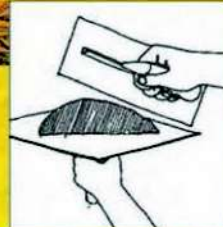
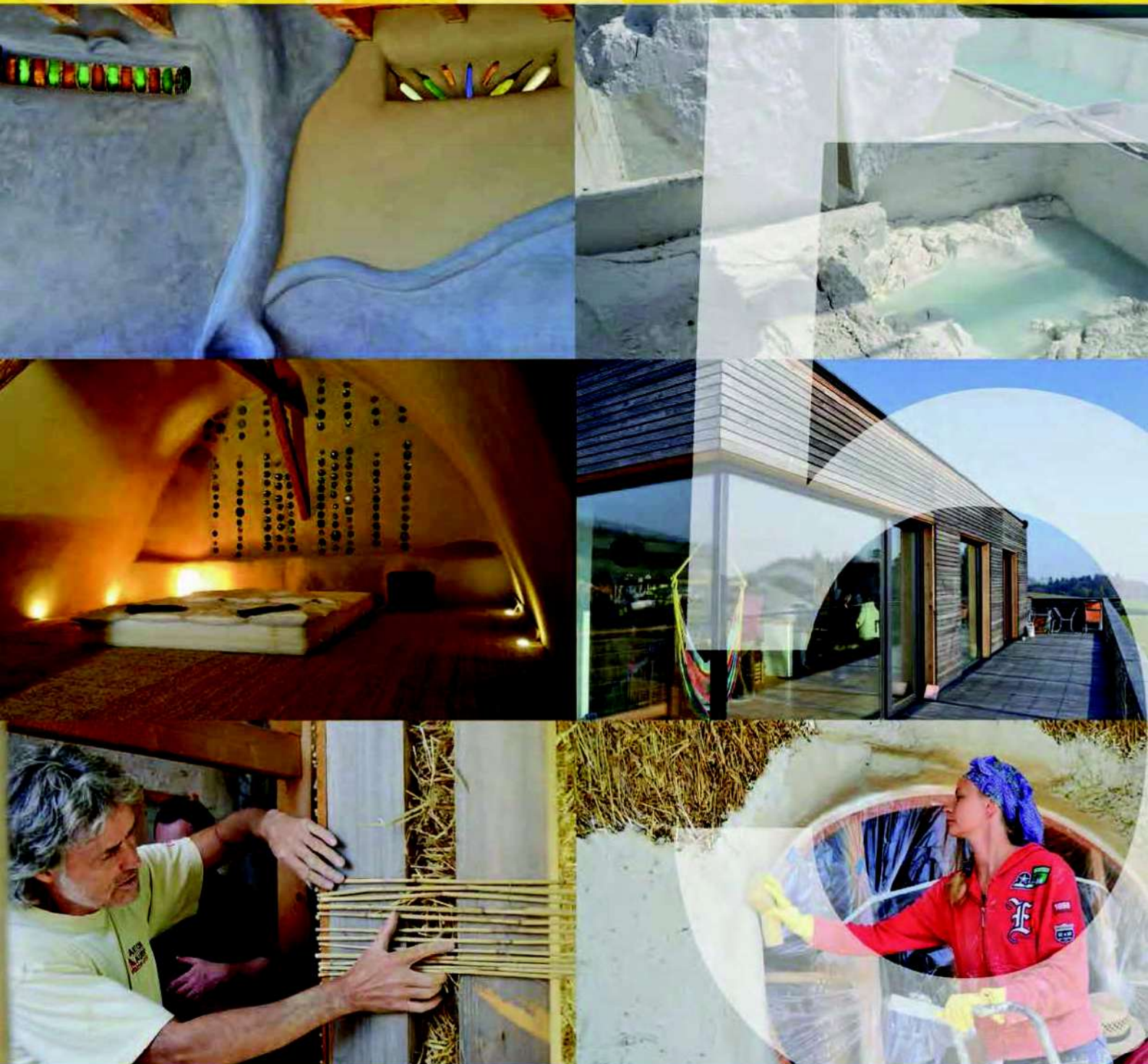




U5 WYKOŃCZENIA

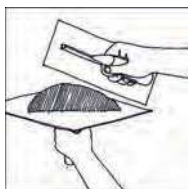


Kurs Budowania ze Słomy dla Europejskich Specjalistów

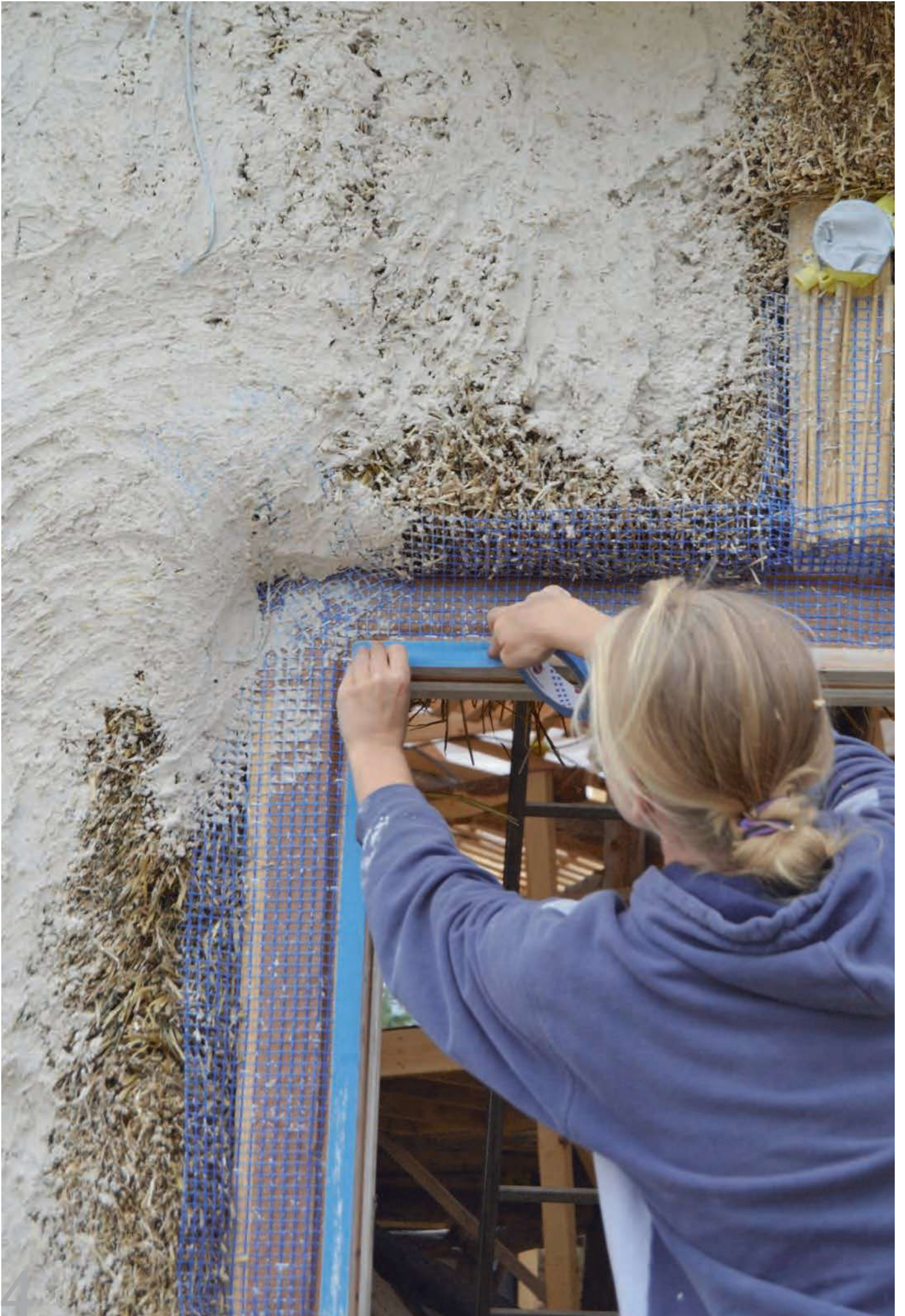


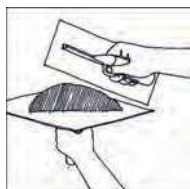


WYKOŃCZENIA:
GLINA
DREWNO
WAPNO
SŁOMA



	CZAS	STRONA
U5 Efekty nauki		5
U5 Sesja 1: Bezpośrednie tynkowanie słomy (teoria)	ok. 4 godz.	7
Info: Gлина i wapno na słomie, np. domy z kostek słomy, fizyka budowli		8
Info: Podłoża pod tynk - przegląd		11
Wskazówki: Tynk bezpośrednio na słomie - o czym należy pamiętać		12
01-12 Gлина i wapno na słomie, 02-13 Powierzchnie paro- i wiatroszczelne,		
03-14 Zasady tynkowania od twardego do miękkiego - zbrojenie,		
04-15 Tynki jako warstwy usztywniające, 05-16 Stężenie ukośne gliną,		
06-17 Deskowanie jako warstwa stężająca		
U5 Sesja 2: Przygotowanie ściany	2 dni	19
Wskazówki: Przygotowanie ściany		20
07-21 Strzyżenie, 08-22 Wypełnianie przerw,		09-
23 Nakładanie podłoża pod tynk, 10-24 Uszczelnianie połączeń,		11-
25 Taśmowanie, 12-26 Izolowanie ram okiennych, 13-27 Kapinosy,		14-
28 Instalacje grzewcze i elektryczne, 15-29 Płytki/tadelakt		
U5 Sesja 3: Przygotowanie tynku glinianego	1 dzień	31
Info: Główne właściwości i przygotowanie tynku glinianego		32
Wskazówki: Przygotowanie 16-34 Mieszanie ręczne, 17- 5 Mieszadło elektryczne		34
U5 Sesja 4: Gliniana warstwa bazowa	1 dzień	37
Info i wskazówki: Powłoki na bazie gliny		38
18-39 Mieszanka gliny, 19-40 Tynk natryskiwany,		
20-41 Narzędzia		
U5 Sesja 5: Gliniana warstwa wykończeniowa	1 dzień	43
Info i wskazówki: Powierzchnie - Wykończenia		44
21-45 Tynk strukturalny/gładki, 22-46 Gлина i kolory, 23-47 Sgraffito		
U5 Sesja 6: Przygotowanie tynku wapiennego	1 dzień	49
Info: Cykl wapna		50
U5 Sesja 7: Wapienna warstwa bazowa	1 dzień	53
Info: Wapienna warstwa bazowa		54
U5 Sesja 8: Wapienna warstwa wierzchnia	1 dzień	57
Info: Wapienna warstwa wierzchnia		58
U5 Sesja 9: Okładziny (Teoria)	ok. 2 Std.	59
Wskazówki: Okładziny na domach z kostek słomy (przykłady)		60
Inspiracje: Okładziny (przykłady)		62
U5 Sesja 10: Okładziny (praktyka)	1 dzień	65
Współpraca		68





Poziom 3 (punkty ECVET: 15) / Poziom 4 (15)

Wiedza

Umiejętności

Kursanci:

- Wiedzą o istnieniu przepisów krajowych związanych z budownictwem z kostek słomy.
- Znają narzędzia i maszyny używane na placu budowy do tynkowania i wykańczania ścian z kostek słomy.
- Znają możliwe zagrożenia, metody bezpiecznej pracy, przepisy dotyczące zapobiegania wypadkom.
- Znają specyfikę materiałów tynkarskich i ich właściwości.
- Znają techniki wytwarzania odpowiednich mieszanek i pracy z nimi.
- Znają specyfikę materiałów stosowanych jako okładziny i sposobów ich mocowań, znają ich zalety i wady.
- Znają detale charakterystyczne dla danych okładzin (połączenia z oknem, drzwiami, narożnikami i dachem).
- Znają podstawy ochrony przed warunkami atmosferycznymi, ochrony przeciwpożarowej i paroizolacji dla wykończeń tynkarskich budynków z kostek słomy
- wiedzą dlaczego i jak wykonać próbki tynku, aby wybrać odpowiednią mieszankę.
- Znają różne struktury powierzchni, sposoby ich obróbki oraz ich właściwości.
- Wiedzą jak przygotować podłoże pod tynk lub okładzinę.

Kursanci mogą:

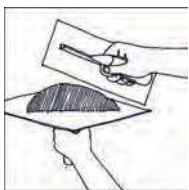
- Obsługiwać narzędzia i maszyny stosowane do wykonywania tynków i okładzin.
- Przygotować podłoże pod wykończenie.
- Przygotować mieszankę tynkarską.
- Wykonać różne typy tynków.
- Zamontować podkonstrukcje dla okładzin.
- Przygotować i zamontować okładziny.
- Szacować i zminimalizować stopień zagrożenia związany z pracą z tymi materiałami.
- Zapewnić odpowiednią szczelność wykończeń, ochronę przed wiatrem i deszczem oraz zadbać o dobre odprowadzenie wody deszczowej.
- Obliczyć niezbędną ilość tynków i okładzin.
- Wykonać różne struktury powierzchni.

Kompetencje

Kursanci mogą:

- Zorganizować wykonanie i wykonać wykończenia (tynki i okładziny) na placu budowy, dobrać odpowiedni tryb pracy, wykorzystać niezbędne narzędzia i właściwe techniki.
- Koordynować i komunikować się w tym zakresie z innymi specjalistami na budowie.
- Przedstawić różne metody wykańczania ścian, odnosząc się do ich zalet i wad.





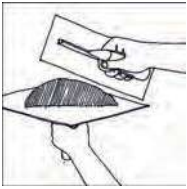
U5-S1: Tynkowanie bezpośrednie (teoria)

Cele: Kursant: <ul style="list-style-type: none">- Potrafi wyjaśnić podstawowe funkcje wykończeń zewnętrznych i wewnętrznych.- Potrafi przedstawić różne metody wykańczania, opisać zalety i wady każdej z nich oraz wskazać najważniejsze kwestie związane z metodami ich wykonania. Metody: <ul style="list-style-type: none">- Wykład / rozmowa- Wyjaśnienia		Prowadzący: Miejsce: Sala lekcyjna Czas trwania: 1 dzień Sprzęt: Projektor Tablica Arkusze informacyjne Nagrania wideo Próbki materiałów
Teoria:	Różne funkcje tynków i wykończeń: <ul style="list-style-type: none">- Ochrona przeciwpożarowa.- Odporność na warunki atmosferyczne.- Zapewnienie szczelności (wewnątrz) i wiatroszczelności (na zewnątrz).- Regulacja wilgotności.- Właściwości przepuszczalności wilgoci (ciecz, gaz).- Wydajność masy termicznej.- Właściwości konstrukcyjne.- Ochrona przed gryzoniami i owadami.- Walek dekoracyjny.- Właściwości akustyczne.- Przepuszczalność dla fal elektromagnetycznych.- Odpowiedni wybór tynku zewnętrznego w zależności od lokalnego klimatu.- Funkcja i fizyka różnych warstw tynku.- Funkcja tynku jako materiału nośnego.- Sposoby nakładania warstw (od twardych do miękkich). - ziemia/gлина jako materiał wiążący.- Wapno jako materiał wiążący.- Podstawy powlekania powierzchni farbą i jej rola regulacji wilgotności.- Organizowanie placu budowy, kontrola stanu rusztowania, materiałów i narzędzi.- Obliczanie ilości potrzebnych materiałów.	Dokumenty: Arkusze informacyjne: I1 Przykłady wykończeń wapiennych i glinianych I2 Różne funkcje tynków i wykończeń I3 Metody nakładania tynku I4 Przykłady dobrych i złych praktyk budowlanych Arkusze tekstowe: X1 Arkusze ćwiczeń: E1 Ocena: Gra z kwestionariuszem wielokrotnego wyboru
Organizacja: Przygotuj kopie arkuszy informacyjnych.		



U5-S1: Tynkowanie bezpośrednie: rola tynków





U5-S1: Przykłady otynkowanych domów z kostek słomy

baubiologie.at
estri – austria strawbale network
Österreichisches Netzwerk für Strohballenbau

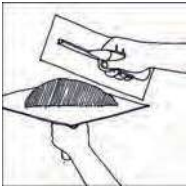
Haus der Zukunft PLUS

clay/COB/earthplaster
Lehmputz/COB

clay/earth plaster | Lehmputz

Humidity exchange | Feuchteausgleich
Cooling effect through evaporation | Kühleffekt durch Verdunstung
Healthy natural material | Gesundes, natürliches Material
easy to plaster and maintain | leicht zu verputzen und auszubessern
diffusionopen | diffusionsoffen
good thermal mass | gute thermische masse
regional available | regional verfügbar

bm FTG <



U5-S1: Powierzchnie i fizyka budowli

baubiologie.at
asbn – austrian strawbale network
Österreichisches Netzwerk für Strohballenbau

Haus der Zukunft PLUS

SB-Wand#4

Bauphysik
quelle: FASBA/Dirk Schärmer

Geprüfte Wandaufbauten | Bauphysik

Schichtdicke s [mm]	Wandaufbau innen nach außen
40	Lehmputz, $sd \leq 0,5m$
360	Stroh
40	Kalkputz mit hydrophobierendem Anstrich, $sd \leq 0,5m$ (Kalkleichtputz hydrophobiert)

Schimmelfreie Strohwand mit direkt aufgetragenen Außenputz mit Hydrophobierung (Klatecki & Otto, 2011)

Logos: bmv, ffg, awr, holzbaulehrstuhl, Universität Wien, EU, HAUS der Zukunft

baubiologie.at
asbn – austrian strawbale network
Österreichisches Netzwerk für Strohballenbau

Haus der Zukunft PLUS

SB-Wand#2

Bauphysik
quelle: FASBA/Dirk Schärmer

Geprüfte Wandaufbauten | Bauphysik

Schichtdicke s [mm]	Wandaufbau innen nach außen
40	Lehmputz, $sd \leq 0,5m$
360	Stroh
40	Lehmputz, $sd \leq 0,5m$
	Lattung/ Luftschicht
	Wetterschale

Schimmelfreie Strohwand mit direkt aufgetragenen Außenputz und Verschälung (Klatecki & Otto, 2011)

Logos: bmv, ffg, awr, holzbaulehrstuhl, Universität Wien, EU, HAUS der Zukunft

**U5-S1: Podkłady pod tynk****Kostki słomy**

Gęstość min. 100kg, grubość 36cm
Powierzchnia ostrzyżona
Cena: około 10-17,4€/m² (certyfikowane)

**Mata trzcinowa**

W rolkach, grubość 1 łodygi = 1cm,
wiązana drutem metalowym
Cena: 2-2,6€/m²

Siatka z włókna szklanego

W rolkach, wielkość oczek 10-13mm
Cena: 2,2€/m²

**Siatka lniana, siatka jutowa**

W rolkach, wielkość oczek 5mm
Cena: len 3,5€/m², juta 20€/m²

Płyty trzcinowe

Płyty grubości 2 lub 5cm, mocowanie
przy pomocy kołków/śrub
Cena: 2cm 12,4€/m², 5cm 14,6€/m²

**Płyty z wełny drzewnej Heraklith
Magnesit**

Płyty grubości 8 i 35mm
Cena: M8 10,08€/m², BM35 22,3€/m²

Płyty z włókien drzewnych

(Steico Underfloor)
Płyty grubości 3mm – 8cm
Cena: 8mm 3,26€/m², 4cm 13,86€/m²

**Steico Underfloor (płyty izolujące
akustycznie)**

Płyty grubości 3/4/5/7mm
Cena 3mm 1,14€/m²

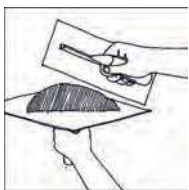
Płyty gliniane

Płyty grubości 16 i 22mm
Mocowanie: śruby/wsporniki
Cena: 16mm 23,25€/m², 22mm
25,08€/m²

Płyty gipsowe Fermacell

Płyty grubości 10/12,5/15/18mm
Mocowanie: śruby/wsporniki
Cena: 10mm 8,5€/m², 15mm 15,25€/m²





U5-S1: Rola tynku



01 **Gлина i wapno na słomie:** O czym należy pamiętać?

Odpowiednio przygotowane słomiane powierzchnie są doskonałym podłożem tynkarskim. Kostki słomy muszą być dobrze sprasowane (minimalna gęstość 100kg / m³), powierzchnie wygładzone piłą do żywopłotu, a puste przestrzenie wypełnione dodatkową słomą. Nie zaleca się długotrwałego przechowywania kostek słomy, aby nie zniknęła z nich ochronna warstwa wosku. Powierzchnia słomy po stryżeniu jest tak szorstka, że tynki gliniane i wapienne trzymają się bez problemu. Elementy drewniane szersze niż 2 cm należy pokryć podkładem pod tynk (takim jak mata trzciniowa, Steico Underfloor, miękka płyta pilśniowa, Heraklith BM lub korek) albo mocno przetrzeć do uzyskania szorstkiej, przyczepnej powierzchni. Połączenia z ramami okiennymi, drzwiami, słupkami drewnianymi itp. muszą być hermetyczne i wiatroszczelne (taśmy, paski APU, wielokrotne tynkowanie). Ponieważ tynki ziemne i wapienne szybko powodują rdzę, metale mające kontakt z tymi materiałami muszą być trwale nierdzewne (stal nierdzewna, cynk, aluminium).

Gлина jako materiał higroskopijny przenosi i pokazuje na powierzchni rdzę i inne "kolory" z głębszych warstw ściany (jeśli nie jest pomalowana lub wapnowana).

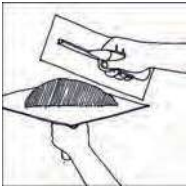


U5-S1: Rola tynku

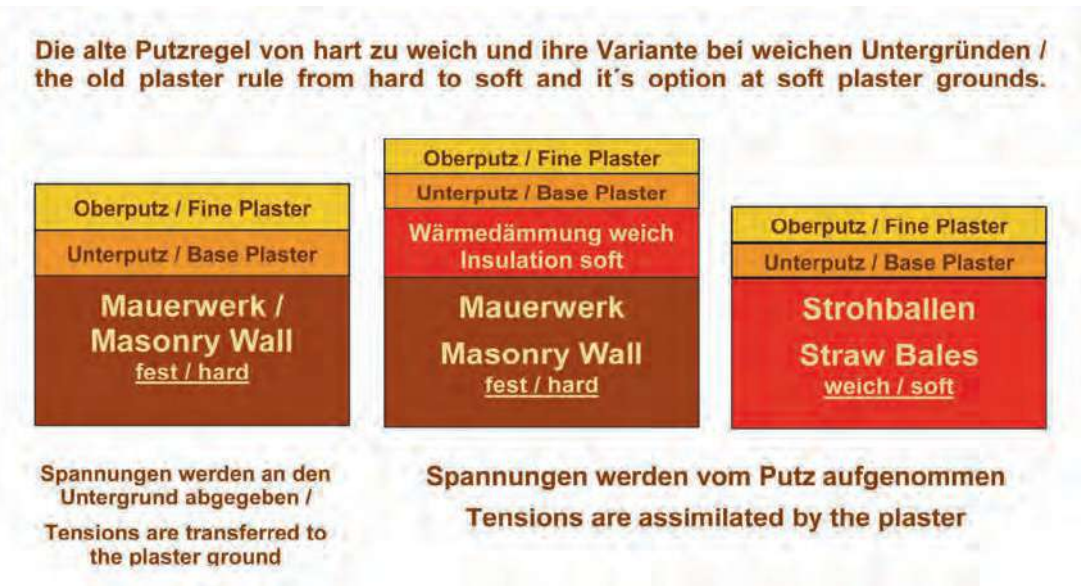


02 Znaczenie powierzchni nieprzepuszczających powietrza i wiatru

Jeśli w ścianach z kostek słomy nie stosuje się płyt wiatroszczelnych (OSB, Egger DHF, Agepan DWD i UDP, płyt odpornych na wilgoć, Fermacell, płyt z włókien drzewnych) lub membran PE (stężenia ukośne z membranami wiatroszczelnymi pod spodem), to jedynie tynki są odpowiedzialne za szczelność powietrzną i wiatrową ściany. Pęknięcia powstające w pierwszej warstwie tynku są zamykane drugą lub trzecią warstwą. Tynki zwykle zapewniają dobrą szczelność na gładkich powierzchniach, ale rury, drewniane belki, a zwłaszcza połączenia z ościeżnicami okiennymi i drzwiowymi, nie są szczelne z powodu kurczenia się materiału podczas schnięcia. Wiatr przewiewa nawet przez najmniejsze szczeliny na elewacji, zmniejszając właściwości izolacyjne słomy (konwekcja) oraz powodując skraplanie wody w zimie w obszarze punktu rosy (tego problemu nie należy lekceważyć). Ostatecznie powoduje to ochłodzenie powietrza wewnątrz budynku – szczególnie w przypadku nieszczelnych gniazdek elektrycznych. Zapotrzebowanie na ogrzewanie wzrasta gwałtownie, ponieważ zarówno chłodne powierzchnie ścian zewnętrznych, jak i konwekcja chłodu do wewnątrz zmniejszają komfort życia tak bardzo, że temperatura pomieszczenia utrzymana na poziomie 20°C nie jest już wystarczająca.



U5-S1: Skład tynku

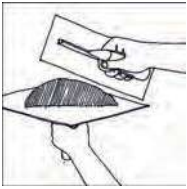


03 Zasada tynkowania od twardego do miękkiego: Zbrojenie tynku

W przypadku solidnych, stabilnych podłoży należy wziąć pod uwagę starą zasadę tynkowania "od twardego do miękkiego". Oznacza to, że należy zapewnić stopniowanie wytrzymałości od podłoża do powierzchni tynku. Górne warstwy tynku powinny być zawsze bardziej miękkie, niż ich podłoże. Jeśli ta zasada nie jest przestrzegana, między warstwami tynku mogą wystąpić naprężenia zagrażające przyczepności jego wierzchnich warstw lub doprowadzić do całkowitego odspojenia tynku od ściany.

Jeśli jednak podłoże tynkarskie jest bardziej miękkie i elastyczne niż warstwa tynku, jak ma to miejsce w przypadku gliny lekkiej, kostek słomy lub materiałów termoizolacyjnych, ta zasada nie ma już zastosowania. W takim przypadku tynk jest narażony zarówno na ruchy podłoża, jak i na naprężenia związane z wahaniami temperatury i wilgotności. Nie może on przenosić powstałych naprężeń na podłoże, gdyż jest ono zbyt miękkie. Musi więc być w stanie naprężenia samodzielnie absorbować. Tynk "pływa" na miękkim podłożu, od którego jest oddzielony za pomocą ruchomej i elastycznej warstwy pośredniej [Künzel, 2003, s.58]. Zadanie to pełni zbrojenie mogące przenosić naprężenia. Rolę zbrojenia pełni zawierająca włókna zaprawa tynkarska albo siatka (np. lniana, jutowa, z włókna szklanego).

Źródło/wskazówka: Irmela Romme, Uta Herz: Lehm- und Kalkputze (Ökobuch-Verlag, 2012)



U5-S1: Rola tynku

1. Test (Grappaille/Belgien):

Wie in der Schiebewand gezeigt wurde, spielt Stroh (anscheinend) in dem Wandaufbau keine strukturelle Rolle. Stroh "verliert" seine Spannung bei seitlichen Windkräften. Dies deutet auf die wichtige Rolle der Beschichtung mit Putzen hin.

Dennoch waren die Tester „durch die Steifigkeit der Wände, die trotz ihrer leichten Holzkonstruktion nicht deformiert wurden, beeindruckt. Zusätzlich wurden wir von der unglaublichen Flexibilität von Beschichtungen aus Lehm überrascht.“

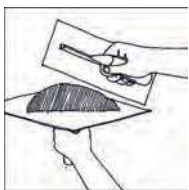
Quelle: www.grappaille.be/documents/Presentations/tests_destructif_CST_lignt.pdf

TEST CUT-WAND

04 Tynki jako Warstwy usztywniające

Powierzchnie tynkowane wspomagają odporność konstrukcji na działanie wiatru i obciążenia z dachu. Jest to logiczne, ale często nie brane pod uwagę ze względu na współczesne wymagania dotyczące konstrukcji, brak wiedzy i doświadczenia oraz ze względu na fakt, że słabej jakości tynki (tj. bez dobrej przyczepności) spełniają te zadania tylko częściowo. Nie oznacza to, że ściana z kostek słomy bezpośrednio otynkowana z obu stron rozpadnie się z powodu siły wiatru lub innych obciążeń (nie znam ani jednego takiego przypadku, nawet w najbardziej ryzykownych konstrukcjach). Problemem są pęknięcia, których wykonawcy boją się wręcz panicznie. Dziś, gdy prawo ochrony konsumentów uniemożliwia właścicielom domów i samodzielnym budowniczym wzięcie odpowiedzialności za dane rozwiązania, odpowiedzialność za poprawne wykonanie spoczywa na wykonawcach przez lata lub dziesięciolecia od zakończenia budowy. Ci natomiast zabezpieczają się poprzez liczne działania. Ciesla często ma zbyt małą wiedzę na temat poprawnego tynkowania, ponieważ nie jest w tym zakresie szkolony, a jest odpowiedzialny za trwałość strukturalną konstrukcji. Więc jeśli chciałbyś wykonać ścianę z kostek słomy i bezpośrednio ją otynkować powinieneś być w stanie udowodnić właściwości konstrukcyjne dobrego tynku za pomocą przeprowadzonych testów i podać przykłady bezpośrednio otynkowanych domów. Inną możliwością jest wzmocnienie konstrukcji przez ukośnie stężone ściany wewnętrzne.

Tynki są narażone na działanie ogromnych sił i różnic temperatur. Należy to wziąć pod uwagę zwłaszcza podczas tynkowania, które ma spełnić także funkcję konstrukcyjną (usztywniającą i przenoszącą siłę wiatru, jak w przypadku samonośnej konstrukcji z kostek słomy).



U5-S1: Rola tynku



05 Stężenie ukośne z wypełnieniem glinianym

Zalecamy konstrukcję CUT ze ścianami nośnymi z jednostronnym ukośnym deskowaniem z surowego drewna. Kostki słomy są mocowane do konstrukcji słupków 4x18cm za pomocą listew / łat o wymiarach 25x25mm. Jeśli deskowanie znajduje się na zewnątrz (zalecane), montujemy deski w odległościach 4-5 cm, (ponieważ drewno na zewnątrz nie jest wystarczająco otwarte dyfuzyjnie) i wypełniamy przestrzeń między deskami ziemią / iłem lub mieszanką gliny i słomy, która wyciąga wilgoć z obszaru punktu rosy na powierzchnię i utrzymuje kostki słomy suche, nawet jeśli punkt rosy znajduje się na ich poziomie. Na deskach jest montowana mata trzcinowa, następnie zabezpieczana przed wiatrem za pomocą co najmniej dwóch warstw tynku wapiennego. W tym przypadku hydrofobizacja tynku wapiennego nie jest konieczna. Wewnątrz kostki słomy tynkuje się bezpośrednio gliną. Z wielu powodów (fizyka budowli, zrównoważony rozwój, zdrowie mieszkańców, inteligentne budownictwo, samodzielna budowa, zużycie zasobów), ta zewnętrznie ukośnie deskowana konstrukcja CUT jest najlepszym rozwiązaniem dla ścian z kostek słomy w jedno- lub dwupiętrowych budynkach mieszkalnych.

Jeśli preferowana jest elewacja drewniana, kolejna warstwa tynku powinna zagwarantować wiatroszczelność ściany ze szczeliną wentylacyjną. W takim przypadku na zewnątrz często stosujemy otwartą dyfuzyjnie płytę DHF / DWD o grubości 16 mm (wartość μ około 8, podobna do wapna), następnie wykonujemy szczelinę wentylacyjną, łaty, kontrłaty (pionowe co najmniej 5 cm) i drewnianą elewację.



U5-S1: Rola tynku



06

Płyty wiatroszczelne jako usztywnienie

To, czy kostki słomy zostaną bezpośrednio otynkowane po obu lub po jednej stronie, czy też dodatkowo usztywnione po przekątnej, zależy w mniejszym stopniu od wymaganego stopnia ochrony przeciwpożarowej (można ją dostosować za pomocą grubości tynku od EI30 do EI90 (testy FASBA dla ochrony przeciwpożarowej, Niemcy), a w większym od wymagań mieszkańców wobec ściany. Pod uwagę bierzemy montaż szafek kuchennych, przebieg instalacji (elektrycznej, wodnej, kanalizacyjnej, wentylacyjnej), a także oddziaływanie sił wiatru. Budynki jedno- i dwupiętrowe z bezpośrednio otynkowanymi samonośnymi ścianami z kostek słomy okazały się wystarczająco stabilne konstrukcyjnie bez zastosowania dodatkowych wzmocnień ukośnych. Jednak siły wiatru i obciążenia w wielopiętrowych budynkach mieszkalnych mogą być tak silne, że samo deskowanie nie będzie wystarczające. Konstruktor decyduje, jak najlepiej wzmocnić / usztywnić budynek, stosując np. prefabrykowaną konstrukcję wewnętrzną ścian (drewno klejone, cegła) lub konstrukcję niezależną od ścian (konstrukcja nośna, konstrukcja z płyt betonowych).

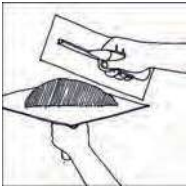
Dla domów pasywnych z ich wysokimi wymaganiami dotyczącymi szczelności powietrznej i wiatrowej, a także w przypadku modułów prefabrykowanych, zastosowanie okładziny z płyt OSB (od wewnątrz) i otwartego dyfuzyjnie panelu DWD, UDP, DHF (od zewnątrz) będzie bardzo przydatne, ponieważ system grzewczy nie równoważy strat ciepła. W tym przypadku wszystkie połączenia na pióro i wpust zaklejamy taśmą, wszystkie połączenia płyty na pióro i wpust (zwłaszcza w narożnikach). Następnie płyty te należy pokryć podkładem tynkarskim. Podłożem dla tynku wewnętrznego jest zwykle Heraklith BM lub płyta gliniana w pomieszczeniach suchych. Na zewnątrz można zastosować płyt z miękkiego włókna drzewnego (4-10cm), zapewniając również dodatkową izolację termiczną.





U5-S2: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie ściany

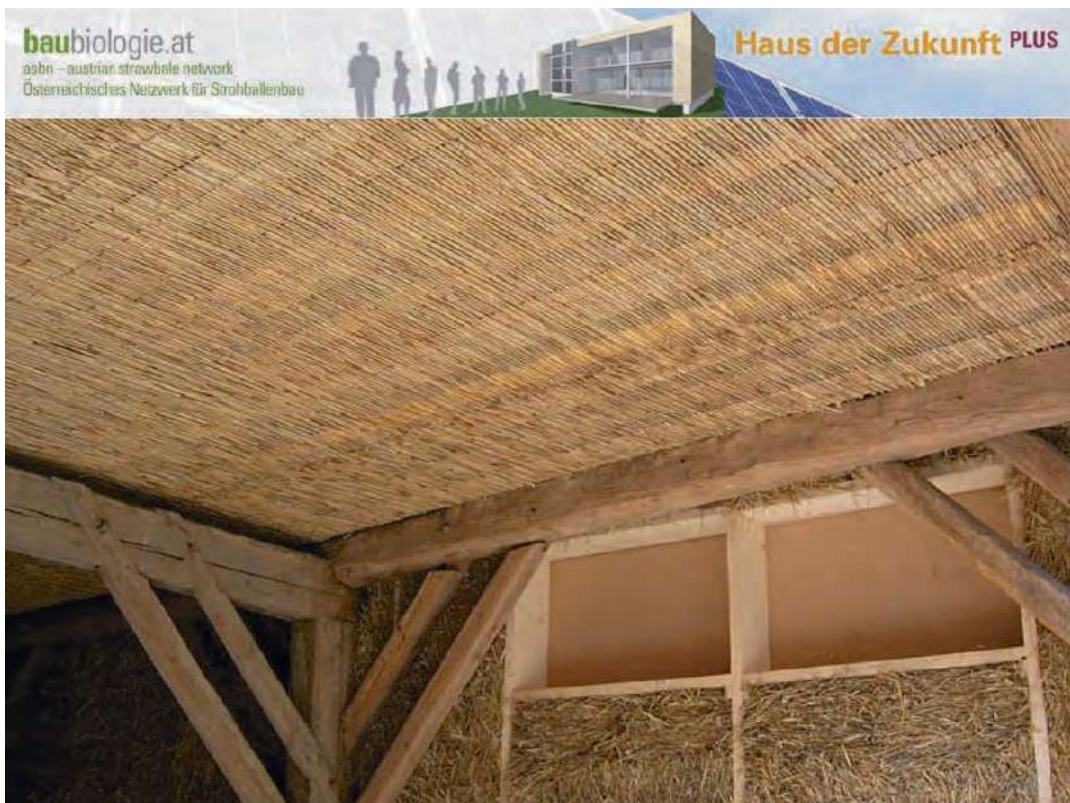
Cele: Kursant <ul style="list-style-type: none">- Potrafi zorganizować plac budowy, przygotować materiały i narzędzia.- Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do innych pracowników, placu budowy, maszyn, sprzętu, środków ochrony indywidualnej.- Potrafi przygotować powierzchnię ściany i połączenia między materiałami do położenia tynku glinianego lub wapiennego.		Prowadzący:
Metody: - Ćwiczenia praktyczne w warsztacie lub na placu budowy podparte odpowiednią teorią.		Miejsce: Warsztat Czas trwania: 1 dzień Sprzęt: Słoma Narzędzia Nożyce do żywopłotu Maty trzcinowe Siatka jutowa Taker Środki ochrony indywidualnej Tymczasowe materiały ochronne (deski, taśma itp.)
Teoria:	Przygotowanie związane z instalacjami (instalacja elektryczna, grzewcza, wodna i kanalizacyjna).	Dokumenty: Arkusze informacyjne: I1 Przygotowanie: usunięcie luźnego materiału i uzyskanie równej powierzchni ściany I2 Przykłady wykończeń I3 Przygotowanie: połączenia między różnymi materiałami Arkusze tekstowe: X1 Ocena: Test wielokrotnego wyboru
Praktyka:	Ćwiczenia przygotowujące ścianę ze słomy obejmują: Wypełnianie szczelin w celu uzyskania jednorodnej powierzchni ściany zapewniającej szczelność. Przycięcie powierzchni słomy do uzyskania wymaganego stopnia gładkości. Zamiatanie lub, jeśli to możliwe, odkurzanie sprężonym powietrzem. Wykonywanie połączeń między różnymi materiałami za pomocą siatki z juty lub maty z trzciny. Sprawdzenie trwałości tynku na gładkiej powierzchni. Wykonanie detali technicznych, takich jak zabezpieczenie narożników, kątowniki, taśma hermetyczna itp. Ochrona elementów budynku przed zabrudzeniem nakładanym tynkiem.	
Organizacja: Przygotuj odpowiednią powierzchnię ściany z kostek słomy. Zapewnij przestrzeń roboczą dla każdej grupy odporną na wodę i powstawanie błota, najlepiej zadaszoną.		



U5-S2: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie ściany



foto: Katrien Janssens



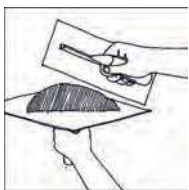


U5-S2: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie ściany



07 Przygotowanie ściany ze słomy: strzyżenie i cięcie

Kostki słomy są bardzo dobrym podłożem pod tynk, gdy ich powierzchnia jest odpowiednio przygotowana. Aby uzyskać jak najlepsze i najtrwalsze połączenie ściany z tynkiem, powierzchnię kostek przycina się ostrą piłą do żywoplotu. Może to być dość pracochłonne zajęcie (szczególnie w przypadku dobrze sprasowanych kostek), dlatego pamiętajmy, że krótkie piły (około 60 cm miecza) są zwykle praktyczniejsze niż długie. Ułatwiają np. cięcie zakrzywionych powierzchni, jak w przypadku domu na planie koła lub sklepienia. Nie chodzi nam tylko o przycięcie wyjątkowo wystających łodyg, ale o wygładzenie wszystkich nierówności powierzchni, czyli ostrzyżenie całej powierzchni na głębokość jednego do dwóch centymetrów. Na tak przygotowanej słomie tynk trzyma się znacznie lepiej, niż na nieobciętych łodygach pokrytych warstwą wosku. Ta metoda przygotowania powierzchni pod tynk jest znacznie bardziej przydatna, niż długie przechowywanie kostek i czekanie aż warstwa wosku zniknie pod wpływem ciepła, co zwiększa podatność kostki na działanie wilgoci.

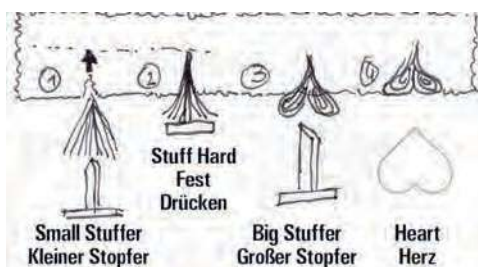


U5-S2: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie ściany



08 Przygotowanie ściany z bel słomy: Wypełnianie otworów

Przejdźmy teraz do wypełniania zgodnie z zasadą, że luźna słoma powinna być wpychana do środka kostki na głębokość około 18 cm. Na początku powierzchnię ściany należy ostrzyć piłą do żywopłotu, co sprawi, że otwory będą lepiej widoczne. Następnie bierzemy jak najdłuższe żdźbła z kostki słomy (na początku zawsze dwa razy więcej, niż myślimy, że zmieści się w otworze), umieszczamy tę ilość centralnie nad otworem i za pomocą małej upychaczki wciskamy żdźbła do środka kostki tak, aby znalazły się głęboko w otworze i wystawały tylko na około 5-10 cm. Czynność tę należy wykonywać z dużą siłą. Jeśli wyjdzie zbyt luźno, oznacza to, że wzięliśmy zbyt mało słomy. W kolejnym kroku zaginamy wystające żdźbła i wkładamy je z powrotem do zagłębienia, tym razem za pomocą większej upychaczki. Po wepchnięciu ich obu stron, żdźbła ułożą się w kształt serca. Bardzo ważne jest, aby na koniec potrójnie zagięte łodygi ani nie wystawały poza powierzchnię kostki, ani nie tworzyły nowego wgłębienia. Wystające żdźbła możemy łatwo usunąć drugim sekatorem lub wepchnąć je ręcznie do kostki, ale jeśli przetniemy fałdę, krótkie żdźbła ponownie wypadną.



Po co ta sztuczka z zagięciem? Wykorzystujemy właściwość słomy, jaką jest jej silna tendencja do rozprężania się po ściśnięciu. Jeśli nie wierzysz, spróbuj inaczej, ale wtedy powinieneś również otynkować to miejsce. Często zdarzało mi się, że nagle ze ściany odpadały kawałki tynku, ponieważ słoma nie była dobrze zamocowana w miejscach ubytków. Cały proces brzmi może trochę skomplikowanie, ale jest naprawdę prosty i gwarantuje idealnie równą powierzchnię słomy, która będzie dobrym podłożem pod tynk.



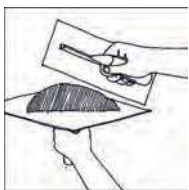
U5-S2: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie ściany



09 Przygotowanie ściany z kostek słomy: montaż podłoża pod tynk

Najbardziej klasycznym nośnikiem tynku w budownictwie z kostek słomy (poza samymi kostkami) jest mata trzcinowa z luźno rozstawionymi łodygami (co około 1 cm). Co 10 lub 20 cm mata jest spleciona metalowym drutem. Montaż rolki maty zaczyna się od jej przymocowaniu od góry ściany za pomocą zszywek 14-16 mm. Następnie jest ona napinana i ponownie przymocowywana co około 50-60 cm. Odstępy między zszywkami są potem uzupełniane kolejnymi mocowaniami co 5-10 cm, dzięki czemu drut się rozciąga, a mata przylega równomiernie do ściany. Kolejną matę montujemy z zakładem około 5 cm. Do cięcia maty używamy mocnych nożyczek lub nożyc do metalu. Dodatkowy drut pomaga zabezpieczyć łodygi w przypadku zachodzenia na siebie lub w przypadku braku albo uszkodzenia drutu w macie. Wystarczy nałożyć go na trzcinę i przymocować do ściany. Zazwyczaj maty montuje się na ścianach poziomo, a montaż pionowy zaleca się jedynie w przypadku wąskich drewnianych słupków.

Inne podkłady mocowane na elementach drewnianych to Heraklith BM (wełna drzewna wiązana magnezylem), panele z włókna drzewnego (mające również właściwości izolacyjne), miękkie płyty z włókna drzewnego (które również izolują), podkład podłogowy Steico Underfloor, siatka z włókna szklanego oraz - w przypadku łazienki - wodoodporne panele gipsowe z włóknem celulozy Fermacell (patrz również strona 11).



U5-S2: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie ściany



10 Przygotowanie ściany z kostek słomy: Zaklejanie szczelin

Jak już wspomniano we wskazówce 02, wszystkie naturalne tynki po wyschnięciu kurczą się mniej lub bardziej. Powstałe połączenia z widocznymi (drewnianymi) elementami (ramy okienne, drzwi, słupki itp.) muszą być odporne na wnikanie powietrza i wiatru. Wiatroszczelność możemy osiągnąć nakładając w tych miejscach kilka warstw dobrej jakości tynku. Jest to jednak pracochłonne i nie gwarantuje pełnej szczelności. Znacznie łatwiej jest przymocować samoprzylepne paski do tynkowania (paski APU, patrz prawy górny róg) do ram okiennych i drzwiowych. Są one wykonane z tworzywa sztucznego i pozostają widoczne nawet po tynkowaniu (chyba że zostaną pokryte farbą), ale zamykają takie narażone na skurcz miejsca naprawdę szczelnie. Tradycyjne metody obejmują liny przyklejane do drewnianych ram. Tynk szczelnie zamyka szczelinę między ramą a liną. Można wykorzystać też gwoździe (nadal stosowane w technologii Greb), które tworzą w drewnie rodzaj zakotwiczenia dla tynku. Również nacinanie drewnianych ram (szorstka powierzchnia) było czasami stosowane, aby zapewnić lepsze połączenie mechaniczne z tynkiem. Kolejną metodą jest pokrycie gładkich ram włóknem szklanym lub siatką lnianą (zdjęcie powyżej po lewej). Istnieją też hermetyczne i wiatroszczelne taśmy montażowe do okien zakrywające newralgiczne połączenia. Należy zwrócić uwagę, aby taśmy wiatroszczelne (otwarte dyfuzyjnie) były stosowane na zewnątrz, a od wewnątrz taśmy hermetyczne (hamujące wilgoć).





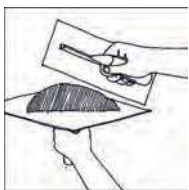
U5-S2: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie ściany



11 Przygotowanie ściany z kostek słomy: Uszczelnianie okien

Dokładne wykończenie tynkiem ram okiennych i drzwiowych jest bardzo pracochłonne. Warto włożyć wysiłek w zabezpieczenie ich taśmami wyznaczającymi miejsce, w którym tynk powinien się skończyć. Glinę można stosunkowo łatwo usunąć również po wyschnięciu, jednak w przypadku wapna jest to prawie niemożliwe. Ponadto piasek powoduje zarysowania na powierzchni okna. W celu wykonania odpowiedniego zabezpieczenia dostępne są plandeki malarskie z plastikowymi paskami samoprzylepnymi (bez papieru, który mógłby się pofałdować od wilgoci) z wyciąganą folią, którą można następnie naciągnąć na całe okno. Ponieważ tynki wewnętrzne są przeznaczone do szybkiego schnięcia, nie wszystkie okna i drzwi powinny być hermetycznie zamknięte. Należy zapewnić odpowiednią wentylację pomieszczenia, co może oznaczać konieczność usunięcia zabezpieczeń po wstępnym tynkowniu i ponowne ich nałożenie przed tynkowaniem końcowym. W budownictwie z kostek słomy pracujemy w dużej mierze z naturalnymi materiałami, takimi jak nieobrobione lub zaolejowane drewno, które rozszerza się pod wpływem wilgoci. Na przykład, jeśli wilgotność jest zbyt wysoka, a nie można już otwierać okien ani drzwi, na powierzchniach organicznych może pojawić się pleśń. W porównaniu z tym, niewielki deszcz moczący fasadę z kostek słomy jest nieszkodliwy. Elewacja szybko wyschnie o ile nie będzie przykryta plandeką. Znacznie więcej szkód powodują hermetycznie zamykające wilgoć folie.





U5-S2: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie ściany



12

Przygotowanie ściany z kostek słomy: Uszczelnianie okien

Zanim taśma hermetyczna zostanie zainstalowana po stronie wewnętrznej, szczeliny (zwykle 1,5cm z każdej strony) między ramami okien / drzwi a drewnem konstrukcyjnym muszą zostać zaizolowane. Nie mówimy oczywiście o piance poliuretanowej, ale o konopiach i wełnie lnianej. Istnieją również specjalne zwoje konopne, które są mocno wciskane w szczeliny za pomocą kawałka drewna lub dużego śrubokrętu czy dłuta. Ponieważ mamy do czynienia z miejscem o najmniejszej grubości izolacji w całym domu, ramy okienne powinny być precyzyjnie wykończone. Należy unikać wszelkich ubytków i szczelin. Ponadto, ramy okienne powinny być izolowane od zewnątrz. Nadadzą się do tego kliny izolacyjne wykonane z lnu / konopi, płyt z włókien drzewnych (np. Steicofix) lub korka. Mamy również dobre doświadczenia ze zwiniętymi matami trzcinowymi, które wydają się być najtańszym i najbardziej odpowiednim do tego zastosowania naturalnym materiałem.



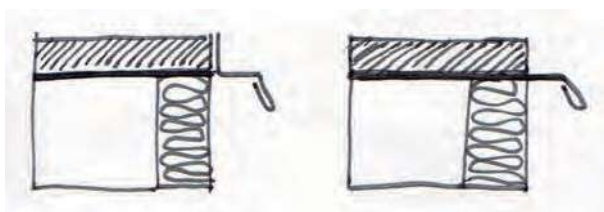


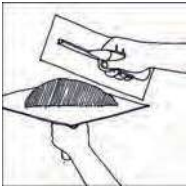
U5-S2: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie ściany



13 Przygotowanie ściany z kostek słomy: Kapinosy

Aby zapobiec przenoszeniu wilgoci z tynku cementowego znajdującego się w zasięgu rozpryskiwania wody deszczowej (30cm nad poziomem gruntu) do tynku wapiennego wykańczającego elewację, te dwa materiały muszą być od siebie oddzielone poziomą barierą. Kapinos jest przedłużeniem poziomej izolacji między fundamentem a podwaliną, ukształtowanym w taki sposób, aby mogła z niego ściekać woda (zdjęcie powyżej po lewej). Do jego wykonania najlepiej użyć blachy cynkowej, aluminiowej lub ze stali nierdzewnej, a nie blachy ocynkowanej, która, choć o kilka euro tańsza, a nie jest trwale odporna na rdzę. Okapnik można przymocować po zewnętrznej stronie drewnianej podwaliny (gwoździami dekarскими) lub pod progiem. Wówczas odstaje on poziomo na zewnątrz (grubość tynku + dodatkowe 5mm), a następnie odgina się skośnie w dół, tworząc kapinos. Każdy blacharz w krótkim czasie wygnie taki arkusz na pożądaną długość. Nad blachą można zamontować 5 cm pasek płyty Steico Underfloor (zdjęcie w prawym górnym rogu). Kolejną możliwością jest pokrycie blachą całego cokołu znajdującego się w zasięgu rozbryzgu wody. Kapinos znajduje się wtedy tuż nad poziomem gruntu (zdjęcie pośrodku).





U5-S2: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie ściany

14 Przygotowanie ściany z kostek słomy: Instalacje grzewcze i elektryczne



1 – 3

Heizrohre als Wandflächenheizung haben sich in vielen Strohballenhäusern bewährt. Kupferrohr muss warm eingeputzt werden.

Es empfiehlt sich, die Rohre mit Lochband zu befestigen oder wie unten in einen Schlitz im Putz einzudrücken.

Wandflächenheizungen müssen immer mit Gewebe überspannt werden.



4 + 5

Steckdosen und Kabel werden wegen Brandschutz, Luftdichtigkeit und günstiger Verlegetechnik in Lehm gebettet.

Bewährt hat sich eine Mischung aus 1 T Gips und 2 T Lehm, damit der Elektriker zügig weiter arbeiten kann. Es wird mit der Kettensäge ein ausreichend tiefes Loch in den Ballen geschnitten und Dose + Kabel/Rohr eingebettet.

1 - 3: Rurki grzewcze umieszczone w ścianie zostały sprawdzone i przetestowane w wielu domach z kostek słomy. Rura miedziana musi być ciepła, aby można ją było otynkować. Zaleca się przymocowanie rury do ściany za pomocą perforowanej taśmy metalowej lub wbicie jej w bruzdę wewnątrz tynku. Rura grzewcza przed otynkowaniem musi być zawsze przykryta siatką.

4 + 5: Gniazda elektryczne i kable są osadzone w glinie ze względu na bezpieczeństwo pożarowe, szczelność i łatwość instalacji. Jedną ze sprawdzonych metod zakłada zastosowanie mieszanki z 1 części gipsu i 2 części gliny.



U5-S2: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie ściany



15 Przygotowanie ściany z kostek słomy: Płytki lub tadelakt w łazience

W obszarze oddziaływania wody nie wolno przyklejać płytek do tynku, ponieważ połączenia między nimi nie są w 100% wodoszczelne. Istniejący tynk gliniany w tym obszarze może być ochroniony na przykład za pomocą umieszczonej przed nim szyby. W strefie mokrej płytki można przyklejać tylko na konwencjonalnych płytach przeciwwilgociowych za pomocą kleju do płytek.

Alternatywą dla płytek jest tadelakt, czyli wytwarzany w Maroku od ponad 1500 lat błyszczący tynk z naturalnego wapna. Ze względu na swój skład (wapno, drobny piasek kwarcowy, mączka dolomitowa, piasek marmurowy, ziemia porcelanowa, popiół wulkaniczny, pigmenty itp.) oraz specjalną technikę obróbki (prasowanie i polerowanie mydłem z oliwy z oliwek), tadelakt może być również stosowany w pomieszczeniach mokrych. Jest to materiał dyfuzyjnie otwarty, może więc wchłaniać i oddawać wilgoć z powietrza.

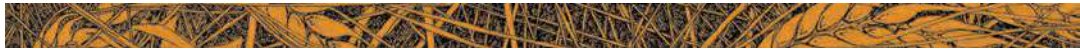
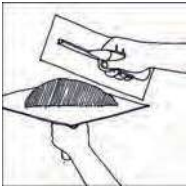
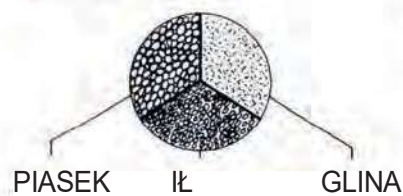
Tadelakt można nakładać na powierzchnie takie jak tynk wapienny, tynkowane wapnem bloczki Ytong, tynkowane wapnem płyty Fermacell lub tynkowane wapnem ściany z cegły. Podłoże nie powinno zbyt mocno chłonać wilgoci, aby tadelakt przez dłuższy czas zachował swoją elastyczność. Tadelakt utwardza się, podobnie jak wapno, pod wpływem CO₂ zawartego w powietrzu, ale staje się naprawdę twardy dopiero po 1-2 miesiącach. Następnie jest woskowany, a później czyszczony i ponownie konserwowany mydłem z oliwy z oliwek i/lub woskiem. Składniki zawarte w konwencjonalnych środkach czyszczących niszczą jego powierzchnię.





U5-S3: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie tynku glinianego

Cele: Kursant <ul style="list-style-type: none">- Potrafi zorganizować plac budowy, materiały i narzędzia.- Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do innych pracowników, placu budowy, maszyn, sprzętu, środków ochrony indywidualnej.- Potrafi przygotować próbki gliny dla kilku różnych warstw.- Potrafi wybrać odpowiednią mieszankę z próbek.- Potrafi przygotować mieszanki gliny dla kilku różnych warstw. Metody: Ćwiczenia praktyczne w warsztacie lub na placu budowy wraz ze wsparciem teoretycznym		Prowadzący: Miejsce: Warsztat Czas trwania: 1 dzień Sprzęt: Próbki ziemi gliniastej i piasku oraz gotowa do użycia mieszanka gliny, krótkie włókna słomy, narzędzia i sprzęt do tynkowania, mieszarka elektryczna, środki ochrony osobistej, zaopatrzenie w wodę, zasilanie elektryczne
Teoria:	Różne materiały tworzące mieszankę i ich wzajemne oddziaływanie.	Dokumenty: Arkusze informacyjne: I1 Pochodzenie gleb gliniastych i ich testowanie I2 Proporcje materiałów w przygotowywanych próbkach Arkusze tekstowe: X1 Ocena: Test wielokrotnego wyboru
Praktyka:	Przeprowadzenie eksperymentów w celu sprawdzenia jakości gleby gliniastej. Przygotowanie mieszanek tynku o różnych proporcjach gliny, kruszywa i włókien. Ocena próbek pod kątem odporności na ścieranie, pękanie i ogólnej trwałości.	
Organizacja: Przygotuj powierzchnię do nakładania próbek Przygotuj próbki z tymi składnikami, które są już suche (przygotowane 1 tydzień wcześniej). Zorganizuj przestrzeń roboczą dla każdej grupy, najlepiej zadaszoną.		

**U5-S3: Właściwości tynku glinianego****SKŁAD/CECHY:**

Glinę charakteryzuje ziarnista struktura.

Każda frakcja ziaren ma swoją własną charakterystykę, nadającą właściwości glinie.

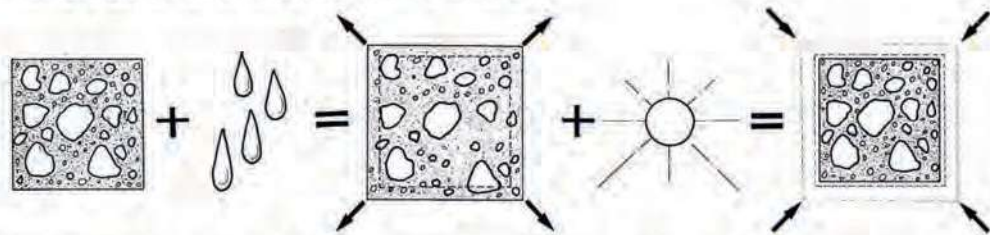
Przykład: 10% gliny wystarcza do nadania tynkowi plastyczności i spójności.

PLASTYCZNOŚĆ:

W stanie plastycznym glina może być przetwarzana bez deformacji lub pęknięć. Ta właściwość jest ważna przy nadawaniu kształtów przedmiotom lub cegłom.

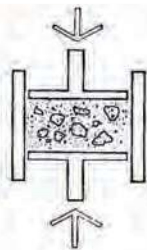
WSPÓŁPRACA:

Wszystkie składniki są ze sobą związane. Właściwości wiążące powstają w dwóch fazach:



Faza 1: Glina gromadzi wodę (od 20 do 30% objętości, w zależności od rodzaju gleby), w skutek czego zaczyna pęcznieć. Jest to powolny proces.

Faza 2: Glina wysycha, a jej cząsteczki zmniejszają swoją objętość wiążąc składniki, które ostatecznie są mocno połączone ze sobą w stanie suchym.

KOMPRESJA:

Glina może zmniejszyć ilość porów w stanie wilgotnym pod wpływem działania ciśnienia. Woda odgrywa rolę smaru między ziarnami, umożliwiając im wzajemne przemieszczanie się do osiągnięcia mniejszej objętości.

W zależności od rodzaju gleby, zagęszczenie jest mniej lub bardziej możliwe.

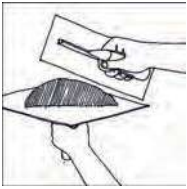
Przykład:

- gleba gliniasta: max kompresja = 2,000 kg / m³

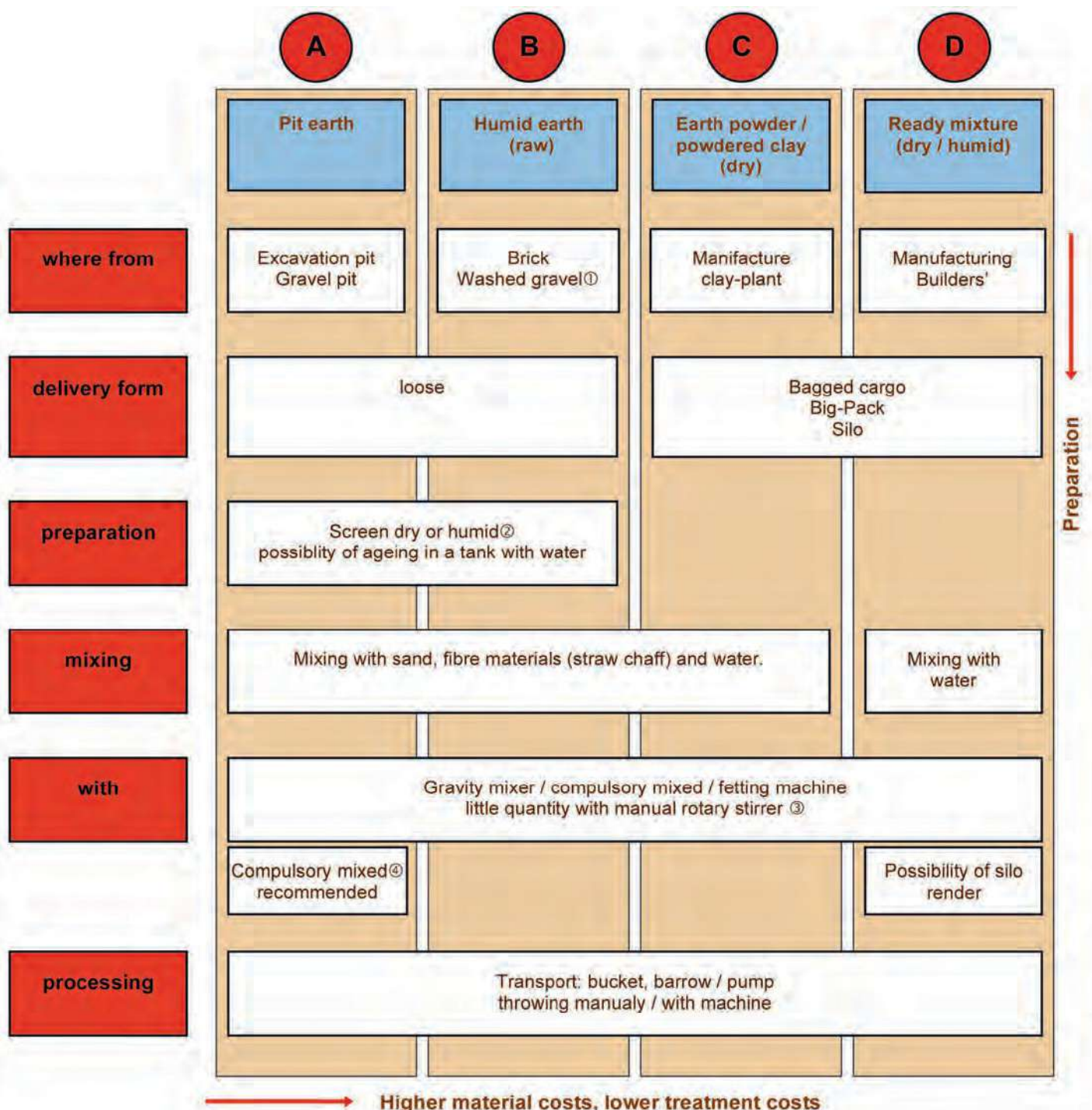
- gleba piaszczysta: maks. Kompresja = 2,500 kg / m³

KOLOR:

Glina zawiera kolorowe piaski i własne naturalne pigmenty. Najbardziej znanymi pigmentami są tlenki żelaza, które nadają jej spektrum kolorów od czerwonego do żółtego. Odcienie ochry to silnie zabarwione mialkie gleby, wykorzystywane do produkcji tynków i farb.



U5-S3: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie tynku glinianego

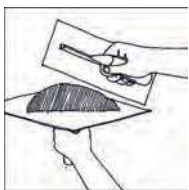

Note:

① For a faster precipitation of clay and silt it can be possible to use washed gravel as helping material. This happens in Germany rarely. Moreover these materials must be food safe, because they can reach into the ground water.

② In the use of fetting machine pick out stones bigger than 9 mm.

③ manual rotary stirrer has to have a performance > 1200 W.

④ Processing pit earth with gravity mixer is only adequate with experience and with the use of poor and middle fat clay.



U5-S3: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie tynku glinianego



16 Ręczne mieszanie tynku z gliny/ziemi

Plastyczny tynk otrzymujemy z glinianego proszku rozproszanego w wodzie, 1 części piasku (do tynku ręcznego grubość ziarna 2 mm, do tynku nakładanego kielnią grubość ziarna 3-4 mm), 1/4 do 1/2 objętości posiekanej słomy (np. pozostałej po stryżeniu ścian). Suchy proszek gliniany jest łatwiejszy w obróbce (ale także droższy). Dostępny jest w workach BigBag jako mieszanka z 1 częścią piasku kwarcowego oraz 1/4 do 1/2 objętości kawałków słomy na pierwszą warstwę tynku bazowego. Mączkę glinianą najlepiej wymieszać najpierw na sucho z piaskiem, a następnie dodać wodę i kawałki słomy. Przy pomocy próbek należy sprawdzić czy nie można dodać więcej piasku. Tak przygotowaną mieszankę należy mieszać około 10 do max. 15 minut (stopami, rękami lub łopatką do zaprawy), a na koniec uformować ją w kulki. Nie powinny one być zbyt wilgotne, aby ułożone na folii zachowywały swój kształt. Za pomocą takich porcji możemy bezpośrednio tynkować, mocno ściskając i rozsmarowując je na powierzchni słomy. Jeśli się nie kleją, można zanurzyć je na chwilę w wodzie. Zaletą takiej stosunkowo suchej mieszanki jest to, że tynk grubości 1,5 do 2 cm można nakładać bezpośrednio na warstwę podkładową. Na placek startowy możemy dodać nieco więcej wody. Kolejne placki dodajemy na jego krawędziach (jeśli to możliwe, bez dalszego dodawania wody). Im mniej wody zostanie dodane, tym grubsza warstwę możemy zaaplikować i tym mniej pęknieć w niej wystąpi.



U5-S3: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie tynku glinianego



17 Tynk ręczny z gliny/ziemi Mieszanie

Mieszanie ręczne jest zalecane tylko wtedy, gdy dostępna jest wystarczająca liczba pomocników (tryb warsztatowy) lub powierzchnie do tynkowania są małe (do 100-150m²). W przypadku większych powierzchni tynkowania zaleca się wynajęcie mieszarki. Mieszarki o pojemności około 300 litrów i 3 ramionach obrotowych idealnie łączą suchą, zbryloną glinę z piaskiem i sieczką (czas mieszania 10-15min). Pomocna jest również budowa maszyny, ułatwiająca wsypanie gotowego tynku bezpośrednio do taczki.

Im mniej wody zostanie dodane, tym grubsza będzie pierwsza warstwa tynku. Za pomocą próbek możemy sprawdzić, jaką ilość piasku dodać, aby uzyskać dobrą przyczepność bezpośrednio na słomie. Im więcej piasku, tym mniej pęknięć, pomimo, że nie są one tak istotne w bazowej warstwie tynku. Jeśli pierwsza warstwa po wyschnięciu tworzy solidną bazę, kolejne warstwy można wymieszać z większą ilością piasku (2-3 części, najpierw zawsze warto wykonać próbki). Te warstwy tynku mogą być ręcznie rzucone plackami na ścianę (patrz zdjęcie po lewej) lub nakładane pacą.

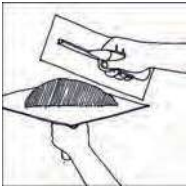






U5-S4: Tynkowanie bezpośrednie – warstwa bazowa

Cele: Kursant <ul style="list-style-type: none">- Potrafi zorganizować plac budowy, materiały i narzędzia do tynkowania.- Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do innych pracowników, placu budowy, maszyn, sprzętu, środków ochrony indywidualnej oraz kwestii specyficznych dla pracy z gliną.- Potrafi wyjaśnić strukturę wielowarstwowego tynku glinianego.- Potrafi nałożyć warstwę bazową wielowarstwowego tynku.- Potrafi nałożyć "warstwy wypełniające", aby wyrównać ścianę.- Potrafi zastosować siatkę wzmacniającą. Metody: Ćwiczenia praktyczne w warsztacie lub na placu budowy wraz ze wsparciem teoretycznym		Prowadzący: Miejsce: Warsztat Czas trwania: 1 dzień Sprzęt: Glina, piasek i/lub gotowa do użycia mieszanka, Włókno słomiane, Narzędzia do tynkowania, Mieszarka elektryczna, Środki ochrony osobistej, Siatka, Zaopatrzenie w wodę, Zasilanie elektryczne
Teoria	Jak i po co nakładać warstwę bazową zapewniającą trwałość tynku na słomie? Struktura i skład glinianych tynków wielowarstwowch o różnej grubości. Czasy schnięcia poszczególnych warstw i zapewnienie odpowiedniej wentylacji. Połączenia między warstwami: teksturowanie i zwilżanie powierzchni. Ochrona schnącego tynku przed warunkami atmosferycznymi.	Dokumenty: Arkusze informacyjne: I1 Powerpoint: X1 Ocena: Test wielokrotnego wyboru Ocena ćwiczeń praktycznych
Praktyka	Nakładanie gliny ręcznie lub za pomocą natrysku mechanicznego. Nakładanie warstw bazowych z gliny i słomy w celu uzyskania równej powierzchni ściany. Wzmocnienie poprzez zastosowanie siatki. Kontrola grubości w celu zagwarantowania funkcji usztywniającej ścianę. Kontrola poprawności wykonania przy minimalnej grubości gwarantującej ochronę przeciwpożarową, szczelność, wodoodporność, izolację akustyczną oraz ochronę przed gryzoniami i owadami.	
Organizacja: Przygotuj ścianę z kostek słomy z różnymi warstwami tynkugotową do nałożenia kolejnych warstw (przygotowanie w ciągu 2 poprzednich tygodni). Przygotuj zadaszoną przestrzeń roboczą dla każdej grupy.		



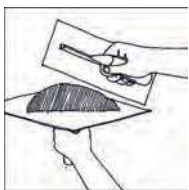
U5-S4: Tynkowanie bezpośrednie – warstwa bazowa



**U5-S4: Tynkowanie bezpośrednie – warstwa bazowa**

18 **Glina/Ziemia** – skład mieszanki ma znaczenie

Dla pewności, że warstwa bazowa nie będzie mocno pękać podczas schnięcia i utworzy stabilny podkład na elastycznej powierzchni słomy, do gotowych mieszanek tynków wykończeniowych (1 część gliny, 2-3 części piasku) dodawane są włókna - zwykle konopie lub len. Tynk wykończeniowy może być nakładany za pomocą ręcznej maszyny do zaprawy lub (bardziej efektywnie) za pomocą maszyny do tynkowania gliną. W przypadku tynkowania ręcznego do mieszanki można dodać krótkie słomiane ścinki (na przykład pozostałe po stryżeniu ścian). Nie nadają się one jednak do maszyn do natryskiwania gliny. Mieszanina 1 części gliny, 1 części piasku i 1/4 - 1/2 części słomianych włókien (długości max 3cm) może być wytworzona przy pomocy mieszalnika. Aby ułatwić mieszanie, włókna słomy są zwilżane w wodzie (przez co najmniej 1 godzinę). Mieszanina będzie zależeć od rodzaju użytej gliny i piasku (wielkość ziarna od 2 do 4mm). Dlatego zawsze zaleca się wcześniejsze wykonanie próbek tynku. Z tej mieszanki można wykonać bardzo grubą warstwę (od 10 do 20 mm), nakładaną bezpośrednio na dobrze ostrzyżoną i sprasowaną kostkę słomy, a następnie wyrównać ją kolejną warstwą tynku. Siatka tynkarska nie jest absolutnie konieczna w przypadku jednorodnego, nie zawierającego elementów drewnianych podkładu, ale zaleca się osiatkowanie narożników okien. Jeśli kostki słomy są niedostatecznie sprasowane i ich powierzchnia może się łatwo odkształcić, zaleca się nałożenie szlamu/tynku wstępnego (ręcznie bądź natryskowo), który ustabilizuje powierzchnię słomy przed nałożeniem tynku bazowego. Uwaga: Jeśli tynk jest zbyt gęsty (ma zbyt mało wody, zwykle używamy 6 części wody na 1 część gliny), działa jak warstwa izolująca! Musi wyschnąć przed nałożeniem tynku powierzchniowego.

**U5-S4: Tynkowanie bezpośrednie – warstwa bazowa**

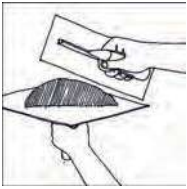
19 Maszyny i narzędzia do tynków natryskowych

Podczas gdy profesjonalne maszyny do tynkowania gliną (u góry po prawej) zwykle nie są możliwe do wypożyczenia (tylko razem z profesjonalnym tynkarzem), istnieją mniejsze natryskiwacze zaprawy, które również nadają się do tynków glinianych. Materiał do nich musi być specjalnie przygotowany (przy pomocy mieszadła) i przetransportowany taczka na miejsce.

Pistolet lejkowy na sprężone powietrze (na dole po lewej, koszt około 24€) o pojemności 6l będzie odpowiedni tylko do nakładania szlamu glinianego (tynk wstępny) i farb mineralnych.

Za pomocą ręcznej tynkownicy (po lewej stronie) można nakładać drobny tynk wierzchni, ale wymaga to również sporej siły mięśni (ceny od 40 do 70€). To urządzenie nadaje się również do szlamu glinianego.

Pistolet do tynkowania pneumatycznego (w lewym górnym rogu) posłuży do nakładania tynku glinianego (również wapiennego), jednak jego pojemność jest ograniczona do 6-7l, a materiał należy wymieszać osobno. Przy cenie około 270€ jest to bardzo przydatne urządzenie dla początkujących, za pomocą którego można wykonać o wiele więcej tynku (30-40 m²/dzień), niż przy nakładaniu ręcznym (15-20m²/dzień). Profesjonalny natryskiwacz do tynków glinianych kosztuje od 7500 do 13000€ i sam miesza materiał oraz transportuje go za pomocą węża również na większe odległości (10-20 m). Profesjonalny tynkarz gliniany z jednym pomocnikiem może z jego pomocą wykonać od 100 do 150 m² tynku (jedna warstwa około 1 cm) dziennie. Jedyna wada: w urządzeniu można stosować tylko specjalnie przygotowane mieszanki i nie toleruje ono zawartości grubych włókien.

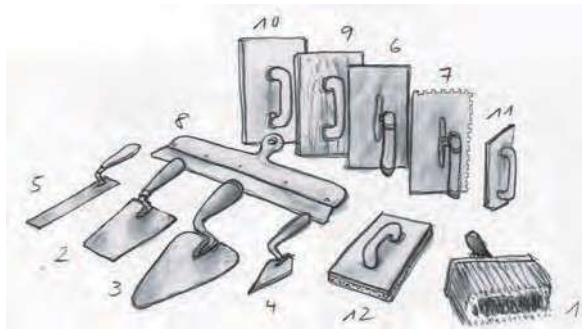


U5-S4: Tynkowanie bezpośrednie – warstwa bazowa

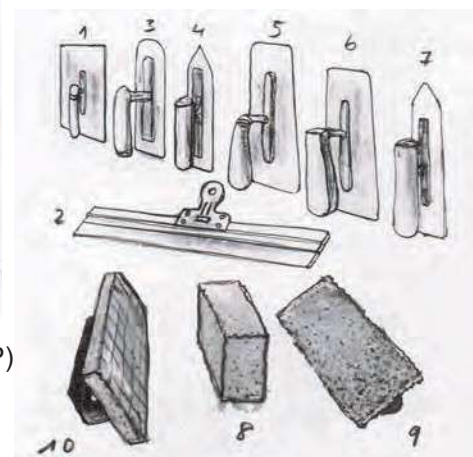


20 Narzędzia do tynkowania

Do nakładania tynków glinianych stosujemy następujące narzędzia: Trójkątne lub kwadratowe kielnie murarskie (2,3L), kielnie szpiczaste (4L), kielnie weneckie (5, 6P), pace wygładzające (1P, 6L), pace do zacierania, pace filcowe i gąbkowe (9, 10P, 8L, 2P). Powierzchnie można wygładzać pacą, przecierać deską drewnianą (9L) lub plastikową (10L) albo filcową (12L). Kielnie japońskie (3, 4P) są idealnym narzędziem do tynkowania (szczególnie do nakładania tynków szlachetnych). Narzędzia te są wysoce rozwinięte i zoptymalizowane dzięki wielowiekowemu doświadczeniu Japończyków. Są dobrze wyważone i wyróżniają się świetną jakością stali, a także pomysłowym sposobem przenoszenia nacisku z uchwytu na ostrze. Pozwala to zaoszczędzić siły podczas pracy.



Narzędzie do tynku bazowy (L) i wierzchniego (P)
źródło: Lehm- und Kalkputze (Ökobuch-Verlag)

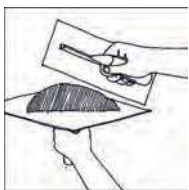






U5-S5: Tynkowanie bezpośrednie – warstwa wierzchnia

<p>Cele:</p> <p>Kursant</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potrafi zorganizować plac budowy, materiały i narzędzia do tynkowania. - Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do innych pracowników, placu budowy, maszyn, sprzętu, środków ochrony indywidualnej oraz kwestii specyficznych dla pracy z gliną. - Potrafi nałożyć warstwę wykończeniową wielowarstwowego tynku. <p>Metody:</p> <p>Ćwiczenia praktyczne w warsztacie lub na placu budowy wraz z odpowiednią teorią.</p>	<p>Prowadzący:</p> <hr/> <p>Miejsce:</p> <p>Warsztat</p> <p>Czas trwania:</p> <p>1 dzień</p> <p>Sprzęt:</p> <p>Glina, piasek i/lub gotowa do użycia mieszanka, Narzędzia do tynkowania, Mieszalnik elektryczny, Środki ochrony osobistej, Zaopatrzenie w wodę i energię elektryczną.</p>
<p>Teoria:</p> <p>Różne funkcje wykończenia glinianego wewnątrz i na zewnątrz. Jak poprawić odporność zewnętrznego wykończenia glinianego na warunki atmosferyczne. Dodatki poprawiające odporność i sposób, w jaki mogą zakłócać dyfuzję pary wodnej. Możliwości dekoracyjne.</p>	<p>Dokumenty:</p> <p>Arkusze informacyjne: I1 Możliwości dekoracyjne I2 Stabilizacja, dodatki, receptury</p> <p>Punkt zasilania:</p> <p>X1</p>
<p>Praktyka:</p> <p>Nakładanie powłoki wykończeniowej na powierzchnię wewnętrzną. Nakładanie powłoki wykończeniowej na powierzchnię zewnętrzną. Wypróbowanie próbek o różnych teksturach. Kontrola poprawności wykonania w celu zapewnienia odporności na warunki atmosferyczne. Wypróbowanie dodatków.</p>	<p>Ocena:</p> <p>Test wielokrotnego wyboru Ocena ćwiczeń praktycznych</p>
<p>Organizacja:</p> <p>Przygotuj powierzchnię ściany z kostek słomy do nałożenia warstwy wykończeniowej (przygotowanie w ciągu 2 poprzednich tygodni). Przygotuj przestrzeń roboczą dla każdej grupy, najlepiej zadaszoną.</p>	



U5-S5: Tynkowanie bezpośrednie – warstwa wierzchnia



Lehmedelputz



Lehmfeinputz, gerieben



Lehmedelputz, geglättet



Dreifarbiger Lehmfeinputz in Spachteltechnik



Kalk-Lehm-Glanzputz



Stuccolustro



Roter Lehmoberputz mit Hanfschäben



Strohlehmputz, Oberfläche „verklebt“



Lehmaußenputz, gerieben

Powierzchnie tynków drobnodziarnistych mogą być projektowane nie tylko jako tynki strukturalne (patrz po prawej). Możemy uzyskać bardzo wiele efektów. Dostępne są gładkie tynki gliniane o szczególnie drobnym ziarnie, wielokolorowe tynki w technologii szpachli, tynki wapienno-gliniane z połyskiem, wykończone na wysoki połysk powierzchnie w technologii Stuccolustro. A ponadto techniki sgraffito, płaskorzeźby, szablony, intarsja w tynku i wiele innych. Szczegóły na ten temat znajdziesz w godnej polecenia książce (z której pochodzi również powyższe zdjęcie) *Lehm- und Kalkputze* (Ökobuch Verlag Germany) autorstwa Irmeli Fromme i Uty Herz.

**U5-S5: Tynkowanie bezpośrednie – warstwa wierzchnia**

21

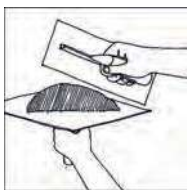
Tynk strukturalny lub gładki

Stanowiący finalną warstwę wykończeniową tynk strukturalny musi wyschnąć do takiego stopnia, aby nie widoczne już na nim były smugi. Przecieranie (gąbką lub drewnianą deską) jest standardową techniką dla tynków szlachetnych. Struktura powierzchni zależy w dużej mierze od wielkości ziarna zawartego w mieszance tynku. Im grubszy piasek, tym bardziej widoczne są ślady zacierania. Deski zacierające tworzą powierzchnie bardziej szorstkie, niż pacy plastikowe, których można używać do wykańczania narożników.

Tynk gładki (zdjęcie po prawej), gdzie drobny piasek podczas zacierania wciskany jest pod powierzchnię, daje znacznie równiejszy efekt. W pierwszej kolejności jest on wygładzany przy użyciu kielni weneckiej lub japońskiej z małym naciskiem na powierzchnię.

Później należy przejść na zacieraczki plastikowe i mocniej dociskać. W wyniku rosnącego zagęszczenia mieszanki, spoiwa i woda są dociskane do powierzchni, która jest w ten sposób zamykana. Tworzy to ryzyko skurczu, a nawet oderwania się wierzchniej warstwy. Oprócz nakładu czasu, wykonanie gładkich tynków wymaga również wyczucia i sporego doświadczenia. Dlatego ten rodzaj tynku jest prawie dwa razy droższy, niż tynk strukturalny.





U5-S5: Tynkowanie bezpośrednie – warstwa wierzchnia



22 Farby gliniane, farby wapienne, tynki gliniane barwione

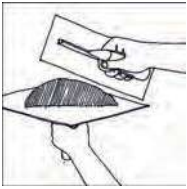
Naturalne farby gliniane (lewy dolny róg grafiki) firmy Sand & Lehm (lehmputze.at) zostały opracowane specjalnie do malowania powierzchni glinianych. Są one łatworozprowadzalną mieszanką gliny i piasku. W farbach o naturalnym zabarwieniu nie stosuje się rozpuszczalników ani środków chemicznych. Sama glina nadaje farbie kolor, jednak możliwe jest dodatkowe zabarwienie za pomocą innych pigmentów.

Naturalna farba gliniana utwardza się dopiero po wyschnięciu, dlatego w malowanym pomieszczeniu należy zapewnić odpowiednią wentylację. Naturalna farba gliniana jest szczególnie łatwa w obróbce w przypadku podłoża dobrze absorbującego wodę. Farby gliniane nie nadają się do powierzchni narażonych na działanie wilgoci!

Sand & Lehm oferuje naturalne pigmenty (lewy górny róg i prawa strona grafiki) do podbarwiania gliny. Inne naturalne pigmenty i kolory są oferowane przez Kreidezeit (DE).

Tynki gliniane pozostają otwarte dyfuzyjnie zarówno gdy są pokryte glinianymi farbami jak i barwionym tynkiem glinianym lub farbą wapienną. Ważne jest, aby prozdrowotne właściwości gliny regulującej wilgotność w pomieszczeniach pozostały nienaruszone. Z tego powodu farby do wnętrz proponowane przez konwencjonalny rynek budowlany powinny być pomijane lub bardzo dobrze sprawdzane, ponieważ zwykle zawierają metylocelulozę, silikony lub żywice syntetyczne, przyspieszające ich schnięcie, ale też w większym lub mniejszym stopniu zmniejszające otwartość dyfuzyjną ścian (i zwykle nie jest to uwzględnione w opisie na opakowaniu).

W Polsce warto zapoznać się z ofertą rodzimych producentów naturalnych farb i tynków. [przyp. tłumacza]



U5-S5: Tynkowanie bezpośrednie – warstwa wierzchnia



23 Kreatywna glina - Sgraffito i inne techniki dekoratorskie

Nakładana na warstwę bazową, barwiona warstwa (lub kilka warstw) wykończeniowa o grubości 2-3 mm może zostać zeszkrobana, np. przy pomocy szablonu. Ta technika nazywa się sgraffito. Możemy dzięki niej łatwo tworzyć na ścianach ornamenty i inne elementy ozdobne (popularne motywy to słońce i spirala), które modelujemy na jeszcze wilgotnej powierzchni.

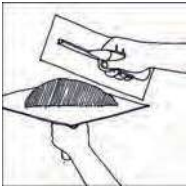
Innym pomysłem jest zaokrąglenie krawędzi lub zaprojektowanie organicznie otynkowanych wnęk, pieców i ław. Oczywiście, tynki można również nakładać gładko, bez ozdób i malować. Im bardziej ostre są nasze narożniki, tym ważniejsze jest zabezpieczenie krawędzi. Może do tego posłużyć metalowa listwa (narożna listwa ochronna) zatopiona w tynku lub pasek juty (o szerokości 10-15 cm) wciśnięty płasko pacą w powierzchnię tynku bazowego. Do lekko zaokrąglonych krawędzi używamy również siatki lnianej lub jutowej.





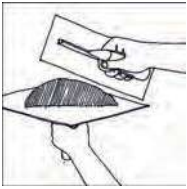
U5-S6: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie mieszanki wapiennej

Cele: Kursant: <ul style="list-style-type: none">- Potrafi zorganizować plac budowy, materiały i narzędzia.- Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do innych pracowników, placu budowy, maszyn, sprzętu, środków ochrony indywidualnej.- Rozumie różnicę między wapnem powietrznym a hydraulicznym.- Potrafi przygotować próbki wapna dla różnych warstw.- Potrafi wybrać odpowiednią mieszankę z próbek. Metody: Ćwiczenia praktyczne w warsztacie lub na placu budowy wraz z odpowiednią teorią.		Prowadzący: Miejsce: Warsztat Czas trwania: 1 dzień Sprzęt: Wapno hydrauliczne, Wapno powietrzne, Piasek i/lub gotowe do użycia mieszanki, Krótkie włókna słomy, Narzędzia i sprzęt do tynkowania, Mieszalnik elektryczny, Środki ochrony osobistej, Zasilanie w wodę i energię elektryczną,
Teoria:	Różne materiały tworzące mieszankę i ich wzajemne oddziaływanie.	Dokumenty: Arkusze informacyjne: I1 Proporcje i kolorystyka tynków wapiennych Arkusze tekstowe: X1 Ocena: Test wielokrotnego wyboru Ocena ćwiczeń praktycznych
Praktyka:	Przygotuj różne mieszanki wykończeniowe. Przygotuj panel próbek o różnych proporcjach wapna, kruszywa i włókien. Oceń próbki pod kątem odporności na ścieranie, pękanie i ogólnej trwałości.	
Organizacja: Przygotuj powierzchnię do wykonywania próbek. Przygotuj panel z już wyschniętymi tymi samymi mieszankami (wykonanymi wcześniej). Przygotuj przestrzeń roboczą dla każdej grupy, najlepiej zadaszoną.		

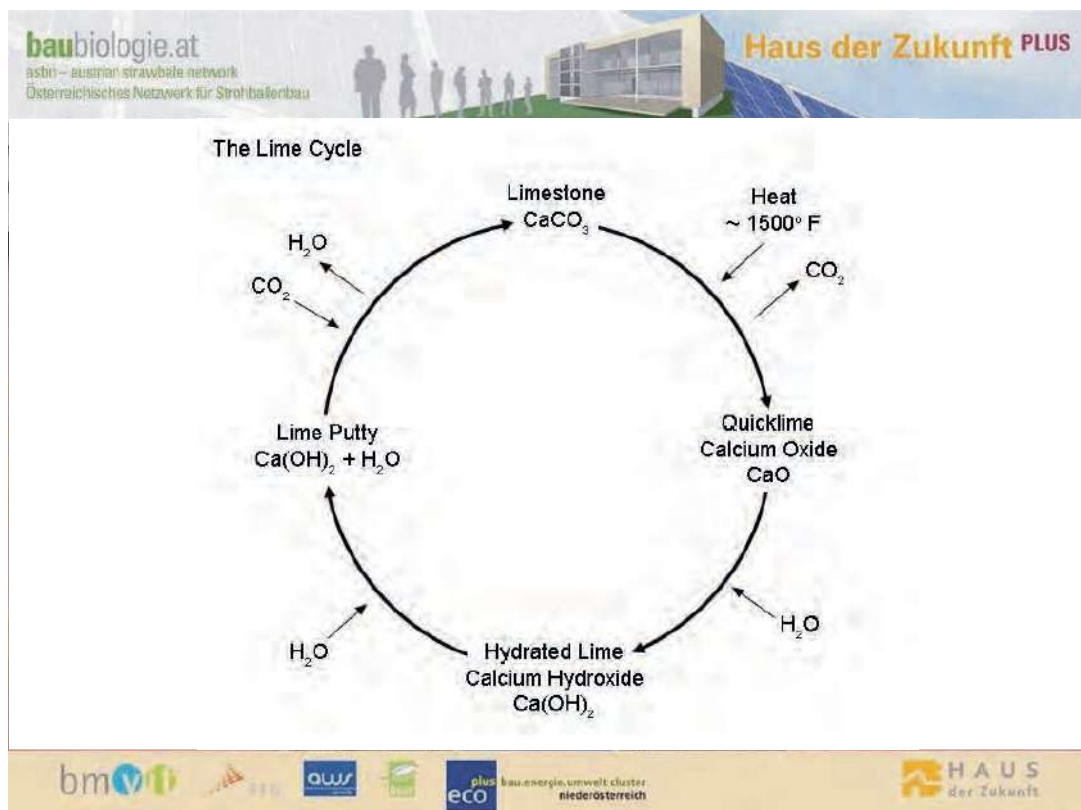


U5-S6: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie mieszanki wapiennej





U5-S6: Tynkowanie bezpośrednie – przygotowanie mieszanki wapiennej

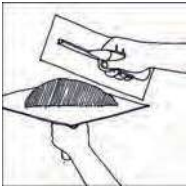




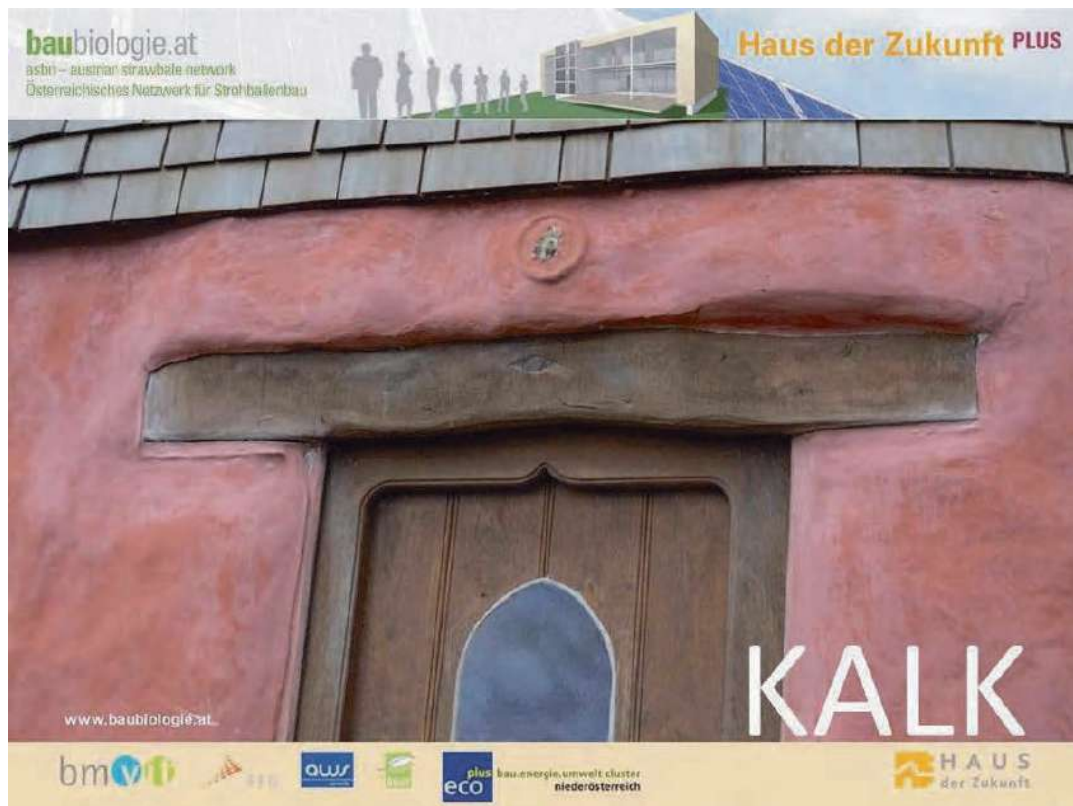


U5-S7: Tynkowanie bezpośrednie – wapienna warstwa bazowa

Cele: Kursant: <ul style="list-style-type: none">- Potrafi zorganizować plac budowy, materiały i narzędzia do tynkowania.- Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do innych pracowników, placu budowy, maszyn, sprzętu, środków ochrony indywidualnej oraz kwestii specyficznych dla pracy z wapnem.- Potrafi wyjaśnić strukturę tynku wapiennego.- Potrafi nałożyć warstwę bazową wielowarstwowego tynku.- Potrafi nałożyć warstwy wypełniające, aby wyrównać ścianę.- Potrafi zastosować siatkę wzmacniającą. Metody: Ćwiczenia praktyczne w warsztacie lub na placu budowy wraz ze wsparciem teoretycznym.		Prowadzący: Miejsce: Warsztat Czas trwania: 1 dzień Sprzęt: Wapno hydrauliczne, Wapno powietrzne, Piasek i/lub gotowe do użycia mieszanki, Krótkie włókna słomy, Narzędzia do tynkowania, Mieszalnik elektryczny, Środki ochrony osobistej, Zasilanie w wodę i energię elektryczną.
Teoria:	Jak i po co nakładać pierwszą warstwę zapewniającą trwałość tynku na słomie? Struktura i skład tynków wapiennych o różnej grubości. Czas schnięcia/karbonizacji różnych warstw i procedury pielęgnacji (kontrola wilgotności, ekspozycji, wentylacja itp.). Połączenie między warstwami: teksturowanie i zwilżanie powierzchni. Ochrona schnącego tynku przed warunkami atmosferycznymi. Potrzeba występowania wilgoci na ścianie podczas okresu schnięcia.	Dokumenty: Arkusze informacyjne: I1 Przykład placu budowy z tynkiem wapiennym Holandia Powerpoint: X1 Ocena: Test wielokrotnego wyboru Ocena ćwiczeń praktycznych
	Praktyka: Nakładanie wapna ręcznie lub za pomocą natrysku. Nakładanie warstw bazowych wapna z włóknami lub bez w celu uzyskania równej powierzchni. Wzmocnienie poprzez zastosowanie siatki. Kontrola grubości w celu zagwarantowania funkcji usztywniającej Kontrola jakości wykonania przy minimalnej grubości gwarantującej ochronę przeciwpożarową, szczelność, wodoodporność, izolację akustyczną oraz ochronę przed gryzoniami i owadami.	
Organizacja: Przygotuj ścianę z kostek słomy z różnymi warstwami tynku gotowymi do nałożenia kolejnej warstwy. Przygotuj przestrzeń roboczą dla każdej grupy, najlepiej zadaszoną.		



U5-S7: Tynkowanie bezpośrednie – wapienna warstwa bazowa





U5-S7: Tynkowanie bezpośrednie – wapienna warstwa bazowa







U5-S8: Tynkowanie bezpośrednie – wapienna warstwa wierzchnia

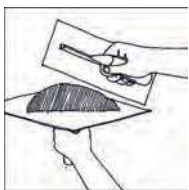
Cele: Kursant: <ul style="list-style-type: none">- Potrafi zorganizować plac budowy, materiały i narzędzia do tynkowania / malowania.- Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do innych pracowników, placu budowy, maszyn, sprzętu, środków ochrony indywidualnej oraz kwestii specyficznych dla pracy z wapnem.- Potrafi nałożyć warstwę wykończeniową wielowarstwowego tynku. Metody: Ćwiczenia praktyczne w warsztacie lub na placu budowy wraz z odpowiednią teorią.		Prowadzący: Miejsce: Warsztat Czas trwania: 1 dzień Sprzęt: Wapno hydrauliczne i powietrzne, Piasek i/lub gotowe do użycia mieszanki, Narzędzia do tynkowania, Agregat prądotwórczy, Środki ochrony osobistej, Instalacja wodna i elektryczna.
Teoria:	Różne funkcje wykończenia wapiennego wewnątrz i na zewnątrz. Jak poprawić odporność zewnętrznych powłok wapiennych na warunki atmosferyczne. Dodatki poprawiające odporność. Możliwości dekoracyjne.	Dokumenty: Arkusze informacyjne: I1 Farby wybielające i wapienne Powerpoint: X1 Ocena: Test wielokrotnego wyboru Ocena ćwiczeń praktycznych
Praktyka:	Nakładanie powłoki wykończeniowej na powierzchnię wewnętrzną. Nakładanie powłoki wykończeniowej na powierzchnię zewnętrzną. Wypróbowanie próbek o różnych teksturach. Sprawdzenie poprawności wykonania w celu zapewnienia odporności na warunki atmosferyczne. Wypróbowanie dodatków.	
Organizacja: Przygotuj powierzchnię ściany z kostek słomy do nałożenia powłoki wykończeniowej (zrób to wcześniej, aby mogła wyschnąć). Przygotuj przestrzeń roboczą dla każdej grupy, najlepiej zadaszoną.		





U5-S9: Okładziny elewacyjne - teoria

<p>Cele:</p> <p>Kursant:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Potrafi wyjaśnić podstawowe funkcje okładziny elewacyjnej. - Zna różne metody montażu i materiały okładzinowe, zna ich zalety i wady oraz cechy charakterystyczne. <p>Metody:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wyjaśnienie - Wykład / rozmowa - Praca w grupach na przygotowanych próbkach (w warsztacie) - Prezentacja wyników pracy poszczególnych grup 		<p>Prowadzący:</p>
		<p>Miejsce:</p> <p>Sala zajęć</p> <p>Czas trwania:</p> <p>1 dzień</p> <p>Sprzęt:</p> <p>Projektor Tablica Arkusze informacyjne i tekstowe Przykłady różnych okładzin</p>
Teoria:	<p>Różne funkcje okładzin:</p> <p>Ochrona przeciwpożarowa, Odporność na warunki atmosferyczne, odprowadzanie wody, Wiatroszczelność (na zewnątrz), Zapewnianie wentylacji, Regulacja wilgotności, przepuszczalność wilgoci (ciecz, gaz), Właściwości konstrukcyjne, Ochrona przed gryzoniami i owadami, Dekoracyjność, Właściwości akustyczne, Wpływ na wydajność fal elektromagnetycznych.</p> <p>Funkcja konstrukcyjna i fizyka różnych sposobów montażu oraz ich prawidłowe zastosowanie w konstrukcji.</p> <p>Różne materiały okładzinowe i sposób ich wyboru w oparciu o określone wymagania.</p> <p>Najbardziej wydajne i sprawdzone metody konserwacji i utrzymania okładzin.</p> <p>Zabezpieczenie warstwy wiatroszczelnej przed uszkodzeniami powstającymi przez połączenia, mocowania lub przepusty instalacyjne.</p> <p>Zrozumienie instrukcji montażu okładzin.</p> <p>Organizacja placu budowy, kontrola stanu rusztowań, materiałów i narzędzi.</p> <p>Obliczanie ilości potrzebnych materiałów.</p>	<p>Dokumenty:</p> <p>Arkusze informacyjne:</p> <p>I1 Przykłady okładzin</p> <p>Arkusze tekstowe:</p> <p>X1</p> <p>Ocena:</p> <p>Test wielokrotnego wyboru</p>
<p>Organizacja:</p> <p>Przygotuj kopie arkuszy informacyjnych. Przygotuj próbki i materiały do wykonania szkiców roboczych podczas pracy grupowej.</p>		



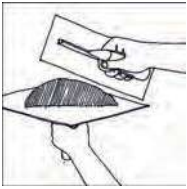
U5-S9: Okładziny elewacyjne - teoria



S-House z fasadą z drewna modrzewiowego na wentylowanej ścianie z kostek słomy otynkowanej gliną.



S-House Böheimkirchen (GrAT): Deski z drewna modrzewiowego zostały pokryte olejem (AURO) i przymocowane za pomocą drewnianych kołków.



U5-S9: Okładziny elewacyjne - teoria



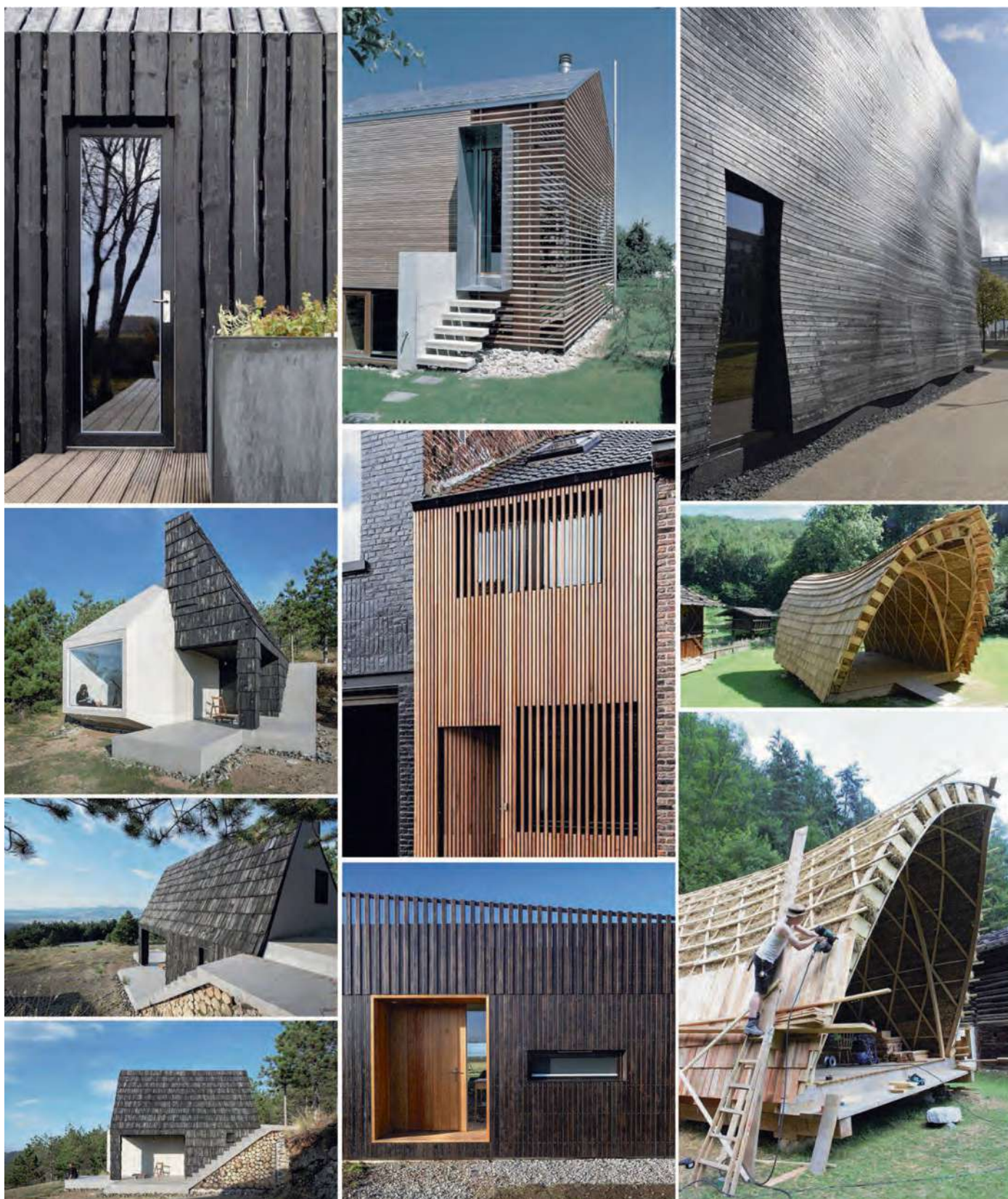
Przedszkole Passivhouse Ziersdorf: naturalnie poszarżała okładzina drewniana



Winiarnia Dross (Bauatelier Schmelz): Fasada wykonana z malowanej sklejki i pociętych beczek po winie



U5-S9: Okładziny elewacyjne - inspiracje



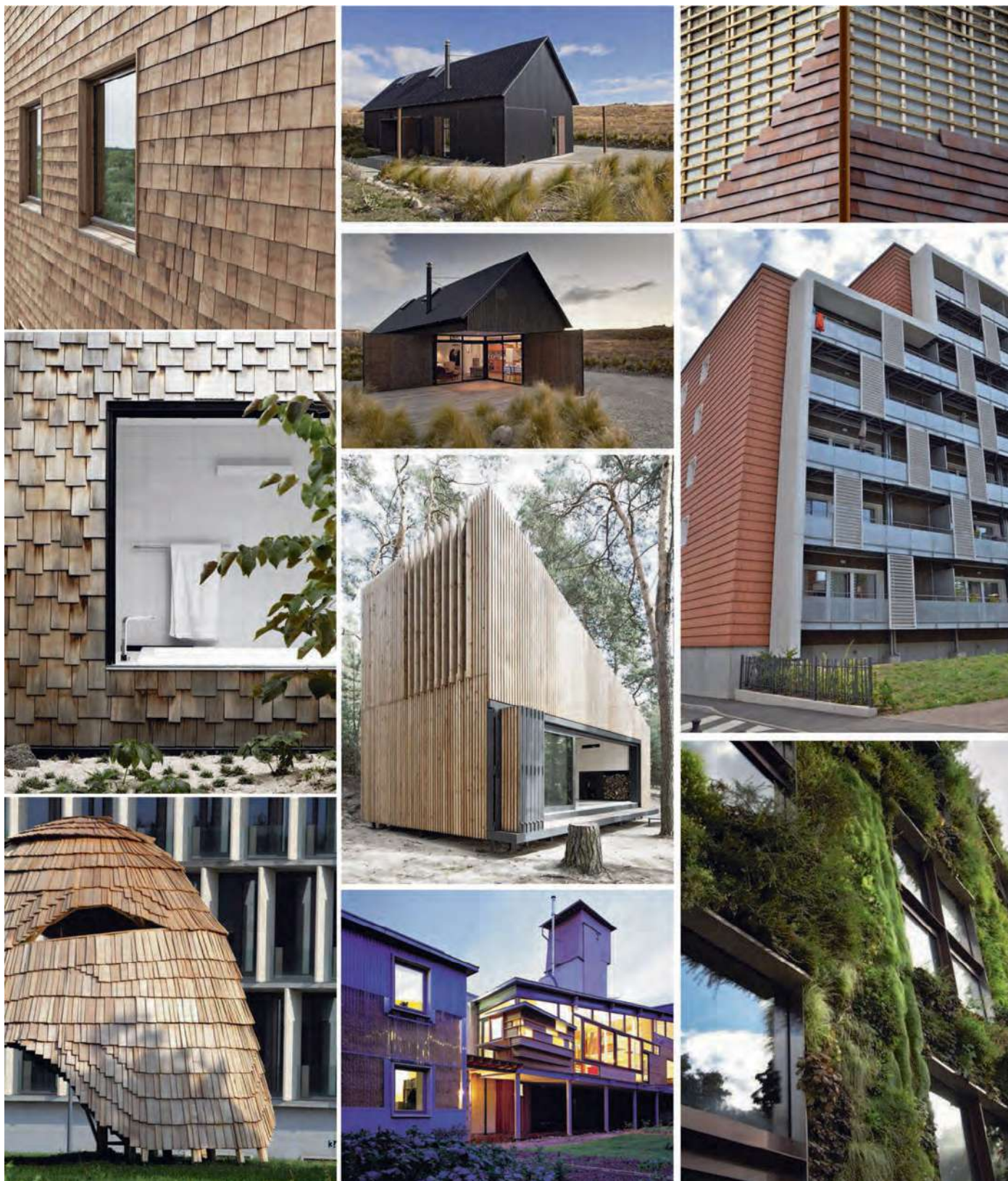
A) Fasada z drewna opalanego (1: NRJA, Łotwa; 2/3/4: Dom w Divcibare / studio EXE)

B) Okładzina przezierna (5: wespi de meuron romeo architekten; 7: IPT Architects, Howe Farm)

C) Fasada organiczna (8: Deubzer König + Rimmel / Audimax Monachium; 9/10: Strohoid / TU Graz)



U5-S9: Okładziny elewacyjne - inspiracje



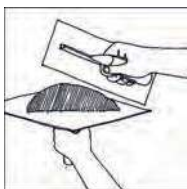
D) Elewacja z gontu drewnianego (12: Andrew Maynards Arch; 13: Studenci ETH Zurich, Pavillon)
 E) Drzwi w okładzinie (14/15: Tekapo Bach | NOTT Architects, 16: FAM Arch. + Feilden+Mawson; 17: Słoma za fasadą z pleksiglasu (Sarah Wigglesworth);
 F) 19: Słoma za ceglana fasadą (Jules Ferry Residence); 20: Ogród wertykalny Patricka Blanca (Muzeum Quai Branly)



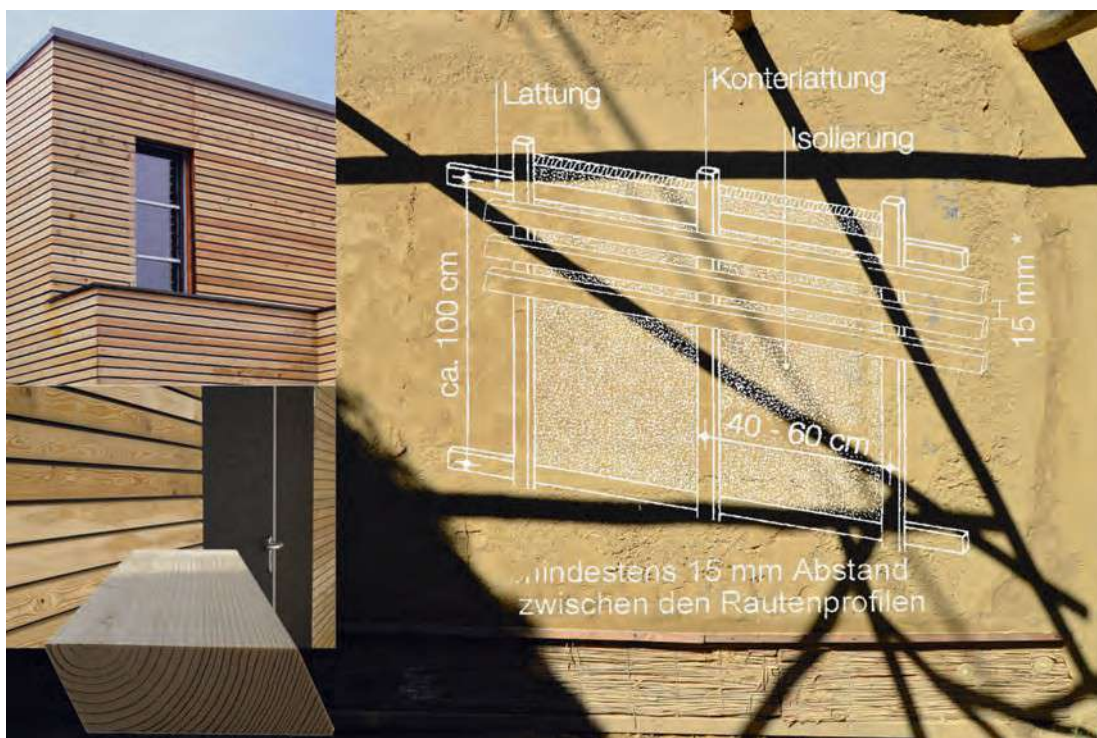


U5-S10: Okładziny elewacyjne - praktyka

Cele: Kursant: <ul style="list-style-type: none"> - Zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy w odniesieniu do innych pracowników, placu budowy, maszyn, sprzętu, środków ochrony indywidualnej. - Potrafi zorganizować plac budowy podczas wykonywania okładzin. - Potrafi wykorzystać różne materiały do okładzinowe i zamontować je w odpowiedni sposób - Posiada umiejętność korzystania z narzędzi i sprzętu do szybkiej i bezpiecznej aplikacji tynku - Potrafi zainstalować podkonstrukcje pod okładziny, zachowując właściwości struktury ściany. - Potrafi zamontować okładzinę przewidując wszystkie niezbędne elementy takie jak wentylacja, ochrona przed owadami, itp. - Potrafi koordynować pracę na placu budowy. - Potrafi wybrać najbardziej wydajne i sprawdzone metody montażu okładzin. 		Prowadzący:
Metody: Ćwiczenia praktyczne w warsztacie lub na placu budowy wraz ze wsparciem teoretycznym.		Miejsce: Warsztat Czas trwania: 1 dzień Sprzęt: Wkrętarki elektryczne, Zestawy materiałów do deskowania, Taśmy, Kleje i pianki, Wkręty, gwoździe, zaciski, Zasilanie elektryczne, Środki ochrony osobistej, Tablica.
Teoria:	Wentylacja i odprowadzanie wody, ochrona przed warunkami atmosferycznymi, Systemy montażowe, ochrona przeciwpożarowa, wiatroszczelność (na zewnątrz), różne materiały do ochrony przed zwierzętami / owadami, konstrukcja. Funkcja strukturalna i fizyka różnych sposobów deskowania oraz wiedza, w jaki sposób prawidłowo stosować je na konstrukcji nośnej. Jak należy przygotować ścianę do zastosowania różnych materiałów okładzinowych. Odpowiednie metody konserwacji dla różnych materiałów okładzinowych.	Dokumenty: Arkusze informacyjne: I1 Konstrukcja nośna I2 Przepisy dotyczące wentylacji I3 Masywna okładzina drewniana Arkusze tekstowe: X1 Ocena: Test wielokrotnego wyboru
Praktyka:	Sprawdzenie, czy wspornik jest gotowy do montażu okładziny. Stosowanie różnych rodzajów materiałów do deskowania. Sprawdzenie poprawności wykonania w celu zagwarantowania ochrony przeciwpożarowej, szczelności, wodoodporności, izolacji akustycznej oraz ochrony przed gryzoniami i owadami. Dyskusja grupowa porównująca różne rozwiązania pod kątem najbardziej wydajnych i sprawdzonych metod.	
Organizacja: Przygotowanie materiałów narzędzi niezbędnych do montażu różnych systemów elewacyjnych.		



U5-S10: Okładziny elewacyjne - praktyka



Listwy drewniane o profilu w kształcie rombu montowane na łątach i kontrłatach 3x5cm (podkonstrukcja w module 40-60cm)

Materiał: modrzew

Obróbka powierzchni: drewno surowe

Jakość: z sękami

Grubość: 21mm

Szerokość: 68mm

Długość: 1980 mm

Podkonstrukcja

Zamontować profile elewacyjne na suchych listwach (przekrój ok. 30× 50mm). Odległość listew: 40-60 cm.

Drewniana fasada musi mieć zachowaną szczelinę wentylacyjną co najmniej 20mm.

Montaż

Używaj śrub ze stali nierdzewnej o długości dwukrotnie większej niż grubość listwy.

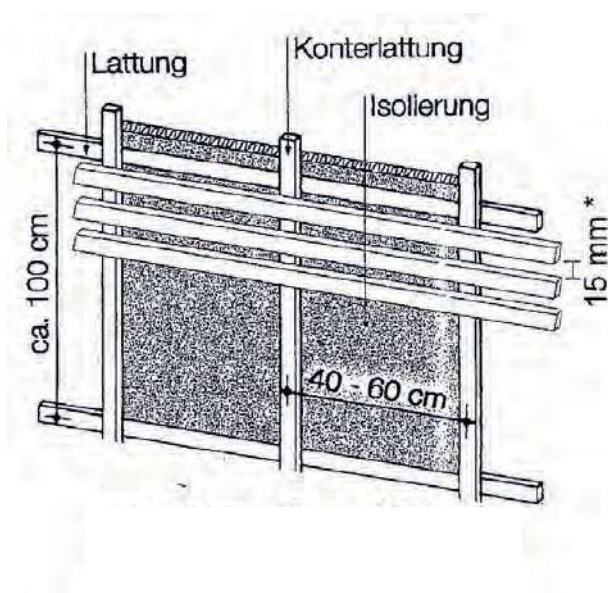
Wkręty z końcówką wierzącą zmniejszają ryzyko pęknięcia.

W przypadku widocznego połączenia należy wcześniej nawiercić otwór pod wkręt.

Wkręt powinien znajdować się w jednej płaszczyźnie z powierzchnią listwy.

Odległość między profilami romboidalnymi powinna wynosić co najmniej 15mm.

Odległość mocowania od końca płyty nie powinna być mniejsza niż 2 cm.



STEP - Szkolenie z kostek słomy dla europejskich profesjonalistów
Unit 5 – Wykończenia (2017)

Edytor: ASBN,

Autorzy: Herbert Gruber, Helmuth Santler!(ASBN); Anton Auer, Irmela Fromme, Uta Herz, Isabelle Melchior;

Współpracownicy: BuildStrawPro-Team (Projekt Erasmus+)

Projekt i zdjęcia: Herbert Gruber;

Dodatkowe zdjęcia: Minoeco, Okobuchverlag, dostarczone przez architektów

Ilustracje: Michael Howlett (SBUK)

Niniejszy podręcznik opiera się na podręczniku opracowanym przez Grupę Leonard STEP (2015)



Lifelong
Learning
Programme



**TWOJE
LOGO**