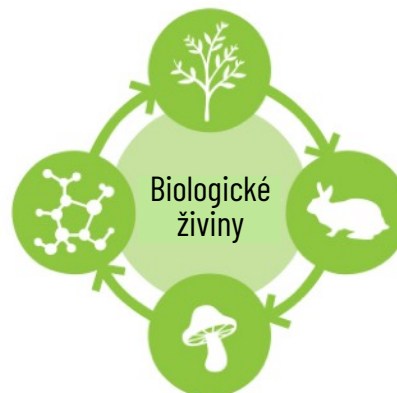
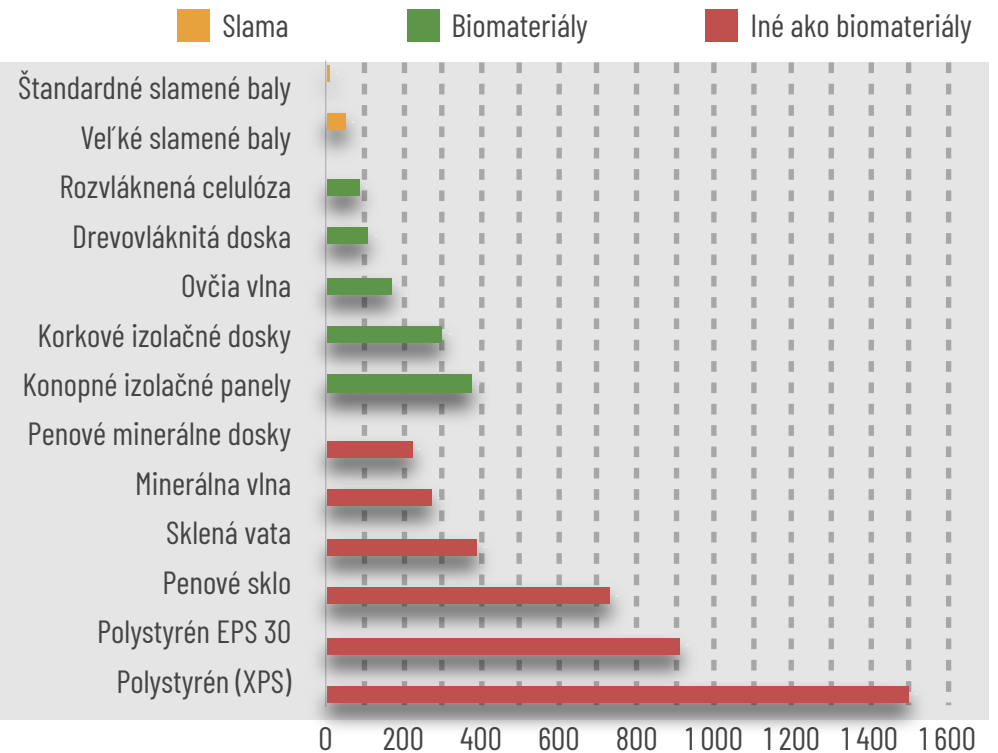
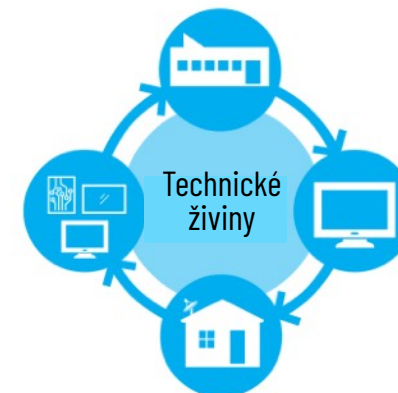


Diagram @MBDC. Used with permission.



Z kolísky do kolísky

Namiesto odpadu sa materiál na konci života stáva živinou v biologickom alebo technickom kruhu.

Izolácia stien

Recyklované izolačné materiály - pár príkladov



Rozvláknená celulóza, fúkaná, striekaná, peletky...
Vyrába sa suchým technológiou rozvlákňovania z novín

Mineralizovaná drewná štiepka
Štiepka z ihličnatého dreva je obalená pojivom na báze minerálnych látok.



Recyklovaný textil, mäkké dosky, retenčné rohože, voľne ložené...
Je vyrobená technológiou rozvlákňovania starého zmesového textilu.

Penové sklo
Je zhotovené recykláciou starého odpadového skla pri vysokej teplote.

Izolácia na biologickej báze - pár príkladov



Korkové dosky
Korok je vonkajšia kôra korkového duba, lúpe sa raz za 8-12 rokov.

Drevovláknité dosky
Vyrába sa mokrým alebo menej ekologickým suchým procesom z drewnej štiepky.

Ťvčia vlna, rolky, voľná vlna...
V stavebníctve sa používa vypratá, zbavená mastnoty a s ochranou proti škodcom.



Konopné dosky, voľne ložené pazderie, fúkané pazderie...
Vyrábajú sa z rýchlorastúcej jednoročnej rastliny, z konope siatej. Rastie každý rok.

Slamené baly, fúkaná slama, prefabrikované panely...
Slama dorastá každý rok a máme jej dostatok. Baly sú produktom poľnohospodárstva.

Ľanové dosky, rohože, plšť...
Na výrobu tepelnej izolácie sa používajú krátke odpadové vlákna, ktoré sa nedajú využiť pri výrobe textílií.

Izolácia stien - Prípadová štúdia - Slama

Vplyv slamy na životné prostredie

Slama môže veľmi dobre slúžiť ako izolácia. Slama je steblo pšenice, máme jej dostatok, je lokálna a dorastá každý rok. Jej výroba takmer neprodukuje emisie CO₂, naopak počas rastu do seba uhlík ukladá.

Praktickou výhodou je to, že:

- Je pevná a samonosná, ak je dostatočne hustá, môže byť aj nosná
- Dá sa priamo omietať hlinou z interiéru a vápennou omietkou z exteriéru
- Svojou hmotnosťou sa radí medzi ťažké izolácie a preto sa v lete neprehrieva tak, ako ľahké materiály.
- Slamené baly sa dajú použiť ako izolačná výplň do drevených rámových konštrukcií.

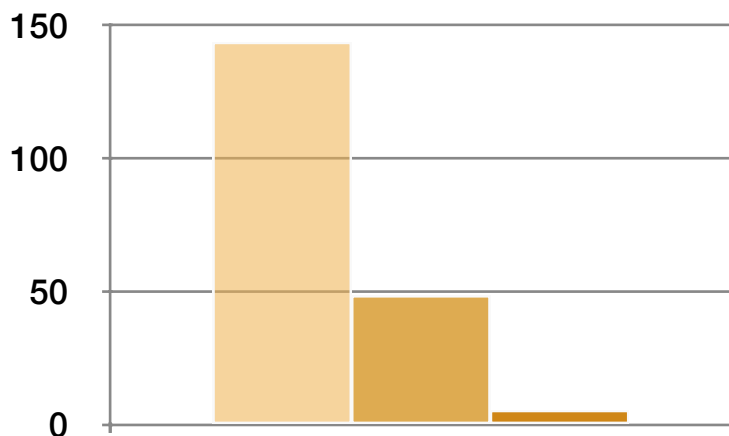
Stavebné baly

Baly pre stavebné účely musia byť:

- suché, ideálne 12%, ale prípustná je aj 18% vlhkosť. Preto je potrebné, aby sa správne skladovali, vyššie od zeme a betónu, napríklad na paletách a aby boli chránené proti dažďu.
- pravidelný tvar
- dostatočnú hustotu, približne 90kg/m³ a viac.
- Nemali by obsahovať zrno ani burinu.
- Všetky tieto vlastnosti je potrebné pred zabudovaním zmerať a overiť.

Niektoré štáty, ako napr. Francúzsko majú na takúto výplň normy, Nemecko má technické osvedčenie a Rakušania majú certifikované slamené baly pre stavebné účely, ktoré sa dajú kúpiť aj na Slovensku. Ak si vyplňate stavbu svojpomocne, môžete použiť aj obyčajné slamené baly, musia však spĺňať isté kritériá.

Milliónov ton



Ročne dostupná Slama v EU

Ročné množstvo vyprodukovanej slamy v EU

Udržateľné využitie 1/3

10% Využitie

= 4,8 miliónov ton slamy

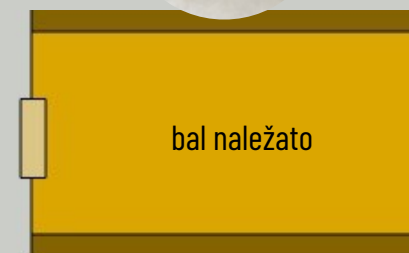
= 100 miliónov m² slamených stien

= 8,3 miliónov t pohlteneho CO₂

Izolácia stien - Výplň konštrukcie slamenými balmi

Pri vkladaní balov do konštrukcie je vhodné ...

naplávať stojky tak, aby boli po vyplnení zarovno vonkajšej fasády, lebo to umožní uchytenie napríklad obkladu, alebo pridanej izolácie v podobe izolačných dosiek. Slamené baly majú zvyčajne dva rozmery nemenné šírku 38 cm a výšku 50cm, dĺžka je rôzna, lebo sa v balíkovači nastavuje. Môže byť cca 85 - 100 cm. Izolačná schopnosť balu na ležato môže byť o niečo horšia, záleží od toho, ako balíkovač skladá slamu do balov. Výhodnejšia poloha je na kant, lebo stena je tenšia a pritom rovnako dobre izoluje.



Izolácia stien - Výplň konštrukcie slamenými balmi

Pracovný postup

Pri vkladani balov do konštrukcie je potrebné ich natlačiť, aby ostali dostatočne skomprimované, fixovať baly ku konštrukcii, dbať na homogénnosť izolácie predchádzať tvorbe špár a vyplňať ich slamou.



Bal vložíme do konštrukcie. Ideálne je, keď s balom manipulujú dvaja.



Medzeru medzi balom a stojkou zmeriame a ideme doplniť časťou balu "vločkou".



Z ďalšieho balu, kým je stlačený, odmeriame a odoberieme plát s rozmerom medzery, ktorú treba vyplniť.



Plát s presným, alebo trochu väčším rozmerom vložíme pomocou dvoch bočných platní "obuvákov".



Platne po vložení plátu vytiahneme. Hustota izolácie musí byť všade rovnaká, preto baly vkladáme natesno a silou.



Menšiu medzeru nad posledným balom tiež dôkladne vyplníme pomocou platní a dreveného klinovitého náradia.



Keď je výplň hotová, musíme skontrolovať, či je všade rovnako hustá a medzery medzi balmi aj konštrukciou doplníme slamou.



Slamu zarovnáme krovínorezom, alebo aligátorom. Ak boli baly uložené na kant, najprv roztrihneme a vytiahneme špagáty.

Video Zabudovanie balov do konštrukcie (3 minúty): <https://youtu.be/FABhoydLYzA>

Izolácia stien - relevantnosť pre väčšie stavby

Biomateriál na zateplenie je možné použiť aj v meste ...

Pre výstavbu mestských budov z biomateriálov sa obyčajne využívajú predvyrobené modulárne alebo panelové prvky s drevenou konštrukciou a slamenou výplňou..



Prefabrikované slamené panely



Skola v Paríži



Telocvičňa v Rakúsku



Apartmány vo Švajčiarsku



Cohousing - projekt Lilac v UK



Kancelárie v Nemeckom Verdene



Sociálna bytovka vo Francúzsku



Drevená konštrukcia, slamená izolácia, odolné povrchy, energetická úspora. Pani na dôchodku ukazuje malú spotrebu energie.





Infolist č.5 Izolácia krovu

Minidom - Izolácia krovu

Fúkané izolácie

Výhodou fúkaných izolácií je, že práca je rýchla, efektívna, izolácia sa aplikuje z auta priamo do konštrukcie a vyplní všetky medzery. Fúkať sa dajú aj prírodné a recyklované izolácie, napríklad:

- Rozvláknená celulóza z papiera (recyklát)
- Drevovláknitá izolácia
- Nasekaná odprašená slama
- Rozvláknené konope
- Rozvláknená textilná izolácia (recyklát)

Tieto spomenuté fúkané izolácie patria hmotnosťou k ťažším, a preto sa v lete cez deň pomalšie prehrievajú, čo vplýva pozitívne na komfort v inetriéri.

Vkladanie mäkkých panelov

Medzi krokvy sa dajú vkladať aj bioizolačné materiály vo forme mäkkých matracov: drevovláknité, konopné, ľanové, textilné, slamovláknité ale aj z ovčej vlny. Nevýhodou môže byť okrem väčšej pracnosti aj to, že sú zväčša vystužené umelými vláknami.

Voľne ložená izolácia

Výhodou loženej izolácie je, že zväčša je to čistý prírodný materiál bez prídavných umelých vlákien a cena je priaznivejšia ako cena mäkkých panelov.

Pracovný postup

Vyplnenie krovu minidomu fúkanou celulózou.



Fúkaná rozvláknená celulóza je natlačená do vriec. Aplikácia firma na minidome, plnila stroj v aute a dlhými hadicami transportovala do krovu.



Aplikačné hadice na transport materiálu fúkaním.



Fúkanie izolácie do medzery medzi strešné nosníky/masívne krokvy s výškou 300mm. (Pre rodinné domy vychádza izolácia v krove cca 500mm)



Zalepenie aplikačných otvorov vzduchotesnou páskou po nafúkaní izolácie. Fólia zospodu krovu má variabilnú difúziu vlastnosť počas roka, aby sa vlhkosť v krove nehromadila (tzv. Inteligentná fólia).



Infolist č.6
Priečky

Priečky a ich funkcia

Priečky - interiérové steny plnia viac funkcií

napríklad:

- oddeľujú priestor
- oddeľujú priestor zvukovo/ akusticky
- akumulujú teplo/chlad, alebo aj vlhkosť
- môžu slúžiť na spomalenie šírenia ohňa pri požari
- môžu mať estetickú funkciu
- môžu byť variabilné? Posuvné?

Zkonštrukčného hľadiska:

- môžu byť nosné, nenosné
- murované, monolitické, výplňové
- môžu byť z rôznych materiálov



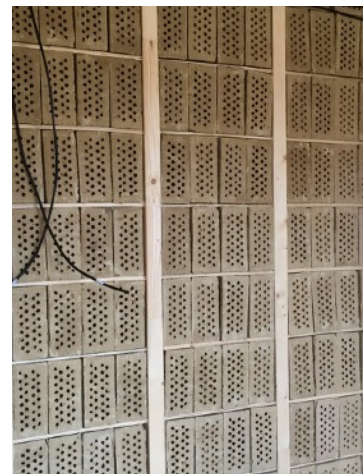
Priečka môže byť estetická, tvorivá už vo svojej konštrukcii a štruktúre.



Stavba protipožiarnej a akustickej priečky medzi dielňou a apartmánom.



Priečky z drevených panelov. Na obrázku sú nosné priečky Lignotrend kde panely s medzerami umožňujú rozvod inštalácií na stavbe. Pohľadové plnodrevené CLT (Croos Laminated Timber) panely musia mať elektrickú inštaláciu zadanú už pri výrobe.



Výplň drevených rámov hlinenými tehliami ukladanými nasucho, fixovanými ku konštrukcii. Priečka sa omietne hlinenou omietkou.



Výplň drevených rámov mäkkou textilnou izoláciou (alebo drevovláknom, konope). Priečka sa zaklopí z oboch strán OSB doskami.



Priečka murovaná hlinenými tehliami na hlinenú maltu.

Hlinené akumulčné priečky

Akumulčné priečky z lokálneho materiálu

- hlina je lokálny materiál, nachádza sa takmer všade
- Hlina podporuje lokálnu remeselnú prácu
- surová hlina nevyžaduje veľa energie na spracovanie, a produkuje len minimálne množstvo skleníkových plynov.
- hlina je v súlade s cirkulárnou ekonomikou a ani na konci použitia nevytvára odpad - vracia sa priamo do prírody
- hlina je nekonečne znovupoužiteľná, ale netreba do nej pridať cement ani vápno. Nie je to potrebné, naopak je to pre vnútorné priečky nežiadúce
- ílovitá hlina pomáha vytvárať stabilné tepelno-vlhkostné podmienky v interiéri
- hlina vytvára človeku prirodzené prostredie



Hlinené tehly, natreté hlinenou farbou



Hrubá hlinená omietka s dekoráciou



Hlinené tehly. Pre nenosnú priečku je možná je ručná výroba z lokálneho materiálu a kreatívna tvorba.



Priečko zo znovupoužitých starých hlinených tehál.



Nenosná priečka z ubíjanej hliny.



Priečka z nakladanej hliny.

Priečky z íahčenej hliny - Prípadová štúdia

Pracovný postup

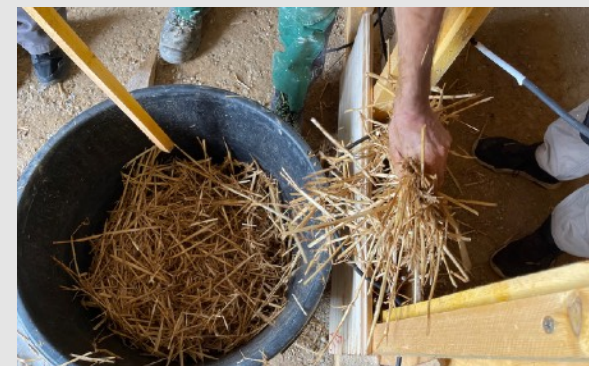
Drevené stojky so slamohlinenou výplňou do debnenia. Výhodou je, že debnenie sa dá hneď odstrániť a použiť na ďalšiu časť priečky. Po vyschnutí je slama dostatočne pevná na omietanie. Vyhne sa tak sendvičovému spôsobu skladby priečky a použijeme iba prírodné materiály.



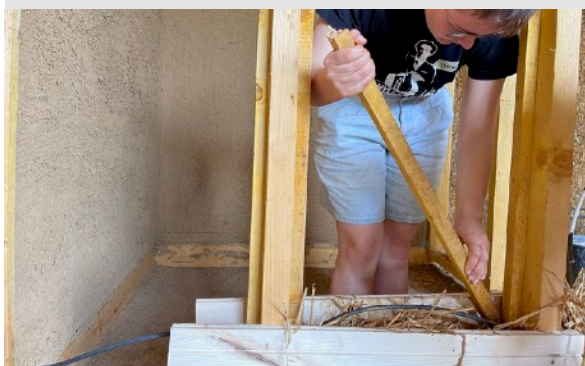
Rozmiešame ílovú hlinu s vodou, a pripravíme tak riedku ílovitú kašu.



Slamu zmiešame s malým množstvom ílovitej kaše tak, aby boli steblá kašou mierne navlhčené. Najlepšie je, spraviť si najprv vzorku, aby sme určili správny pomer.



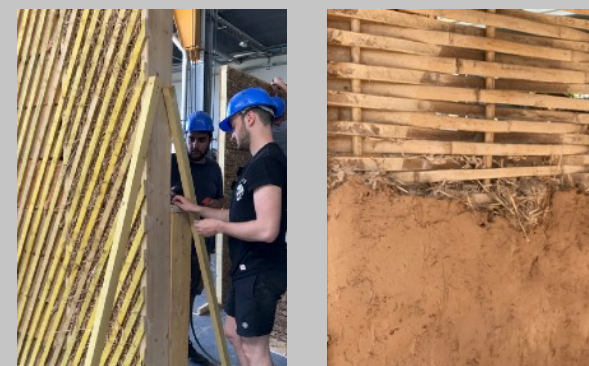
Ílovou kašou "zašpinenú" slamu kladieme do debnenia priskrutkovanému k stojkám.



Slamu v debnení mierne ubíjame napríklad latou, aby sme sa dostali na miesta okolo hranolov, ktoré sa vopred na stojky upevnili, aby fixovali výplň po oddbvení.



Po vyschnutí výplňovej zmesi sa dá priečka omietať hlinou. Omietku treba sieťkovať, aby nemala trhliny v mieste napojenia stojok a výplne.



Iná možnosť je slamená výplň do medzery medzi stĺpkami ak je z každej strany riedke latovanie, alebo vytvoriť rošt a omazať ho hrubou vrstvou hliny s prímiešanou slamou.

Video: Slamohlinená priečka (2 a pol minúty): <https://youtu.be/3iT1NeSKZ04>

Priečky - ako ich stavať efektívne, ekologicky aj vo väčších stavbách?



Rámová drevená konštrukcia môže byť nosná aj nenosná. Nevýhodou je pracnejšia inštalácia potrubí a káblov.



Rámová konštrukcia dáva možnosť prefabrikácie a teda rýchlej montáže na stavbe.

Výzvy pre univerzálnu ekologickú priečku:

Ako využiť na priečku prírodné materiály, aby mohla byť výstavba efektívna a dávala rôzne možnosti povrchov?

- rámová drevená konštrukcia priečok zapadá do výstavby, kde je konštrukčným materiálom budovy drevo.
- výplň môže byť rôzna od mäkkých prírodných/ recyklovaných izolačných materiálov až po ťažké hlinené, dokonca pohľadové. Kombináciou ťažkých a mäkkých materiálov sa dá realizovať akustická priečka.
- rám sa dá zaklopiť rôznymi materiálmi v rôznej cenovej dostupnosti.



Na obrázku je drevený rám zaklopný slamovláknitou doskou, ktorá sa dá priamo omietať. Výplň priečky je z recyklovaného mäkkého panelu vyrobeného na Slovensku



Ak sa ako záklop použije OSB doska a chceme ju omietať hlinenou omietkou, treba na OSB prichytiť rákosovú rohož ako nosič omietky.



Pre suchú výstavbu sa dajú použiť/ priskrutkovať hlinené dosky.



Prvé vrstvy hlinenej omietky sa dajú aplikovať aj strojovo.



Infolist č.7
Vnútorne povrchy

Minidom - Vnútorne povrchy

Prírodné stavebné materiály sú produktom našej živej planéty, ich toxíny a emisné látky sú nízke, niektoré majú dobré tepelné aj absorpčné vlastnosti, ktoré z nich robia ideálny stavebný materiál pre naše prostredie. Tieto priaznivé vlastnosti majú v obzvlášť veľkej miere hlina, drevo, vlákny a vlna.

Hlinené povrchy

Hlinené povrchy vytvárajú pre človeka prirodzené, harmonické prostredie. Hlinená omietka je zložená z prírodných surovín - neobsahuje zdraviu škodlivé látky. Stabilizuje vlhkosť aj teplotu v dome. Čím viac ílových minerálov zmes obsahuje, tým lepšie pracuje so vzdušnou vlhkosťou. Akumulačnou schopnosťou pomáha stabilizovať vnútornú teplotu, mierne pohlcuje pachy. Harmonické farby a haptický materiál pôsobí priaznivo na človeka.



Drevené povrchy

Drevené povrchy nepodporujú rast a rozmnožovanie mikroorganizmov dvojakým spôsobom, jednak mechanicky - keď sa dostanú mikroorganizmy do vnútorných vrstiev dochádza k ich usmrteniu a na druhej strane drevo prirodzene obsahuje antimikróbne aktívne látky.

Drevené povrchy pôsobia na človeka priaznivo v mnohých ohľadoch - drevo vo svojej najprírodzenejšej podobe, dá vniknúť farbe, haptike, vôni. Z vizuálneho vnímania účinkuje na človeka práve jeho textúra, ktorá je vnímaná aj hapticky.

Minidom - hlina v interiéri

Environmentálny aspekt

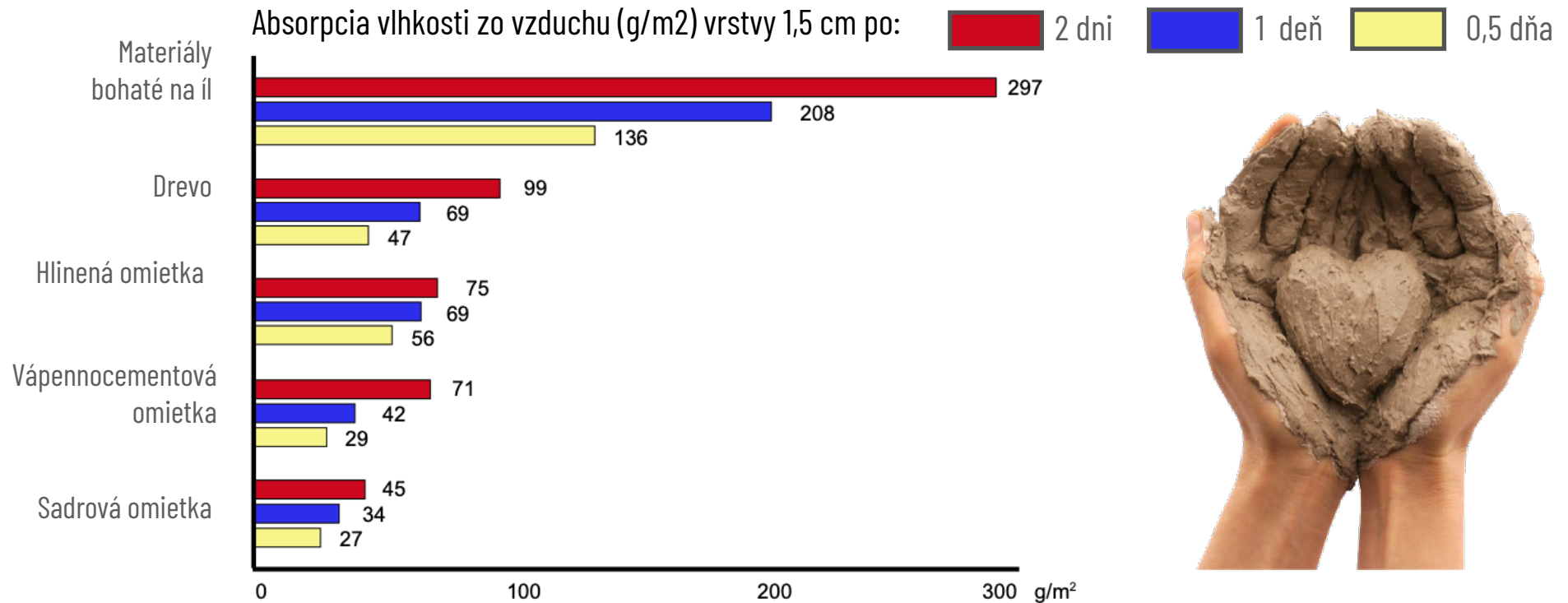
- Lokálny materiál
- Dá sa vrátiť späť do prírody
- Trvácny stovky, tisícky rokov
- Neškodí prírode ani človeku
- Životný cyklus je priaznivý pre prírodu

Spoločenský aspekt

- Podporuje remeslo a lokálnu prácu
- Vytvára vzťah k prírode
- Podporuje rovnosť
- Pôsobí priaznivo na zdravie
- Podporuje kreativitu
- Zapája a spája spoločenstvo

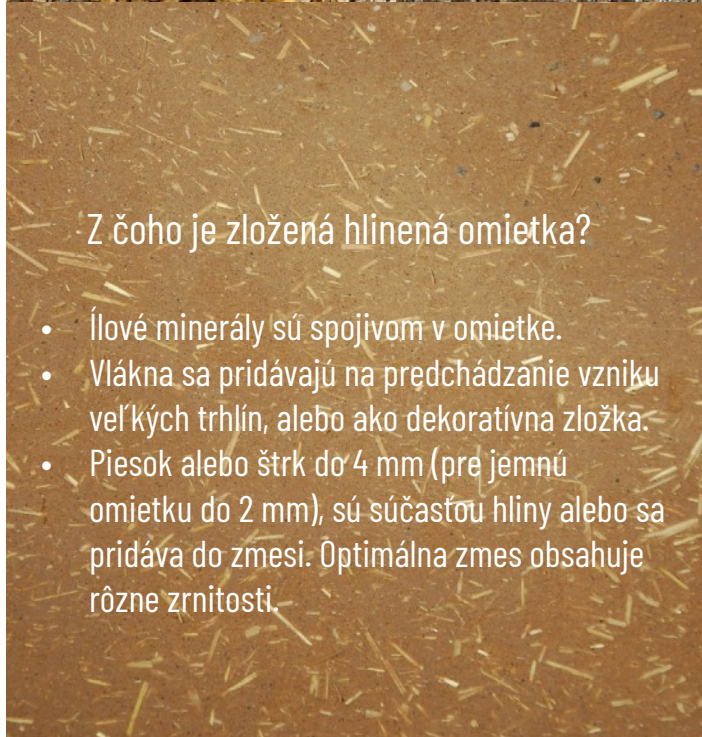
Ekonomický aspekt

- Málo zabudovanej energie
- Podporuje zdravie
- Výhody sa kladne prejavujú na cene
- Lokálny materiál/ekonomika
- Ekonomicky výhodný cyklus materiálu
- Podpora lokálnej práce a remesiel
- Možná nízkonákladovosť pri svojpomoci





Minidom - hlinené vnútorné povrchy

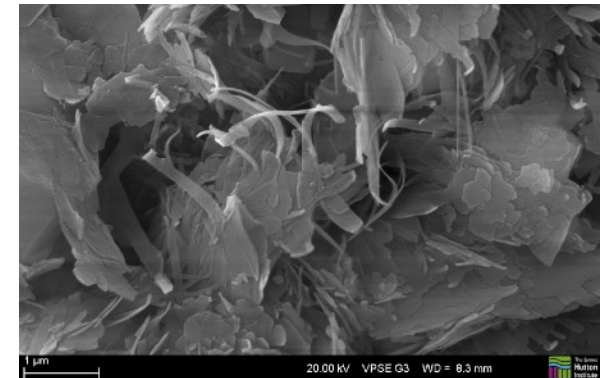


Z čoho je zložená hlinená omietka?

- Ílové minerály sú spojivom v omietke.
- Vlákna sa pridávajú na predchádzanie vzniku veľkých trhlín, alebo ako dekoratívna zložka.
- Piesok alebo štrk do 4 mm (pre jemnú omietku do 2 mm), sú súčasťou hliny alebo sa pridáva do zmesi. Optimálna zmes obsahuje rôzne zrnitosti.

Ako drží hlinená omietka pokope?

Spojivom hlinených zmesí sú ílové minerály, ktoré sú obsiahnuté v hline. Sú to najmenšie čiastočky doštičkovitého tvaru, ktoré sa nedajú vidieť voľným okom - sú menšie ako 0,002mm. Pridaním vody a miešaním sa aktivujú a spoja dokopy ostatné časti: prach, piesok a štrk.



Nakopaná hlina



Vrecovaný
íl v prášku



Hotová omietková
zmes



Znovupoužitie

Minidom - Hlinené omietky nemusia byť iba hnedé

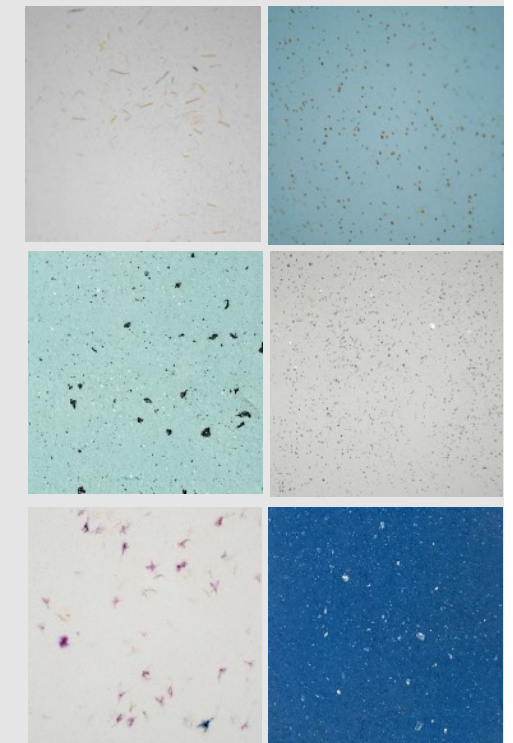
Hlina vznikla zvetrávaním hornín a preto farbu hlíny ovplyvňujú najmä ílové minerály (horniny) ale aj rôzne oxidy kovov, ktoré môžu byť v hline prítomné. Hlinené zmesi môžeme prifarbovať prírodnými hlinkovými pigmentami, oxidmi alebo aj syntetickými farbami.



Tieto pigmenty sú vyrobené iba zo zeme. Hovorí sa im prírodné hlinené a okrové pigmenty



Syntetické pigmenty sú vyrobené zložitejším chemickým procesom a sú intenzívnejšie.



Omietka môže mať aj jedinečnú textúru, lebo do omietky sa dajú pridať farebné kamienky, kúsky slamy, suché lupienky kvetov, strieborná a zlatá slúda, ktoré povrch oživia.

Hlinené omietky na slamu - pracovný postup



Pred omietaním zarovnáme povrch slamenej steny dvojlistovou pílou.



Na drevenú konštrukciu priklincujeme 8mm drevovláknitú dosku, ako nosič omietky.



Páskou, ak je potrebné, aj fóliou ochránime okolité povrchy pred znečistením.



Vrecovanú hrubú hlinenú omietku zamiešame s vodou a pripravíme si náradie na omietanie.



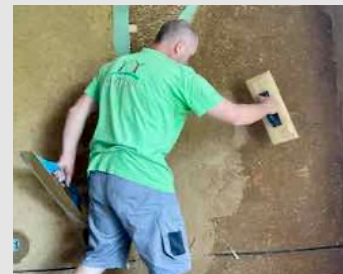
Je vhodné použiť veľký okrúhly maltovník, kovové, plastové alebo drevené hladítko a naberačku.



Slama sa pred omietaním nevlhčí! Prvá vrstva hrubej omietky sa vtiera do slamy.



Prvá vrstva sa nechá vyschnúť a pred nanášaním ďalšej vrstvy sa navlhčí.



Natiahneme ďalšiu vrstvu, pre dosiahnutie rovinnosti povrchu. Obe vrstvy spolu sú 20-25 mm.



Do tejto vrstvy celoplošne zapracujeme sieťku na elimináciu trhlín na spoji dreva a slamy.



Po vyschnutí tejto vrstvy ju pred nanášaním jemnej omietky navlhčíme.



Natiahneme jemnú omietku vo vrstve cca 3-4 mm



Po zavednutí omietku zafilcujeme.



Pri odstraňovaní ochranných pásov si omietku pridržíme náradím, aby sme ju nepoškodili.



Pri dreve spravíme jemný zárez, aby pri schnutí vznikla pekná špára namiesto nekontrolovanej trhlinky.



Povrch omietky môžeme dekoratívne tvarovať, škrabať vďaka pomalšiemu schnutiu.

Hlinené omietky - príklady použitia pri väčších stavbách

Hlinené povrchy umožňujú vytvoriť jedinečnú atmosféru aj vo verejných stavbách ...

Hlinené omietky sa využívajú v rodinných domoch, bytoch, ale pribúda stále viac príkladov využitia hliny vo verejných priestoroch:

... v reštauráciách UK (foto credits: Clayworks)



... vo firmách UK (foto credits: Clayworks)



... v jedálňach UK (foto credits: Clayworks)



... v obchode SympI Slovensko (foto credits: Organica)



... v baroch (foto credits: Clayworks)

Hlinená podlaha ubíjaná, brúsená - pracovný postup

Pracovný postup

Zmes pre ubíjanie má byť polosuchá, taká ako je zemná vlhkosť. Pevnosť zmesi a zlepenie ílu sa dosahuje hutnením. Brúsenie hlinenej podlahy je náročný proces a vyžaduje skúsenosť. Preto odporúčame realizovať hlinenú podlahu radšej plastickou zmesou v podobe malty, kde sa proces podobá práci s cementovým poterom.



Miestnu hlinu treba otestovať, spraviť vzorky s rôznymi pomermi plniva, aby sme určili vhodnú zmes.



Ak hlina obsahuje veľké kamene, musíme ju preosiať.



Na miešanie je vhodná miešačka s núteným horizontálnym miešaním, ale zvládne to aj spádová miešačka.



Polosuchú zmes vysypeme priamo na penové sklo.



Zmes zarovnáme vyrovnávacou latou a vodováhou.



Potom zmes ubijeme pomocou vibračnej dosky.



Okraje a rohy ubijeme pomocou vyrobeného ubíjacieho kladiva.



Následne ešte v čerstvom stave povrch brúsime brúskou na betón do požadovanej kvality povrchu.



Po vyschnutí vyčistíme povrch spongiu/molitanovým hladítkom a odhalíme kamienky.



Po úplnom vyschnutí naolejujeme a navoskujeme.

Hlinená podlaha: hlinený poter – pracovný postup

Pracovný postup

Hlinený poter je na realizáciu jednoduchší, ako brúsená podlaha. Poter sa môže aplikovať na ubíjanú hlinu, alebo aj priamo na penové sklo, Vrstva ubíjanej hliny môže ušetriť čas, lebo obsahuje málo vody a schne rýchlejšie.



Pre poter spravíme hustú hlinenú maltu s dostatočným množstvom štrku a piesku 1 - 4mm. Vrstvu necháme schnúť 2-4 týždne. (podľa podmienok)



Ak mala prvá vrstva po vyschnutí trhlinky alebo nebola úplne rovná, spravíme ešte ďalšiu vrstvu s plnivom od 0 - 2mm. Môžeme do nej zapracovať aj sieťku.



Ak chceme aplikovať ďalšiu vrstvu - napríklad finálnu pigmentovanú hlinenú stierku, vyschnutý povrch vždy najprv navlhčíme štetcom.



Nanesieme tenkú - 2mm vrstvu jemnej farebnej hlinenej zmesi s frakciou piesku od 0 - 2mm.



Po vyschnutí natrieme čistým rafinovaným ľanovým olejom. Nanášame niekoľko vrstiev pokým podlaha saje s odstupom 7 - 14 dní.



Po vyschnutí oleja aplikujeme leštiaci vosk. Zvýši odolnosť a lesk povrchu.



Do hlineného poteru sa dá uložiť teplovodné vykurovanie, ktoré sa môže uchytiť na voľne položenú kari sieť.



...alebo aj elektrické vykurovanie.

Hlinené podlahy - príklady použitia pri väčších stavbách

Hlinená podlaha v modernom prevedení

V minulosti bola hlinená podlaha lacným a bežným využitím hliny, ale vyžadovala pravidelnú údržbu. Dnes sú požiadavky na kvalitu, odolnosť a trvácnosť iné, preto sa používajú stabilizačné povrchové úpravy ako sú ľanové oleje a olejové vosky.



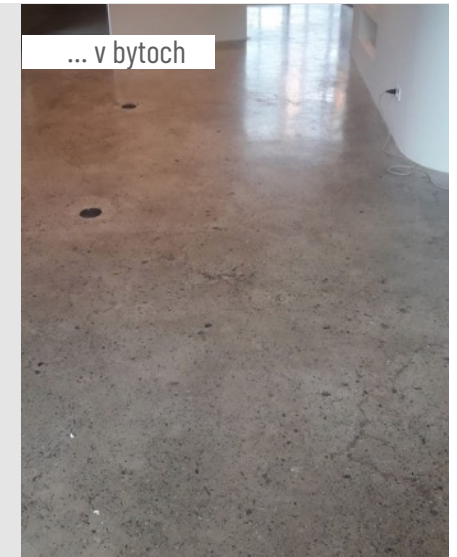
... v kanceláriách (SK)



... vo firmách (SK)



... v domoch (SK)



... v bytoch



... vo verejných priestoroch (Berlín)



Drevené povrchy - príklady použitia pri väčších stavbách

Drevené podlahy sú bežné, ale drevo je vhodné aj na povrchy stien a stropov.

Drevo v podobe pohľadových akustických panelov umožňuje vylepšovať akustické vlastnosti miestností, kde sa zdržiava viac ľudí. Je vhodné do reštaurácií, škôl, divadiel, telocviční ale aj do väčšej obývacej izby.

... foto credits: Lignotrend





Infolist č.8
Vonkajšie povrchy

Vonkajšie povrchy

Požiadavky na fasádu (potrebná paropriepustnosť)

Fasáda má odolávať dažďu, (extrémne) vysokým a nízkym teplotám, snehu, vetru a niekedy aj ohňu a teda vonkajšia omietka má odolávať týmto silám.

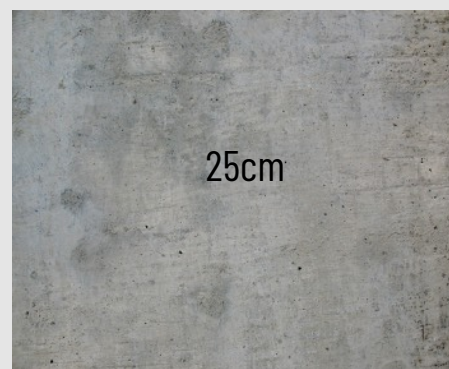
Pri vonkajších povrchoch pri drevostavbách je potrebné dbať na paropriepustnosť celej konštrukcie, vrátane povrchov.



váp. omietka: μ 10-15
sd: $10 \times 0,02 = 0,20$



drevo: μ 40
sd: $40 \times 0,025 = 1$



betón: μ 150
sd: $150 \times 0,25 = 37,5$



hlin. omietka: μ 5-8
sd: $8 \times 0,03 = 0,24$



slama: μ 1-2
sd: $1,5 \times 0,36 = 0,54$



PE fólia: μ 100.000
 $100000 \times 0,0002 = 20$

Difúzia vodných pár

Na obrázkoch sú bežné hodnoty μ a Sd.

Na vyjadrenie priepustnosti pary sa používa hodnota Sd. Čím je hodnota Sd nižšia, tým lepšiu má materiál paropriepustnosť.

Sd - súčiniteľ difúzneho odporu

je ekvivalentná difúzna hrúbka udávaná v metroch. Je to hrúbka vzduchovej vrstvy, ktorá má rovnaký difúzny odpor ako má daný materiál (fólia, lepenka)
 $sd = \mu \cdot d$

μ - faktor difúzneho odporu

vyjadruje relatívnym spôsobom schopnosť materiálu prepúšťať vodnú paru. Udáva koľkokrát je difúzny odpor danej látky (vrstvy konštrukcie) väčší, ako rovnako hrubá vrstva vzduchu pri rovnakej teplote \Rightarrow pre vzduch $\mu = 1$

paropriepustné: $sd \leq 0,5m$

paronepriepustné: $sd 0,5-50m$

parotesné: $sd > 50m$

Vápenná omietka

Vápenná omietka priamo na slamu

Na slamu z exteriéru sa využíva skôr vápenná omietka ako hlinená. Hlinená omietka pod vplyvom vody zmäkne a vymýva sa, preto by potrebovala vápenný náter a jeho pravidelnú údržbu. Vápenná omietka lepšie odoláva poveternostným vplyvom, ale tiež musí byť opatrená vodeodpudivým náterom, aby vápno netransportovalo vlhkosť z fasády do slamy.



Silikátový náter

Dajú sa kúpiť (prírodné) silikátové farby na vápenné omietky, ktoré znižujú absorpciu vody pri silnom daždi niekedy až na desatinu (7l/h -> 0,7l/h).

Pozor!

- ➔ Vápno je vysoko alkalické (žieravina) a môže popáliť pokožku a oči.
- ➔ Pri výrobe alebo manipulácii s vápennou omietkou nosíte ochranný odev, rukavice, masku a bezpečnostné okuliare.
- ➔ Nehaste vápno, ak nevíete ako!



Nastrieka sa prvá vrstva - príľnavostná



Hrubá omietka so zpracovanou sieťkou



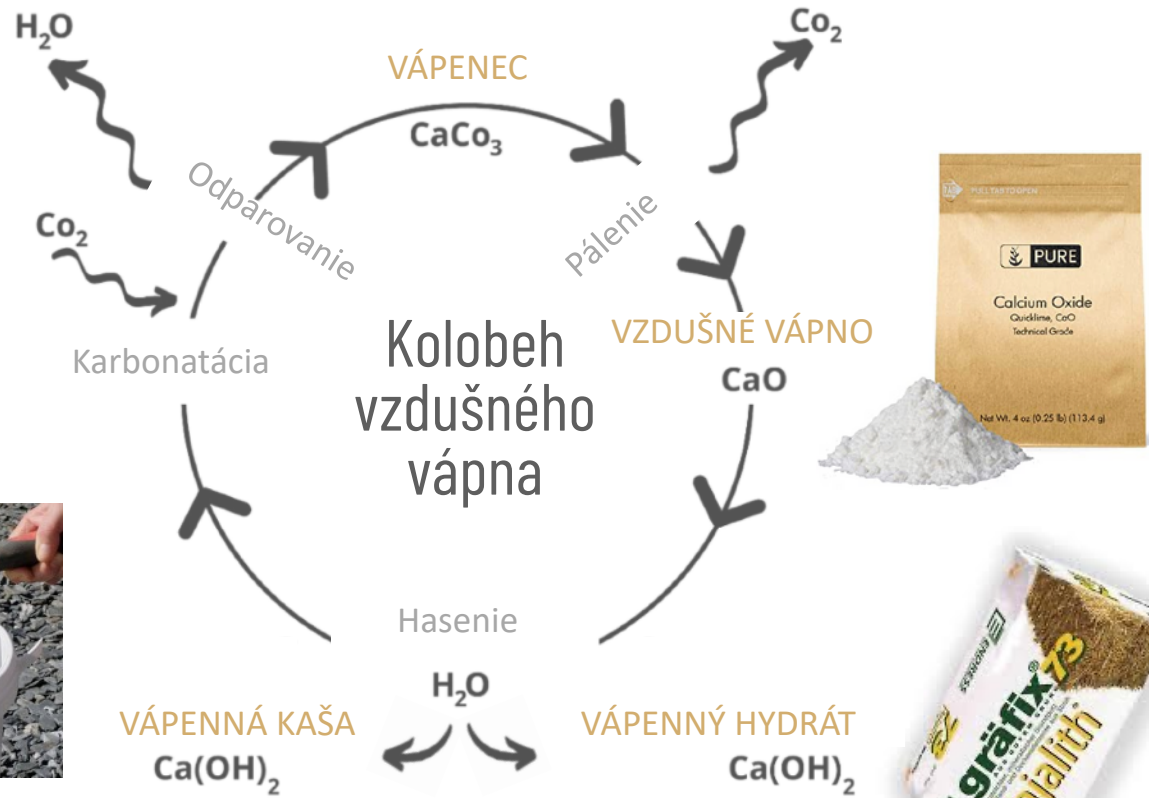
Jemná vápenná omietka



Silikátový náter /farba pre vodeodpudivosť

Vápno

Pálené vápno má ešte vyššiu spotrebu primárnej energie (PED) ako cement v dôsledku dlhších časov horenia (pri nižších teplotách). Ale CO₂, ktorý sa uvoľňuje pri procese horenia, sa počas tvrdnutia omietky viaže späť zo vzduchu. Vápno je v priebehu rokov tvrdšie a pevnejšie (opäť sa stáva vápencom). To sú niektoré dôvody, prečo sa vápenné omietky nazývajú udržateľné, hoci majú vyššiu zabudovanú energiu.

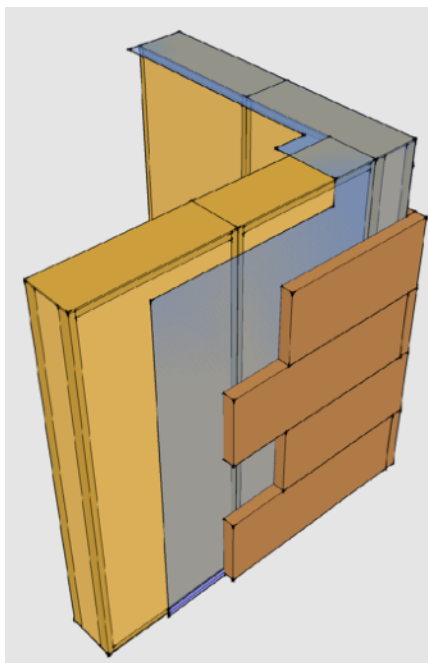


Pálené/nehasené/vzdušné vápno - je dosť reaktívny (žieravý) a nebezpečný, kým sa nezmieša s vodou a pieskom na omietku.

Vápenná kaša, krémová mokrá konzistencia (vo vedrách). Na renováciu historických budov sa používa výlučne hasené vápno, ktoré už dlho zraje pod vodou (až 30 rokov). Obvyčajne je hasené vápno (na omietku alebo vápenný náter) min. 3 mesiace staré.

Vápenný hydrát (vo vreciach) je väčšinou s malými prísadami cementu.

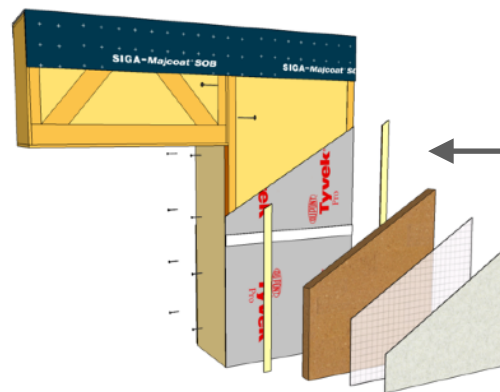
Minidom - Vonkajšie povrchy



- Vzduchotesná vrstva je z vonkajšej strany slamy. Používame vzduchotesnú membránu, ktorá je úplne paropriepustná (prepúšťa vlhkosť).
- Membrána sa inštaluje hneď po zmontovaní panelov a chráni slamu pred dažďom.
- Vlákna v drevovláknitej doske pomáhajú transportovať vlhkosť zo vzduchotesnej vrstvy k vonkajšiemu povrchu, odkiaľ sa môže vypariť.
- Drevovláknitá doska ďalej chráni slamu pred poškodením vlhkosťou z exteriéru.

Poznámka:

Vždy používajte vzduchotesnú membránu paropriepustnú - $S_d < 0.2$ m (ekvivalent vzduchovej medzery hr. 20 cm)



Drevovláknitá doska, alternatívne slamovláknitá doska, alebo heraklith môžu byť ukončené

← systémovou difúzne otvorenou omietkou (silikátovou, vápennou)

alebo odvetranou fasádou →

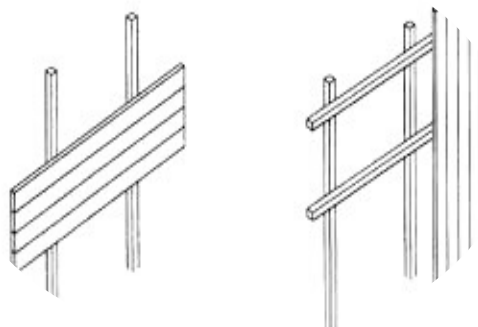
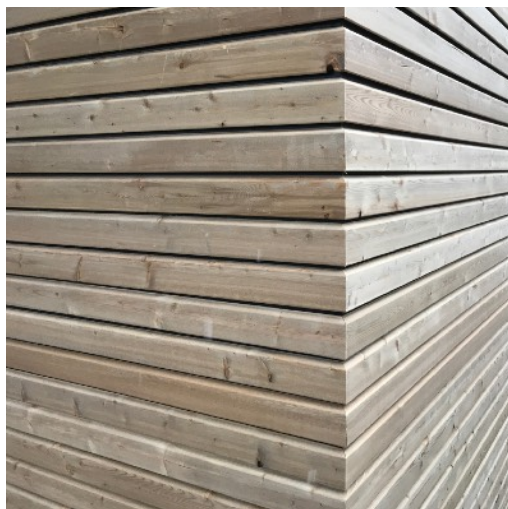


Drevená odvetraná fasáda

Aké drevo je vhodné na fasádu

Na fasádu sa často využíva smrekovec opadavý (červený smrek), ktorý je odolnejší ako iné domáce drevinu a dá sa použiť aj bez povrchovej úpravy. Domáce drevinu, aby boli odolnejšie a trvácnejšie je potrebné olejovať alebo natierať ľanovým olejom, ľanovými farbami, alebo upravovať termizáciou.

Ak drevo nie je natierané farbou, začne prirodzene šednúť. Výhodou je, že drevo ostáva v prirodzenej podobe a po doslúžení fasády sa dá použiť aj na kúrenie. Na druhej strane olejové nátery spomalia šednutie a fasáda získa rovnomernejšiu farbu.



Pre vodorovný obklad je potrebná len jedna - zvislá - lišta (3-5 cm) na montáž, keď je obklad zvislý, tak treba mať rošt aj križom, aby mohol vzduch stúpať cez vytvorenú vetraciu špáru.



Thermodrevá sú tepelne upravené mäkké drevinu, ktoré procesom termizácie získavajú lepšie vlastnosti. Najpoužívanejšie thermo drevinu sú Thermo Borovica a Thermo Jaseň. Ich obklady sú odolné voči drevokaznému hmyzu, vzniku plesní, hniloby a životnosť sa pohybuje od 25 rokov a viac. Proces termizácie zafarbí drevo do tmavších odtieňov.

