

PODREČNIK DLA PŁYTKARZA

AUTORZY GŁÓWNI:

Daiva BORISEVIČ

Danielius BUROKAS

Tatjana LABAKOJIENĖ

AUTORZY POMOCNICZY, WSPÓŁPRACUJĄCY:

Ewelina BĄCZYK

Michele FERRONATO

Krzysztof KACZOREK

Halina MATUSZEWSKA

Andrzej MINASOWICZ

Marcin MUSZYŃSKI-ŁANOWY

Paweł NOWAK

Lisa PAVAN

Jerzy ROSŁON

Janusz ZALESKI

Jacek ZAWISTOWSKI

Krzysztof ŻMIJEWSKI

DORADCY PROJEKTU:

Mieczysław CZECHOWICZ

Robertas ENCIUS

Gianluca FRIGO

Marek GARLIŃSKI

Sergio LAZZARETTI

Andrzej RAFAŁOWSKI

Jonas ŠMIGELSKAS

Matteo TOZZO

Giulio ZAMUNARO

Projekt ERASMUS+

Współpraca na rzecz innowacji i wymiany dobrych praktyk

Project IPCIC: Podnoszenie kompetencji zawodowych w budownictwie

Numer projektu: 2018-1-PL01-KA202-050616



Projekt okładki:

Wydawnictwo POLCEN Sp. z o.o.

© Copyright by Partnerstwo w projekcie.

Dzieło to, w całości lub we fragmentach, nie może być powielane ani rozpowszechniane przy użyciu jakichkolwiek urządzeń elektronicznych, mechanicznych, kopiujących, nagrywających lub innych. Nie można go powielać ani rozpowszechniać w Internecie bez pisemnej zgody właściciela praw autorskich.

ISBN 978-83-66906-00-6

Druk i oprawa:

POLCEN Sp. z o.o.

ul. Nowogrodzka 31, lok. 333

00-511 Warszawa, Polska

www.polcen.com.pl

(księgarnia internetowa)

Wsparcie Komisji Europejskiej dla produkcji tej publikacji nie stanowi potwierdzenia treści, które odzwierciedla jedynie poglądy autorów, a Komisja nie ponosi odpowiedzialności za jakiekolwiek wykorzystanie informacji w nich zawartych.

Spis treści

1. Wprowadzenie	4
1.1. Informacje o projekcie IPCIC	4
1.2. Ogólne informacje o zawodzie.....	4
1.3. Specyfika przyszłej pracy.....	5
1.4. Efekty uczenia się	5
2. Prawne aspekty zawodu.....	7
2.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy	7
2.1.1. Szkolenie pracowników.....	7
2.1.2. Czynniki szkodliwe w środowisku pracy.....	8
2.1.3. Wymagania dotyczące środowiska pracy i higieny zawodowej.....	8
2.1.4. Choroby zawodowe.....	10
2.1.5. Zagrożenia elektryczne	11
2.1.6. Wymagania bezpieczeństwa przeciwpożarowego.....	12
2.1.7. Wymagania bezpieczeństwa na placu budowy	12
2.2. Ochrona środowiska: gospodarka odpadami	15
3. Ogólna wiedza o wykonaniu okładzin ścian	17
3.1. Ogólna wiedza o okładzinach ceramicznych	17
3.2. Rodzaje płytek.....	19
3.3. Kształt i kolor płytek.....	27
3.4. Klasyfikacja płytek ceramicznych według ich jakości	28
3.5. Wybór formatu i koloru płytek.....	29
3.6. Wzory łączone	32
3.7. Wybór płytek.....	33
3.8. Najważniejsze wskaźniki właściwości płytek.....	37
4. Materiały	44
4.1. Materiały do przygotowania powierzchni	44
4.1.1. Zaprawa budowlana.....	44
4.1.2. Beton	45
4.1.3. Masy, wylewki, posadzki samopoziomujące do podłóg	47
4.1.4. Mieszanki naprawcze	48
4.1.5. Materiały do przygotowania powierzchni pionowych.....	48
4.1.6. Materiały hydroizolacyjne.....	48
4.1.7. Gruntowanie powierzchni.....	51
4.2. Materiały do mocowania płytek	53
4.2.1. Zaprawy klejowe do płytek	53
4.2.2. Zaprawy do spoinowania	56
4.2.3. Silikony	58
4.2.4. Elementy pomocnicze do narożników i schodów	61
4.3. Materiały do czyszczenia i konserwacji powierzchni okładzin z płytek	64
5. Narzędzia glazurnika.....	66
6. Zasady zapewnienia jakości pracy	71
7. Technologia prowadzenia robót.....	72
7.1. Zabezpieczenie wnętrza o podwyższonej wilgotności. Instalacja hydroizolacyjna.	72
7.2. Połączenia między płytkami a innymi konstrukcjami.....	79
7.3. Montaż połączeń odkształcalnych	80
7.4. Wybór pacy zębatej.....	82
7.5. Zasady aplikacji zaprawy klejowej (kleju).....	82

7.6. Technologia układania płytek	83
7.6.1. Przygotowanie podłoża – czyszczenie.....	83
7.6.2. Przygotowanie podłoża: gruntowanie i poziomowanie.....	85
7.6.3. Przygotowanie podłoża: hydroizolacja	85
7.6.4. Montaż, układanie posadzek z płytek ceramicznych	86
7.6.5. Układanie posadzki z płytek ceramicznych ze spadkiem	88
7.6.6. Montaż nowej okładziny ceramicznej na starej.....	89
7.6.7. Cięcie płytek	91
7.6.8. Wypełnianie spoin (spoinowanie).....	92
7.6.9. Wypełnianie połączeń podłogowych	95
7.6.10. Układanie płytek ceramicznych na schodach	95
7.7. Układ płytek	96
8. Organizacja pracy	100
8.1. Czynniki determinujące proces technologiczny.....	100
8.2. Kontakt z projektantem	102
8.3. Diagnostyka powierzchni do układania płytek.....	105
9. Etyka pracy	106
9.1. Status pracownika budowlanego.....	107
9.1.1. Standardy etyczne w fazie rekrutacji	107
9.1.2. Jakość życia w pracy – przyjazne środowisko pracy.....	108
9.2. Relacje społeczne z firmą/klientem/środowiskiem	109
9.2.1. Relacje społeczne z firmą	109
9.2.2. Relacje z klientami i kontrahentami.....	109
9.2.3. Istota społecznej odpowiedzialności organizacji	110
10. Test	112
10.1. Pytania.....	112
10.2. Odpowiedzi	116
11. Wykorzystana literatura	117

1. Wprowadzenie

1.1. Informacje o projekcie IPCIC

Głównym celem projektu była poprawa edukacji w dziedzinie budownictwa, zgodnie z nowymi regulacjami prawnymi i trendami w branży budowlanej. Aby osiągnąć ten cel, przygotowano system szkoleniowy zawierający wiedzę niezbędną dla specjalistów prac wykończeniowych oraz opiekunów (mentorów), ze szczególnym naciskiem położonym na wydajność pracy i jakość edukacji, przepisy BHP oraz umiejętności miękkie. Projekt objął następujące profesje: monter zabudowy suchej, hydraulik i płytkarz (glazurnik). Projekt pomaga również zwiększyć mobilność personelu budowlanego, ze względu na jego międzynarodowy charakter (dzielenie się dobrymi praktykami z krajów uczestniczących) i wielojęzyczną formę (materiały przygotowane w językach angielskim, polskim, litewskim oraz włoskim pomagają użytkownikom w nauce słownictwa dotyczącego prac wykończeniowych). Projekt jest zgodny z wymogami EQAVET i przewidywane jest, że powinien on podnieść jakość procesu dydaktycznego w zakresie edukacji pracowników budowlanych, w tym doskonalenia zawodowego. Cele projektu obejmują promocję i poprawę współpracy branży budowlanej z podmiotami kształcenia zawodowego, w tym schematu WBL (Work Based Learning, dlatego jednym z partnerów projektu jest firma budowlana). Partnerstwo zostało ustanowione w celu zapewnienia najlepszej jakości wyników. W jego skład wchodzi organizacje VET z Włoch, Litwy i Polski (Centro Edile A. Palladio; Viesoji Istaiga Vilniaus Statybininku Rengimo Centras; Centrum Kształcenia Zawodowego i Ustawicznego Nr 1 w Warszawie), firma budowlana (ERBUDS.A.), stowarzyszenie zawodowe (Polskie Stowarzyszenie Menedżerów Budownictwa - promotor projektu) oraz szkoła wyższa (Wydział Inżynierii Łądowej Politechniki Warszawskiej). Grupami docelowymi projektu są: młodzi ludzie, uczestnicy kursów doskonalenia zawodowego, młodzi technicy, pracownicy budowlani (także ci, którzy chcieliby się przekwalifikować), interesariusze i stowarzyszenia w sektorze budowlanym, MŚP i firmy (z sektora budowlanego); organizatorzy przyszłych kursów: szkoły zawodowe, szkoły techniczne (podstawowe i średnie - w zależności od terminologii systemów krajowych); organizatorzy kształcenia i szkolenia zawodowego, nauczyciele, mentorzy; firmy budowlane (działy szkoleniowe). Przygotowano 5 rezultatów projektu: programy kursów, metodę prowadzenia kursów, materiały dydaktyczne, materiały filmowe, materiały do szkolenia nauczycieli. Wszystkie wyniki zostały przedstawione i przetestowane podczas wydarzeń upowszechniających.

1.2. Ogólne informacje o zawodzie

Glazurnik to bardzo ważny zawód związany z pracami wykończeniowymi. Zawód obejmuje montaż płytek w różnych wariantach materiałowych (ceramicznych, kamiennych itp.) na zróżnicowanych powierzchniach (cegła, beton itp.), przy zastosowaniu wybranych rozwiązań technologicznych.

Osoby, które lubią matematykę, są zręczne oraz mają dobrze rozwinięte umiejętności motoryczne, mogą stać się świetnymi glazurnikami.

Zawód glazurnika jest poszukiwany na rynku pracy. Powstał w dawnych czasach, kiedy człowiek chciał ozdobić mieszkania, świątynie, otoczenie. Starożytne przykłady układania płytek przetrwały do dziś.

Wraz z rozwojem nowoczesnego rynku stale rośnie chęć poprawy warunków pracy i życia oraz upiększania otoczenia. Wspaniałe, nowoczesne wnętrza powstają w budynkach publicznych i prywatnych. Okładanie konstrukcji zewnętrznych i przegród przy użyciu różnych rodzajów płytek odgrywa ważną rolę w wykończeniu budynków.

Właściwy dobór materiałów, w zależności od miejsca i celu wykonywanych prac, wymaga od glazurnika szerokiego zakresu profesjonalnej wiedzy.

Oprócz wiedzy i umiejętności zawodowych, glazurnik będzie czerpał wiele korzyści z osobistych cech, takich jak cierpliwość, wytrwałość, dobry wzrok, koordynacja ruchowa, poczucie smaku, wyobraźnia przestrzenna, umiejętność rozróżniania odcieni kolorów, umiejętność wykonywania wielu czynności w tym samym czasie, dokładność, zorganizowanie, komunikatywność oraz odporność na stres.

Układanie płytek odbywa się w różnych miejscach: obiektach mieszkalnych, handlowych, biurowych, sportowych i innych, które wymagają podwyższonej odporności na wpływ otoczenia. W robotach okładzinowych, stosowane są różne rodzaje płytek, takie jak: ceramika, mozaika, klinkier, kamień, marmur, granit, sztuczny kamień i inne. Ponadto, glazurnik wykorzystuje również materiały do przygotowania powierzchni i hydroizolacji, kleje, wypełniacze do spoin, czy produkty do pielęgnacji płytek. Glazurnik musi znać podstawowe właściwości materiałów wykończeniowych i wiedzieć jak z nich korzystać.

Glazurnik używa również szerokiej gamy narzędzi: ręcznych i elektrycznych narzędzi do cięcia płytek, różnego rodzaju pacy oraz kielni, poziomnic, mieszalników i narzędzi pomiarowych.

Na samym początku glazurnik przygotowuje podłoże, czyści je i sprawdza gładkość powierzchni. Drugi etap to przygotowanie powierzchni: uzupełnienie, wyrównanie, gruntowanie, hydroizolacja. Następnie, wykonywane jest układanie płytek na przygotowanym podłożu, spoinowanie połączeń. Po zakończeniu wszystkich prac glazurnik musi oczyścić narzędzia i pomieszczenie, a przede wszystkim usunąć kurz z płytek.

1.3. Specyfika przyszłej pracy

Osoba wykształcona jako glazurnik będzie mogła pracować w firmach budowlanych lub w ramach własnej działalności gospodarczej.

Warunki pracy: praca fizyczna, najczęściej wykonywana w pomieszczeniu. Ze względu na specyfikę pracy pracownik otrzymuje odpowiednią odzież roboczą.

W swojej działalności glazurnik przestrzega wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, ergonomii, bezpieczeństwa przeciwpożarowego, bezpieczeństwa elektrycznego, ochrony środowiska oraz zasad zrównoważonego budownictwa.

Aby móc prawidłowo układać płytki, glazurnik musi:

- znać materiały stosowane do układania płytek oraz ich właściwości;
- właściwie dobierać i przygotowywać materiały pod kątem konkretnej realizacji;
- potrafić zorganizować swoją pracę;
- posiadać zarówno teoretyczną, jak i praktyczną wiedzę na temat układania płytek na różnych podłożach;
- być w stanie obliczyć wymagane ilości materiałów;
- umieć pracować zgodnie z zasadami BHP.

Glazurnik umie zaplanować swoją pracę zgodnie z powierzonymi zadaniami, korzystać z różnych materiałów i narzędzi, stosować znane i sprawdzone rozwiązania, korzystać z rysunków i specyfikacji.

1.4. Efekty uczenia się

Kwalifikacje glazurnika są przyznawane osobom posiadającym wszystkie kompetencje wymienione w przedmiotowym programie nauczania. Kompetencje osoby wymagane do uzyskania kwalifikacji są oceniane zgodnie z definicjami tychże kompetencji i ich wymogami określonymi w standardzie zawodowym glazurnika, które wyrażają próg (minimalny poziom) wymagany do nabycia kompetencji.

W ramach efektów uczenia się, po ukończeniu kursu pracownik powinien:

1. Znać i stosować zasady BHP podczas układania płytek na powierzchniach pionowych i poziomych;
2. Rozpoznawać podłoża i właściwie je oceniać pod kątem układania płytek;
3. Znać materiały stosowane do prac okładzinowych na powierzchniach pionowych i poziomych;
4. Znać rodzaje oraz przeznaczenie poszczególnych narzędzi stosowanych do układania płytek na powierzchniach pionowych i poziomych;
5. Znać wymagania związane z przygotowaniem powierzchni pionowych oraz poziomych do układania płytek;
6. Znać technologie układania płytek w pionie i poziomie;
7. Przygotowywać stanowisko pracy do układania płytek w pionie i poziomie;
8. Przygotowywać podłoża, które stanowią powierzchnie pionowe i poziome, do układania płytek;
9. Kleić płytki na powierzchniach pionowych i poziomych;
10. Wypełniać połączenia płytek ułożonych w poziomie i w pionie;
11. Naprawiać płytki ułożone w poziomie i w pionie.

2. Prawne aspekty zawodu

2.1. Bezpieczeństwo i higiena pracy

2.1.1. Szkolenie pracowników

Pracodawca, organizuje szkolenia całego personelu, treningi oraz certyfikację w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy.

Firma zapewnia następujące rodzaje szkoleń:

- wstępne;
- stanowiskowe okresowe oraz dodatkowe stanowiskowe;
- szczególne stanowiskowe.



Rys. 2.1. Wyobrażenie pracodawcy-lidera [<http://www.statybajums.lt/temos/darbo-gaisrine-sauga>]

Wszyscy pracownicy przed rozpoczęciem pracy w firmie odbywają obowiązkowe szkolenie wstępne. Informacje o jego prowadzeniu są rejestrowane w dzienniku szkolenia wstępnego. W firmie musi znajdować się jeden dziennik z takimi zapisami. Szkolenie prowadzone jest przez pracownika firmy zajmującego się bezpieczeństwem i higieną pracy lub osobę wykonującą te funkcje zgodnie z zatwierdzoną instrukcją wstępną. Dziennik zapisów dotyczący szkolenia wstępnego jest przechowywany w firmie przez 75 lat od ostatniego wpisu.

Przed rozpoczęciem pracy w firmie, szkolenie wstępne muszą odbyć pracownicy, których działania są związane z czynnikami uciążliwymi, szkodliwymi lub niebezpiecznymi.

Szkolenie wstępne jest obowiązkowe dla pracowników zatrudnionych na stałe, jak również pracowników delegowanych lub tymczasowych. Każdy pracownik jest instruowany indywidualnie, zgodnie z przygotowaną i wcześniej zatwierdzoną instrukcją w zakresie szkolenia, obowiązującą w miejscu pracy. Szkolenie jest rejestrowane w dzienniku szkoleń znajdującym się w miejscu pracy.

Okresowe szkolenie w miejscu pracy organizowane jest co najmniej raz na dwanaście miesięcy. Zapisuje się je w tym samym dzienniku szkoleń znajdującym się w miejscu pracy.

Dodatkowe szkolenie w miejscu pracy, prowadzone jest z następujących powodów:

- zmiany w procesach technologicznych;
- przyjęcie nowych dokumentów regulacyjnych;
- gdy pracownik narusza wymogi bezpieczeństwa i ochrony zdrowia;
- w razie wypadku;
- gdy pracownik nie był w pracy dłużej niż sześćdziesiąt dni kalendarzowych.

Dodatkowe szkolenie należy odnotować w tym samym dzienniku szkoleń w miejscu pracy.

Szkolenia szczególne muszą odbyć pracownicy, pracujący w oparciu o uprawnienia lub pracownicy przypisani do jednorazowego zadania, wykonywanego oprócz pracy podstawowej.

Szkolenie szczególne formalizowane – jest poprzez wydanie stosownego pozwolenia na wykonywanie konkretnych prac przez danego pracownika.

Dodatkowe i specjalne szkolenia można prowadzić bez konkretnej instrukcji.

Pracownicy w miejscu pracy są instruowani przez kierownika działu.

Szkolenia należy przygotować i wprowadzić w życie przed uruchomieniem firmy. Należy przygotować instruktaże wskazane poniżej:

- szkolenie wstępne;
- szkolenie stanowiskowe.

Każde szkolenie (za wyjątkiem wstępnego) musi mieć tytuł i numer. Szkolenia należy zapisywać w dzienniku szkoleń BHP prowadzonym w miejscu pracy.

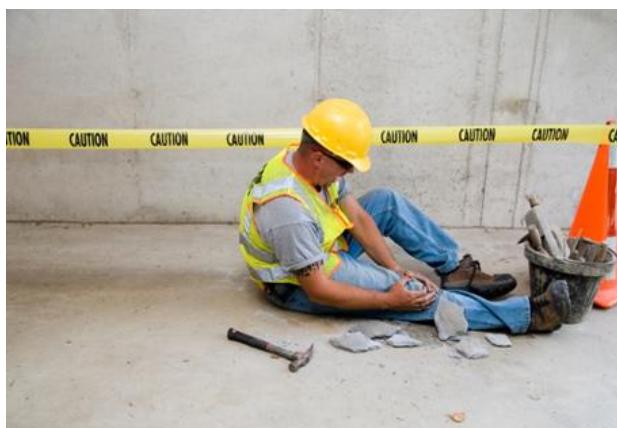
Kierownik działu musi posiadać zestaw szkoleń dla wszystkich zawodów (prac) w danym dziale.

2.1.2. Czynniki szkodliwe w środowisku pracy

Zanieczyszczenie powietrza w pomieszczeniach jest często spowodowane niewystarczającą izolacją źródeł zanieczyszczeń, nieszczelnym sprzętem lub nieodpowiednią wentylacją.

Obiekty przemysłowe są zanieczyszczone przez:

- pył (organiczny i nieorganiczny);
- fizyczne czynniki szkodliwe (promieniowanie jonizujące, wibracje, hałas, pola elektromagnetyczne, wysoka lub niska temperatura itp.);
- toksyczne chemikalia;
- czynniki biologiczne (wirusy, bakterie, mikroorganizmy);
- czynniki fizyczne (dyskomfort, monotonia, podnoszenie ciężarów).



Rys. 2.2. Wypadek na miejscu pracy [<http://www.statybajums.lt/temos/darbo-gaisrine-sauga/>]

Gdy pracownicy są narażeni na uciążliwe, szkodliwe lub niebezpieczne czynniki w pracy, wypadki i choroby zawodowe są nieuniknione.

2.1.3. Wymagania dotyczące środowiska pracy i higieny zawodowej

Środowisko pracy jest częścią bezpośredniej przestrzeni pracownika, w której może być narażony na szkodliwe i niebezpieczne czynniki. Czynniki związane z mikroklimatem obejmują:

- promieniowanie cieplne;
- temperaturę powietrza;
- wilgotność względną;

- prędkość cyrkulacji powietrza;
- ciśnienie.

Parametry te są bardzo ważne dla zdolności do pracy, metabolizmu ludzkiego oraz równowagi termicznej organizmu.

Ciało ludzkie reaguje na różne bodźce: czas wykonywania pracy, wpływ bodźców słuchowych, węchowych, wzrokowych i dotykowych.

Pracę koordynuje centralny układ nerwowy poprzez złożone połączenia.

Pracownik szybko męczy się źle zorganizowaną pracą. Temperaturę w pomieszczeniu należy kontrolować, aby jej wahania nie wpływały na ludzkie ciało. Temperatura w pomieszczeniu roboczym nie powinna przekraczać 28°C. Aby czuć się komfortowo przy lekkiej pracy fizycznej, optymalna temperatura powietrza powinna zawierać się w przedziale 16 - 20°C, a przy ciężkiej pracy fizycznej 10 - 15°C. Ponadto, ustalając temperaturę powietrza należy uwzględnić prędkość obiegu i wilgotność powietrza. Temperatura odczuwalna to temperatura, którą odczuwana jest przez człowieka przy danej wilgotności względnej bez żadnego ruchu powietrza.



Rys. 2.3. Glazurnicy przy pracy [<http://www.statybajums.lt/temos/darbo-gaisrine-sauga>]

Mówiąc o wilgotności w miejscu pracy, chodzi nam o wilgotność względną. Jest to stosunek wilgotności bezwzględnej do wilgotności maksymalnej w określonych warunkach temperaturowych. Optymalna wilgotność względna przy pracy powinna wynosić 40–60%. Wysoka wilgotność względna w niskich temperaturach może powodować przeziębienia, natomiast w wysokich temperaturach może powodować przegrzanie. Dopuszczalne wartości parametrów mikroklimatu nie mogą być przekraczane, zaś zalecane są wartości optymalne.

Dopuszczalne i optymalne parametry warunków meteorologicznych są różne, w zależności od pory roku i uciążliwości pracy.

Wentylacja pomieszczeń. Pomieszczenia mogą mieć wentylację grawitacyjną lub mechaniczną. Pomieszczenia mogą być wentylowane za pomocą jednostek klimatyzacyjnych - klimatyzatorów.

Oświetlenie miejsca pracy. Oświetlenie miejsca pracy może być naturalne lub sztuczne. Oświetlenie naturalne: bezpośrednie lub rozproszone światło słoneczne o różnym natężeniu, w zależności od pory roku i dnia, zachmurzenia oraz położenia geograficznego. Źródło oświetlenia naturalnego może być górne, boczne lub mieszane. Oświetlenie sztuczne tworzą elektryczne źródła światła. Dostępne są trzy warianty oświetlenia miejsca pracy: ogólny, punktowy lub mieszany.

Oświetlenie ogólne oświetla pokój równomiernie, natomiast oświetlenie punktowe zapewnia oświetlenie dla określonego obszaru. Najczęściej stosowane jest oświetlenie mieszane, które jest połączeniem oświetlenia ogólnego i punktowego. Zabronione jest stosowanie tylko oświetlenia punktowego. Podczas korzystania z oświetlenia punktowego, oświetlenie ogólne powinno wynosić co najmniej 10%.

Po przygotowaniu nowego lub zmodyfikowaniu dotychczasowego miejsca pracy, pracodawca w ciągu 3 dni przeprowadza jego ocenę pod względem higienicznym. Testy higieniczne przeprowadzają zarówno laboratoria publicznych ośrodków zdrowia, jak i inne akredytowane laboratoria. Ocena jest zamawiana i finansowana przez firmę. Czynniki pogarszające środowisko pracy są oceniane według wskaźników uciążliwości pracy, stresu i szkodliwości, pod względem higieny, warunków pracy.

2.1.4. Choroby zawodowe

Choroba zawodowa jest zaburzeniem zdrowia pracownika, wynikającym ze szkodliwego środowiska pracy. Przedmiotowe środowisko oceniane jest zgodnie z klasyfikacją warunków pracy pod kątem BHP.

Choroby zawodowe mogą być ostre i przewlekłe w zależności od momentu wystąpienia. Ostra choroba zawodowa to nagły stan chorobowy spowodowany krótkotrwale oddziałującym czynnikiem środowiska pracy.

Przewlekła choroba zawodowa jest stanem medycznym spowodowanym przez czynnik środowiska pracy, który oddziałował przez dłuższy czas..



Rys. 2.4. Podstawowy ubiór ochronny [<http://www.statybajums.lt/temos/darbo-gaisrine-sauga>]

Przyczyny chorób zawodowych są badane przez Stacje Sanitarno-Epidemiologiczne. Ostre choroby zawodowe należy zbadać w ciągu 24 godzin. W badaniu uczestniczą: przedstawiciel Państwowej Inspekcji Pracy, przedstawiciele pracodawcy i pracownicy.

Przyczyny choroby przewlekłej oraz szkodliwość warunków pracy należy zbadać w czasie piętnastu dni. W badaniach bierze udział przedstawiciel Państwowej Inspekcji Pracy, przedstawiciel Centrum Zdrowia Publicznego, lekarz który rozpoznał o chorobę oraz przedstawiciel pracodawcy i pracowników. Choroby zawodowe ustala się zgodnie z wykazem chorób zawodowych zatwierdzonym przez Ministerstwo Zdrowia. Choroby zawodowe są rejestrowane przez terenowe ośrodki higieny w specjalnych rejestrach chorób zawodowych zgodnie z procedurą ustanowioną przez Ministerstwo Zdrowia.

Choroby zawodowe dzielą się na następujące grupy, w zależności od ich przyczyn:

- spowodowane przez czynniki chemiczne;
- spowodowane przez pyły (aerozole);
- spowodowane przez czynniki biologiczne;
- spowodowane przez czynniki fizyczne;
- spowodowane napięciem.

2.1.5. Zagrożenia elektryczne

Konsekwencje porażenia elektrycznego dla człowieka zależą od wielu czynników: częstotliwości prądu, rodzaju prądu, oporu poszczególnych elementów obwodu, w tym ciała ludzkiego, stanu zdrowia człowieka, warunków środowiskowych czy fazy pracy serca.

Przepływający przez ludzkie ciało prąd elektryczny może spalić, uszkodzić tkanki ciała, zakłócać procesy biologiczne i fizjologiczne, co może prowadzić do paraliżu narządów oddechowych i krążenia. Urazy elektryczne dzielą się na zewnętrzne oraz wewnętrzne obrażenia będące wynikiem porażenia prądem elektrycznym.

Obrażenia zewnętrzne, będące wynikiem porażenia prądem elektrycznym to:

- oparzenia:
 - stopnia I (czerwona skóra);
 - stopnia II (pęcherze);
 - stopnia III (uszkodzone tkanki skóry);
 - stopnia IV (zwęglenie tkanek);
- metalizacja skóry;
- znamiona po porażeniu prądem elektrycznym (blizny);
- oftalmia elektryczna;
- uraz mechaniczny.

Obrażenia wewnętrzne, będące wynikiem porażenia prądem elektrycznym, dzielimy na obrażenia:

- stopnia I (konwulsyjny skurcz mięśni bez utraty przytomności);
- stopnia II (konwulsyjny skurcz mięśni z utratą przytomności, serce i układ oddechowy pracują);
- stopnia III (utrata przytomności, niewydolność serca i układu oddechowego);
- stopnia IV (śmierć kliniczna).

Porażenie prądem elektrycznym - poważna reakcja w organizmie, spowodowana prądem elektrycznym. W tym czasie krążenie krwi i oddychanie są zaburzone. Szok po porażeniu może trwać od kilku minut do kilku dni.



Rys. 2.5. Praca elektryka [<http://www.statybajums.lt/temos/darbo-gaisrine-sauga>]

2.1.6. Wymagania bezpieczeństwa przeciwpożarowego

Kierownik (pracodawca) odpowiada za bezpieczeństwo przeciwpożarowe w firmie. Jest on zobowiązany do:

- zorganizowania certyfikowanego szkolenia w zakresie bezpieczeństwa pożarowego;
- wyznaczenia osób odpowiedzialnych za warunki przeciwpożarowe w miejscach pracy;
- zapewnienia i zagwarantowania dostępności sprawnego sprzętu przeciwpożarowego na terenie obiektu.



Rys. 2.6. Ogień [<http://www.statybajums.lt/temos/darbo-gaisrine-sauga>]

Podstawowe środki gaśnicze

Jednym z podstawowych sposobów gaszenia pożaru w początkowej fazie są gaśnice. Najpopularniejsze są gaśnice proszkowe, piankowe i gazowe (z dwutlenkiem węgla). Gaśnice proszkowe są wypełnione proszkiem typu ABC, BC i D. Rodzaj proszku zależy od rodzaju pożaru, który można ugasić. W gaśnicach na bazie wody, piana jest wytwarzana, gdy mieszanina wody i piany przepływa przez dyfuzor. Ich wadą jest to, że nie można używać ich do gaszenia działającego sprzętu elektrycznego.

Gaśnice z dwutlenkiem węgla zawierają sprężony gaz, który wybucha przez dyfuzor, rozszerza się i znacznie ochładza. Oprócz gaśnic, podstawowe środki gaśnicze obejmują również wodę, piasek, ziemię i koce gaśnicze.

2.1.7. Wymagania bezpieczeństwa na placu budowy

Budowa jest rodzajem działalności, z którą wiąże się wiele czynników, które mogą stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia pracowników. Najwięcej chorób zawodowych odnotowuje się właśnie w budownictwie.

Płytkarz - podręcznik

Wszyscy pracownicy firmy muszą znać metody bezpiecznej pracy - niezależnie od stażu pracy, kwalifikacji i charakteru wykonywanych robót. Osoba pracująca na budowie musi nosić odzież roboczą, specjalne obuwie, hełm i dodatkowe wyposażenie ochronne, w zależności od rodzaju wykonywanej pracy i stosowanych materiałów.



Ubranie robocze



Uprząż bezpieczeństwa



Sprzęt do ochrony kolan



Rękawice ochronne



Okulary ochronne



**Nauszniki ochronne
(ochrona przeciw hałasowi)**



Nakolanniki

Rys. 2.7. Odzież robocza i sprzęt ochronny [<http://www.statybajums.lt/temos/darbo-gaisrine-sauga>]

Glazurnik musi przejść badanie stanu zdrowia i zostać przeszkolony w zakresie bezpiecznego wykonywania pracy.

Układanie płytek nie jest klasyfikowane jako praca niebezpieczna, ale konieczne jest przestrzeganie zasad bezpieczeństwa i nie narażanie siebie ani osób postronnych.

Kursant musi znać zasady dotyczące bezpiecznej pracy, używania środków ochrony osobistej i zbiorowej, korzystania z urządzeń elektrycznych, bezpieczeństwa przeciwpożarowego oraz procedury ewakuacyjne.

Zabronione jest stosowanie narzędzi oraz urządzeń niezgodnie z ich przeznaczeniem.

Glazurnik ma prawo:

- wymagać od pracodawców zapewnienia bezpiecznych i zdrowych warunków pracy;
- wymagać wyposażenia w środki ochrony osobistej i zbiorowej;
- odmówienia pracy w przypadku zagrożenia zdrowia lub życia.

Przed przystąpieniem do pracy z nowymi materiałami należy koniecznie przeczytać dokumentację techniczną materiału i zalecenia dotyczące bezpiecznego stosowania przedmiotowych produktów.

Wiele materiałów używanych do przygotowania powierzchni i mocowania płytek zawiera cement, dlatego należy zachować ostrożność, aby uniknąć kontaktu ze skórą, wdychania pyłu, a zwłaszcza kontaktu z oczami.

Szczególną uwagę należy zwrócić na stosowanie środków epoksydowych: wymagana jest dobra wentylacja, stosowanie absorbentów oraz zapewnienie ochrony oczu. Niezmieszanych pojedynczych składników i nieutwardzonej żywicy epoksydowej nie wolno wyrzucać do domowych pojemników na odpady, ponieważ może to stanowić zagrożenie dla ludzi i środowiska.



**Niebezpieczny dla
środowiska**



Szkodliwy, drażniący



**Ostrzeżenie przed
niebezpieczeństwem**



**Ogólne ostrzeżenie o
zagrożeniu**



**Ostrzeżenie przed
łatwopalnym
materiałem lub wysoką**



**Ostrzeżenie przed
substancją toksyczną**

Rys. 2.8. Piktogramy oznaczające różne rodzaje zagrożeń

[<http://www.statybajums.lt/temos/darbo-gaisrine-sauga>]

Wiele środków do czyszczenia płytek zawiera kwasy lub zasady, które mogą powodować podrażnienie skóry lub oczu.

Zignorowanie etykiet na opakowaniach niebezpiecznych środków chemicznych może spowodować długoterminowe zagrożenia dla zdrowia i życia.

Głównymi czynnikami ryzyka zawodowego, z którymi glazurnik może się spotkać w pracy, są:

- prąd elektryczny;
- upadek z wysokości;
- spadanie materiałów;
- niewystarczające oświetlenie, nieposprzątane miejsce pracy;
- zabrudzone narzędzia;
- kurz;
- przemęczenie fizyczne;
- zimne podłogi;
- obrotowe ostrze do cięcia płytek.

Negatywnych skutków czynników ryzyka w pracy można uniknąć, wybierając odpowiednią technologię pracy, stosując odpowiedni sprzęt i przestrzegając zasad bezpieczeństwa.

2.2. Ochrona środowiska: gospodarka odpadami

Znaczenie gospodarki odpadami znajduje odzwierciedlenie w przepisach wydanych przez Unię Europejską. Celem Ministerstwa Środowiska jest stworzenie krajowego i ekonomicznie zrównoważonego systemu gospodarki odpadami, który spełni wymagania krajowe i unijne:

- Dyrektywa 75/442/EWG (dyrektywa ramowa w sprawie odpadów), zmieniona dyrektywą 91/156/EWG;
- Dyrektywa 91/689/EWG w sprawie odpadów niebezpiecznych, zmieniona dyrektywą 94/31/EWG;
- Dyrektywa 99/31/WE w sprawie składowania odpadów;
- Dyrektywa 94/62/WE w sprawie opakowań i odpadów opakowaniowych;
- Dyrektywa 96/61/WE dotycząca zintegrowanego zapobiegania zanieczyszczeniom i ich kontroli (dyrektywa IPPC);
- Rozporządzenie 259/93/EWG w sprawie transportu odpadów.



Rys. 2.9. Kontener z odpadami [<https://utilizatorius.lt/kainorastis/>]

W poszczególnych państwach członkowskich przepisy środowiskowe różnią się, np. na Litwie „Przepisy dotyczące gospodarki odpadami budowlanymi” zobowiązują budowniczych do oddzielenia i osobnego przechowywania 5 rodzajów odpadów budowlanych:

- **odpady komunalne** - odpady żywnościowe, tekstylia, inne odpady z gospodarstw domowych oraz odpady o charakterze lub składzie podobnych do odpadów z gospodarstw domowych;
- **odpady obojętne** - beton, cegły, ceramika i inne odpady, w których nie ma znaczących zmian fizycznych, chemicznych ani biologicznych;
- **odpady nadające się do recyklingu** - opakowania, papier, szkło, plastik i inne odpady nadające się do recyklingu;
- **odpady niebezpieczne** - rozpuszczalniki, farby, spoiwa, żywice, ich opakowania oraz inne szkodliwe, łatwopalne, wybuchowe, żrące, toksyczne lub mające inne właściwości materiałów, które mogą niekorzystnie wpływać na środowisko i zdrowie ludzkie;
- **odpady nie nadające się do recyklingu** (materiały izolacyjne, itp.). Posortowane odpady należy przekazać firmom upoważnionym do przetwarzania takich odpadów w ramach umów na ich odzysk i unieszkodliwianie.

Na placu budowy można segregować (sortować) więcej rodzajów odpadów w zależności od rodzaju budowy, ich wielkości i możliwości gospodarowania odpadami.

Nieszkodliwe odpady budowlane mogą być tymczasowo składowane na budowie przez okres maksymalnie jednego roku od daty ich produkcji, ale nie dłużej niż do zakończenia prac budowlanych. Niebezpieczne odpady budowlane muszą być tymczasowo składowane zgodnie z wymogami

z rozporządzeń, dotyczących gospodarki odpadami nie dłużej niż 3 miesiące lub 6 miesięcy od ich wytworzenia, ale nie dłużej niż do zakończenia prac budowlanych w taki sposób, aby nie zagrażały środowisku i zdrowiu ludzkiemu.

Do odpadów budowlanych i rozbiórkowych zaliczane są beton, cegły, wełna mineralna kamienna i szklana, gips, izolacje, papy, plastik, szkło, papier ścierny, farby z utwardzaczami, lakiery, płytki i wyroby ceramiczne, łupki, polistyren, krzemiany, glina, bloki silikatowe i betonowe, linoleum, wykładziny podłogowe, drewno budowlane, armatura (wannы, umywalki itp.).

Odpady budowlane i rozbiórkowe średnich i dużych przedsiębiorstw, które powstają podczas budowy, przebudowy, naprawy lub rozbiórki konstrukcji, w przypadku gdy takie prace wymagają pozwolenia na budowę lub pisemnej zgody na projekt konstrukcji, są zarządzane przez przedsiębiorstwa gospodarki odpadami, które mają prawo świadczenia takich usług, kierując się przepisami gospodarki odpadami budowlanymi zatwierdzonymi rozporządzeniem ministra, na podstawie indywidualnych umów. W takich przypadkach konieczne jest zawarcie umowy z firmą zajmującą się odbiorem odpadów budowlanych, która dostarczy odpady do specjalistycznego zakładu gospodarki odpadami i składowania. Firmy mogą również wywozić odpady budowlane poza teren budowy i samodzielnie składować na wysypiskach za stałą opłatą.

Nie wolno wyrzucać odpadów budowlanych z drobnych napraw, ani mieszać ich z innymi komunalnymi odpadami i opakowaniami. Odpadów budowlanych z drobnych napraw zabrania się wrzucać do mieszanych pojemników na odpady komunalne lub opakowaniowe.

Odpady budowlane i rozbiórkowe od mieszkańców i małych firm są przyjmowane w specjalnie wyposażonych miejscach.

Łupek w określonej ilości przyjmowany jest w miejscach, które zostały przygotowane do przechowywania takich odpadów i posiadają ważną licencję.

Odpady budowlane i rozbiórkowe zanieczyszczone odpadami niebezpiecznymi, np. odpady zawierające azbest muszą być oddzielone od innych odpadów komunalnych w miejscu ich wyprodukowania, umieszczone w trwałych workach lub skrzyniach i dostarczone do przygotowanych miejsc składowania.

Podobne zapisy można znaleźć również w aktach prawnych pozostałych państw członkowskich Unii Europejskiej, niemniej mogą one się delikatnie różnić w zależności od materiałów i technologii, które cieszą się największą popularnością w poszczególnych regionach Wspólnoty.

3. Ogólna wiedza o wykonaniu okładzin ścian

3.1. Ogólna wiedza o okładzinach ceramicznych

Historia płytek ceramicznych sięga ponad 5 tysięcy lat. Początkowo płytki były układane w mozaiki, które były używane w III - II tysiącleciu p.n.e. do dekoracji pałaców i kompleksów świątynnych na terytorium współczesnego Iraku.

Przypominały dzisiejsze mozaiki w niewielkim stopniu. Znaczącą różnicą było to, że tworzyły jeden obraz w obrębie jednej płytki, a nie obraz z wielu płytek dających to, co dzisiaj rozumiemy jako mozaiki. Przeważnie płytki miały wzory geometryczne. Każdy symbolizował określony element lub zjawisko natury.

Glina odgrywała niezwykle ważną rolę wśród ludów Mezopotamii. Nie było obfitej roślinności, za wyjątkiem drzew trzcinowych i daktylowych. Glina, w praktycznie niewyczerpanych ilościach, służyła jako podstawowy materiał budowlany. Początkowo zdobienia budynków, od małych mieszkań po kompleksy pałacowe i świątynne, wykonywano z glazurowanych cegieł.



Rys. 3.1. Płytką z Asyrii, 880 p.n.e.

[<http://kerama-center.com.ua/9-news/41-istoriya-keramicheskoi-plitki.html>]

Grubość glazury (ponad 10 milimetrów) czyniła cegłę glinianą raczej trwałym materiałem. W epoce babilońskiej (XVIII wiek p.n.e.) geometryczne wzory na kafelkach zastąpiono rysunkami zwierząt i popularnymi płaskimi wizerunkami ludzi.

W tradycyjnych formach znanych współczesnemu człowiekowi, płytki powstały w czasach Achemenidów, starożytnej dynastii perskiej (558–330 p.n.e.). Pozostałości płytek ceramicznych o wielkości 15 x 15 cm i grubości 1 cm, które ozdobiły ściany wewnątrz i na zewnątrz budynków, znaleziono w rezydencjach starożytnych władców perskich Suzah i Persepolis w Iranie, których fragmenty są bardzo dobrze zachowane do dziś.



Rys. 3.2. Brama Bogini Ishtar, Babilon, 575 p.n.e.

[<http://kerama-center.com.ua/9-news/41-istoriya-keramicheskoi-plitki.html>]

Od połowy VIII wieku łańcuch podbojów arabskich otoczył Półwysep Iberyjski. Wraz z podbojami Arabowie wprowadzili technologię i przykłady układania płytek do Hiszpanii. Arabowie uwiecznili swoje rządy za pomocą pięknych zamków i pałaców. Na szczególną uwagę zasługuje Pałac Alhambra (arab. „Raj na ziemi”), w którym wykonano wiele wysokiej jakości kompozycji mozaikowych.



Rys. 3.3. Fontanna w Pałacu Alhambra, Granada, Hiszpania, XIV wiek

[<http://kerama-center.com.ua/9-news/41-istoriya-keramicheskoi-plitki.html>]

Hiszpania stała się pionierem europejskich płytek ceramicznych. Sekret technologii arabskiej dotarł do Włoch dzięki Kościołowi Katolickiemu. Ograniczona liczba warsztatów rzemieślniczych wykonujących zamówienia kościelne została zapoznana z technologią montażu płytek ceramicznych. Przekazywanie informacji osobom postronnym było surowo zabronione. Hiszpańska szkoła produkcji

płytek ceramicznych nadal szanuje tradycję i, w przeciwieństwie do szkoły włoskiej, nie poszukuje nowych stylów i technologii w produkcji i dekoracji płytek.

Włochy można nazwać kolebką płytek dekoracyjnych. Na początku X wieku we Włoszech rozpoczęła się produkcja płytek ceramicznych. Jednym z pierwszych rzemieślników, którego nazwa jest związana z nową obróbką płytek i nowym etapem w historii rozumienia wyobrażeń artystycznych, jest Luca de la Robia z Florencji. Jego prace, zgodnie z rozkazami Kościoła Katolickiego, zdobiły świątynie, główne place miasta i szlacheckie posiadłości. Zaznaczył on swoje imię w historii, ponieważ udało mu się wykonać kolorowe kafelki.



Rys. 3.4. Majolika, Włochy, VIII wiek

[<http://kerama-center.com.ua/9-news/41-istoriya-keramicheskoi-plitki.html>]

3.2. Rodzaje płytek

Płytki ceramiczne

Płytki ceramiczne były od zawsze popularne, bez względu na to, gdzie są układane - w łazience, kuchni lub korytarzu. Jest to trwałe pokrycie podłogi, które nie przyjmuje wilgoci i jest łatwe w utrzymaniu, możliwe do różnych zastosowań. Kolory nowoczesnych płytek, od jasnych pastelów po najjaśniejsze, umożliwiają tworzenie niepowtarzalnych projektów domowych.



Rys. 3.5. Współczesna łazienka wyłożona płytkami ceramicznymi

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/2/1/0/1/product/26529/medzio-imitacijos-plyteles-keraminis-parketas>]

Płytki ceramiczne o różnych kształtach i kolorach są wykonane z sprasowanego pyłu glinowego i wypalane w bardzo wysokich temperaturach. Płytki ceramiczne są wyjątkowo odporne na wilgoć i dlatego nadają się do łazienek. Płytki ceramiczne są ozdobione różnymi wzorami lub ramkami. Podczas produkcji, płytki ceramiczne miesza się z tlenkami, które zamiast glazury dają różnorodne kolory. Płytki ceramiczne są cieńsze niż terakota lub kamionka, co znacznie ułatwia ich klejenie. Pod względem wykończenia i struktury, płytki dzielą się na dwie grupy: ceramikę drobnoziarnistą i gruboziarnistą.

Ceramika drobnoziarnista obejmuje ceramikę o drobnych ziarnach, fajans i ceramikę kamienną (całkowicie zabezpieczoną). Płytki ceramiczne są formowane na dwa sposoby: przez formowanie tworzyw sztucznych (wytłaczanie) i prasowanie na sucho. Płytki wytwarzane obiema metodami są klasyfikowane zgodnie z rozmiarem impregnacji (EN ISO 13006), ponieważ płytki ceramiczne z określonym rozmiarem impregnacji mają inne właściwości.

Tabela 3.1. Podział płytek z uwagi na sposób wytwarzania [opracowanie autora]

Metoda formowania	Impregnacja				
	Grupa I $E \leq 3\%$		Grupa IIa $3\% < E \leq 6\%$	Grupa IIb $6\% < E \leq 10\%$	Grupa III $E > 10\%$
A Wytłaczanie	Grupa A I		Grupa A IIa	Grupa A IIb	Grupa A III
B Prasowanie na sucho	Grupa B Ia $E \leq 0,5\%$	Grupa B Ib $0,5\% < E \leq 3\%$	Grupa B IIa	Grupa B IIb	Grupa B III

Produkcja płytek z tworzyw sztucznych (wytłaczanie) jest bardziej skomplikowana i kosztowna. Są wytrzymalsze, bardziej odporne na mróz. Pozwala to tworzyć złożone kształty, takie jak listwy przypodłogowe, płytki schodowe, listwy basenowe i inne.

Płytki ceramiczne są powszechnie określane jako płytki prasowane na sucho (ich impregnacja wynosi od 3% do 15%, grupy B IIa, B IIb, B III), a także płytki formowane z tworzywa sztucznego o drobnoziarnistej masie (zwykle ponad 6% impregnacji).

Produkują się nieszkliwione i szkliwione płytki ceramiczne. Płytki szkliwione składają się z cienkiej warstwy wierzchniej - glazury i masy płytkowej. Cienka górna warstwa nadaje płytce nie tylko

właściwości estetyczne, ale także odporność na ścieranie, odporność na plamy i inne właściwości. Płytki mają wysoką wytrzymałość na obciążenia ściskające i zgniatające.

Nieszkliwione płytki ceramiczne są często nazywane płytkami „glinianymi”. Płytki te charakteryzują się dobrą chłonnością różnych płynów i są trudne do czyszczenia, dlatego zaleca się pokrycie ich materiałami ochronnymi.



Rys. 3.6. Kuchnia pokryta płytkami ceramicznymi [<https://www.apdailosnamai.lt/provenza/>]

Płytki z masy kamiennej

Płytki z masy kamiennej są nie mniej popularne. Masa kamienna jest rodzajem płytki ceramicznej. W celu zmniejszenia ich porowatości (a tym samym absorpcji wody) do gliny dodaje się plastyfikatory i inne dodatki, oraz poddaje prasowaniu. Tak przygotowane płytki wypala się w wyższej temperaturze, niż zwykłe szkliwione ceramiczne płytki podłogowe.



Rys. 3.7. Różne płytki z masy kamiennej [<http://www.arsenalas.lt/akmens-mases-plyteles/>]

Takie płytki podłogowe myje się ciepłą wodą i łagodnym detergentem. Rowki między płytkami można oczyścić sodą oczyszczoną i wybielaczem, które należy nałożyć szczoteczką do zębów i pozostawić do namoczenia na kilka minut, a następnie dobrze przetrzeć mokrą gąbką.

Płytki z masy kamiennej są trwałe, odporne na wodę i ścieranie. Ich paleta kolorów jest nieco uboższa: przeważnie od ciemnożółtej, przez czerwoną i brązową do prawie białej i czarnej.

Charakterystyczne cechy płytek z masy kamiennej:

- bardzo niska absorpcja wody (do 0,5% absorpcji wody), ta funkcja umożliwia stosowanie płytek na tarasach zewnętrznych, loggiach, schodach;
- wyjątkowo dobrze przewodzą ciepło;
- nie pochłaniają wilgoci i dlatego nie rozpadają się w ujemnych temperaturach;
- odporne na ścieranie i tarcie;
- łatwe w utrzymaniu.

Płytki z terakoty

Płytki z terakoty, znane od niepamiętnych czasów, są dziś bardzo popularnym pokryciem podłogowym. Są wykonane z gliny prasowanej lub ręcznie formowanej, nieco podobne do płytek łupkowych, ale palone w niższych temperaturach i bardziej porowate. Ich kształty wahają się od małych wielokątów po duże kwadraty, a urok leży w subtelnych kombinacjach kolorystycznych, od bladożółtego po pomarańczowo-czerwony. Porowate płytki z terakoty można od czasu do czasu odnowić, przecierając olejem lnianym lub woskiem.



Rys. 3.8. Podłoga z terakoty [<http://www.florisa.de/category/terrakotta>]

Płytki wapienne

Wapień jest skałą osadową utworzoną na dnie ciepłych mórz ze złóż koralowców i muszli. Powierzchnia wapienia może mieć strukturę jednolitą, ziarnistą lub z plamami po skamielinach, w kolorach od białego po ciemnozielony lub niebieski. Powierzchnia tych płytek może być szorstka lub idealnie wypolerowana. Wapień jest bardzo porowaty i łatwo wchłania brud, dlatego należy go zaimpregnować. Wapień wydobywany w starożytności charakteryzował się niewielką trwałością, stał się znacznie bardziej wytrzymały dzięki zastosowaniu nowoczesnej technologii.



Rys. 3.9. Różne płytki wapienne [<http://lt.sycmarble.com/limestone/natural-yellow-limestone-flooring-wall-tiles.html>]

Płytki łupkowe

Łupki ilaste stosowane w produkcji płytek rozkładają się na warstwy, dzięki czemu stosunkowo cienkie płytki są łatwe do układania. Złamany łupek ilasty wygląda dość szorstko, ale urzeka swoim naturalnym pięknem. Jego zwykły kolor jest niebiesko-szary ze srebrnym połyskiem, chociaż może być produkowany w kolorach jasnym, żółtym, brązowym lub różowym. Nadają się szczególnie do korytarzy, ogrodów zimowych, rustykalnych kuchni i innych pomieszczeń, które wymagają trwałych, praktycznych podłóg. Podłogę łupkową należy często szorować mydłem i detergentem, a następnie dobrze spłukać i przetrzeć szmatką zwilżoną mlekiem, aby uzyskać błyszczącą powierzchnię.



Rys. 3.10. Płytki łupkowe [<https://www.akmenys.lt/skaluno-plyteles-monte-black-30x60x3-cm-vnt-lt-lt.html>]

Płytki klinkierowe

Jest to naturalny, odporny na mróz, kwas, wilgoć, niezwykle wysokiej jakości produkt. Płytki klinkierowe nadają się do wewnętrznych i zewnętrznych ścian i podłóg, schodów, narożników i załamań. Płytki klinkierowe są nieco grubsze niż kamień lub ceramika. Płytki klinkierowe to jedna z najbardziej naturalnych powłok do dekoracji wnętrz i na zewnątrz. Mają szeroką gamę kolorów i kształtów.

Klinkier charakteryzuje się wyjątkową trwałością, odpornością na ścieranie, obciążenia, działanie chemiczne i atmosferyczne, nie blaknie, ma atrakcyjny i naturalny kolor, łatwo się go układa, charakteryzuje się antypoślizgowością, co zwiększa bezpieczeństwo użytkowania, jest przyjazny dla środowiska (w produkcji nie stosuje się żadnych szkodliwych dodatków chemicznych), kostka klinkierowa zapewnia wchłanianie wody deszczowej.



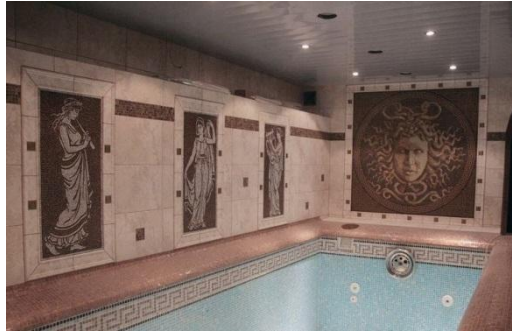
Rys. 3.11. Podłoga wyłożona płytkami klinkierowymi [<https://www.vokiskakeramika.lt/klinkerio-plyteles-naturkeramik.html>]

Płytki marmurowe

Marmur jest to wielobarwna, twarda, krystaliczna skała z charakterystyczną cechą jasnych rowków i rdzeni. Marmurowe płytki podłogowe to luksusowe płytki do domu. Nie można ich czyścić za pomocą ściernych środków czyszczących i szczotek. Wystarczy umyć takie podłogi ciepłą wodą z łagodnym detergentem i zeskrobać wszelkie zabrudzenia tępym nożem. Marmurową powierzchnię poleruje się silikonem lub woskiem.

Mozaika

Mozaika to nie tylko płytki ceramiczne. Producenci oferują szkło, metal, elementy lustrzane i kamień naturalny. Istnieją również produkty wykonane z naturalnych materiałów: łupiny masy perłowej czy łupiny orzecha kokosowego.



Rys. 3.12. Pomieszczenie wykończone mozaiką [<https://rabotayouth.ru/no/ukladka-steklyannoi-mozaiki-sekretyi-nyuansy-poetapnyi-algoritm.html>]



Mozaika ceramiczna



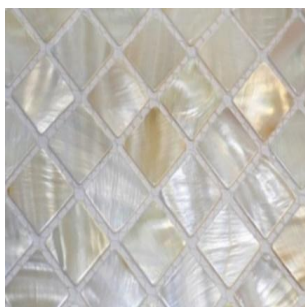
Mozaika kokosowa



Mozaika metalowa



Mozaika kamienna i szklana

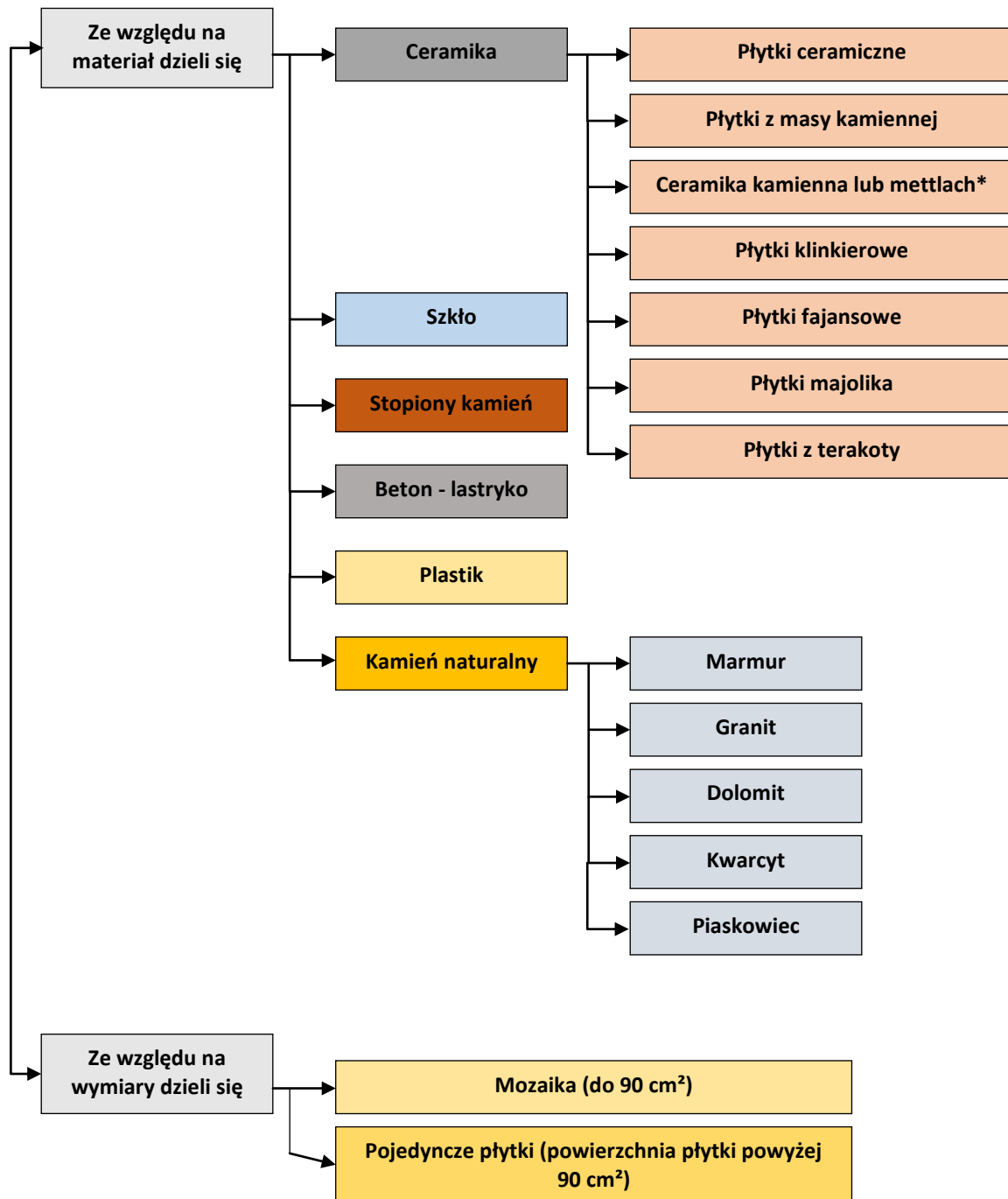


Mozaika z masy perłowej



Mozaika szklana

Rys. 3.13. Różne rodzaje mozaiki [<https://rabotayouth.ru/no/ukladka-steklyannoi-mozaiki-sekretyi-nyuansy-poetapnyi-algoritm.html>]



Rys. 3.14. Schemat klasyfikacji płytek [z Mindaugas Černius, „Plytelių klojimo darbai“, Wilno 2007] (*Mettlach - miasto w Niemczech słynne z produkcji płytek ceramicznych i porcelany)

Wyroby ceramiczne są stosowane jako niezależne części małych płytek lub fragmentów na elastycznym podłożu. Zaletą materiału na elastycznym podłożu jest to, że można go użyć do wykończenia dowolnie zakrzywionej powierzchni. Szklane, kamienne mozaiki wykonywane są wyłącznie na elastycznym podłożu, a fragmenty mozaiki ceramicznej wykonywane są na papierze lub siatce. Technologia układania materiałów różni się w zależności od podłoża. Mozaiki podłogowe są wykonywane przy użyciu tej samej technologii, co mozaiki ścienne, ale grubość elementów jest większa. Najczęściej stosowaną mozaiką podłogową jest mozaika kamienna. Standardowy rozmiar kwadratowych fragmentów płytek wynosi 40 x 40 cm, ale istnieją mniejsze produkty o wymiarach 20 x 20 cm. Mozaiki z gradientem kolorów świetnie nadają się do dekoracji wnętrz.

Tabela 3.2. Schemat klasyfikacji powierzchni okładzinowych [wg normy litewskiej LST EN14411:2012. Płytki ceramiczne]

Norma litewska EN14411:2012. Płytki ceramiczne.				Nazwa płytki	Powierzchnia (zwykle)
Załącznik do normy	Grupa	Absorpcja wody (E)	Uzupełnienie nazwy		
G	Grupa BIa	$E \leq 0.5\%$	Niska absorpcja wody, płytki ceramiczne <u>prasowane na sucho</u>	Płytki z masy kamiennej	Szkliwione/nieszkliwione
H	Grupa BIb	$0.5\% < E \leq 3\%$	Niska absorpcja wody, płytki ceramiczne <u>prasowane na sucho</u>	Płytki ceramiczne	Szkliwione
				Płytki klinkierowe	Szkliwione/nieszkliwione
I	Grupa BIIa	$3\% < E \leq 6\%$	Płytki ceramiczne <u>prasowane na sucho</u>	Płytki ceramiczne	Szkliwione
J	Grupa BIIb	$6\% < E \leq 10\%$	Płytki ceramiczne <u>prasowane na sucho</u>	Płytki ceramiczne	Szkliwione
K	Grupa BIII	$E > 10\%$	Płytki ceramiczne <u>prasowane na sucho</u>	Płytki ceramiczne	Szkliwione
L	Grupa AIIa	$E \leq 0.5\%$	Płytki ceramiczne <u>ciagnione</u>	Płytki z masy kamiennej	Szkliwione/nieszkliwione
A	Grupa AIIb	$0.5\% < E \leq 3\%$	Płytki ceramiczne <u>ciagnione</u>	Płytki klinkierowe	Szkliwione/nieszkliwione
B	Grupa AIIa-1	$3\% < E \leq 6\%$	Płytki ceramiczne <u>ciagnione</u>	Płytki klinkierowe	Szkliwione/nieszkliwione
C	Grupa AIIa-2	$3\% < E \leq 6\%$	Płytki ceramiczne <u>ciagnione</u>	Płytki klinkierowe	Szkliwione/nieszkliwione
D	Grupa AIIb-1	$6\% < E \leq 10\%$	Płytki ceramiczne <u>ciagnione</u>	Praktycznie nieprodukowane	
E	Grupa AIIb-2	$6\% < E \leq 10\%$	Płytki ceramiczne <u>ciagnione</u>	Praktycznie nieprodukowane	
F	Grupa AIII	$E > 10\%$	Płytki ceramiczne <u>ciagnione</u>	Praktycznie nieprodukowane	

- Uwaga: wszystkie płytki przeznaczone do podłóg można przykleić do ścian, a płytek przeznaczonych do ścian nie można użyć do podłóg.

3.3. Kształt i kolor płytek

Płytki mają różne wymiary, kształty i style – od stylizowanych na antyczne po nowoczesne. Płytki ścienne i podłogowe często występują w różnych kolorach, wzorach i wymiarach. Ponadto produkowane są różne detale dekoracyjne: listwy przypodłogowe, płytki do okładania schodów. W zależności od metody produkcji i temperatury wypalania, płytki mają różne właściwości. Ze względu na jakość, płytki są podzielone na typy I, II, III.

Płytki ceramiczne, kamienne, klinkierowe i z kamienia naturalnego o powierzchni większej niż 90 cm² nazywane są pojedynczymi płytkami. Najczęściej spotykanymi wymiarami płytek są: 10 x 10 cm, 15 x 15 cm, 20 x 20 cm, 20 x 25 cm, 30 x 30 cm, 33 x 33 cm, 40 x 40 cm, 50 x 50 cm, 60 x 60 cm.

Istnieją płytki o niestandardowych wymiarach, które są szczególnie trudne do łączenia, a także kolekcje nietypowych płytek o różnych kształtach.

Niemniej, najpopularniejsze są kwadratowe i prostokątne płytki.

Odchylenie faktycznych wymiarów płytki od katalogowych jest uzależnione od wymiarów płytki. Na przykład płytka o wymiarach 30 x 30 cm może mieć 29,82 cm lub 30,18 cm. Dlatego należy pamiętać, aby płytki które będą sklejane miały takie same wymiary.

Na opakowaniu z płytkami znajdują się następujące informacje: nazwa producenta, nazwa importera (jeśli jest importowana), odniesienie do normy europejskiej lub krajowej, którą spełnia, nominalne, robocze, modułowe lub niemodułowe wymiary, rodzaj powierzchni płytki (szkliwiony lub nieszkliwiony), kod płytki (paskowy), wymiar, odcień i typ. Dla jednego pomieszczenia należy zakupić płytki o tym samym kodzie, odcieniu i wymiarze. Jeśli mają być stosowane płytki ścienne o różnych kodach, należy upewnić się, że płytki mają ten sam wymiar.

W procesie produkcji, wymiary płytek ceramicznych mogą zmniejszyć się nawet o 5% podczas wypalania. Może to powodować odchylenia wymiarów wytwarzanych płytek. Płytki są wcześniej mierzone, aby uniknąć tego problemu. Podczas mierzenia, specjalna maszyna dzieli płytki zgodnie z ich wymiarami.

3.4. Klasyfikacja płytek ceramicznych według ich jakości

Specyfika produkcji płytek ceramicznych jest następująca - niektóre płytki (do 10%) są produkowane z różnymi wadami powierzchniowymi lub wymiarowymi. Wymagania jakościowe dla płytek określa jedna europejska norma EN 14411, która precyzuje jedynie wymagania jakościowe dla płytek pierwszej klasy. Inne rodzaje wymagań są ustalane przez samego producenta, typ jest zwykle oznaczony odpowiednio liczbami 1 i 2 na pudełku z płytkami.



Płytki kwadratowe



Płytki prostokątne

Rys. 3.15. Przykłady płytek czworokątnych
[\[https://design-rom.ru/it/bathroom/variants-of-layout-of-floor-tiles-we-put-the-tile-in-a-descent-to-the-floor/\]](https://design-rom.ru/it/bathroom/variants-of-layout-of-floor-tiles-we-put-the-tile-in-a-descent-to-the-floor/)

Płytki ceramiczne pierwszej klasy:

- powierzchnia płytki jest wolna od wad;
- płytki pierwszej klasy są dostępne tylko w jednym rozmiarze w danym opakowaniu.

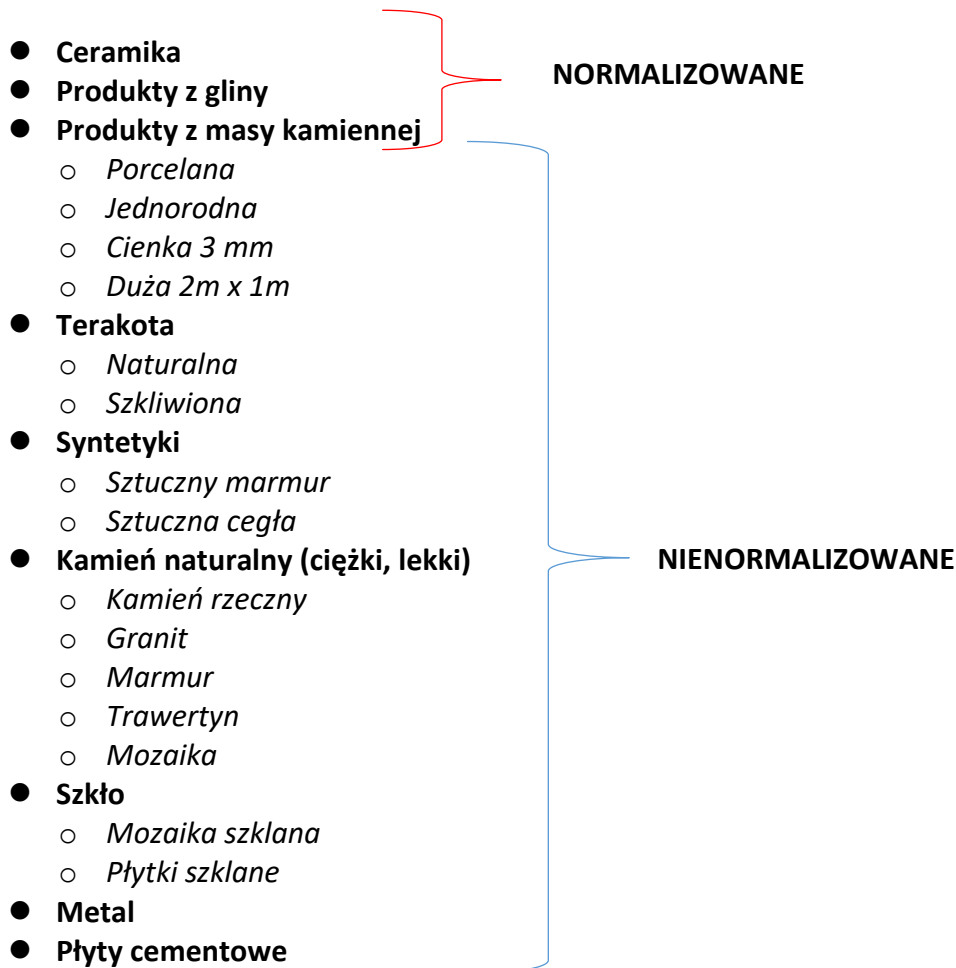
Płytki ceramiczne drugiej klasy:

- powierzchnia płytek drugiej klasy wykazuje niewielkie wady w szklwie, zwykle widoczne tylko z bliskiej odległości;
- wady obejmują różne zmiany powierzchni, takie jak pojawienie się kropek w innym kolorze, wgłębienia itp.;
- wymiary płytek w jednym opakowaniu również się różnią: płytki drugiej klasy są zwykle nieujednolicane, a wymiary płytek mogą się różnić o kilka milimetrów.

Płytki klasy drugiej są znakowane. Powierzchnia płytki jest zwykle rysowana żółtą kreską, która jest czyszczona podczas układania płytki.

Wadliwe płytki ceramiczne:

- widoczne wady w szklonej powierzchni. Są to różne zmiany powierzchni, takie jak pojawienie się kropek innego koloru, wgłębień itp.;
- wadliwe płytki są zwykle nieujednolicone, tzn. wymiary płytek mogą się różnić o kilka milimetrów;
- powierzchnia płytki jest zwykle rysowana żółtą kreską, która jest czyszczona podczas układania płytki.



Rys. 3.16. Rodzaje i standardy pokryw podłogowych

[<https://design-rom.ru/lt/bathroom/variants-of-layout-of-floor-tiles-we-put-the-tile-in-a-descent-to-the-floor/>]

3.5. Wybór formatu i koloru płytek

Kolor i kształt płytki należy dobierać pod kątem stylu i przeznaczenia pomieszczenia. Efekty wizualne tworzone są poprzez odpowiednie łączenie płytek o kilku kolorach i kształtach. Efekty optyczne zależą od dopasowania kolorów, na przykład: czarne płytki na białym tle wydają się mniejsze, białe płytki na czarnym tle - większe. Powierzchnia podzielona na mniejsze obszary wydaje się większa, podzielona na większe - mniejsza.

Wybierając kolor pojedynczej płytki lub całej powierzchni, przydatne jest wykonanie wizualizacji otoczenia, w którym będzie znajdować się powierzchnia z płytkami. Oświetlenie danej powierzchni również wymaga oceny.

Do kolorowego wykończenia nie jest konieczne stosowanie różnobarwnych płytek. Płytki jednokolorowe o różnych rozmiarach i odcieniach mogą również tworzyć oryginalne wykończenie. Ta metoda jest szczególnie zalecana do wykańczania przestronnych pomieszczeń i fasad budynków.

Kształt i rozmiar płytki lub kształt i rozmiar zdobienia płytki muszą być dostosowane do kształtu i wielkości okładanej powierzchni, np. duże płytki z mozaiką zalecane są do małych przestrzeni. Nie oznacza to, że w małych pomieszczeniach muszą być stosowane tylko małe płytki, ani że pomieszczenia o skomplikowanym kształcie powinny zostać wyłożone tylko płytkami o nieregularnym kształcie. Po prostu, przy wykończeniu małych obszarów (ściany z wieloma kątami, wnękami, pilastrami itp.) lepsze jest stosowanie mniejszych płytek - zmniejszając koszt płytek (pozostawiając mniej cięć) i sprawiając, że wykończenia wyglądają bardziej efektownie.



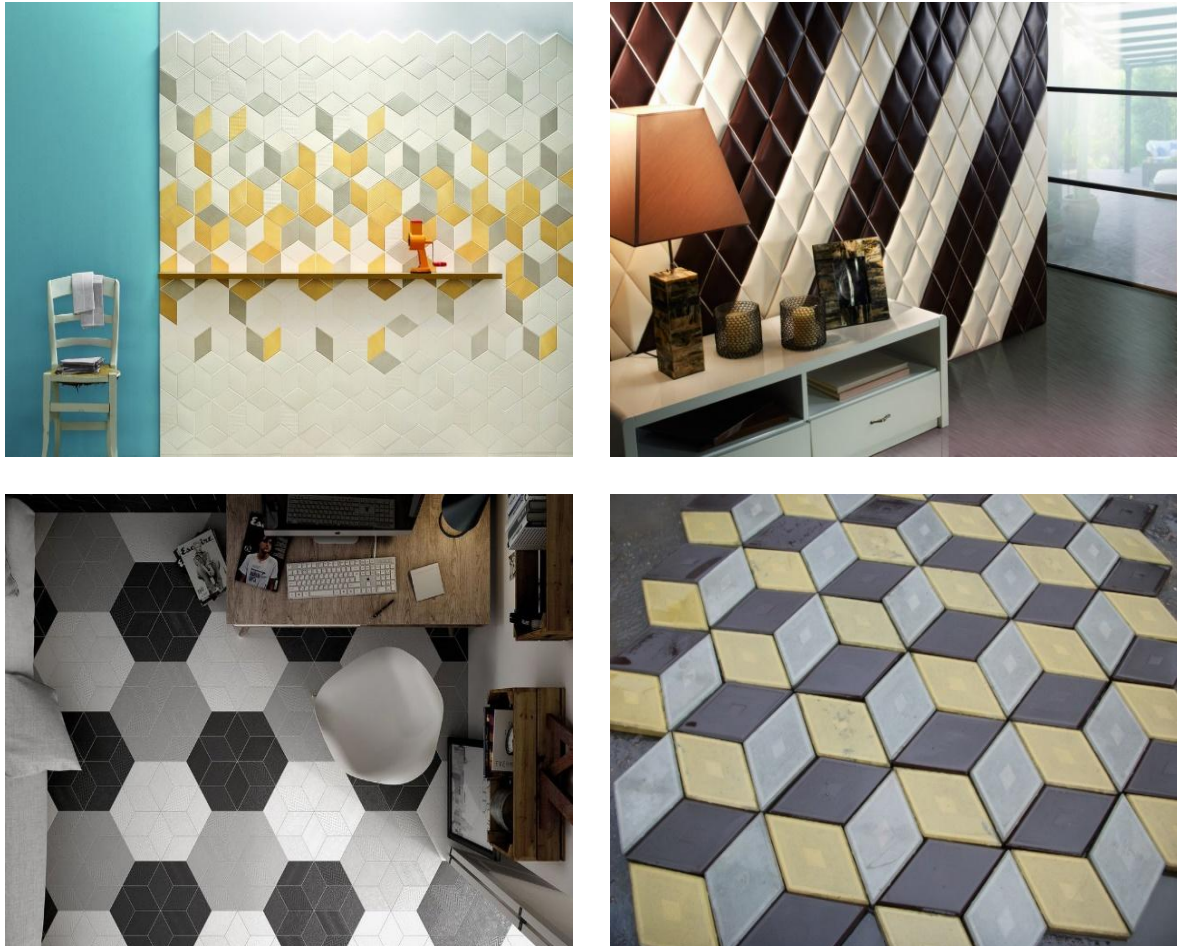
Rys. 3.17. Przykłady łączenia płytek ceramicznych w różnych formatach i kolorach

[\[http://www.djpowerltd.com/id73.html\]](http://www.djpowerltd.com/id73.html)

Bardzo często stosunkowo małe powierzchnie (zwykle w budynkach mieszkalnych) pokryte są bardzo dużymi płytkami. To sprawia, że pomieszczenie wydaje się mniejsze, a ponadto zwiększa koszt przedsięwzięcia i podnosi ryzyko złego wykonania. Szerokość i kolor fug mogą podkreślać jednolitość powierzchni (wąskie fugi z płytkami tego samego koloru), bądź też fugi mogą eksponować wzór i pojedyncze płytki. Najpopularniejsze płytki prostokątne i kwadratowe tworzą tradycyjne wzory fug (można je również łączyć). Gdy używane są dwa lub więcej kształtów płytek, należy je sprawdzić pod kątem zgodności podczas projektowania. Bardzo ważne jest, aby upewnić się, że zostaną zastosowane różne formaty, aby możliwe było wykonanie połączeń o tej samej szerokości. Do dekoracji można również użyć prostokątnych płytek, a nawet płytek rozbitych (np. do wykonywania dekoracyjnych wstawek czy pasów).

Płytki nowoczesne

W aranżacji wnętrz można stosować różnorodne materiały dekoracyjne i wykończeniowe, które różnią się wyglądem i warunkami użytkowania. Kolor używanych płytek jest zazwyczaj bardziej zauważalny, ale ich geometria również oferuje szeroki zakres opcji aranżacyjnych.



Rys. 3.18. Przykłady płytek awangardowych [<https://lt.decoratex.biz/napolnye-pokrytiya/plitka/romb/>]

Imponującym przykładem unikalnego rozwiązania konstrukcyjnego są płytki w kształcie rombu. Główną zaletą takich płytek jest przemyślany wymiar i projekt. W niektórych przypadkach, taka powłoka może zostać pokryta materiałem 3D przy minimalnym koszcie.

Płytki w kształcie rombów wykonane są z trwałej ceramiki. Materiał ten jest praktyczny i łatwy w utrzymaniu, mechanicznie wytrzymały i trwały. Konfiguracja rombu jest atrakcyjna, ponieważ jest całkowicie symetryczna i pozwala tworzyć trójkolorowe sześciokąty, które można powtarzać wiele razy. Kompozycja będzie znacznie bardziej oryginalna i interesująca, jeśli obszary kafelkowe w kształcie diamentów będą większe.

Według projektantów preferowane są ciemne płytki połączone z jasnymi. Ciemne są umieszczane na dole, a jasne płytki znajdują się nad nimi.

Specjaliści włoskiej firmy „Ceramika Casalgrande Padana”, którzy produkują płytki w różnych stylach, określili logiczne aspekty projektu:

- płytka jest elementem artystycznego pokrycia jako całości;

- płytka jest narażona na działanie środowiska. Przez ten cały czas, płytka wraz z innymi elementami (płytkami) współpracuje z otaczającym środowiskiem;
- podczas projektowania należy ocenić różnice między pojedynczą płytką, a całą powierzchnią wyłożoną płytkami i dostosować ją do otoczenia;



Rys. 3.19. Model wnętrza

[https://placetodwell.com.au/?fbclid=IwAR3IM2bRF6HUyLCediQL9LFt2g2gm5Pd6r3E9edSx_lpRfW4w5cQcNEMFM]

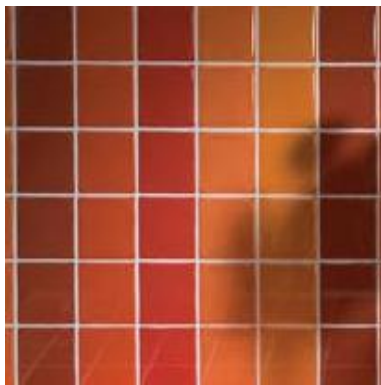
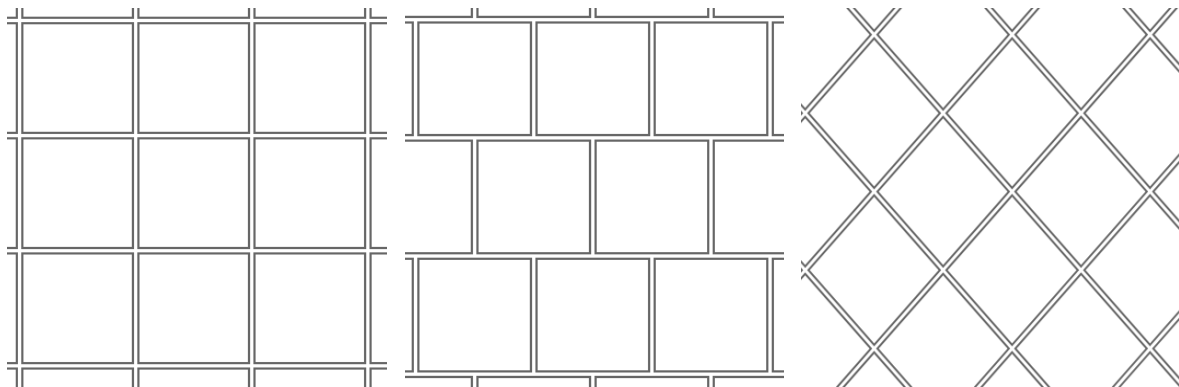
- podłogi i ściany są traktowane jak pojedyncza konstrukcja składająca się z kilku warstw funkcjonalnych - podkonstrukcji. Podstruktury współpracują ze sobą i dają spójny element z nowymi właściwościami mechanicznymi. Należy je ocenić w projekcie końcowym;
- zaleca się wykonanie projektu płytek ułożonych na powierzchni (z wykorzystaniem oprogramowania lub ręcznie).

Prosty model wnętrza można utworzyć szybko, bez wcześniejszego przygotowania, za pomocą narzędzi do rozmieszczania płytek, dostępnych na stronach internetowych producentów.

3.6. Wzory łączone

Za pomocą prostokątnych i kwadratowych płytek uzyskuje się następujące typowe wzory połączeń:

- pionowe połączenia ciągłe – układ klasyczny;
- pionowe połączenia przewiązane – układ „na mijankę”;
- połączenia ukośne – układ „w karo”.



**Pionowe połączenia ciągłe
(układ klasyczny)**



**Pionowe połączenia wiążące
(układ „na mijankę”)**



**Połączenia ukośne
(układ „w karo”)**

Rys. 3.20. Rodzaje połączeń
[z „PLYTELIŹ KŁOJIMO TECHNOLOGIA”]

3.7. Wybór płytek

Trwałość wyłożonych płytkami powierzchni zależy od właściwego doboru płytek, w szczególności pod kątem ich przydatności do konkretnej powierzchni. Dlatego zawsze należy wziąć pod uwagę cechy powierzchni, na której zostaną ułożone płytki. Decydując się na płytki ściennie lub podłogowe, architekt wybiera produkty w oparciu o kształt, wymiary, kolor, wystrój i różne właściwości techniczne - odporność na czynniki fizyczne, chemiczne lub mechaniczne, które mogą wystąpić w danym środowisku. Wybór płytek zależy w dużej mierze od jakości i właściwości ścian i podłóg. Ponadto, podczas wybierania płytek, należy wziąć pod uwagę również funkcje, jaką pełnią dane przegrody pionowe i poziome. Dobrą praktyką jest obejrzenie jak największej liczby podobnych pomieszczeń i zidentyfikowanie wszelkich wad powierzchni płytkowanych oraz problemów, które mogą pojawić się podczas pracy.

Rozpoczynając pracę, konieczne jest posiadanie kompletnych informacji na temat specyfikacji środowiskowych oraz planowanego wykorzystania wykończonych pomieszczeń w danym kompleksie budynków. Te informacje są bardzo ważne, ponieważ określają możliwe poziomy ekspozycji, a tym samym trwałość płytkowanych powierzchni. Z drugiej strony, czasami zbyt wiele informacji komplikuje ocenę problemu, ważną dla właściwego i skutecznego wykorzystania materiału.

W takiej sytuacji, można skorzystać z informacji opisującej cztery podstawowe przypadki:

1. POSADZKI WEWNĘTRZNE:

- przeznaczenie budynku;
- przeznaczenie danego pomieszczenia;
- struktura i właściwości podłogi;
- intensywność i rozkład obciążenia.

2. ŚCIANY WEWNĘTRZNE:

- przeznaczenie budynku;
- przeznaczenie danego pomieszczenia;
- struktura i właściwości ścian.

3. POSADZKI ZEWNĘTRZNE:

- warunki pogodowe;
- część budynku, do której należą;
- ryzyko poślizgnięcia;
- przeznaczenie;
- rodzaj powierzchni;
- struktura i właściwości.

4. ŚCIANY ZEWNĘTRZNE:

- warunki pogodowe;
- część budynku, do której należą;
- struktura i właściwości ścian.



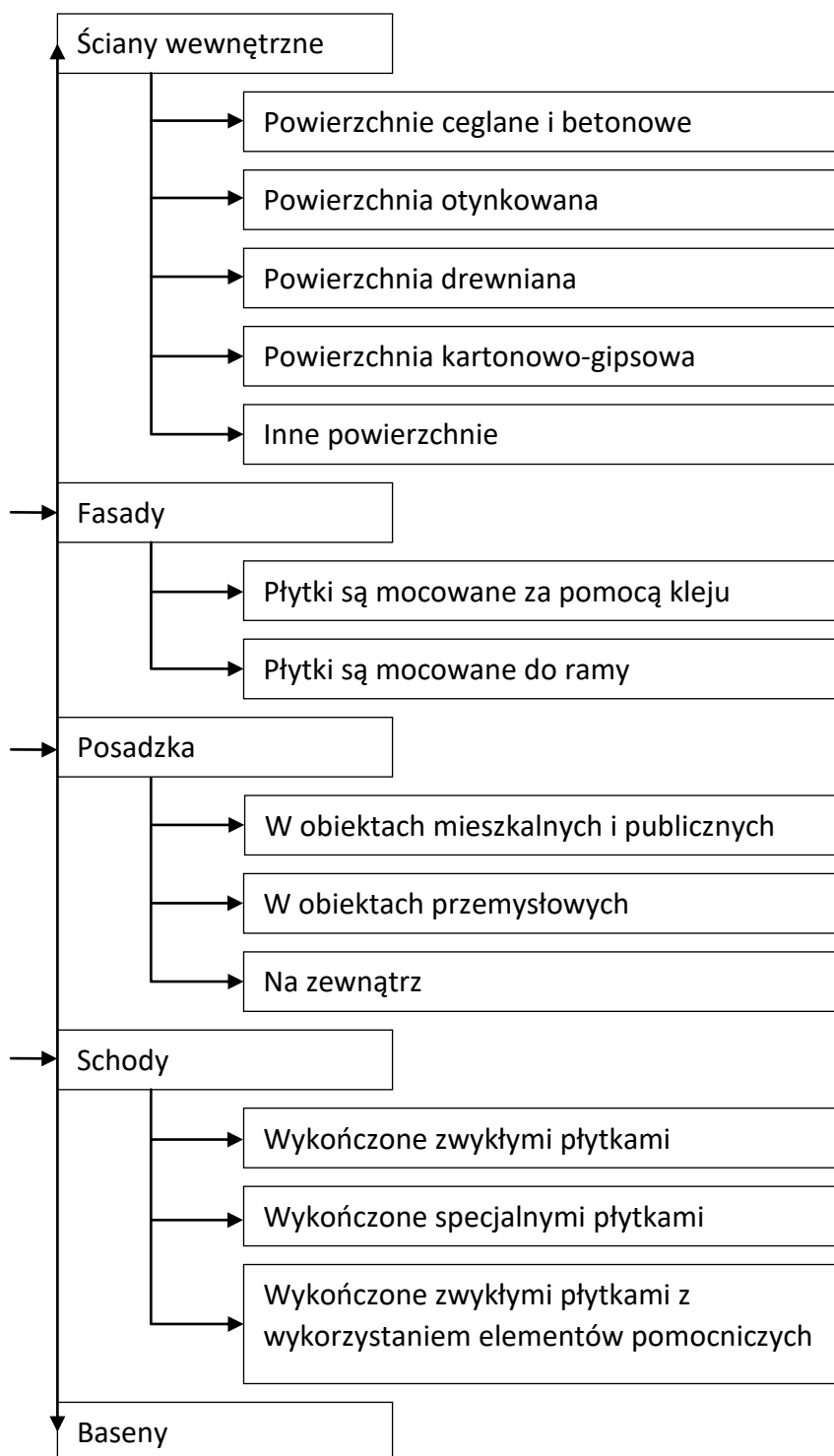
Rys. 3.21. Powierzchnie ścian murowanych
[z „PLYTELIQ KŁOJIMO TECHNOLOGIA”]



Rys. 3.22. Powierzchnie ścian betonowych
[z „PLYTELIŹ KŁOJIMO TECHNOLOGIJA“]

Długotrwałe i komfortowe użytkowanie podłóg oraz ścian wyłożonych płytkami zależy od jakości tych płytek, a w szczególności od ich przydatności do powierzchni, na której będą stosowane. Dlatego też, zawsze należy znać i brać pod uwagę cechy powierzchni, na której płytki zostaną położone. Właściwości techniczne zastosowanych materiałów budowlanych określa się na etapie projektowania. Wybór płytek ceramicznych zależy w dużej mierze od jakości ścian i podłogi oraz charakterystyki eksploatacji. Podczas naprawy starych budynków należy w szczególności ocenić stan istniejącej powierzchni. Dopiero po określeniu i usunięciu defektów powierzchni, można ją wykończyć. Często przyczyną wad jest wilgoć (szczególnie na zewnątrz budynków), wibracje, nierównomierne osiadanie fundamentów i niewystarczająca trwałość konstrukcji wsporczej.

Podczas oględzin identyfikowane są nie tylko wady fizyczne, ale także weryfikowana przydatność powierzchni do położenia płytek. Ciężar pokrycia płytkami wynosi od 10 do 25 kg/m², ale mogą powstawać dodatkowe naprężenia wraz z nagłymi wahaniami temperatury czy wibracjami. W związku z tym, konieczna jest znajomość metod wzmacniania słabych powierzchni. Trwałość powierzchni z płytek ceramicznych zależy nie tylko od właściwości płytek lub kleju, ale także od kompatybilności wszystkich użytych materiałów. Układanie płytek można rozpocząć po zakończeniu montażu okien, ościeżnic, instalacji elektrycznej, wszystkich prac hydraulicznych (niezamontowane pozostają tylko urządzenia sanitarne), ułożeniu podłogi. Powierzchnie płytek muszą być mocne i o niskiej podatności na odkształcenie.



Rys. 3.23. Schemat klasyfikacji powierzchni [opracowanie autorów]

3.8. Najważniejsze wskaźniki właściwości płytek

Wytrzymałość płytek zależy od następujących cech: odporności na zginanie, odporności na ścieranie, odporności na zarysowanie. Wysokie wartości tych parametrów są pożądane zarówno dla ekskluzywnych płytek kamiennych, jak i dla prostych szklwionych ceramicznych płytek podłogowych. Odporność na zginanie wskazuje obciążenie, przy którym płytki pękają na pół. Na tę cechę ma wpływ grubość płytki. W budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej płytki o grubości od 8 do 10 mm są wystarczające, aby wytrzymać obciążenie co najmniej 35 N/mm^2 (w zależności od grubości). W pomieszczeniach technicznych stosowane są płytki ceramiczne o grubości do 18 mm, które wytrzymują większe obciążenia. Odporność na ścieranie służy do określania trwałości płytek kamiennych oraz szklwionych ceramicznych. Ceramiczne płytki podłogowe, produkowane zgodnie z normami europejskimi i międzynarodowymi, są podzielone na 5 grup według odporności na ścieranie. Są oznaczone jako PEI-I, PEI-II, PEI-III, PEI-IV i PEI-V. Pierwsza grupa jest mniej odporna na ścieranie, zaś piąta jest najbardziej odporna. Im wyższa liczba, tym bardziej odporna na ścieranie (odbarwienie) glazura. W prywatnym domu lub mieszkaniu wystarczy, aby płytki podłogowe miały symbol PEI-3. Takie płytki nadają się również do pomieszczeń publicznych, w których ruch ludzi jest niewielki. W przypadku dużego ruchu ludzi należy stosować płytki z symbolami PEI-4 i PEI-5. Włoscy producenci opisują tę cechę, badając, ile milimetrów powierzchni ubywa po poddaniu obciążeniu w jednostce czasu. Producenci muszą się stosować do wymogów zawartych w normach europejskich. Wszystkie powyższe informacje muszą być dostępne u dystrybutorów płytek (producenci zawsze je dostarczają).



Rys. 3.24. Różne rodzaje płytek

[<http://www.kvepuojanti-siena.lt/products/cotto-glazuruotos-plyteles-metro-baltos-10x20/>]

Odporność na spękanie opisuje odporność powierzchni szklwionej płytki na naprężenia mechaniczne (powodujące spękania). Jest to szczególnie istotne dla płytek układanych w miejscach publicznych. W celu opisywania tej cechy stosuje się skalę Mohsa, od 1 do 9. Im wyższa liczba, tym glazura jest bardziej odporna na pękanie. W prywatnym domu lub mieszkaniu wystarczy, aby płytki podłogowe miały twardość wg Mohsa 5 lub 6. Większość producentów nie produkuje płytek podłogowych o niższej twardości niż 6 w skali Mohsa. Do budynków użytku publicznego zaliczane są płytki o twardości równej co najmniej 8 w skali Mohsa.

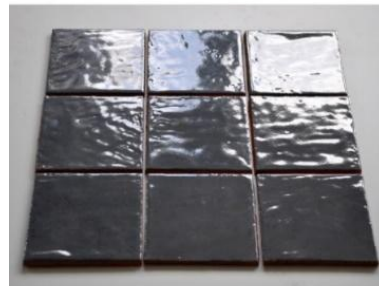
Szkliwione płytki podłogowe są najczęściej stosowanym rodzajem płytek ceramicznych o niskiej lub średnio niskiej absorpcji wody, prasowane na sucho. Są one również znane jako szkliwione ceramiczne płytki podłogowe lub po prostu ceramiczne płytki podłogowe. Szkliwione płytki podłogowe należą do grup normatywnych ISO i EN-UNE B1b, GL (prasowana na sucho płytka ceramiczna o niskiej absorpcji wody $E < 3\%$, szkliwiona) i B1Ia, GL (prasowana na sucho płytka ceramiczna o średnio niskiej absorpcji wody $3\% < E < 6\%$, szkliwiona). Wcześniej zostały omówione ich pozostałe cechy techniczne

Płytki te nadają się do podłóg wewnętrznych w pomieszczeniach mieszkalnych lub komercyjnych. Wykonane są z białej lub brązowej gliny. Kolor nie wpływa na inne cechy produktu. Płytki mają delikatną i jednolitą teksturę. Powierzchnie i krawędzie są regularne i dobrze wykończone. Powierzchnia szkliva waha się od matowej do bardzo błyszczącej i może być biała, monochromatyczna, marmurkowa, kropkowana, ziarnista lub ozdobiona różnymi akcentami. Szklwienie powierzchni płytki pozwala na uzyskanie szerokiej gamy kolorów i wzorów, które zachwycają konsumentów.

Płytki ścienne to tradycyjna nazwa prasowanych na sucho, szklwionych płytek ceramicznych o wysokiej absorpcji wody i wytwarzanych w procesie pojedynczego lub podwójnego wypalania. Wymagania wobec płytek ściennych definiują normy ISO i EN - UNE Grupa B1I1, GL (płytki ceramiczne prasowane na sucho o wysokiej chłonności wody $E > 10\%$, szklwione). Ze względu na swoje właściwości nadają się do ścian wewnętrznych oraz do pomieszczeń mieszkalnych lub komercyjnych. Wykonane są z białej lub brązowej gliny. Kolor nie wpływa na inne cechy produktu. Płytki mają delikatną i jednolitą teksturę. Powierzchnie i krawędzie są regularne i dobrze wykończone. Glazura powierzchni może być biała, monochromatyczna, podobna do marmuru, kropkowana, ziarnista i ozdobiona różnymi motywami.

Rodzaje obróbki powierzchniowej płytek

Glazura to warstwa zeszklenia powstająca podczas wypalania, przylegająca do płytki. Przytwierdza ona wcześniej nałożone na płytkę warstwy farby. Skład szkliva różni się od składu podłoża. Wylewa się go między pierwszym a drugim wypalaniem (dwa procesy wypalania) lub przed wypalaniem (proces pojedynczego wypalania). Daje to wierzchowi płytki wygląd i właściwości szkliva, które mogą się bardzo różnić w porównaniu z właściwościami podłoża. Zwykle łatwo jest odróżnić szklivo, obserwując powierzchnię lub przekrój płytki. Płytki, które nie mają warstwy szklwnej lub glazury, są wykonywane przez wypalenie podłoża po jednokrotnym odlaniu. Wierzch płytki ma te same właściwości i wygląd, co spód.



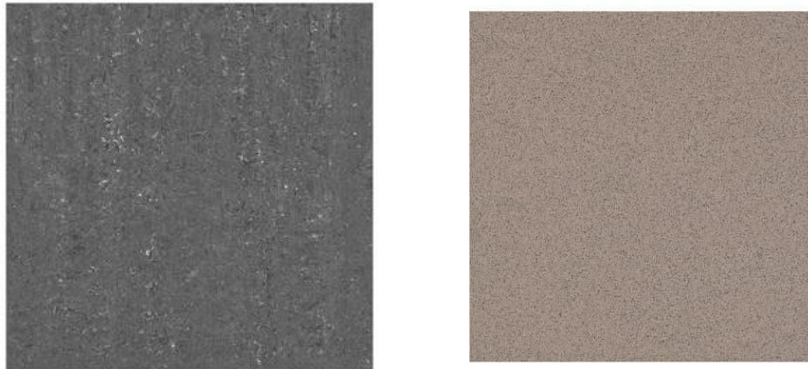
Rys. 3.25. Płytki szkliwione

[<http://www.kvepuojanti-siena.lt/products/cotto-glazuruotos-plyteles-metro-baltos-10x20/>]

Masa kamienna jest lekkim tynkiem gliniastym lub podkładowym, który pokrywa wierzch płytki w celu uzyskania ciemniejszego koloru. Chociaż masa kamienna jest zwykle pokryta szklivem, może

zostać pozostawiona jako ostateczna powłoka powierzchniowa, która po wypaleniu staje się matowa, ale nie jest tak twarda i wodoodporna jak szkliwo.

Polerowanie to obróbka powierzchniowa, która wygładza i nadaje powierzchni płytki lśniący blask. Technika ta jest szeroko stosowana w przypadku płytek z masy kamiennej i już zaczęła być częściowo stosowana na szkliwionych płytkach ściennych i podłogowych.



Rys. 3.26. Płytki z polerowanej masy kamiennej

[<http://www.kvepuojanti-siena.lt/products/cotto-glazuruotos-plyteles-metro-baltos-10x20/>]

Twardość płytek

Twardość powierzchniowa płytek zarówno szkliwionych, jak i nieszkliwionych charakteryzuje się klasą podawaną w skali Mohsa.

Testy przeprowadza się zgodnie z metodą EN 101, drapiąc powierzchnię płytki standardowymi materiałami o różnej twardości. Najbardziej miękkim materiałem jest kreda, najtwardszym diament. Płytkę należy do klasy najtwardszych standardowych nieściernych materiałów standardowych. Na przykład, jeśli płytkę rysuje się tylko za pomocą korundu (9) i diamentu (10), należy do klasy 8.

Tabela 3.3. Standardowe materiały do testów pomiaru twardości [opracowanie autora]

Klasa	Standardowy materiał	Klasa	Standardowy materiał
1	Kreda, talk	6	Ortoklasy
2	Gips	7	Kwarc
3	Anhydryt, kalcyt	8	Topaz
4	Fluoryt	9	Korund
5	Apatyt	10	Diament

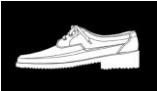
Płytki podłogowe występują w klasach 5-9. Nie należy stosować płytek podłogowych poniżej klasy 5. W przypadku często czyszczonych ścian (w pobliżu urządzeń sanitarnych lub w kuchni) należy zastosować co najmniej płytki klasy 3.

Odporność na ścieranie płytek szkliwionych

Odporność na ścieranie płytek szkliwionych jest określona przez klasy PEI (określone zgodnie z normą EN ISO 10545-6).

Płytki pociera się ziarnami tlenku glinu i kulkami stalowymi w mimośrodowym systemie obrotowym. W zależności od liczby obrotów, po których powierzchnia nie jest zauważalnie zużyta, materiały są podzielone na klasy (Tab. 3.4.).

Tabela 3.4. Klasy odporności na zużycie płytek szklwionych [opracowanie autora]

Klasa	Liczba obrotów	Cel płytek	Wykańczane pomieszczenia
PEI- I 	150	Płytki do pomieszczeń o niskim obciążeniu bez zabrudzeń ściernych.	Prysznice, łazienki, sypialnie.
PEI- II 	300-600	Płytki podłogowe od średniego do lekkiego obciążenia, w niewielkim stopniu narażone na zabrudzenia ściernie.	Lokale mieszkalne: prysznice, łazienki, sypialnie, z wyjątkiem kuchni, przedpokoju i innych miejsc, w których często się chodzi.
PEI- III 	750-1500	Płytki podłogowe od średniego do dużego obciążenia, w niewielkim stopniu narażone na zabrudzenia ściernie.	Wszystkie lokale mieszkalne, balkony, tarasy, salony, łazienki hotelowe, pokoje.
PEI- IV 	>2100	Płytki do podłóg o dużym obciążeniu.	Wszystkie pomieszczenia mieszkalne, wejścia, powierzchnie handlowe i komercyjne, biura, sale taneczne itp.
PEI- V 	>12000	Płytki podłogowe do lokali o bardzo dużym obciążeniu.	Lokale mieszkalne i publiczne, sklepy, restauracje, obszary przyładach itp.



Rys. 3.27. Symbol oznaczający, że płytki są mrozoodporne [opracowanie autora]

Płytki PEI-I i PEI-II nie nadają się do pomieszczeń, które mają bezpośredni kontakt ze środowiskiem zewnętrznym, w którym nie używa się wycieraczek. W takim przypadku zaleca się stosowanie płytek nieszkliwionych lub specjalnych płytek szklwionych. W ostatnich czasach, użycie zaawansowanej technologii produkcji płytek sprawiło, że są one znacznie trwalsze niż płytki ceramiczne PEI-V. Dlatego niektóre fabryki oferują płytki, które nawet przewyższają wymagania klasy PEI-V.

Wycieraczki pomagają usunąć brud i chronić podłogę. Są szczególnie potrzebne w pomieszczeniach z bezpośrednim dostępem na zewnątrz lub do ogrodu.

Najbardziej odporne są płytki należące do klasy PEI-V.

Odporność na głębokie ścieranie nieszkliwionych płytek

Jest to wskaźnik odporności na zużycie płytek nieszkliwionych (masa kamienna, klinkier, kamień naturalny). Zaletą nieszkliwionej płytki jest to, że płytka ma ten sam kolor na całej grubości płytki. Ich powierzchnia nie zmienia koloru pod wpływem zużycia. Dlatego są one stosowane w obszarach, w których powierzchnia podlega intensywnemu oddziaływaniu tarcia.

Czasami cechą glazurowanych płytek kamiennych jest dodatkowo odporność na intensywne ścieranie, ale należy ją traktować jedynie jako dodatkową właściwość. Ponieważ szkliwo traci swoje walory estetyczne, odporność głębszych warstw nie ma już znaczenia.

Odporność ta określana jest według normy EN 102.

Odporność na intensywne ścieranie jest mierzona przez objętość wycięcia w płytce (mm^3).

Zasada testu: Odporność na ścieranie określa się przez pomiar długości nacięcia za pomocą obracającej się tarczy i za pomocą proszku ściernego. Objętość wycięcia zależy od długości wycięcia. Objętość wycięcia (mm^3) pokazano w tabeli.

Odporność na ścieranie płytek określa się na podstawie wyników testu, mierząc długość L wycięcia i obliczając jego objętość.

Tabela 3.5. Klasy odporności płytek nieszkliwionych [opracowanie autora]

Cechowanie	Objętość wycięcia (mm^3)	Ocena odporności
U 1	<150	Szczególna odporność na ścieranie
U 2	<205	Niezwykłe wysoka odporność na ścieranie
U 3	<300	Wysoka odporność na ścieranie
U 4	<393	Średnia odporność na ścieranie
U 5	<771	Niska odporność na ścieranie

Płytki należące do klasy U 1 są najbardziej odporne.

Wytrzymałość - odporność na obciążenia zgniatające lub zginające. Jest to ważne przy wyborze płytek do powierzchni, po których odbywa się cięższy transport.

Impregnacja płytek - absorpcja wody

Materiały mają właściwość pochłaniania wody (nasiąkliwość) i jej przetrzymywania. Nazywa się to absorpcją wody. Absorpcję wody wyraża się jako stosunek masy (lub objętości) wody zaabsorbowanej do masy lub objętości suchej masy. Wiele istniejących materiałów i konstrukcji budowlanych podlega nasiąkaniu i jest narażonych na zmieniające się wartości temperatury. Gdy wartość temperatury spada poniżej zera, w materiale nasączonym wodą pojawiają się naprężenia z powodu wzrastania w nim kryształów lodu i ciśnienia hydrostatycznego przy rozszerzaniu się wody (objętość wody wzrasta o około 9% przy zamarzaniu; ciśnienie hydrostatyczne może wynosić wtedy do 200 MPa). Pory wypełnione wodą niszczą materiał podczas zamarzania. Materiał można zamrozić tylko wtedy, kiedy nie wszystkie pory i kapilary są równocześnie wypełnione wodą.

Odporność płytek na mróz zależy od tej właściwości. Im wyższy poziom impregnacji, tym niższa mrozoodporność. Impregnacja płytek używanych do układania na powierzchniach poziomych na zewnątrz wynosi zwykle mniej niż 3%.

- Płytki o absorpcji wody do 3% można stosować na zewnątrz i wewnątrz.
- Płytki o absorpcji wody powyżej 3% nadają się tylko do użytku w pomieszczeniach.

Mrozoodporność

Trwałość materiałów nasączonych wodą poddanych wielokrotnemu zamarzaniu i rozmarzaniu nazywa się mrozoodpornością. Odporność na mróz jest mierzona w cyklach (zamarzanie i rozmarzanie).

- Płytki stosowane na zewnątrz w pionie muszą charakteryzować się co najmniej 50 cyklami mrozoodporności (EN 202).

- Płytki stosowane na zewnątrz w poziomie muszą charakteryzować się najmniej 200 cyklami mrozoodporności.

Wielu producentów nie podaje liczby cykli, ale bezpośrednio wskazuje, czy płytki są mrozoodporne.

Antypoślizgowość płytki

Antypoślizgowość płytki jest bardzo ważną właściwością płytek podłogowych. Zasady bezpieczeństwa pracy wymagają, aby podłoga była gładka, antypoślizgowa i łatwa do czyszczenia. Szczególną ostrożność należy zachować w obszarach, w których użycie wody, smaru, brudu lub odpadów może spowodować ryzyko poślizgnięcia. Czynniki te należy wziąć pod uwagę przy wyborze płytek podłogowych. Zalecenie te ma poparcie w badaniach przeprowadzonych w krajach Europy Zachodniej, które wykazały, że poślizgnięcie jest główną przyczyną wypadków. Z drugiej strony, szorstkie płytki są trudniejsze do czyszczenia, zużywają się szybciej, mniej też błyszczą. Bezpieczeństwo jest najważniejsze, ale należy również pamiętać o innych właściwościach.

Antypoślizgowość płytki jest określona przez powierzchnię płytki: gładką, częściowo szorstką, szorstką lub profilowaną. Chropowatość powierzchni określa się zgodnie z normą DIN 51130. Rozmiar R wskazuje klasę ryzyka.

Tabela 3.6. Podział na grupy płytek gładkich [opracowanie autora]

Średnie nachylenie powierzchni płytki	Grupa
Od 3° do 9°	R9
Od 9° do 19°	R10
Od 19° do 27°	R11
Od 27° do 35°	R12
Ponad 35°	R13

W miejscu pracy należy stosować płytki o podwyższonej antypoślizgowości.

Płytki wytłaczane dzielą się na 4 klasy (V4, V6, V8 i V10).

Relief powierzchni mierzony jest w cm³ na 100 cm². Odległość powierzchni reliefowych od średniej powierzchni chodzenia do poziomu odpływu nazywana jest wysokością profilu.

Płytki wytłaczane są stosowane do powierzchni poziomych wewnątrz lub na zewnątrz, gdzie istnieje możliwość poślizgnięcia. Przykładem mogą być powierzchnie wokół basenów, ponieważ mokre płytki stają się bardziej śliskie, jak również powierzchnie tarasów, schodów czy podłogi w obiektach przemysłowych.

Aby ułatwić czyszczenie w obszarach, w których wymagane są płytki wytłaczane, można zastosować strefę o szerokości 15 cm do ścian, narożników i wokół stałych instalacji z gładkimi płytkami wytłaczanymi.



Rys. 3.28. Płytki z wytłaczaną powierzchnią

[<http://www.kvepuojanti-siena.lt/products/cotto-glazuruotos-ptyteles-metro-baltos-10x20/>]

Antypoślizgowość płytek używanych w obszarach, na których chodzi się boso charakteryzuje się następującymi grupami:

Tabela 3.7. Grupy antypoślizgowości płytek używanych w wilgotnych pomieszczeniach zgodnie z normą DIN 51097 [opracowanie autora]

Kąt poślizgu (°)	Grupa	Miejsce użytkowania
do 12	A	Prawie suche podłogi do chodzenia boso; Szatnie indywidualne i wspólne; Powierzchnie na basenie, jeśli poziom wody wynosi 80-135 cm; Sauny i pokoje wypoczynkowe (prawie suche).
do 18	B	Podłogi użytkowane boso, niewymienione w grupie A; Prysznice i powierzchnie wokół basenów; Baseny, jeśli poziom wody w niektórych obszarach wynosi <80 cm; Drabina w wodzie, schody: maksymalna szerokość 1 m, poręcze po obu stronach; Schody i drabiny na zewnątrz basenu; Schody do pomieszczeń relaksacyjnych i podwodne drabiny; Sauny i pokoje wypoczynku nieujęte w grupie A.
do 24	C	Schody w wodzie, jeśli nie są ujęte w grupie B; Spadziste krawędzie basenu.

Plamoodporność

Płytki szklane są podzielone na 3 klasy (testowane zgodnie z normą EN 122; testowane za pomocą niebieskiego roztworu metylu i nadmanganianu potasu:

- klasa 1 - plamy usuwane są wodą;
- klasa 2 - plamy usuwane są środkami czyszczącymi;
- klasa 3 - plam nie można usunąć.

Odporność chemiczna

Testy przeprowadzane są zgodnie z normą EN 122.

1. Badanie odporności na chemię gospodarczą: roztwór podchlorynu sodu, roztwór siarczanu miedzi stosowany jako standardowy roztwór czyszczący i dodatki do wody do kąpieli. Zgodnie z wytrzymałością tych materiałów płytki są podzielone na klasy AA, A, B, C, D. Najbardziej odporne płytki to płytki klasy AA.
2. Badanie odporności na kwas i zasady przeprowadza się przy użyciu 3% roztworu kwasu solnego, 100 g/l roztworu kwasu cytrynowego i 30 g/l roztworu wodorotlenku potasu. Zgodnie z odpornością chemiczną tych materiałów płytki są podzielone na klasy AA, A, B, C, D. Najbardziej odporne płytki to płytki klasy AA. Odporność chemiczna może być również badana zgodnie z normą EN ISO 10545-13. Zgodnie z tym standardem płytki są podzielone na grupy A, B, C, gdy są badane z kwasami i zasadami o niskim lub wysokim stężeniu. Wskazując grupę oporności, stężenie substancji oznaczono literami: L - kwasy lub zasady o niskim stężeniu; H - wysoko skoncentrowane kwasy lub zasady. Odporność chemiczna zgodnie z EN ISO 10545-13 jest oznaczona w następujący sposób: np. UHA (U - płytka nieszkliwiona, H - chemikalia o wysokim stężeniu, A - klasa).

Płytki są klasyfikowane według klas AA, A, B, C, D odnoszących się do ich odporności na te materiały. Płytki klasy AA są najbardziej odporne.

4. Materiały

4.1. Materiały do przygotowania powierzchni

4.1.1. Zaprawa budowlana

Zaprawa budowlana to materiał budowlany uzyskiwany przez stwardnienie mieszaniny spoiwa, drobnego kruszywa i wody. Rolę spoiwa może pełnić cement, wapno, gips oraz ich mieszanki (cement i wapno, wapno i gips oraz inne). Zgodnie z ich przeznaczeniem zaprawy budowlane dzielą się na zaprawy murarskie, tynkarskie i specjalne (hydroizolacyjne, dekoracyjne, akustyczne itp.). Zaprawy stosowane w środowisku suchym są wytwarzane z wapna i gipsu, a stosowane w środowisku wilgotnym z wapna hydraulicznego i różnego rodzaju cementu. Piasek służy jako wypełniacz do zapraw. Zaprawy stosowane w murze mają maksymalną średnicę ziarna od 2,5 do 3 mm, a w przypadku zapraw do tynkowania zależy ona od grubości warstwy tynku.

Skład zaprawy (cement, wapno, piasek) wyraża się jako objętość materiałów potrzebnych do wyprodukowania 1 m³ zaprawy. Na przykład 1 : 0,4 : 6 oznacza, że zaprawa składa się z 1 części cementu, 0,4 części wapna i 6 części piasku.

Najważniejszą właściwością niezwiązanej zaprawy jest jej konsystencja i absorpcja wody. Komfort pracy z zaprawą w dużej mierze zależy od powyższych czynników. Konsystencja określa zdolność zaprawy do zmiany kształtu. Podczas układania cegieł lub tynkowania każda powierzchnia, na którą nakładana jest zaprawa, ma tendencję do wchłaniania wody z zaprawy. W rezultacie zaprawa staje się sztywna, trudna do wyrównania, co przekłada się na spadek komfortu pracy. Oznacza to, że zdolność zaprawy do nieoddawania wody na inną powierzchnię jest ważną właściwością z punktu widzenia komfortu i jakości pracy. Najważniejszymi właściwościami stwardniałej zaprawy są wytrzymałość, mrozoodporność i minimalne kurczenie się.

Zaprawy mają następujące oznaczenia wytrzymałości: M1 (zakres wytrzymałości na ściskanie 1-1,5 MPa), M2, M5, M10, M20, Md (wytrzymałość na ściskanie większa niż 25 MPa). Na wytrzymałość zapraw, podobnie jak betonów, wpływają ich właściwości wiążące, jakość piasku, stosunek wody do spoiwa, czas utwardzania i inne warunki. Biorąc pod uwagę wysokie wymagania dotyczące jakości otynkowanych powierzchni i ich estetycznego wyglądu, należy uwzględnić kluczowy charakter takiego zagadnienia jak odkształcanie przy kurczeniu się. Im więcej cementu w zaprawie, tym większe jest jej ryzyko odkształcenia przy kurczeniu się i większe ryzyko spękania. Tynki dekoracyjne służą do wykańczania zewnętrznych i wewnętrznych ścian budynków. Oprócz standardowych składników dodaje się do nich pigmenty odporne na alkalia i światło. Nadal produkowane są i stosowane różne zaprawy specjalne. Są to na przykład zaprawy hydroizolacyjne, służące do spoinowania oraz inne.

Tabela 4.1. Rodzaje zapraw [opracowanie autora]

Rodzaje zapraw		Rodzaj spoiwa / wypełniacza
1	c	cement
2	cw	cement + wapno
3	w	wapno
4	g	gips
5	gw	gips+wapno
6	cgl	cement+glina
7	polimerowe	żywice syntetyczne
8	Ogniotrwałe: - szamotowe - krzemionkowe - termalitowe	szamot + glina ogniotrwała zmielony kwarcyt + piasek + glina ogniotrwała ziemia okrzemkowa + glina ogniotrwała

4.1.2. Beton

Beton nazywa się sztucznym kamieniem, który otrzymuje się przez stwardnienie mieszanki odpowiedniej kompozycji spoiwa, wody i wypełniacza. Niezwiązaną mieszaninę takich materiałów nazywa się mieszanką betonową. Betony cementowe są wykonane z cementu i wypełniaczy, głównie lokalnych materiałów, zwykle takich jak piasek, otoczaki, żużel, spieniona glina i inne. Środek wiążący i woda są aktywnymi składnikami mieszanki betonowej: zaczyn wypełnia przestrzeń między cząstkami wypełniacza, pokrywa je cienką warstwą i zapewnia mieszance betonowej niezbędny poślizg i wiązanie. Podczas twardnienia cementu zaczyn wiąże cząsteczki wypełniacza i powstaje sztuczny kamień - beton. Wypełniacze tworzą gęstą, sztywną kamienną strukturę. Beton jest jednym z najważniejszych materiałów budowlanych, a przy tym stosunkowo niedrogim, ponieważ w większości składa się z lokalnie dostępnych wypełniaczy. W zależności od wielkości wypełniacza beton może być:

- drobnoziarnisty (cząstki wypełniacza do 10 mm);
- gruboziarnisty (cząstki wypełniacza do 150 mm).

Beton jest klasyfikowany według gęstości objętościowej, wytrzymałości, mrozoodporności, wodoszczelności, ich przeznaczenia oraz rodzaju spoiwa.

Beton jest klasyfikowany według gęstości objętościowej:

- bardzo ciężki, o gęstości większej niż 2500 kg/m³;
- ciężki (1800 - 2500 kg/m³);
- lekki - (od 500 do 800 kg/m³);
- bardzo lekki (o podwyższonej izolacyjności termicznej) o gęstości mniejszej niż 500 kg/m³.

Według wytrzymałości na ściskanie i rozciąganie beton dzieli się na klasy wytrzymałości. Konstrukcyjne betony to C12/15 - C90/105. Pierwsza liczba oznacza wytrzymałość na ściskanie próbki walcowej, druga liczba (mianownik) to wytrzymałość na ściskanie próbki sześcienniej.

Według mrozoodporności (liczba cykli zamarzania i rozmarzania) beton dzieli się na następujące klasy:

- ciężki 51 – 500;
- lekki 10 - 50.

Ważną właściwością betonu jest jego wodoszczelność. Pod tym względem, beton dzieli się na klasy wodoszczelności: W2, W4, W6, W8, W10 i W12.

Skład mieszanek betonowych (cement, wypełniacze, woda) oblicza się i wybiera na podstawie wyników badań laboratoryjnych. Fizyczne właściwości mechaniczne betonu (wytrzymałość, mrozoodporność, wodoszczelność itp.) zależą od składu mieszanki, jakości użytych materiałów i technologii produkcji (mieszanie, zagęszczanie).

Przy produkcji betonu klasa wytrzymałości cementu musi być wyższa niż wytrzymałość betonu, która ma zostać uzyskana.

Woda do mieszania betonu musi być czysta, wolna od zanieczyszczeń, które mogłyby utrudniać proces wiązania mieszanki betonowej i w rezultacie pogorszyć jakość betonu. Woda musi być wolna od kwasów, tłuszczów, cukrów itp. Podczas początkowego okresu twardnienia beton jest polewany wodą, o takich samych właściwościach jak woda wykorzystana w mieszance betonowej.

Zastosowane wypełniacze są zwykle drobne lub grube. Drobny wypełniacz - naturalny piasek o uziarnieniu 0,14-5,0 mm. Piasek kwarcowy jest najbardziej popularny w przypadku ciężkiego betonu.

Konsystencja mieszanki betonowej zależy od rodzaju cementu, ilości cementu i wody, kształtu i szorstkości ziaren wypełniacza, stosunku gruboziarnistych do drobnoziarnistych wypełniaczy. Wraz ze wzrostem zawartości wody wzrasta plastyczność, ale maleje wytrzymałość betonu. Plastyczność mieszanki betonowej jest zwiększana przez dodawanie plastifikatorów do betonu.

Tabela 4.2. Klasy wytrzymałości betonu (wybór z norm) [opracowanie autora]

Oznaczenie betonu zgodnie z normą PN-EN 206.2014	Oznaczenie betonu zgodnie z normą LST 1300: 2000	Oznaczenie betonu zgodnie z normą GOST 5802-86
C6/7,5	B7,5	M100
C8/10	B10	M150
C12/15	B15	M200
C16/20	B20	M250
C20/25	B25	M300
C25/30	B30	M350
C30/37	B35	M400
C35/45	B45	M450
C40/50	B50	M500
C45/55	B55	M550
C50/60	B60	M600

4.1.3. Masy, wylewki, posadzki samopoziomujące do podłóg

Mieszanki samopoziomujące mogą być cementowe lub anhydrytowe. Ich głównym celem jest zmniejszenie nierówności powierzchni, która występuje po złym betonowaniu lub innej nieodpowiedniej obróbce powierzchni. Zgodnie z przepisami budowlanymi nierówności powierzchni betonowej podłogi nie mogą przekraczać ± 2 mm, ale w większości przypadków prace betonowe są mniej dokładne.



Rys. 4.1. Nakładanie wylewki samopoziomującej

[<https://lt.lt.allconstructions.com/porta/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Grubość wylewanej mieszanki może wynosić od 0,7 mm do 40 mm, w zależności od nierówności podłoża, właściwości i przeznaczenia mieszanki. Należy sprawdzić płaskość podłoża za pomocą łąty lub poziomnicy.

- Mieszanki anhydrytowe nadają się do stosowania tylko w suchych pomieszczeniach.
- Mieszanki cementowe nadają się do stosowania zarówno w pomieszczeniach suchych, jak i wilgotnych.



Rys. 4.2. Przykłady gotowych mieszanek wylewek samopoziomujących

[<https://lt.lt.allconstructions.com/porta/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

4.1.4. Mieszanki naprawcze

Mieszanka naprawcza jest fabrycznie gotowa do użycia na miejscu, sprzedawana już zmieszana z wodą. Mieszanki te są wykonywane na bazie cementu. Konsystencję mieszanki dostosowuje się poprzez dodanie wody.

Zastosowanie: wypełnianie ubytków; tworzenie nachylenia lub poziomowanie progów; wyrównywanie schodów, podłóg i ścian.



Rys. 4.3. Mieszanki naprawcze

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Wyróżniamy:

- szybkowiązące mieszanki do naprawy betonu, odporne na mróz i warunki atmosferyczne;
- szybkowiązące mieszanki naprawcze do wyrównywania ścian i podłóg;
- bardzo szybko wiążące mieszanki specjalne (stosowane do naprawy, uszczelniania, kotwienia, mocowania w obszarach suchych i mokrych. Twardnienie po 5 minutach, zaś po 30 minutach jest możliwe obciążanie).

4.1.5. Materiały do przygotowania powierzchni pionowych

Obecnie przygotowane fabrycznie suche mieszanki są często stosowane zamiast tradycyjnych materiałów do tynkowania ścian i sufitów. Wykonane są z komponentów mineralnych i dodatków.

Mieszanki wyrównujące stosuje się w tynkowaniu, przygotowywaniu ścian do układania płytek, malowaniu lub tapetowaniu.

Istnieje kilka rodzajów materiałów:

- **zaprawy cementowe.** Są stosowane w każdym rodzaju pomieszczeń, zarówno mokrym, jak i suchym, takich jak kuchnie, baseny, sauny itp.;
- **zaprawy gipsowe.** Do pomieszczeń suchych.

Warto zauważyć, że mieszanki różnią się nie tylko powyższymi parametrami. Różnią się również grubością warstwy powłoki. Wynoszą one od 0 do 30 mm.

4.1.6. Materiały hydroizolacyjne

Materiały hydroizolacyjne to materiały stosowane w celu powstrzymania przenikania wody do konstrukcji lub pomieszczeń. Przed układaniem płytek na ścianach stosuje się materiały hydroizolacyjne. Materiały hydroizolacyjne muszą być wystarczająco mocne, aby utrzymać kolejne warstwy i obciążenia płytek. Cienka warstwa kleju hydroizolacyjnego używana jest do podłóg. Do ścian stosowane są specjalne materiały uszczelniające, zaprawy i rolki.

Materiały hydroizolacyjne dzieli się na pięć grup:

- materiały hydroizolacyjne na bazie dyspersji polimerowych;
- cementowe polimerowe mieszanki hydroizolacyjne;
- materiały hydroizolacyjne na bazie sztucznych żywic;
- hydroizolacja w rolce;
- taśmy hydroizolacyjne.

Materiały hydroizolacyjne na bazie dyspersji polimerowych

Mieszanki na bazie dyspersji polimerowych i dodatków organicznych z/bez wypełniaczy mineralnych, np. Knauf Flächendicht, Knauf Hydro Flex.

Wiązanie następuje podczas suszenia.

Gotowe do użycia w celu wykonania hydroizolacji, która nie będzie poddawana działaniu ciśnienia hydrostatycznego. Odpowiednie do uszczelniania powierzchni ścian i podłóg pod posadzkami z płytek lub płyt w wilgotnych miejscach, takich jak prysznice, łazienki oraz publiczne i przemysłowe urządzenia sanitarne z otworami drenażowymi w podłodze.



Rys. 4.4. Gotowe materiały hydroizolacyjne

<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>

Cementowe polimerowe mieszanki hydroizolacyjne

Są to mieszanki hydraulicznie związanego spoiwa, wypełniaczy mineralnych i dodatków organicznych, takich jak dyspersje polimerowe, w postaci proszku lub cieczy, np. Knauf Flex-Dicht.

Twardnienie następuje na skutek uwodnienia, a następnie odparowania wody.

Przygotowane fabrycznie mieszanki jednoskładnikowe należy mieszać na miejscu budowy z wodą. Przygotowuje się hydroizolacyjną zaprawę cementową do nakładania za pomocą pędzla lub pacy.

Masa szybko i łatwo się nakłada, nie kurczy się, nie pęka po stwardnieniu, dobrze przylega do podłoża nawet w wodzie pod ciśnieniem, wiąże pęknięcia o szerokości powyżej 0,75 mm. Jest odporna na zimno, starzenie i siarczany. Przygotowaną powierzchnię można okładać płytkami za pomocą elastycznych klejów cementowych. Polimerowe cementowe mieszanki hydroizolacyjne są przyjazne dla środowiska ze względu na obecność minerałów.

Mieszanka nadaje się do hydroizolacji powierzchni, takich jak ściany i podłogi w mokrych pomieszczeniach, balkonach i tarasach, basenach, zbiornikach na wodę, w połączeniu z płytkami ceramicznymi wewnątrz i na zewnątrz budynków, renowacji starych budynków, hydroizolacji zewnętrznych ścian piwnic i fundamentów.



Rys. 4.5. Mieszanka cementowo-polimerowa

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Sztuczne żywice

Mieszanka żywic syntetycznych i dodatków organicznych, z wykorzystaniem lub bez wykorzystania żywic epoksydowych czy poliuretanowych.

Twardnienie następuje w wyniku reakcji chemicznej.

Hydroizolacja zalecana pomieszczeń o wysokiej wilgotności - łazienki i prysznice, wanny, piwnice, balkony, tarasy. Nadaje się również do układania płytek. Może być stosowana na stałych podłożach mineralnych (beton, mur, tynk o klasie wytrzymałości nie mniejszej niż CSII).

Nadaje się do silosów, zbiorników na wodę deszczową z dużym ciśnieniem wody.



Rys. 4.6. Żywice syntetyczne

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Hydroizolacja w rolce

Innowacyjny i wysoce niezawodny system, w pełni wodoodporny. Może być stosowany nawet w sytuacjach awaryjnych - na ruchomych podłożach zawierających konstrukcje drewniane. Szczególnie zalecany użytku na zewnątrz - hydroizolacji balkonów lub tarasów.

Cienkie, elastyczne podłoże polietylenowe, obustronnie powleczone polipropylenem oraz specjalna tkanina z włókien po obu stronach zapewnia optymalną przyczepność wodoodpornej rolki i kleju.

Wodoodporność rolki można wzmocnić, stosując ją w systemie z dodatkowymi komponentami (specjalne taśmy i łączniki).

Hydroizolacja w rolce przyklejana jest za pomocą cementowego, szybko-wiążącego kleju do płytek.



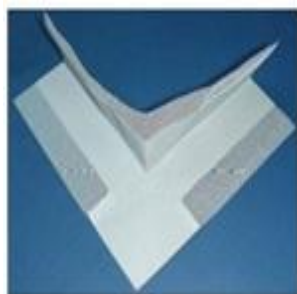
Rys. 4.7. Użycie hydroizolacji w rolce [zdjęcie autora]

Taśmy hydroizolacyjne

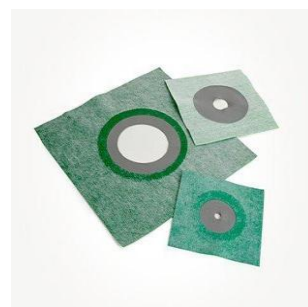
Przeznaczone do izolowania połączeń ścian i podłóg oraz połączeń wokół rur. Składają się z nośnika z ażurowej dzianiny poliestrowej, na który nałożony jest obustronnie pas z termoplastycznego elastomeru.



Taśma hydroizolacyjna



Narożnik zewnętrzny



Mankiet hydroizolacyjny
(uszczelniający)

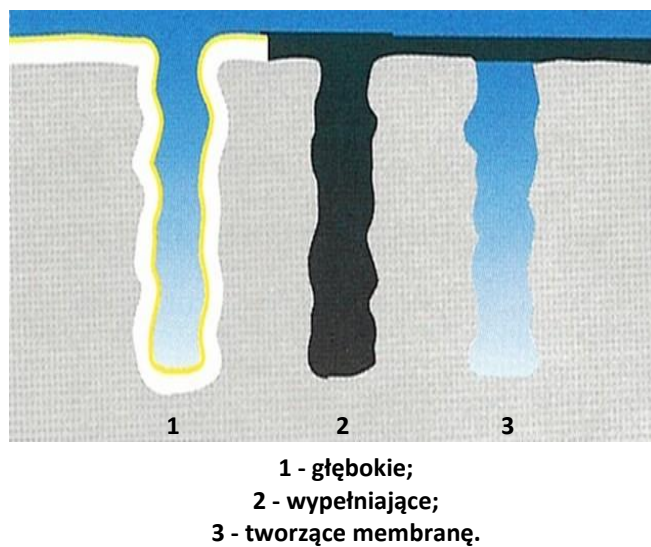
Rys. 4.8. Rodzaje taśm hydroizolacyjnych [opracowanie firmy Knauf]

4.1.7. Gruntowanie powierzchni

Podłoże musi być czyste, suche, zwykle chłonne, aby zapewnić dobre wykończenie powierzchni. Powłoka głęboko gruntująca może spełnić te wymagania. Luźno związane cząsteczki powierzchniowe należy wzmocnić gruntem głębokopenetrującym. Grunty wyrównują chłonność powierzchni.

Grunty można podzielić na dwie główne grupy: grunty na bazie wody i grunty na bazie rozcieńczalnika. Najpopularniejsze są grunty na bazie wody. Grunty na bazie wody rozróżnia zgodnie ze stosowanym spoiwem:

- **octany** - wielkość cząstek 0,4 nanometra. Stosunkowo gruboziarniste cząstki spoiwa (PVA) tworzą nieznacznie lepłą membranę na powierzchni. Grunty octanowe są niestabilne w środowisku alkalicznym. Grunty nadają się do stosowania na porowatych powierzchniach;
- **akrylan styrenu** - wielkość cząstek 0,2 nanometra. Grunty do tego spoiwa należą do najpopularniejszych. W większości przypadków osiągana jest wystarczająca głębokość penetracji i odpowiednie wzmocnienie;
- **hydrozol akrylowy** - wielkość cząstek 0,05 nanometra. Małe cząsteczki spoiwa zapewniają dużą głębokość penetracji. Akrylowe podkłady hydrozolowe są stosowane zarówno do standardowych, jak i problematycznych powierzchni, takich jak wapienne i kruszące się powierzchnie wewnątrz i na zewnątrz.



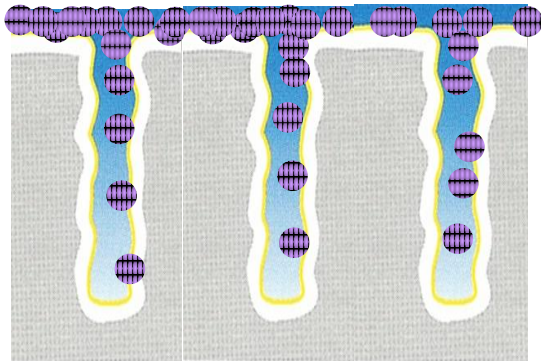
Rys. 4.9. Różne typy działania gruntów [opracowanie firmy Knauf]

Grunutowanie wymagane jest:

- gdy trzeba zapewnić wymaganą przyczepność podłoża;
- by osiągnąć pożądaną wytrzymałość podłoża;
- gdy należy dostosować chłonność podłoża;
- do porowatych powierzchni.

Drobne i gruboziarniste grunty dyspersyjne

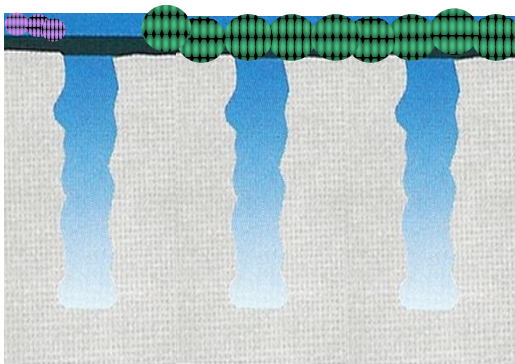
0,05 μm



Na przykład
Knauf Tiefengrund



0,15 μm



Na przykład
Spezialhaftgrund



Rys. 4.10. Różnica między drobno- a gruboziarnistym gruntem dyspersyjnym [opracowanie firmy Knauf]

4.2. Materiały do mocowania płytek

4.2.1. Zaprawy klejowe do płytek

Płytki można przykleić do konstrukcji lub przymocować do ramy za pomocą specjalnych elementów. Nie ma w pełni uniwersalnej zaprawy klejowej (kleju) spełniającej wszelkie wymagania. Dlatego w każdym przypadku należy wybrać najbardziej odpowiednią. Oczywiście użycie kleju o wysokiej elastyczności zamiast zwykłego kleju nie będzie gorsze, ale należy zachować ostrożność, aby wybrać kleje, które spełniają minimalne wymagania dotyczące klejenia.

Zaprawy klejowe na bazie cementu - C

Oznaczenie C musi być oznaczone klasą siły przyczepności 1 lub 2. Klasa 2 jest wyższa.

- Klasa C1 > 0,5 N/mm².
- Klasa C2 > 1,0 N/mm²



Rys. 4.11. Cementowe zaprawy klejowe do płytek [opracowanie firmy Knauf]

Prosty klej do płytek (klasa 1). Służy do przyklejania płytek ceramicznych i betonowych do betonu, muru, tynku i podobnych powierzchni wewnętrznych.

W przypadku płytek niechłonnych, wykonanych z takich materiałów jak: masa kamienna, klinkier, szkło, kamień naturalny - klej klasy 2 (przyczepność ponad 10-12 kg/cm²). Klej ten będzie miał też zastosowanie w przypadku takich podłoży jak: beton, mur ceglany, tynk, płyta gipsowa, stara farba olejna lub emaliowa, stare płytki, MDP, PVC. Ten klej będzie odpowiedni do basenów, podgrzewanych podłóg, intensywnie używanych podłóg w budynkach użyteczności publicznej, tarasów, bardzo dużych płytek.

Zaprawy klejowe specjalnego przeznaczenia:

- **Szybkowiążąca - F**

Litera "F" (szybko [ang. fast]) oznacza krótki czas wiązania.

Klej oznaczony literą „F” ma zdolność twardnienia szybciej niż tradycyjne kleje, więc spoiny można wypełnić już 1-2 godziny po przyklejeniu płytek. Jest to ważne w przypadku obiektów o bardzo ograniczonym czasie pracy, ponieważ z wykończonej powierzchni, w niektórych przypadkach, można korzystać już po 4 godzinach.

- **Tiksotropowa - T**

Litera "T" (tikotropowa - tiksotropia to upłynnianie się materiału pod wpływem obciążenia ścinającego) oznacza, że ten klej - o ograniczonym spływie - umożliwi przesunięcie się płytki nie więcej niż 0,5 mm po nałożeniu na podłoże pionowe. Jeśli nie jest określony, to maksymalny dozwolony poślizg wynosi do 2 mm. Ten klej pozwala przyklejać płytki od góry do dołu.

- **Podatna na korygowanie o wydłużonym czasie wiązania - E**

Wydłużony czas wiązania oznacza, że położenie płytki można korygować do 30 minut po nałożeniu kleju na podłoże. Jest to bardzo ważne przy układaniu dużych powierzchni. Zwiększa to wydajność poprzez równoczesne rozprowadzanie i klejenie większego obszaru bez obawy, że nie będzie można użyć nałożonego kleju. Standardowy klej, bez przedmiotowego znaku, daje taką możliwość tylko przez 20 minut.

- **O podwyższonej odkształcalności - S**

S1 - odkształcenie $\geq 2,5$ mm, < 5 mm;

S2 - odkształcenie ≥ 5 mm.

Klej ten stosuje się na podłożu, które może nieznacznie odkształcać się z powodu obciążeń mechanicznych lub wahań wartości temperatury. Kleje do płytek klasy S1 i S2 tworzą bardziej elastyczną i klejącą warstwę. Umożliwia to układanie płytek na odkształcalnych konstrukcjach, takich jak podgrzewana podłoga.

Producenci wyróżniają również zaprawy klejowe (klasyfikacja handlowa, nieuwzględniana przez EN):

- Do posadzek

Jest bardzo elastyczna, co ułatwia przyklejanie wielkoformatowych płytek. Dobrze się rozprowadza pod płytką, nie pozostawiając pustych przestrzeni.

- Na bazie białego cementu

Do lekkich i cienkich płytek, szkła itp., płytek przezroczystych, mozaik lub klejenia pojedynczych płytek.

- Grubowarstwowa zaprawa klejowa do płytek

Do klejenia płytek o grubości większej niż 5 mm (zwykle stosowany do posadzek).

- Do basenów.

Zawiera dodatki hydrofobowe.

- Do klejenia na powierzchniach metalowych.

Kleje specjalnego przeznaczenia mają zwykle zwiększoną elastyczność i dlatego są stosowane, gdy trzeba wykorzystać tę właściwość.

Suche zaprawy klejowe miesza się z wodą w miejscu pracy. Cała objętość kleju musi być równomiernie wymieszana. Klej jest gotowy po 5–10 minutach mieszania. Różne kleje, gotowe do użycia, zachowują szeroki zakres właściwości kleju, od 2 do 8 godzin, więc trzeba określić, jak długo będą stosowane po przygotowaniu.

Temperatura podłoża i otoczenia podczas układania płytek musi przekraczać + 5 °C. Należy nałożyć klej na ścianę za pomocą gładkiej krawędzi specjalnej pacy (grzebienia), aby grubość warstwy wynosiła 4-8 mm, a następnie wyrównać za pomocą zębatej krawędzi pacy. Rozmiar zębów pacy zależy od wielkości płytki. W przypadku płytek większych niż 400 × 400 mm zaleca się nakładanie kleju i na podłoże, i na płytkę. Położenie przyklejonych płytek można korygować do momentu, aż klej straci plastyczność - około 10 do 45 minut, w zależności od rodzaju kleju, porowatości powierzchni, wilgotności i grubości warstwy kleju.

Zaprawy klejowe dyspersyjne - D

Kleje dyspersyjne są stosowane rzadziej, np. na powierzchniach pokrytych glazurą. Do układania płytek korzysta się z takich samych narzędzi.



Rys. 4.12. Klej dyspersyjny [opracowanie firmy Knauf]

Zaprawy klejowe reaktywne - R

Dwuskładnikowe kleje do przyklejania wszystkich rodzajów płytek do litych powierzchni (szczegółowe informacje znajdują się w instrukcji kleju). Charakteryzują je: wysoka wytrzymałość mechaniczna, odporność na kwasy, wodę, mróz itp. Płytki są klejone, gdy temp. otoczenia i podłoża wynosi co najmniej 10 °C. Podczas pracy z klejem reaktywnym należy dobrze przewietrzyć pomieszczenie, użyć gumowych rękawiczek itp., środków ochrony osobistej. Utwardzone kleje są nieszkodliwe dla zdrowia i środowiska, dlatego resztki kleju należy wrzucić do odpadów zmieszanych, ponieważ stwardniała masa może zostać zutylizowana na wysypisku śmieci.



Rys. 4.13. Klej reaktywny [opracowanie firmy Knauf]

EN 12004 - europejska norma klejów do płytek

Wyróżnia się następujące kluczowe oznaczenia kleju do płytek:

- **C** - klej cementowy;
- **D** - klej dyspersyjny;
- **R** - klej na bazie żywicy, żywicy epoksydowej itp.
- **Klasa 1**, przyczepność do podłoża $\geq 0,5 \text{ N} / \text{mm}^2$;
- **Klasa 2**, przyczepność do podłoża $\geq 1,0 \text{ N} / \text{mm}^2$;
- **F** - szybkowiążący
- **E** - długowiążący;
- **T** - tiksotropowy $\leq 0,5 \text{ mm}$;
- **S1** - odkształcalny, odkształcenie $\geq 2,5 \text{ mm}$, $< 5 \text{ mm}$;
- **S2** - odkształcalny, odkształcenie $\geq 5 \text{ mm}$.

Przykłady:

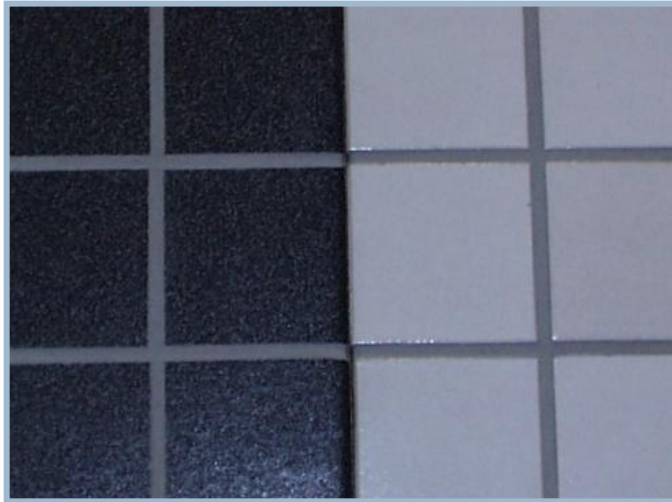
- **C1T** - standardowy tiksotropowy klej do płytek do użytku wewnętrznego;
- **C1F** - standardowy szybkoschnący klej;
- **C2T** - elastyczny tiksotropowy klej do płytek do użytku wewnętrznego i zewnętrznego;
- **C2TE** - elastyczny tiksotropowy klej do płytek do prac wewnątrz i na zewnątrz, o zwiększonym czasie wiązania;
- **C2TE S1** - elastyczny, tiksotropowy klej do płytek do prac wewnątrz i na zewnątrz, o zwiększonym czasie wiązania, odporny na odkształcenie podłoża.

4.2.2. Zaprawy do spoinowania

Materiały do wypełniania i uszczelniania spoin:

- zaprawy do spoinowania na bazie cementu;
- zaprawy do spoinowania cementowo-polimerowe;
- zaprawy do spoinowania epoksydowe;
- silikon.

Zaprawa do spoinowania służy do celów technicznych i estetycznych. Wypełnienie między płytkami zapobiega przenikaniu wody, ujednolica wytrzymałość powierzchni i zapewnia długotrwałe przyleganie do szczelin. Podobnie jak same płytki, spoiny muszą wytrzymywać duże obciążenia mechaniczne i być wodoodporne. Wypełniacze cementowe do spoin są drobnoziarniste lub gruboziarniste, stosowane do wypełniania wąskich i szerokich spoin między płytkami. Zalecana szerokość połączeń jest podana na opakowaniu wypełniacza.



Rys. 4.14. Złudzenie optyczne - spoina jest ciemna czy jasna? Oczywiście mogą kłamać.
[Materiały firmy Knauf]

Zaprawa do spoinowania na bazie cementu służy do wypełniania połączeń płytek w obszarach suchych i wilgotnych. Miesza się ją z wodą, po 5 minutach należy ją kilkakrotnie wymieszać, a następnie jest gotowa do użycia. Odpowiednia do użycia od pół do dwóch godzin. Jako że spoiwem tej zaprawy jest cement, podczas wiązania potrzebna jest wilgoć. Zaprawa ta jest niedroga i łatwa w użyciu. Negatywne właściwości: niska odporność na kwasy, tworzenie się plam, trudna do czyszczenia, przepuszczająca wodę. Właściwości można poprawić, impregnując specjalną emulsją po związaniu.

Zaprawa do spoinowania na bazie cementu i polimeru jest wypełniaczem na bazie cementu wzmocnionym dodatkiem polimerowym. Zaprawa ta jest wodoodporna, łatwa do czyszczenia, mocna i dobrze nadaje się do suchych i mokrych pomieszczeń, balkonów, tarasów, ogrzewanych posadzek, pomieszczeń przemysłowych.

Zaprawa do spoinowania epoksydowa składa się z dwóch składników: barwionej żywicy epoksydowej i utwardzacza. Reakcja obu składników sprawia, że ta zaprawa jest bardzo trwała, odporna na działanie chemikaliów, dzięki czemu doskonale nadaje się do prac zewnętrznych, basenów i pomieszczeń przemysłowych, blatów kuchennych. Ta zaprawa jest szeroko stosowana w obiektach przemysłowych i handlowych.

Barwione, jasne i intensywne kolory nie nadają się do posadzek ceramicznych, ponieważ bardzo szybko się odbarwiają. Takie kolory można stosować do okładzin ściennych.



Rys. 4.15. Różne kolory zapraw do spoinowania z wizualizacją [Materiały firmy Knauf]

4.2.3. Silikony

Uszczelniacz silikonowy to uszczelniacz stosowany do połączeń płytek ceramicznych. Nadaje się do wypełniania pęknięć, luk w pomieszczeniach sanitarnych, takich jak łazienki, kuchnie, prysznice, pralnie i inne obszary o wysokiej wilgotności. Szczególnie nadaje się do miejsc, w których wymagana jest wysoka elastyczność spoin, takich jak narożniki ścian, spoiny w posadzkach i przesunięte szczeliny. Można nim również uszczelnić okolice instalacji hydraulicznych, takich jak wanny, brodziki, umywalki, meble kuchenne, kanały, rury sanitarne i grzewcze. Nadaje się do stosowania wewnątrz i na zewnątrz budynków.

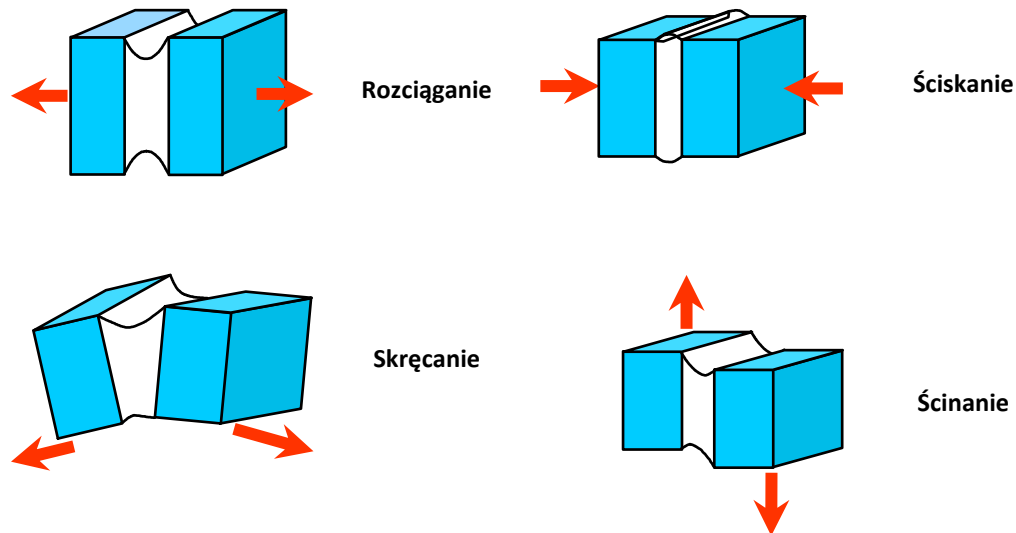
Rodzaj podłoża

Podłożem dla uszczelniacza silikonowego mogą być płytki ceramiczne (glazura, terakota, kamień, mozaika, glina, klinkier), płytki i elementy szklane, ceramika sanitarna, porcelana i fajans, elementy emaliowane, impregnowane drewno, anodowane aluminium, stal nierdzewna. Zaleca się wykonanie testów przyczepności przed aplikacją na tworzywa sztuczne (poliakryl, PCW, panele poliestrowe i epoksydowe, styropian) lub powłoki malarskie. Nie stosować do połączeń z teflonem, polipropylenem, polietylenem i lustrami, kamieniem naturalnym, metalami niechronionymi.

Wymagania dotyczące podłoża

Podłoże musi być suche, bez zaprawy klejowej lub resztek wypełniacza, pyłu, brudu, tłuszczu, rdzy, słabo przylegających warstw lub innych zabrudzeń (takich jak poprzednie warstwy uszczelniające),

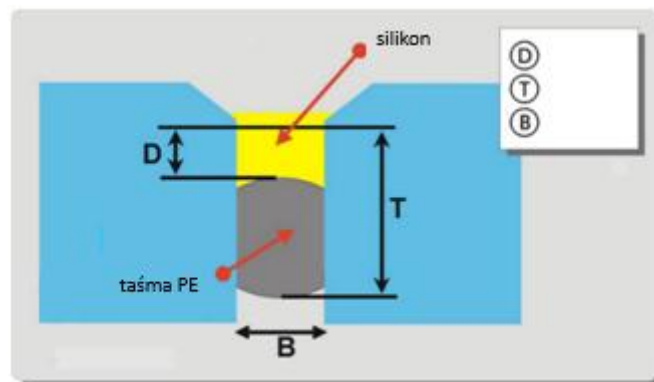
które mogłyby zmniejszyć przyczepność silikonu. Sąsiednie powierzchnie, które nie muszą być pokryte silikonem, należy zabezpieczyć taśmą malarską. Po nałożeniu silikonu oderwać taśmę. Funkcją połączenia jest powstrzymanie obciążenia rozciągającego, ścinającego, ściskającego i skręcającego. Dlatego złącza silikonowe muszą zostać technologicznie dobrze wykonane. Dobrze wykonane połączenie silikonowe to połączenie przylegające tylko do dwóch płaszczyzn.



Rys. 4.16. Zachowanie uszczelnacza silikonowego pod różnymi rodzajami obciążeń
[opracowanie firmy Knauf]

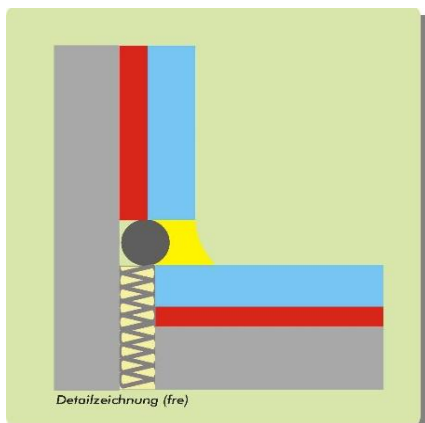
Wykonanie połączenia zgodnie z DIN 18540

Przypomnienie: dobrze wykonane połączenie silikonowe to połączenie przylegające tylko do dwóch płaszczyzn!

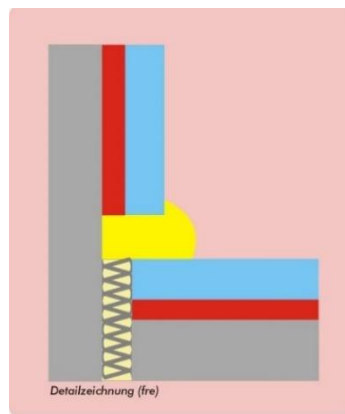


Rys. 4.17. Schemat połączenia silikonowego
D - grubość; T - głębokość; B - szerokość
[Materiały firmy Knauf]

Kąt i połączenie spajające, np. ściana/ściana, ściana/podłoga, łączenie poszczególnych elementów budowlanych - ściana/ściana, ściana/podłoga, schody.

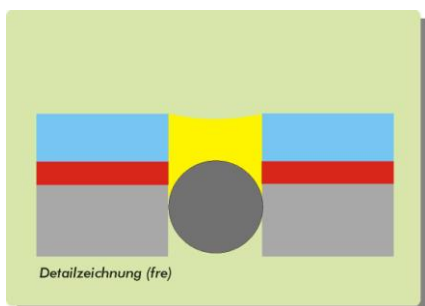


Poprawnie

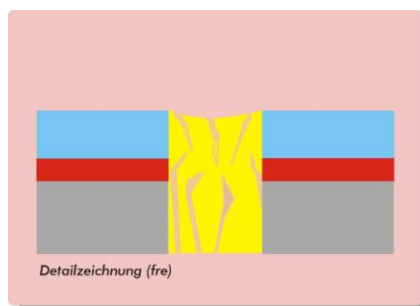


Niepoprawnie!

Deformowanie się połączenia, np. na posadzce
Płytki w obszarach ogrzewania podłogowego, balkonach, tarasach (duże płytki, połączenia zdeformowanych budynków, otwory drzwiowe, połączenia różnych pokryć podłogowych).

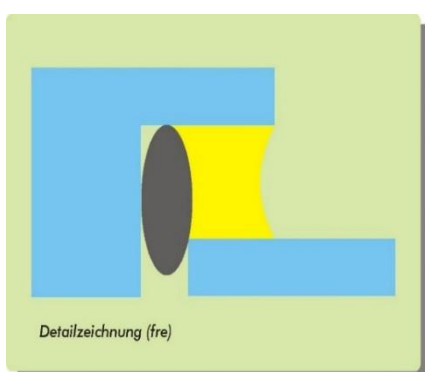


Poprawnie

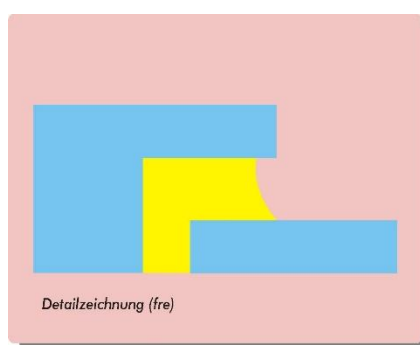


Niepoprawnie!

Połączenie o zmiennych kierunkach, np. montaż dachu
Zadaszenie akrylowe



Poprawnie



Niepoprawnie!

Rys. 4.18. Dobre i złe sposoby wykonywania połączeń silikonowych [Materiały firmy Knauf]

4.2.4. Elementy pomocnicze do narożników i schodów

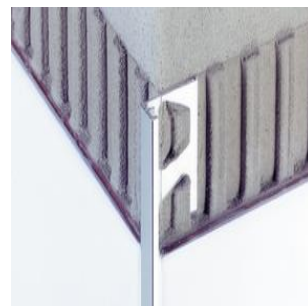
Elementy pomocnicze wykonane są z PVC, stopu aluminium, mosiądzu lub stali są montowane w celu estetycznej dekoracji krawędzi powierzchni płytkowanych. Są one stosowane na przecięciu dwóch płaszczyzn ceramicznych (narożniki wewnętrzne i zewnętrzne) jako element do wykończenia powłoki płytki, a także tam, gdzie płytka łączy się z innym elementem budowlanym lub inną powłoką wykończeniową.



(1)



(2)



(3)



(4)



(5)



(6)



(7)



(8)

1,2,3,4 - Narożniki zewnętrzne z PVC i metalu;
5,6 - Narożniki wewnętrzne;
7,8 - Profile do wykańczania płytek.

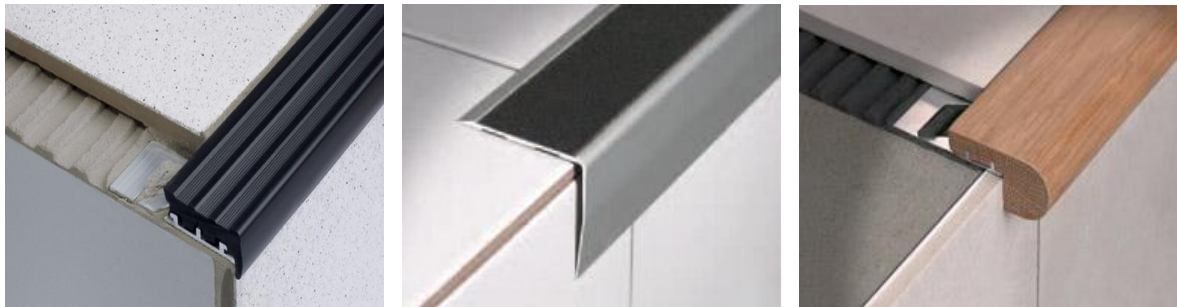
Rys. 4.19. Różne rodzaje elementów pomocniczych [z „PLYTELIŹ KŁOJIMO TECHNOLOGIA”]

Elementy pomocnicze nadają się do wykańczania różnych krawędzi otworów (np. okna, drzwi, półki, filary, schody, odpływy łazienkowe, kabiny prysznicowe), a także połączeń ceramicznych z oknami, ościeżnicami oraz innymi elementami dekoracyjnymi.



Rys. 4.20. Przykład zastosowania elementu pomocniczego [z „PLYTELIŹ KŁOJIMO TECHNOLOGIA”]

Specjalne profile służą do wykańczania krawędzi schodów, które pełnią nie tylko funkcję wykończeniową, ale także funkcję ochronną - zwiększają odporność na uderzenia mechaniczne i zmniejszają ryzyko poślizgnięcia. Elementy schodów wykonane są z metalu lub łączone: metal - PVC. Połączone elementy pomocnicze są również stosowane w powierzchniach płytkowanych, w obszarze połączeń okształcalnych.



Rys. 4.21. Profile krawędzi schodów [z „PLYTELIŹ KŁOJIMO TECHNOLOGIA”]

Wszystkie profile przyspieszają i ułatwiają układanie płytek, zakrywają i chronią krawędzie ciętych płytek. Specjalne profile lub elementy pomocnicze są mocowane przez sklejenie z płytką lub po ułożeniu płytek, w zależności od budowy i przeznaczenia elementu. W zależności od grubości wybranych płytek należy wybrać odpowiednią wysokość profili.

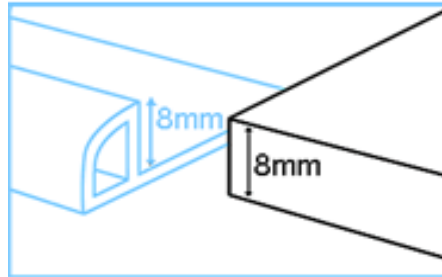


Rys. 4.22. Użycie profili do montażu połączeń okształcalnych w okładzinie ceramicznej [z „PLYTELIŹ KŁOJIMO TECHNOLOGIA”]

Wybór wymaganej grubości elementu

Wykończenia z PVC występują w różnych wysokościach - od 6 do 10 mm i w różnych kolorach, które są dopasowane do koloru płytki. Elementy plastikowe są powszechnie stosowane, ponieważ są tanie, łatwe w montażu i obróbce mechanicznej.

Profile metalowe są zwykle używane w tych samych miejscach, co profile PVC. Jednak ze względu na ich wyższą wytrzymałość mechaniczną bardziej zalecane są krawędzie, które mogą być narażone pod względem mechanicznym (takie jak narożniki zewnętrzne w obiektach przemysłowych).



Rys. 4.23. Dobór grubości [z „PLYTELIŲ KLOJIMO TECHNOLOGIJA“]

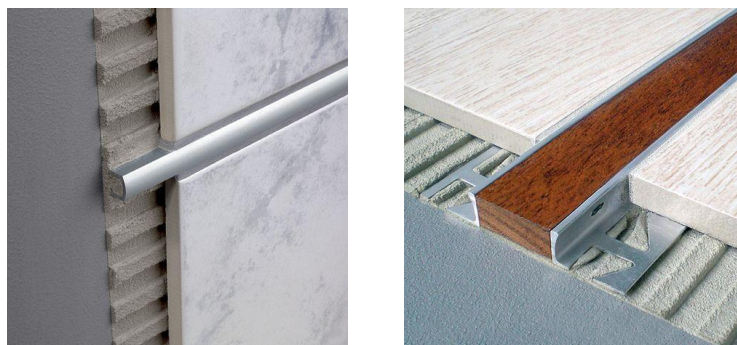
Profil zakrzywiony

Zakrzywione połączenia są wykończone profilami PVC lub metalowymi ze specjalnymi wycięciami służącymi do tego celu.

Niektóre akcesoria pełnią jedynie funkcję dekoracyjną i są używane jako część systemu.



Rys. 4.24. Profil zakrzywiony [z „PLYTELIŲ KLOJIMO TECHNOLOGIJA“]



Rys. 4.25. Akcesoria pełniące funkcję dekoracyjną [z „PLYTELIŲ KLOJIMO TECHNOLOGIJA“]

4.3. Materiały do czyszczenia i konserwacji powierzchni okładzin z płytek

Podobnie jak wiele innych powierzchni, płytki ceramiczne wymagają odpowiedniej konserwacji i czyszczenia, aby zachować swoje właściwości techniczne i estetyczne.

Spośród wielu dostępnych na rynku środków czyszczących najlepiej wybrać te zalecane przez producentów płytek. Zarówno płytki ceramiczne, jak i kamienne są łatwe w utrzymaniu, ponieważ nie pochłaniają wilgoci, brudu i są łatwe do czyszczenia. Należy przestrzegać tylko kilku wskazówek: umyć płytki po zakończeniu budowy i okresowo czyścić.



Rys. 4.26. Podstawowe czyszczenie płytek [<https://enamai.lt/lt/statybos-akademija/kaip-priziureti-plyteles>]

Brud nie zostanie wchłonięty, jeśli:

Płytki i umyte powierzchnie zostaną zaimpregnowane. Impregnat to specjalny środek, który wnika w płytki, reaguje z ich strukturą i tworzy warstwę ochronną, która nie przyjmuje wody oraz wszelkiego rodzaju zabrudzeń, za to pozwala oddychać powierzchniom. Impregnowane płytki pozostają czyste nawet po intensywnym użytkowaniu. Ich powierzchnia nie ciemnieje, brud nie wchłania się i jest łatwo usuwany podczas codziennego czyszczenia.

Płytki można impregnować bezbarwnym lub nasyconym impregnatem do powierzchni.

Aby zaoszczędzić, jako impregnat można wybrać cementowy wypełniacz do połączeń płytek. Produkt dobrze wnika w strukturę połączeń, tworzy trwałą warstwę ochronną, połączenia pozostają długo nowe, a ich kolor nie ulega zmianie.

Wiele środków czyszczących nadaje się do codziennej konserwacji płytek. Należy tylko uważać, aby pH (odczyn roztworu) takich środków czyszczących był możliwie zbliżony do 7, czyli tak neutralny, jak to tylko możliwe. Taki środek czyszczący nie zaszkodzi płytkom i ich wypełniaczowi.

Oczyścić brudne płytki wilgotną gąbką i wytrzeć suchą szmatką. Nie zaleca się użycia zbyt dużej ilości materiałów ściernych i szczotek metalowych.

Płytki można woskować:

Specjalne woski produkuje się nie tylko do podłóg drewnianych, ale również do posadzek ceramicznych. Chronią one powierzchnię przed zarysowaniami mechanicznymi. Zaleca się okresowe woskowanie podłogi, czyli polerowanie płytek specjalnym płynnym woskiem. Częstotliwość tej czynności zależy od natężenia eksploatacji. Co więcej, wosk może być matowy, błyszczący, bardzo błyszczący a nawet antypoślizgowy!

Środki przeciwbakteryjne do spoin

Silnie zabrudzone powierzchnie najlepiej czyścić środkami alkalicznymi. Usuwiają one brud, tłuszcz, sadzę i ślady butów.



Rys. 4.27. Silne zabrudzenia fug [<https://enamai.lt/lt/statybos-akademija/kaip-priziureti-plyteles>]

Specjalny środek służy do czyszczenia i renowacji masy kamiennej i wypełniaczy do płytek ceramicznych. Jest to środek przeciwbakteryjny, który całkowicie eliminuje bakterie, pleśń i glony, zapewniając długotrwałą ochronę przed ponownym zanieczyszczeniem. Te specjalne środki czyszczące nie tylko usuwają zanieczyszczenia biologiczne, ale także brud z różnych powierzchni, i działają dobrze na osady wapienne. Taki środek jest niezastąpiony przy konserwacji płytek łazienkowych.

Materiały do czyszczenia i konserwacji powierzchni płytkowanych i ich zastosowanie.

Tabela 4.3. Odpowiednie środki do czyszczenia i konserwacji różnych typów powierzchni

[opracowanie autora]

Lp.	Rodzaj płytki	Środek do konserwacji lub czyszczenia						
		Alkaliczny środek czyszczący	Środek czyszczący brud	Kwasowy środek czyszczący	Wosk, który zapewnia połysk	Wosk, który daje matowe wykończenie	Materiały impregnujące	Tłuszcz - rozpuszczalnik, środek czyszczący
1.	Nieszkliwione płytki ceramiczne	x	x	x			x	x
2.	Płytki z masy kamiennej	x	x	x			x	x
3.	Płytki klinkierowe	x	x	x	x		x	x
4.	Płytki z terakoty	x	x	x	x			x
5.	Płytki marmurowe		x		x	x	x	
6.	Płytki granitowe	x	x	x			x	x
7.	Powierzchnia cementowa	x	x		x		x	
8.	Połączenia między płytkami		x				x	

5. Narzędzia glazurnika



Rys. 5.1. Składana metrówka do pomiaru odległości

Źródła wszystkich zdjęć w rozdziale 5: [„Vertikalių ir horizontalių paviršių apdaila plytelėmis”]



Rys. 5.2. Miarka zwijana do pomiaru odległości



Rys. 5.3. Kątownik stolarski - do znakowania powierzchni i kontroli jakości



Rys. 5.4. Dalmierz laserowy - do pomiaru odległości, obliczania powierzchni pomieszczenia



Rys. 5.5. Dalmierz ultradźwiękowy - do pomiaru odległości, obliczania powierzchni pomieszczenia

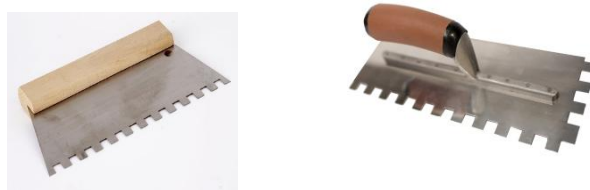
Płytkarz - podręcznik



Rys. 5.6. Laser krzyżowy do układania płytek, znakowania połączeń



Rys. 5.7. Poziomnica - do wyznaczania powierzchni pionowych i poziomych



Rys. 5.8. Paca zębata - do nakładania kleju



Rys. 5.9. Szpachelka - do nakładania kleju na pacę zębata



Rys. 5.10. Gumowa paca do nakładania fugi



Rys. 5.11. Paca z wymiennymi gąbkami



Rys. 5.12. Krzyżyki dystansowe do płytek - aby zachować równe spoiny między płytkami



Rys. 5.13. Paca z tworzywa - do formowania silikonu spoin narożników wewnętrznych



Rys. 5.14. Sznur traserski – do trasownia powierzchni



Rys. 5.15. Skrobak do fug



Rys. 5.16. Narzędzie do czyszczenia połączeń i usuwania krzyżyków dystansowych



Rys. 5.17. Młotek gumowy - do pracy z dużymi płytkami

Płytkarz - podręcznik



Rys. 5.18. Pistolet do silikonu



Rys. 5.19. System poziomowania (licowania) płytek



Rys. 5.20. Szczypce do przecinania płytek



Rys. 5.21. Ręczny obcinak do płytek

Płytkarz - podręcznik



Rys. 5.22. Narzędzie do cięcia płytek



Rys. 5.23. Przenośna maszyna do cięcia płytek



Rys. 5.24. Gilotyna do płytek (ręczna maszyna do cięcia płytek)



Rys. 5.25. Wiadro do zmywania i profilowania zaprawy do spoinowania



Rys. 5.26. Wiertarka
(po doczepieniu odpowiedniego mieszadła służy jako mieszadło wolnoobrotowe do kleju)

6. Zasady zapewnienia jakości pracy

Przepisy budowlane Litewskiego Stowarzyszenia Budowniczych ST 121895674.06.2009 „Prace wykończeniowe” są zgodne z regulacjami w innych krajach UE i stanowią:

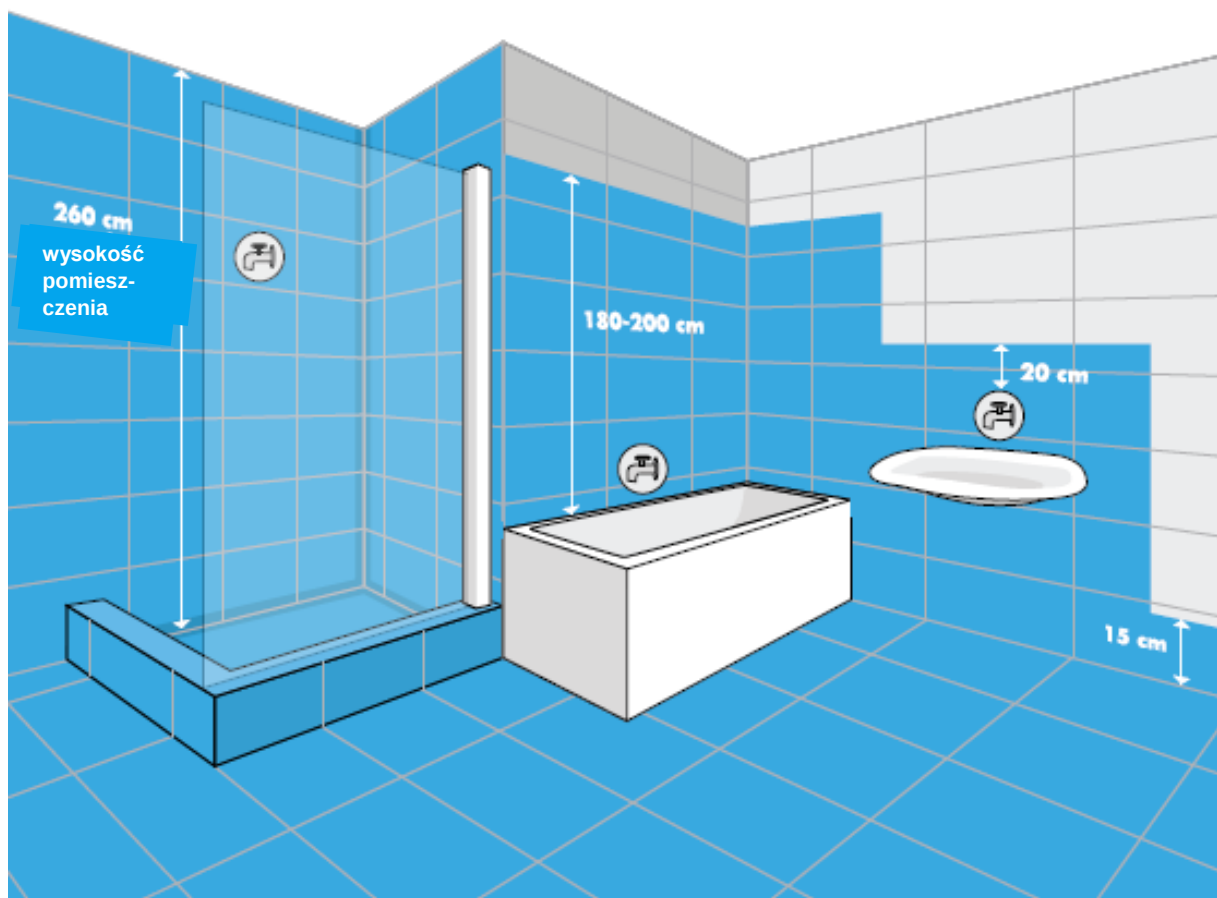
1. Układanie płytek odbywa się zgodnie z zaleceniami producentów, rekomendacji projektowych, zasad wiedzy technicznej. Takie wykończenia powierzchni są długotrwałe, dlatego płytki są nakładane na zewnętrzne i wewnętrzne powierzchnie budynków.
2. Powierzchnie są wykańczane:
naturalnymi kamiennymi płytkami (marmur, granit, piaskowiec, dolomit itp.) oraz
płytkami wykonanymi z innych materiałów (ceramiki, masy kamiennej, plastiku, szkła itp.).
3. Podczas montażu płytek z naturalnego kamienia na ścianach zewnętrznych sposób ich mocowania musi być określony w projekcie.
4. Do wykonania okładzin stosowane są glazurowane płytki ściennie o wytrzymałości na zginanie nie mniejszej niż 20 N/mm i impregnacji nie większej niż 16%. Płytki są klejone za pomocą klejów Atlas, Ceresit, Keramfix, Keramflex, Hydrofix i innych.
5. Ściany okłada się po wykonaniu podłogi. Praca jest koordynowana z autorami projektu. Po 1-2 dniach połączenia wypełniane są specjalnie przygotowanymi wypełniaczami zgodnie z zaleceniami producenta.
6. Dopuszczalne odchylenia od pionu gotowej powierzchni na długości 1 metra wynoszą:
 - dla lustrzanych, błyszczących płytek - do 2 mm;
 - dla polerowanych, spłaszczonych, chropowatych, rowkowanych płytek - do 3 mm;
 - dla płytek ceramicznych: na zewnątrz - do 2 mm, wewnątrz - do 1,5 mm.
7. Dopuszczalne odchylenia pionowe i poziome połączeń między płytkami wynoszą:
 - dla lustrzanych, błyszczących powierzchni - do 1,5 mm.
 - dla polerowanych, spłaszczonych, chropowatych, rowkowanych płytek - do 3 mm;
 - dla łupanych kamiennych płytek - do 3 mm;
 - dla płytek ceramicznych na zewnątrz - do 2 mm, wewnątrz - do 1,5 mm.
8. Dopuszczalne odchylenia połączeń elementów wykończenia architektonicznego wynoszą:
 - dla lustrzanych, błyszczących powierzchni - do 0,5 mm;
 - dla polerowanych, spłaszczonych, chropowatych, ryflowanych płytek - do 1 mm;
 - dla płytek kamiennych - do 2 mm;
9. Dopuszczalne odchylenie nierówności gotowych powierzchni mierzone łatą o długości 2 metrów wynoszą:
 - dla lustrzanych, błyszczących powierzchni - do 0,5 mm;
 - dla polerowanych, spłaszczonych, chropowatych, ryflowanych płytek - do 1 mm;
 - dla płytek ceramicznych - do 3 mm na zewnątrz,
- do 2 mm wewnątrz.
10. Dopuszczalne odchylenie szerokości połączeń wynoszą dla powierzchni:
 - lustrzanych, błyszczących - do 0,5 mm;
 - granitowych, ze sztucznego kamienia, marmurowych - do 1 mm;
 - polerowanych, spłaszczonych, chropowatych, ryflowanych - do 1 mm;
 - z płytek ceramicznych wewnątrz i na zewnątrz budynku - do 0,5 mm;
 - kamiennych - do 2 mm;

7. Technologia prowadzenia robót

7.1. Zabezpieczenie wnętrza o podwyższonej wilgotności. Instalacja hydroizolacyjna

Hydroizolacja jest wymagana we wszystkich pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności względnej, takich jak:

- łazienki,
- kuchnie,
- pralnie,
- toalety,
- sauny i inne.



Rys. 7.1. Typowy zasięg hydroizolacji w łazience

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Hydroizolacja wymienionych pomieszczeń pomaga chronić konstrukcję budynku przed niekorzystnymi skutkami wilgoci takimi jak: odmrożenia ścian, pleśń, a nawet wyciek wody na niższe piętro w razie awarii w mieszkaniu.

Jeśli pomieszczenia o wysokiej wilgotności nie są wyposażone w hydroizolację, powstająca para jest łatwo wchłaniana w ścianki działowe, zwłaszcza z włókien drzewnych i płyt gipsowych, które przepuszczają parę wodną. W łazienkach przylegających do zewnętrznej ściany lub dachu wilgoć może gromadzić się w warstwie izolacyjnej lub na ścianie w postaci kondensacji. Może to być

przyczyną powstania pleśni, która nie tylko uszkadza budynki, ale także powoduje problemy zdrowotne.

W przypadku pryszniców i innych wilgotnych miejsc zaleca się stosowanie materiałów hydroizolacyjnych, które mogą być elastyczne i łagodzić deformację konstrukcji, takich jak podgrzewane podłogi i ściany. Najlepszy jest tutaj poliuretan, ponieważ jest najbardziej elastyczny, lub mieszanka cementu i akrylu. Najgorszym wyborem do łazienki byłyby sztywne materiały. Taka powłoka izolacyjna pęka wraz z uszczelnioną powierzchnią.

Obecnie oferta materiałów hydroizolacyjnych na rynku jest bardzo szeroka i ciągle ulepszana. Najważniejsze jest to, aby powłoka hydroizolacyjna była kompatybilna z wybranymi materiałami wykończeniowymi.

Jedną z najważniejszych cech materiału stosowanego do impregnacji mokrych pomieszczeń jest elastyczność. Elastyczna powłoka nie kruszy się przy wahaniami temperatury typowych dla łazienek. Ponadto materiał musi dobrze przylegać do powierzchni i kleju do płytek oraz być trwały.



Rys. 7.2. Położona hydroizolacja [zdjęcie autora]

Proces roboczy

Podczas pracy wartość temperatury w pomieszczeniu oraz na powierzchni podłoża powinna wynosić 15-25 stopni Celsjusza, a ogrzewanie podłogowe należy wyłączyć 2 dni wcześniej. Suszenie hydroizolacji można przyspieszyć poprzez wentylację pomieszczeń, ale nie przez używanie grzejników lub korzystanie z nagrzewnic powietrza.

Najpierw ściany należy pokryć hydroizolacją i wyłożyć płytkami. Należy pozostawić wolny rząd płytek ściennych i przykleić go dopiero po przyklejeniu płytek podłogowych. Następnie izolowana jest podłoga, a jej powierzchnia pokrywana jest wybraną powłoką.

Ważne jest, aby nie uszkodzić warstwy hydroizolacyjnej podczas pracy.

Przed położeniem materiału hydroizolacyjnego, z podłoża należy usunąć wszelkie odpady budowlane i pył. Podłoże musi być mocne, czyste, gładkie, bez wgłębień i pęknięć. W przeciwnym razie materiał hydroizolacyjny może zostać uszkodzony. Wszelkie usterki należy usunąć przed przystąpieniem do prac.

Proces roboczy można podzielić na następujące etapy.

1. Gruntowanie ścian przed uszczelnieniem

Jeśli powierzchnia jest słaba i porowata, należy ją zagruntować. Gruntowanie wzmacnia powierzchnię i poprawia przyczepność do powłoki hydroizolacyjnej.



Rys. 7.3. Gruntowanie

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

2. Hydroizolacja połączenia ściana - podłoga

Obficie i równomiernie nałożyć masę hydroizolacyjną w obszarze połączenia ściana - podłoga. Niezwłocznie nałożyć elastyczną taśmę hydroizolacyjną na świeżą warstwę, lekko docisnąć, wygładzić i docisnąć kielnią.

Nałożyć świeżą warstwę hydroizolacyjnej masy na brzegi taśmy uszczelniającej. Następnie nałożyć drugą, a w razie konieczności, trzecią warstwę hydroizolacyjną.



Rys. 7.4. Wykonywanie hydroizolacji na styku ścian i podłogi

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

3. Hydroizolacja narożników

Zastosować obficie i równomiernie nierozcieńczoną masę hydroizolacyjną w obszarze narożników za pomocą pędzla lub wałka, natychmiast przymocować wewnętrzne rogi do świeżej powierzchni, docisnąć i wygładzić za pomocą pacy z tworzywa sztucznego lub pacy metalowej. Nie pozostawiać pustych przestrzeni. Następnie nałożyć świeżą resztkę mastyksu na narożniki. W przypadku narożników zewnętrznych można zastosować fabryczne narożniki hydroizolacyjne.

Połączenie między elastyczną taśmą hydroizolacyjną a narożnikami hydroizolacyjnymi powinno zachodzić na siebie co najmniej 5 cm.



Rys. 7.5. Poprawne izolowanie narożnika

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

4. Hydroizolacja obszarów wokół rur

Obficie i równomiernie nałożyć nierozcieńczoną masę hydroizolacyjną wokół wylotu rur za pomocą pędzla lub wałka. Opcjonalny mankiet hydroizolacyjny ma odpowiedni rozmiar, jeśli wewnętrzny otwór ma średnicę do 3 mm większą względem średnicy rury odpływowej. Mankiet hydroizolacyjny nakłada się natychmiast na świeżo nałożoną warstwę, lekko dociska, wyrównuje za pomocą pacy, a następnie nakłada świeżą część masy pozostałej z pierwszej warstwy.

W przypadku powstania nierówności lub pęcherzyków powietrza, warstwa hydroizolacyjna będzie przepuszczać wodę. Należy pokryć mankiety masą hydroizolacyjną, aby utworzyć jednolitą warstwę.

Po wyschnięciu pierwszej warstwy hydroizolacyjnej, nałożyć drugą warstwę i pozostawić do wyschnięcia na około 6 godzin. Wyschnięta warstwa hydroizolacyjna powinna mieć grubość około 0,5 mm.

Płytki powinny się przyklejać od drugiego rzędu od podłogi. Połączenia płytek można uszczelnić do 1-3 dni po klejeniu.

Po wyłożeniu ścian płytkami należy niezwłocznie uszczelnić podłogę w wilgotnych pomieszczeniach. Jeżeli podłoga jest nierówna, należy najpierw wyszlifować ją i wyrównać za pomocą specjalnych mieszanek podłogowych. W przypadku ogrzewania podłogowego, należy zastosować mieszankę wyrównującą odporną na wysoką wartość temperatury.



Rys. 7.6. Wykonywanie hydroizolacji wokół rur

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

5. Hydroizolacja wpustu w podłodze

Oczyścić obszar wpustu i umieścić element centrujący. Dla większej wygody z tyłu mankietu znajdują się dwie podzielone membrany ochronne. Wsunąć wodoodporny mankiet w środek wpustu podłogowego. Jego połączenie z pomocniczym elementem centrującym powinno wynosić co najmniej 5 cm. Usunąć jedną część membrany ochronnej, przymocować ją i zabezpieczyć. Następnie usunąć drugą stronę membrany ochronnej i również ją zabezpieczyć. Mocno docisnąć mankiet. Usunąć pęcherzyki powietrza. Użyć plastikowego wałka lub podobnego narzędzia, aby mocno docisnąć do podłoża i połączenia wpustowego. Następnie nałożyć pierwszą warstwę hydroizolacyjną na całą podłogę. Pierwsza warstwa schnie 2 godziny. Gdy nałożona warstwa wyschnie, nałożyć drugą warstwę hydroizolacyjną.



Rys. 7.7. Wykonywanie izolacji wokół otworu w podłodze

[\[https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija\]](https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija)

Proces pracy z użyciem rolki uszczelniającej Knauf Abdichtungs- & Entkopplungsbahn

Rolka uszczelniająca Knauf Abdichtungs- & Entkopplungsbahn jest odpowiednia do niezbyt stabilnego drewnianego lub drewnopochodnego podłoża, ale nie jest odpowiednia do podłoża nierównego. Przed zamocowaniem wyrównać pęknięcia i nierówności.

Podłoże musi być sztywne, czyste, suche, odtłuszczone, wolne od innych materiałów o niskiej przyczepności. Konieczne jest usunięcie pyłu, farby i pozostałości zaprawy. Proces wykonywania robót z użyciem tej technologii można podzielić na:

1. Gruntowanie podłoża przed zastosowaniem hydroizolacji.

Przygotowane podłoże należy zagruntować jedną warstwą gruntu. Dla normalnie chłonnych powierzchni wymagane jest gruntowanie głębokopenetrujące, Knauf Spezialhaftgrund stosowany jest do słabych lub silnie chłonnych powierzchni. Schnie co najmniej 2 godziny. Przed nałożeniem kolejnej warstwy, grunt musi być zupełnie suchy.

2. Instalacja hydroizolacji w rolce

Hydroizolację w rolce nakłada się przy użyciu kleju Knauf K6. Należy pokryć powierzchnię klejem, nałożonym za pomocą pacy zębatej. Po nałożeniu warstwy Knauf Abdichtungs- & Entkopplungsbahn mocno docisnąć do powierzchni. Klej należy zawsze nakładać w taki sposób, aby hydroizolacja w rolce mogła być nałożona na czas, aż do momentu utworzenia membrany na powierzchni kleju. Obecność membrany można sprawdzić palcem. Docisnąć i wyrównać hydroizolację w rolce za pomocą plastikowej pacy (lub podobnego narzędzia). Czynność wykonywać w kierunku od środka, usuwać pęcherzyki powietrza.



Rys. 7.8. Etapy nakładania izolacji w rolce

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

3. Izolacja połączeń w hydroizolacyjnych powłokach w rolce

Powłoka hydroizolacyjna w rolce Knauf Abdichtungs- & Entkopplungsbahn posiada szerokie na 6 cm oznaczenie wskazujące obszar połączenia. Należy nałożyć uszczelniacz Knauf Power-Elast na obszar i rozprowadzić za pomocą 2 mm pacy zębatej. Nałożyć kolejną rolę taśmy hydroizolacyjnej na ten obszar, lekko dociskając ręką obszar łączenia. Następnie mocno docisnąć i przeciągnąć plastikową szpatułką lub tępą metalową pacą.

Połączenia można tworzyć bez zakładania krawędzi. W takim przypadku krawędzie powłok umieścić obok siebie, nałożyć uszczelniacz Knauf Power-Elast, a wierzch pokryć elastyczną taśmą hydroizolacyjną Knauf Flächendichtband.



Rys. 7.9. Etapy izolowania połączeń izolacji w rolce

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

4. Izolacja rur i odpływów z użyciem powłoki hydroizolacyjnej

Nałożyć uszczelniacz równomiernie wokół wylotów rur. Nałożyć mankiet o odpowiednim rozmiarze na świeżą warstwę uszczelniacza i mocno docisnąć. Wypoziomować i docisnąć plastikową pacą.



Rys. 7.10. Etapy wstępnego izolowania rur

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Nałożyć grunt na podłogę z odpływem i przykleić mankiet hydroizolacyjny Knauf Butyl-Dichtmanschette do wpustu. Nałożyć mankiet uszczelniający Knauf Power-Elast. Nałożyć klej Knauf K6 na podłogę wokół wpustu z użyciem pacy zębatej.

Przykleić hydroizolację w rolce Knauf Abdichtungs- & Entkopplungsbahn na całej powierzchni wpustu. Alternatywnie, nałożyć hydroizolację na świeżą warstwę hydroizolacji Knauf Flächendicht. Mocno docisnąć w obszarze wpustu. Umieścić szablon i dokładnie dociąć otwór wpustu.



Rys. 7.11. Dalsze etapy izolowania rur

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

5. Łączenie powłok hydroizolacyjnych

Nałożyć uszczelniacz Knauf PowerElast na obszar o szerokości 6 cm i rozprowadzić za pomocą 2 mm pacy zębatej. Nałożyć kolejną powłokę hydroizolacyjną, delikatnie docisnąć ręką obszar łączenia. Następnie mocno docisnąć i przeciągnąć kilka razy plastikową szpachlą lub pacą.



Rys. 7.12. Etapy łączenia powłok hydroizolacji

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

6. Układanie powłok hydroizolacyjnych w rolce w narożach i płaskich łączeniach

Nałożyć równomiernie uszczelniacz Knauf Power-Elast w obszarze narożnika za pomocą pacy zębatej. Szybko ułożyć hydroizolacyjne narożniki Knauf Dichtecke na świeżej warstwie i lekko docisnąć. Używać plastikowej szpachelki lub tępej metalowej pacy, aby wycisnąć powietrze z pustych przestrzeni, docisnąć i wygładzić.

Nałożyć uszczelniacz Knauf Power-Elast na łączenia podłoga - ściana za pomocą pacy zębatej. Zastosować elastyczną taśmę hydroizolacyjną Knauf Flächendichtband, usunąć powietrze i wypoziomować.

Hydroizolację Knauf Abdichtungs- & Entkopplungsbahn można również stosować na zewnątrz do uszczelniania tarasów i balkonów. Materiał i schemat pracy są takie same, jak opisane powyżej zastosowanie na bardziej złożonych powierzchniach. W przypadku hydroizolacji balkonów zaleca się, aby część powłoki była przymocowana do ściany i sięgała aż do krawędzi tarasu. Następnie przykleić do podłoża, aby zapobiec absorpcji wody przez ściany.

7.2. Połączenia między płytkami a innymi konstrukcjami

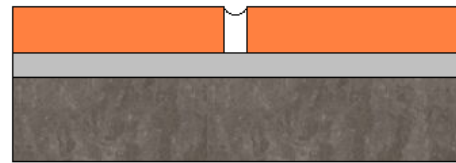
Szerokie spoiny między płytkami są lepsze niż wąskie, szczególnie przy zastosowaniu elastycznych wypełniaczy. Parametr sprężystości płytkowanej powierzchni zostaje znacznie zmniejszony, co zmniejsza efekt deformacji leżących poniżej warstw. Zmniejsza to ryzyko (praktycznie do zera), że płytka zostanie podniesiona z warstwy blokującej z powodu wystąpienia sił równoległych.

Kiedy połączenia są szerokie, łatwiej jest kontrolować, czy są dobrze wypełnione wypełniaczem, który zapobiega przenikaniu wody, brudu lub innych agresywnych materiałów. Wąskie połączenia, choć nie jest zalecane, można stosować tylko pod warunkiem, że podłoże, warstwa klejąca i płytki są odpowiednio wyrównane.

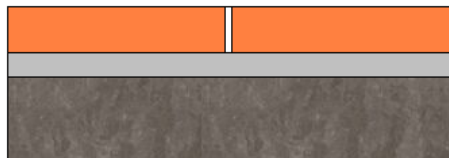
Połączenia można wypełnić wypełniaczem na bazie cementu lub na bazie polimerów (silikon, żywice syntetyczne). Wypełniacz na bazie cementu nie jest elastyczny ani odporny na kwasy i plamy. Dodatek lateksowy, który częściowo lub całkowicie zastępuje wodę, zmniejsza wchłanianie wody przez wypełniacz cementowy, zwiększa odporność na kwasy i powstawanie plam. Wypełniacz silikonowy jest elastyczny, a jego zastosowanie wpływa na zmniejszenie współczynnika sprężystości powłoki. Jest również wystarczająco odporny na agresywne środowisko. Wypełniacz epoksydowy służy do wypełniania połączeń w basenach, agresywnych środowiskach oraz do powłok, które podlegają bardzo wysokim wymaganiom higienicznym.



Szerokie, w pełni wypełnione połączenia



Szerokie, pogłębione połączenia



Wąskie połączenia



Szerokie niewypełnione połączenia

Rys. 7.13. Różne rodzaje wypełnień połączeń - szerokość spoiny jest skorelowana z wielkością płytek
[opracowanie autorów]

Tabela 7.1. Zalecana szerokość połączenia w zależności od wymiarów płytki ceramicznej

[opracowanie autorów]

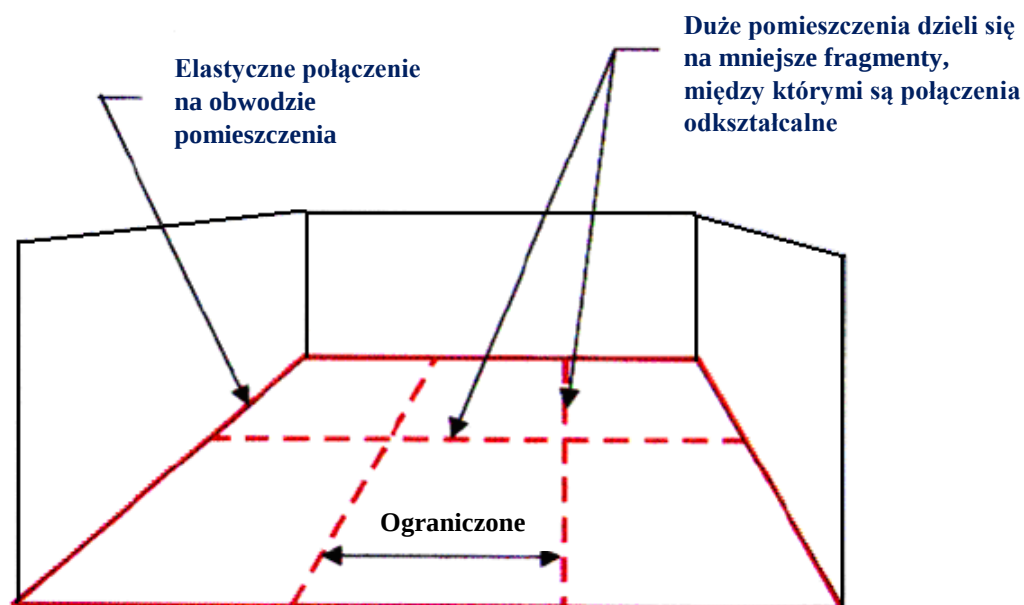
	Format płytki (cm)	Szerokość połączenia (mm)
Płytki ściennie	15x20	3-4
	20x20	3-4
	20x25	3-4
	25x33	4-6
	Większe formaty	4-10
Płytki podłogowe	20x20	6-8
	25x25	6-8
	30x30	6-8
	40x40	8-10
Płytki klinkierowe lub płytki na zakrętach	11,5x24	Nie mniej niż 10
	20x20	Nie mniej niż 10
	24x33	Nie mniej niż 10
	30x30	Nie mniej niż 10

7.3. Montaż połączeń odkształcalnych

Połączenia odkształcalne (pod wpływem temperatury) to połączenia wypełnione gęstym, elastycznym materiałem, który zapewnia stabilność i trwałość powłoki.

Połączenia odkształcalne zalecane są w sytuacjach, kiedy:

- trzeba podzielić duże betonowe powierzchnie na mniejsze części;
- trzeba oddzielić betonowe powierzchnie od ścian, kolumn i innych stałych konstrukcji na obwodzie całego obszaru;
- deformacja betonu wystąpiła w zamierzonych miejscach.



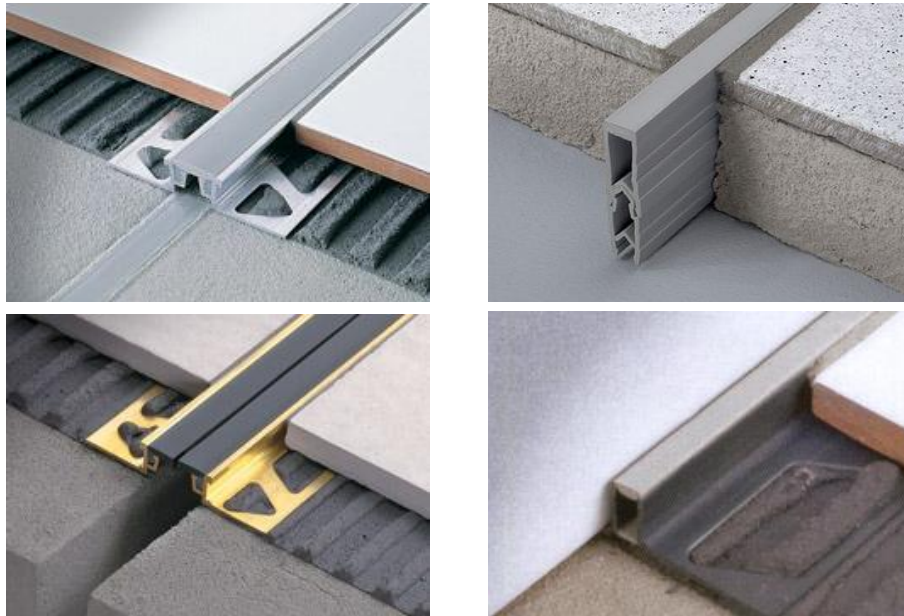
Rys. 7.14. Układ połączeń odkształcalnych w dużych pomieszczeniach

[z „Vertikalių ir horizontalių paviršių apdaila plytelėmis“]

W zależności od rodzaju podłogi, połączenia wypełniane są silikonem, poliuretanem lub innym elastycznym materiałem. Jednakże, najpierw układa się podłogę, a następnie profile odkształcalne są cięte, przygotowywane i używane do wypełnień.

W przypadku profili odkształcalnych, wyróżnia się różne typy instalacji, w zależności od ich rodzaju.

Instalowanie profili przed betonowaniem - wystarczające jest betonowanie podłogi i położenie pożądanego pokrycia. W takim przypadku, nie trzeba ponosić dodatkowych kosztów pracy na połączenia i oraz zapewniać dodatkowego sprzętu.



Rys. 7.15. Profile do połączeń odkształcalnych [z „PLYTELIQ KLOJIMO TECHNOLOGIJA”]

Do połączeń płytek można stosować specjalne paski z tworzywa sztucznego lub metalu (z wkładką gumową), w zależności od oczekiwanych obciążeń i narażenia na drażniące substancje chemiczne podczas pracy. Standardowe profile do połączeń odkształcalnych (pod wpływem temperatury) stosuje się we wszystkich typach konstrukcji podłogowych. Wkładki do profili odkształcalnych wykonane są z wysokiej jakości i certyfikowanej elastycznej gumy. Wkładka pozwala na przemieszczanie się konstrukcji podłogi (rozszerzanie/kurczenie się), zapewniając jednocześnie doskonałą ochronę połączeń narażonych na temperaturę przed wnikaniem wilgoci, gromadzeniem się brudu itp.

Ilość połączeń odkształcalnych zależy od:

- powierzchni podłogi;
- wahań ciepła i wilgoci;
- rodzaju i wielkości zastosowanego obciążenia.

Zalecane wymiary ograniczonej powierzchni połączeń odkształcalnych to 4-10 metrów.

Umieszczenie połączeń odkształcalnych jest bardzo istotne i należy przewidzieć je już na etapie projektowania. Zalecane wymiary ograniczonego obszaru połączeń odkształcalnych:

- **Powierzchnie wewnętrzne:**
 - wąskie połączenia - od 4×4 m do 6×6 m;
 - szerokie połączenia - od 6×6 m do 10×10 m.
- **Powierzchnie zewnętrzne:**
 - wąskie połączenia - od 2×2 m do 3×3 m;
 - szerokie połączenia - od 3×3 m do 5×5 m.

7.4. Wybór pacy zębatej

Wybór pacy zębatej zależy od rozmiaru płytki:

Tabela 7.2. Zasady doboru właściwej pacy zębatej [opracowanie autora]

Rozmiar płytki (cm)	Rozmiar zębów pacy (mm)
Do 10x10	6
10x10 do 20x20	8
20x20 do 30x30	10-12
Ponad 30x30	większe

7.5. Zasady aplikacji zaprawy klejowej (kleju)

Jakość aplikacji zaprawy klejowej zależy od:

- wybranego rodzaju zaprawy klejowej;
- odpowiednich narzędzi;
- odpowiedniej ilości wody;
- wymaganego czasu otwarcia.

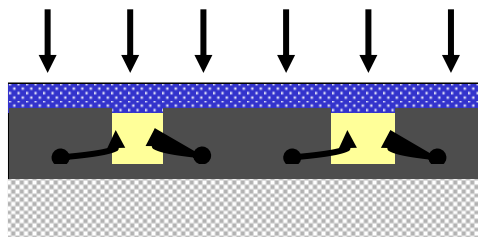
Przygotowaną zaprawę klejową rozprowadza się równomiernie na podłożu za pomocą stalowej pacy zębatej, najpierw z użyciem gładkiej krawędzi pacy, a następnie rozprowadzanej na powierzchni za pomocą krawędzi zębatej. Jeżeli rozmiar płytki jest większy niż 40x40 cm, klej nakłada się zarówno na podłoże, jak i na płytkę.



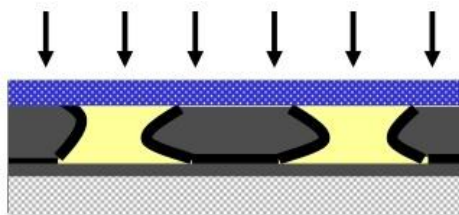
Rys. 7.16. Płytką pokryta zaprawą klejową [archiwum autora]

Problemy związane z aplikacją zaprawy klejowej:

- Zbyt małe zęby pacy - zbyt mało zaprawy klejowej:
 - trudność z dopasowaniem płytki;
 - zbyt mały kontakt powierzchni z zaprawą klejową.
- Za mało lub za dużo wody:
 - złożone mocowanie;
 - skrócony czas otwarcia;
 - brak przyczepności.
- Prawidłowy czas wiązania:
 - zaprawa klejowa przyklei się do całej powierzchni płytki.



Rys. 7.17a. Prawidłowy czas wiązania, klej przylgnie do całej powierzchni płytki
[archiwum autora]



Rys. 7.17b. "Skończył się" czas wiązania, klej nie przywiera pozostawiając otwarte przestrzenie
[archiwum autora]

7.6. Technologia układania płytek

7.6.1. Przygotowanie podłoża - czyszczenie

Powierzchnia, na której układane są płytki, musi być stabilna, sucha, twarda i równa. Wszystkie warstwy zmniejszające przyczepność, takie jak kurz, brud, wapno, tłuszcz, lakier, farba olejna, emulsja lub powłoka bitumiczna, muszą zostać usunięte (jak każdy inny środek antyadhezyjny). Większe nierówności należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą pacy i wygładzić wgłębienia za pomocą masy wyrównującej.



Rys. 7.18. Pierwszy etap przygotowania podłoża

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

W zależności od zdolności do wchłaniania wody, podłoże należy zagruntować głębokim lub samoprzylepnym podkładem.



Rys. 7.19. Gruntowanie podłoża

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Na świeżo otynkowanej powierzchni płytki należy przyklejać tylko wtedy, gdy warstwa tynku jest całkowicie sucha. Przeważnie schnięcie tynku trwa 3-4 tygodnie.

Jeśli płytki są układane na podłożu, zwykle jest to podłoże betonowe lub cementowe, ale można je również układać na bardziej złożonych podłożach, takich jak płyta OSB lub płyta wiórowa, a nawet stare powłoki ceramiczne (w takim przypadku podłoże należy zagruntować podkładem klejącym). Uwaga: bez względu na to, na jakim podłożu zostaną ułożone płytki, powierzchnia musi zostać dokładnie oczyszczona.

7.6.2. Przygotowanie podłoża: gruntowanie i poziomowanie

W zależności od chłonności powierzchni należy zastosować grunt głębokopenetrujący na bazie standardowo chłonnej, niechłonnej, szczególnie chłonnej i drewnianej.

Grunt nie tworzy membrany, ale zmniejsza wchłanianie wilgoci z zaprawy klejowej i wzmacnia warstwę powierzchniową, jeśli nie jest w pełni sztywna, a także zwiększa wodoodporność powierzchni. Szczególnie istotne jest to w przypadku podłoża z gipsowego.

7.6.3. Przygotowanie podłoża: hydroizolacja

Podczas wyrównywania lub gruntowania podłoża należy wykonać hydroizolację, która konieczna jest w wilgotnych pomieszczeniach, szczególnie podczas izolowania powierzchni bezpośrednio narażonych na działanie wody. Ponadto niektóre rodzaje hydroizolacji zapobiegają przenoszeniu pęknięć z podłoża na warstwy wykończeniowe. Podłoże na podłodze można również zaizolować za pomocą mieszanki cementowej - elastycznej hydroizolacji cementowanej.



Rys. 7. 20. Wykonywanie hydroizolacji styku podłogi i ściany

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Hydroizolacja odbywa się zwykle w dwóch etapach. Po pierwsze, na połączeniach między ścianami a podłogą na nałożoną pierwszą warstwę uszczelniającej masy nakłada się taśmę hydroizolacyjną, która „powstrzymuje” odkształcenie połączenia w miarę „przemieszczania się” różnych płaszczyzn. Następnie nakładana jest druga warstwa hydroizolacji. Dopiero wtedy można rozpocząć układanie płytek.

Balkony i tarasy zewnętrzne powinny być izolowane za pomocą elastycznej hydroizolacji cementowej. Jest ona odpowiednia do masywnych podłoży, np. warstwy betonu. W przypadku obudowania konstrukcji tarasu lub balkonu, np. używając płyt OSB, zaleca się wykorzystanie membrany hydroizolacyjnej i oddzielającej Knauf Abdichtungs und Entkopplungsbahn, na której w łatwy sposób można przykleić płytki.

7.6.4. Montaż, układanie posadzek z płytek ceramicznych

Dobry efekt montażu płytek ceramicznych można uzyskać tylko przy dobrze zaplanowanej pracy. Układając posadzkę, należy za pomocą sznurka zaznaczyć linię od środka długiej ściany na podłodze. Następnie powtórzyć tę czynność z krótką ścianą. Powstaną dwie przecinające się linie, które podzielą pomieszczenie na cztery części.



Rys. 7.21. Planowanie układu płytek

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Płytki na podłodze układa się zgodnie z określonymi liniami. Należy znaleźć najlepszą pozycję płytek. W niektórych przypadkach, linie będą musiały zostać przesunięte, aby pasowały do większej części płytki. Wskazane jest unikać sytuacji, w których płytka przy ścianie przycinana jest ze wszystkich stron. Taka płytka będzie rzucać się w oczy i brzydko wyglądać.

Dla przykładu, aby zachować geometrię, można narysować poziomą linię na dole ściany i przymocować wzdłuż niej drewnianą deskę, aby prawidłowo przykleić płytki. Sposób układania zależy również od warunków pracy - wewnątrz i na zewnątrz budynku oraz formatu płytek.

W małych pomieszczeniach, układanie płytek rozpoczyna się od rzędu przy krawędzi, a jeżeli płytki z rzędu przy krawędzi należy wyciąć, od drugiego rzędu. W dużych pomieszczeniach, układanie płytek rozpoczyna się od środka pomieszczenia i dzieli na kilka sektorów.

Układanie płytek: etapy

Suchą zaprawę klejową wlewa się do chłodnej, czystej wody i miesza do uzyskania jednolitej masy. Duże ilości zaprawy klejowej należy mieszać za pomocą mieszalnika elektrycznego, a mniejsze ilości ręcznie. Gładką stroną pacy nanieść klej na około 1 m² ściany lub podłogi, a następnie wygładzić go ząbkowaną stroną i rozpocząć układanie płytek. Użyć łaty jako punktu odniesienia. Poruszać się wzdłuż łaty.

Duże płytki (o długości 60-120 cm) należy kleić tylko w sposób mieszany, tj. klej zarówno na podłożu, jak i płytkach. Zaleca się stosowanie elastycznej zaprawy klejowej o zwiększonej sile klejenia (min. klasy C2S1) do klejenia takich płytek. Płytki wielkoformatowe powinny mieć połączenia o szerokości co najmniej 3 mm.



Rys. 7.22. Przyklejanie płytek standardowych rozmiarów

[<https://lt.lt.allconstructions.com/porta/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Wskazane jest, aby przesuwac się od środka pomieszczenia w kierunku ścian, trzymając się kierunku linii. Płytki układać najpierw z jednej strony pomieszczenia, potem z drugiej. Nałożyć i rozprowadzić zaprawę klejową na podłożu. Zbyt mało kleju lub nierównomierne rozprowadzenie kleju zmniejsza przyczepność. Może to powodować pękanie płytek i połączeń.

Nie zaleca się natychmiastowego nakładania dużej ilości kleju, ponieważ właściwości kleju (w zależności od podłoża) utrzymują się przez około 15-30 minut.



Rys. 7.23. Nakładanie kleju

[<https://lt.lt.allconstructions.com/porta/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Zawsze zaleca się sprawdzenie, czy płytkę można jeszcze przykleić: należy docisnąć palec lub rękę do kleju - jeśli klej pozostanie na dłoni, nadal można ją przykleić, jeśli dłoń jest czysta - trzeba usunąć starą warstwę kleju, nałożyć nową, a następnie przykleić.

Podczas układania płytek znaczenie ma również temperatura. Idealne warunki pracy z każdą zaprawą klejową to od +18 do +24 °C. Układanie płytek możliwe jest również w innych temperaturach, co jednak może powodować nieprzewidziane trudności. Dwa dni po zakończeniu pracy, temperatura

wypełniacza i płytek nie może być niższa niż +5 °C. Niskie temperatury i wilgotność mogą przedłużyć czas schnięcia kleju.

Ilość kleju może się różnić. Zależy ona nie tylko od różnych właściwości fizycznych kleju, ale także od podłoża i płytki, warunków naturalnych i siły stosowanej do rozprowadzania kleju. Na przykład stosunkowo porowate podłoże cementowe pochłonie więcej kleju niż płyta betonowa, a porowata, nieszkliwiona płytka pochłonie więcej kleju niż szkliwiona. Ręcznie wykonane płytki z nierównym podłożem i niektóre cięte płytki ceramiczne lub kamienne będą wymagały dodatkowej warstwy kleju, którą nakłada się na spód płytki.

Pozwoli to na zagwarantowanie kontaktu płytki na całej powierzchni z podłożem. Taki rodzaj powłoki klejowej jest konieczny do układania płytek na zewnątrz i wewnątrz, gdzie możliwe są większe obciążenia eksploatacyjne, takie jak podłogi przemysłowe, podłogi garażowe i tym podobne. Taki sposób klejenia zalecany jest również przy wykonywaniu powierzchni ogrzewanych, tj. ogrzewania podłogowego lub ściennego.

Czas potrzebny do skorygowania położenia płytki zależy również od rodzaju kleju i warunków otoczenia.

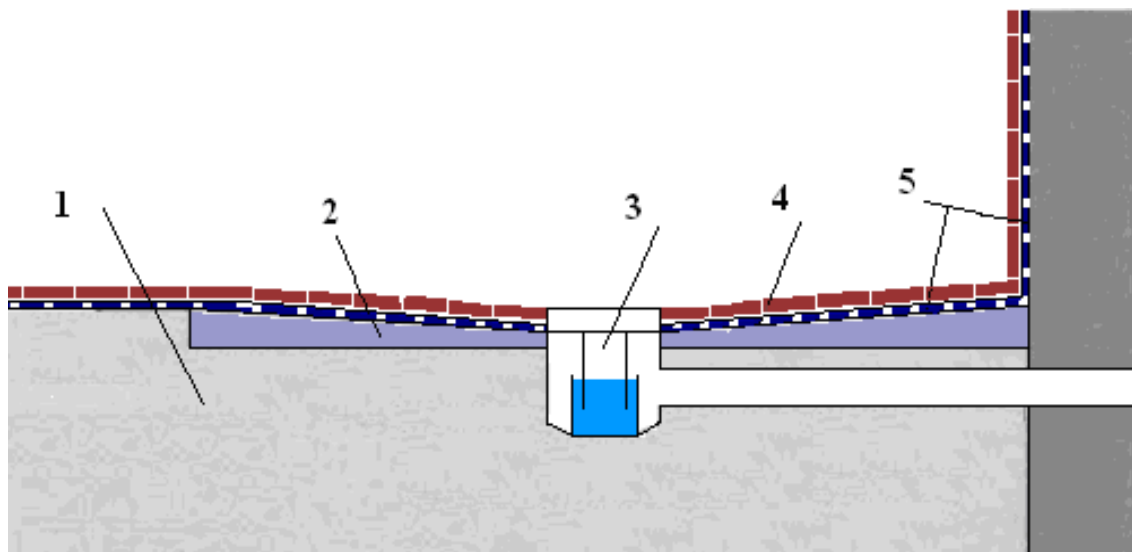
WAŻNE!

Należy sprawdzić, czy płytki są wypoziomowane. W razie potrzeby nałożyć więcej kleju pod płytkę znajdującą się niżej. Jeżeli podłoga narażona jest na duże obciążenia mechaniczne, lub wahania temperatury, bardzo ważne jest, aby pod płytką nie pozostała wolna od kleju przestrzeń.

7.6.5. Układanie posadzki z płytek ceramicznych ze spadkiem

Posadzki ze spadkiem wykonuje się zwykle w wilgotnych pomieszczeniach. W najniższym punkcie posadzki instalowany jest wpust. Nachylenie może obejmować całą powierzchnię podłogi lub jej niewielką część (np. podłoga prysznicowa). Całkowite nachylenie 2-5% jest wystarczające, aby woda spływała do kanału ściekowego.

Tworząc nachylenie za pomocą warstwy wygładzającej, najpierw ustawia się znaczniki o ustalonym nachyleniu i zgodnie z nimi tworzy się nachylenie. Płytki przyklejane są na utworzonym spadzie, jak na powierzchniach poziomych.



1. Panel; 2. Mieszanka wygładzająca; 3. Wpust; 4. Płytki; 5. Hydroizolacja.

Rys. 7.24. Przekrój przez odpływ [z „PLYTELIŹ KŁOJIMO TECHNOLOGIA”]

7.6.6. Montaż nowej okładziny ceramicznej na starej

Płytki ceramiczne można przyklejać do starych płytek ceramicznych, o ile te dobrze się trzymają.

1. Odtłuścić stare płytki środkiem czyszczącym i zagruntować



Rys. 7.25. Odtłuszczanie płytek

[<https://lt.lt.allconstructions.com/porta/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

2. Zastosować zaprawę klejową o wysokiej elastyczności



Rys. 7.26. Nakładanie zaprawy klejowej

[<https://lt.lt.allconstructions.com/porta/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

3. Przykleić płytki w standardowy sposób.



Rys. 7.27. Przyklejanie płytek

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Podczas układania płytek na stabilnej, twardej i wodoodpornej powierzchni drewnianej lub na starych płytkach ceramicznych zaleca się stosowanie mieszanki wysoce elastycznej zaprawy klejowej oraz gruntowanie takiego podłoża powłokami odpornymi na wilgoć.

7.6.7. Cięcie płytek

Należy układać płytki w widocznym miejscu i przycinać po bokach. Po zarysowaniu płytki, można ją złamać opierając o krawędź stołu lub używając szczypiec kątowych. Płytki powinny być ułamywane wzdłuż wyślubionej linii.



Rys. 7.28. Łamanie płytki

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Część płytki można odłamać umieszczając ją na twardej podstawie lub używając szczypiec.



Rys. 7.29. Użycie gilotyny do cięcia płytek

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Płytki można również docinać wykorzystując nowoczesne narzędzia - ręczne lub elektryczne tarczowe piły do płytek, które ułatwiają i przyspieszają pracę.

Jeżeli wymagane jest wykonanie otworu w płytce, środek otworu uderza się młotkiem, zaczynając od strony glazury. Otwór poszerza się przy użyciu młotka. Ważne, aby podtrzymywać płytkę w taki

sposób, aby nie pękła podczas wybijania dziury. Otwór można również wykonać za pomocą specjalnej piły do ceramiki.

Otwór można także wyciąć wiertarką elektryczną.



Rys. 7.30. Wiercenie otworu w płytce

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

7.6.8. Wypełnianie spoin (spoinowanie)

Połączenia (spoiny, fugi) między płytkami są konieczne. Podczas przyklejania do ogrzewanych podłóg i większych powierzchni narażonych na bezpośrednie działanie światła słonecznego, należy tworzyć połączenia odkształcalne (maksymalna odległość 5 m).



Rys. 7.31. Połączenia i połączenie odkształcalne na ogrzewanych podłogach

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Należy upewnić się, że połączenia pomiędzy płytkami są takiej samej szerokości, poprzez zastosowanie krzyży w narożach. Krzyże należy usunąć po kilku godzinach, gdy klej zupełnie wyschnie.



Rys. 7.32. Użycie krzyżaków

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Po przyklejeniu płytek, trzeba niezwłocznie usunąć nadmiar kleju (jeżeli klej zajmuje więcej niż połowę spoiny).

Zaleca się wypełnienie połączeń pomiędzy płytkami w jeden dzień (24 godziny) lub dwa dni po klejeniu oraz dwa lub trzy dni po ułożeniu płytek. Przed przystąpieniem do wypełniania spoin należy zwilżyć je za pomocą mokrej gąbki. Bardzo ważne jest, aby połączenia zostały wypełnione po wyschnięciu kleju.



Rys. 7.33. Nakładanie zaprawy do spoinowania

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Należy nałożyć zaprawę do spoinowania, przesuwając po przekątnej płytki. Zarówno w przypadku płytek ściennych, jak i podłogowych wykorzystuje się takie same zaprawy do spoinowania, które występują w różnych kolorach.

Przygotowaną masę wypełniającą umieścić głęboko i gęsto w przestrzeni pomiędzy płytkami za pomocą gumowej szpachelki. Jeśli wypełnione połączenie ma być chronione przed zmianą pigmentacji lub wymaga świeżej masy, połączenie to nie powinno być zbyt mokre. Po wykonaniu wypełniania, nie wolno czyścić płytek ceramicznych na sucho, ponieważ suche cząstki wcierane w świeży wypełniacz mogą zmieniać jego kolor.

Zaleca się lekkie zwilżenie połączeń poprzez spryskiwanie i płukanie czystą wodą przez dwa dni od użycia wypełnienia. Prawdziwy kolor spoiny pojawi się po 2-3 dniach, gdy będzie ona zupełnie sucha.



Rys. 7.34. Zwilżanie spoin

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Aby ukryć połączenia, możliwe jest również zastosowanie dekoracyjnych pasów (narożniki wewnętrzne lub zewnętrzne, na połączeniach) lub elastycznego materiału (silikonu).

Jeżeli wymagane jest zwiększenie odporności wypełniacza na wodę lub brud, po całkowitym wyschnięciu, można zaimpregnować go specjalnymi materiałami ochronnymi.



Rys. 7.35. Impregnowanie spoin

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

7.6.9. Wypełnianie połączeń podłogowych

Suche mieszanki wypełniające są zwykle wykonane z białego cementu z naturalnymi wypełniaczami, modyfikowanymi dodatkami chemicznymi i pigmentem. Dodatki polimerowe zapobiegają powstawaniu pęknięć podłoża, nadają materiałowi wytrzymałość i odporność na wilgoć.

Należy pamiętać, że odporność na wilgoć nie oznacza, że określony materiał może być stosowany w basenach, pomieszczeniach przemysłu spożywczego itp. W takim przypadku może być konieczne użycie mieszanek epoksydowych.

Konieczne są odkształcalne połączenia konstrukcji. Ich celem jest kompensacja przemieszczeń w skutek tzw. pracy budynku.. Są one instalowane za pomocą specjalnych profili odkształcalnych. Połączenia odkształcalne należy zaplanować na wszystkich połączeniach pomiędzy ścianą a podłogą. Minimalna szerokość takiego połączenia to 8 mm. Połączenia wypełnia się elastycznym materiałem, silikonem. Można je ukryć pod listwami podłogowymi.

Wyróżnia się różne wypełniacze połączeń, ze względu na szerokość powłoki, odporność mechaniczną i chemiczną, elastyczność. W przypadku wąskich połączeń 2 - 4 mm, są one wykonane z drobniejszych cząstek i mają gładszą powierzchnię po wygładzeniu. Wypełniacze do większych połączeń są zwykle bardziej elastyczne, trwalsze i bardziej odporne na działanie wody. Producenci wskazują, gdzie stosować konkretne wypełniacze: do okładzin ściennych, posadzek lub jako uniwersalny wypełniacz do spoin. Istnieje również możliwość wyboru spośród różnych kolorów pasujących do płytek. Zaleca się stosowanie wypełniacza o tym samym kodzie koloru i tej samej dacie produkcji.

Przed przystąpieniem do wypełniania połączeń poczekać do całkowitego stwardnienia kleju. Połączenia powinny być czyste, wolne od kurzu i zanieczyszczeń. Do nakładania wypełniacza połączeń najlepiej użyć skrobaka z gumową końcówką. Po nałożeniu upewnić się, że mieszanka znajduje się w każdym połączeniu i wytrzeć wszelkie pozostałości wilgotną szmatką przed wyschnięciem. Następnie płytki oczyścić suchą szmatką.

7.6.10. Układanie płytek ceramicznych na schodach

Nałożyć zaprawę klejową na schody, wyrównać jej powierzchnię.



Rys. 7.36. Montaż płytek na schodach

[<https://lt.lt.allconstructions.com/porta/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

Płytki mocowane są jedna po drugiej.



Rys. 7.37. Montaż kolejnych płytek

[<https://lt.lt.allconstructions.com/portal/categories/62/1/0/12/article/1532/keraminiu-plyteliu-klojimo-instrukcija>]

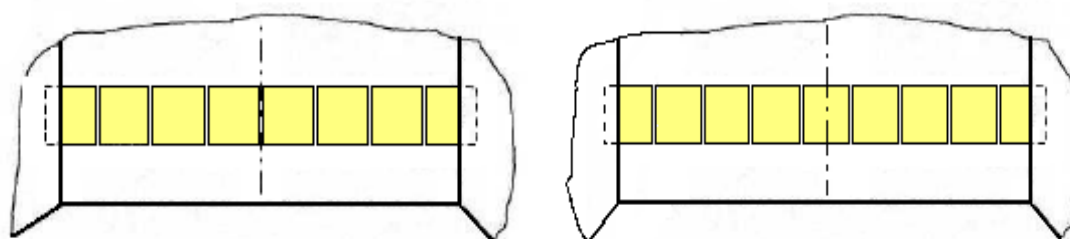
Podczas układania płytek na schodach bardzo ważne jest dokładne mierzenie i cięcie płytek, aby wszystkie połączenia miały tę samą szerokość.

Eksploatacja powierzchni pokrytych płytkami

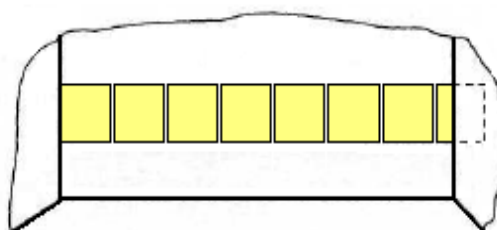
Moment oddania powierzchni płytkowanych do użycia zależy od zastosowanego kleju, rodzaju płytek i warunków środowiskowych. Jeżeli użyta zostanie standardowa zaprawa klejowa, na nowo ułożonej podłodze można chodzić po jednym lub dwóch dniach, nie należy jej jednak obciążać, tj. biegać, pracować na niej itp. Według zaleceń producentów, powyższe czynności wymagają odczekania co najmniej trzech dni. Jeśli zastosowano szybkoschnący klej, po podłodze można chodzić już po zaledwie trzech godzinach. Z podłogi można w pełni korzystać po dwóch tygodniach.

7.7. Układ płytek

Przed przystąpieniem do układania płytek należy przewidzieć ich dokładne ułożenie na powierzchni. Jeżeli szerokość ściany nie stanowi wielokrotności szerokości płytek, płytkę należy przyciąć. Ściana będzie wyglądać lepiej, jeżeli płytki zostaną ułożone symetrycznie. Przycięte płytki przykleja się symetrycznie przy krawędziach ściany.



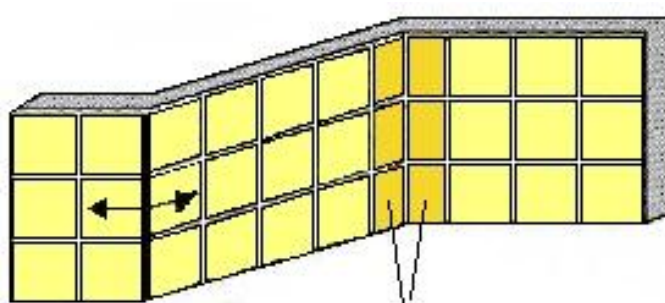
Płytki ułożone symetrycznie



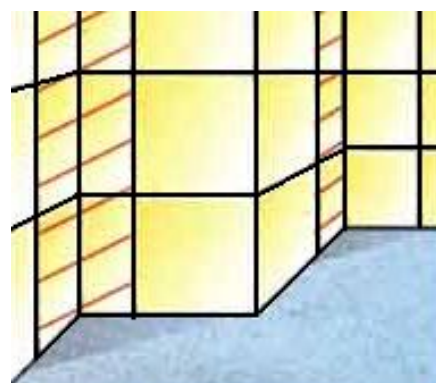
Płytki ułożone niesymetrycznie

Rys. 7.38. Różne układy płytek
[z „PLYTELIŲ KLOJIMO TECHNOLOGIJA“]

Gdy jeden narożnik ściany ma narożnik wewnętrzny, a drugi narożnik zewnętrzny, wówczas układanie płytek rozpoczyna się od narożnika zewnętrznego, rozpoczynając od nieprzyciętej płytki. Płytkę przyciętą umieszcza się w narożniku wewnętrznym.



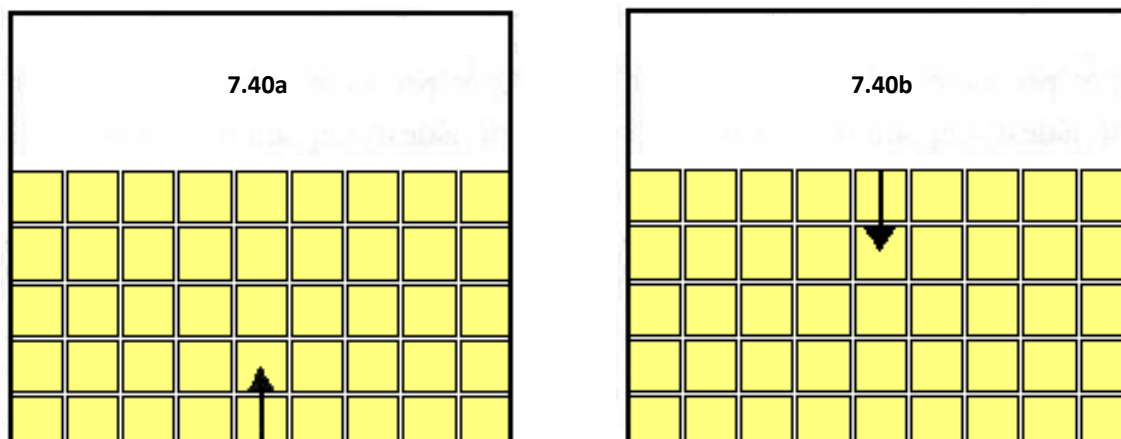
Płytki cięte



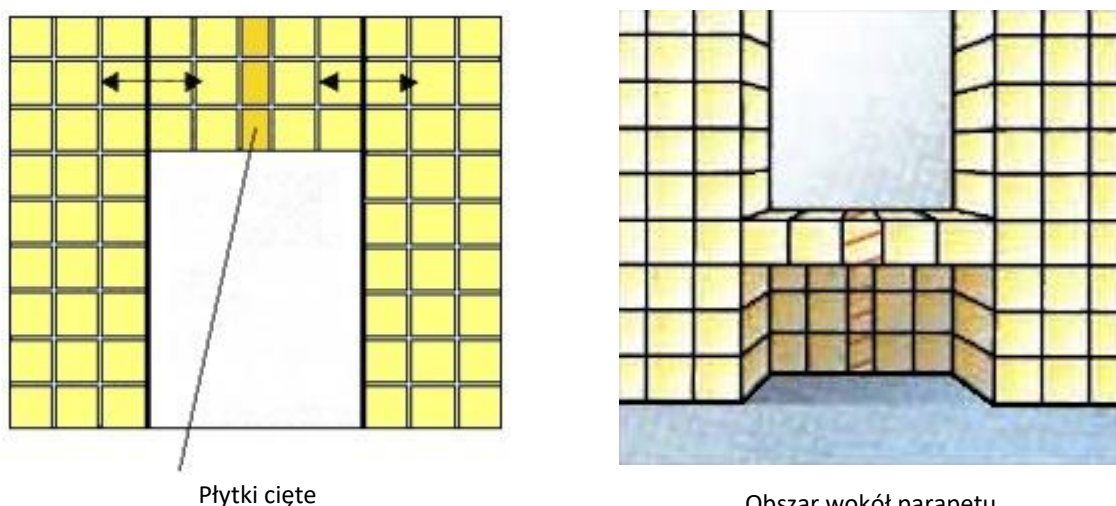
Rys. 7.39. Optymalizacja cięcia płytek
[z „PLYTELIŲ KLOJIMO TECHNOLOGIJA“]

We wnękach, przy drzwiach lub oknach, płytki rozmieszcza się symetrycznie. Metodę tę stosuje się, gdy wnęka znajduje się wyżej, niż w połowie ściany. Jeśli wysokość okładziny z płytek jest nieokreślona, a dolny rząd płytek nie jest docinany (podłoga bez spadku i równa), wówczas płytki z dolnego rzędu pozostawia się nieprzycięte (Rysunek 7.40a).

Jeżeli wysokość okładziny jest ściśle określona, płytkę niedociętą układa się od góry.



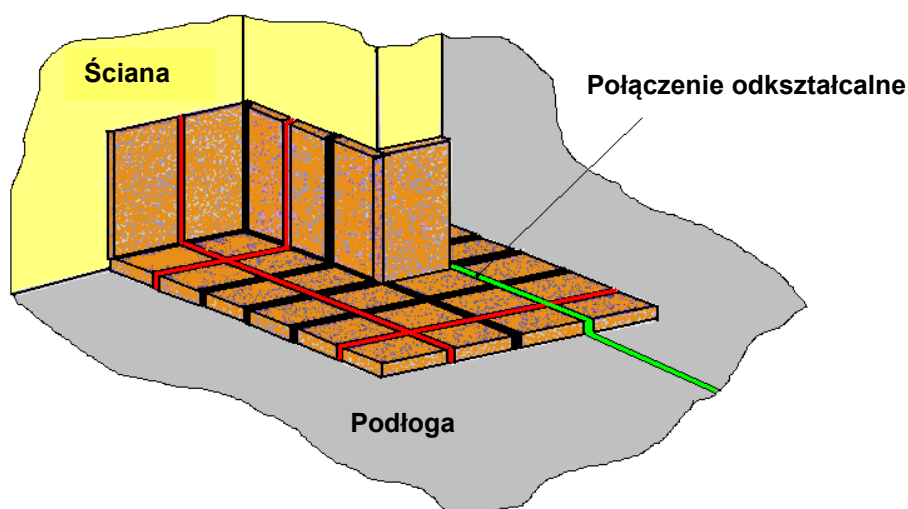
Rys. 7.40. Metody układania płytek
[z „PLYTELIŲ KLOJIMO TECHNOLOGIA“]



Rys. 7.41. Układ płytek we wnęce
[z „PLYTELIŲ KLOJIMO TECHNOLOGIA“]

Jeżeli płytki podłogowe i ściennie mają takie same wymiary, połączenia podłoga - ściana muszą się pokrywać (Rysunek 7.40b). Połączenia odkształcalne stosuje się pomiędzy okładziną podłogową dwóch pomieszczeń. Jeżeli w przylegających do siebie pomieszczeniach występują takie same wymiary płytek, połączenia powinny się pokrywać.

Jak już wspomniano, zarówno płytki ściennie, jak i podłogowe będą wyglądać ładniej, jeśli zostaną umieszczone symetrycznie, ale niekoniecznie w stosunku do gotowej powierzchni. Symetryczne ułożenie płytek do kolumny, wnęki, kominka lub innego detalu wnętrza jest często bardziej zauważalne.



Rys. 7.42. Równanie płytek do ściany
[z „PLYTELIŹ KŁOJIMO TECHNOLOGIJA“]

Układanie okładzin ściennych rozpoczyna się od drugiego rzędu. Pierwszy rząd układa się, gdy przyklejone zostaną płytki podłogowe. Umożliwia to ukrycie nierównych krawędzi płytek podłogowych, które ze względu na swoją większą wytrzymałość są trudniejsze do cięcia.

Na wysokości drugiego rzędu płytek mocuje się listwę startową - drewnianą deskę lub metalową łatę. Oprócz wysokości dolnej płytki, przy ustalaniu położenia listwy startowej brany jest również pod uwagę rozmiar dwóch połączeń. W przypadku, gdy płytki podłogowe zostały ułożone jako pierwsze, układanie płytek ściennych można również rozpocząć od dolnego rzędu.



Rys. 7.43. Oznaczanie drugiego rzędu i mocowanie listwy startowej
[z „PLYTELIŹ KŁOJIMO TECHNOLOGIJA“]

8. Organizacja pracy

8.1. Czynniki determinujące proces technologiczny

Technologia układania płytek zależy od:

- organizacji pracy;
- lokalizacji budynków względem otoczenia;
- rozwiązań architektonicznych, konstrukcyjnych i planowanych;
- cech charakterystycznych składników materiałów wykończeniowych;
- wydajności sprzętu i narzędzi;
- kwalifikacji pracowników;
- nadzoru i kontroli pracy.

Wszystkie czynniki procesu technologicznego są ze sobą ściśle powiązane i bezpośrednio lub pośrednio tworzą jednolitą strukturę technologiczną. O spójności pracy decydują komponujące się ze sobą elementy konstrukcyjne - każda zmiana elementu zmienia całą technologię, kolejność prac, jakość i trwałość powłoki.

Projektując technologię wykończenia za pomocą płytek, wymagane są następujące elementy:

- budynek (projekt lokalu);
- projekt techniczny prac wykończeniowych;
- rozwiązanie projektowe (projekt, wizualizacja);
- specjalistyczne doświadczenie;
- odpowiednie technologie.

Przed rozpoczęciem układania płytek należy sprawdzić i ocenić kwestie organizacyjne i prace przygotowawcze:

- omówienie wymagań klienta i wykonanie projektu;
- podjęcie decyzji architektonicznych i projektowych;
- diagnostyka konstrukcji wykończeniowych;
- podjęcie decyzji w kwestiach technicznych;
- ocena wykonania elementów składowych (płytki, dostawcy materiałów itp.);
- omówienie organizacji i metod montażu płytek ceramicznych;
- przeprowadzanie kontroli jakości prac;
- ocena warunków pracy.

W związku z powyższym, proces układania okładzin i posadzek nie ogranicza się do samego montażu płytek ceramicznych, a podobnie jak inne procesy budowlane, składa się z wielu etapów i dlatego obejmuje różne podmioty spełniające swoje własne funkcje.

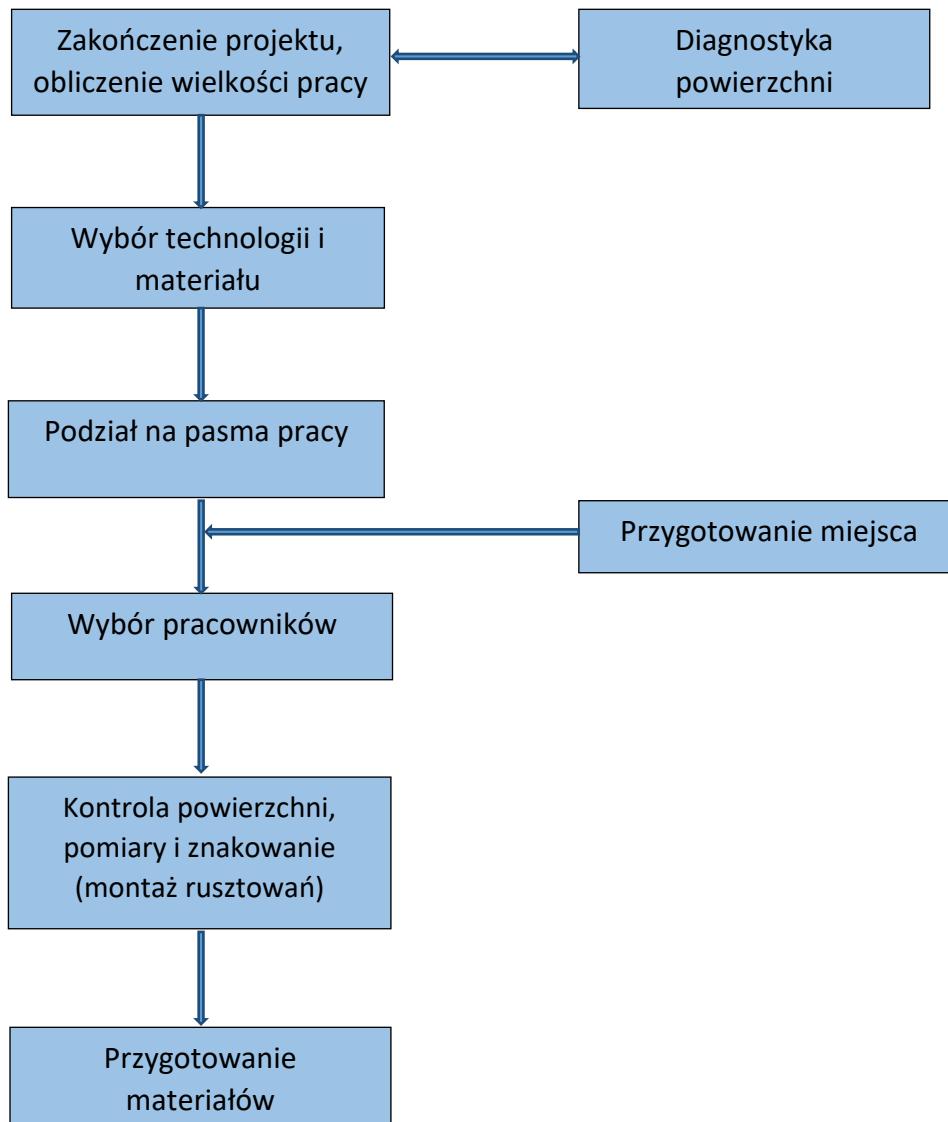
Funkcje glazurnika zależą od organizacji pracy, zakresu i złożoności pracy oraz relacji z klientami.

Prace związane z montażem płytek ceramicznych wykonywane są zwykle przez zespoły 2-5 osobowe. Zespoły dwuosobowe składają się zwykle z pracowników o podobnych umiejętnościach, układających płytki ceramiczne równocześnie, wykańczających duże powierzchnie. Wykonują oni również prace przygotowawcze, pomocnicze i wykończeniowe.

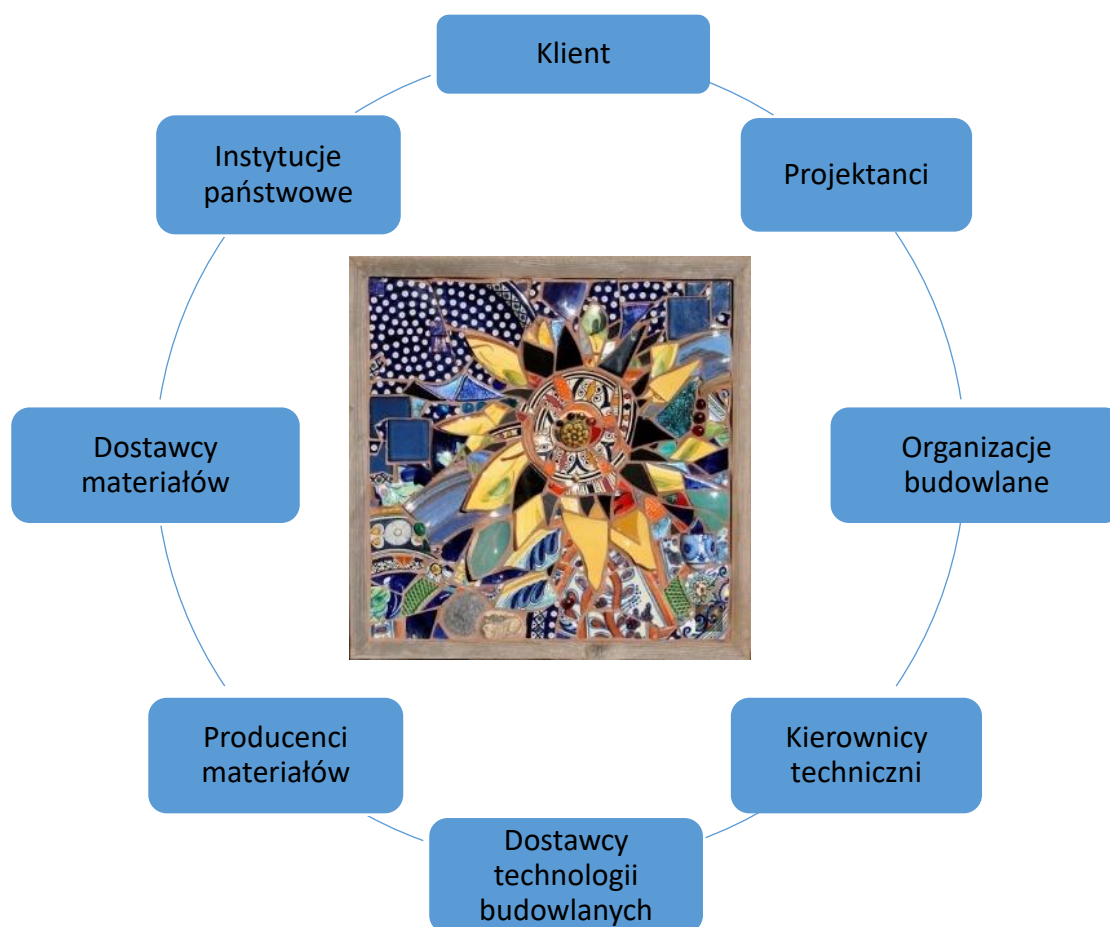
Przed rozpoczęciem układania płytek ceramicznych na różnych ścianach w tym samym czasie, bardzo ważne jest, aby zaznaczyć linię poziomą na tej samej wysokości i wcześniej przygotować miejsca na płytki.

Większe zespoły składają się z pracowników posiadających różne kwalifikacje, którzy dzielą zadania o różnym stopniu złożoności, według ich umiejętności. Zaletą pracy większego zespołu: praca niewymagająca kwalifikacji wykonywana jest przez pracowników pomocniczych.

Prace związane z montażem płytek ceramicznych może wykonywać również jeden pracownik.



Rys. 8.1. Schemat organizacyjny pracy przy montażu płytek ceramicznych
[opracowanie autora]



Rys. 8.2. Uczestnicy procesu wykańczania
[opracowanie autora]

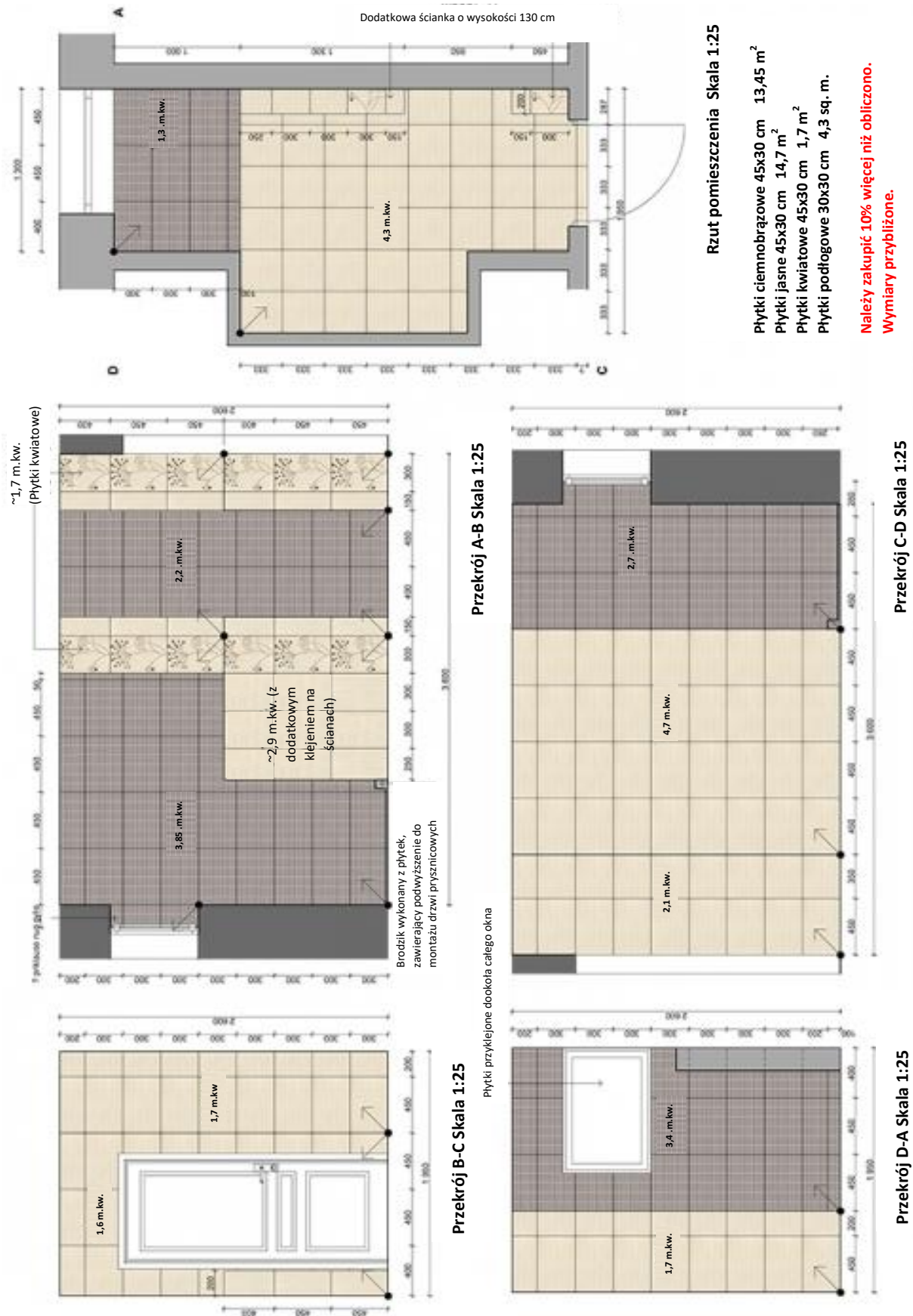
8.2. Kontakt z projektantem

Zasady projektu wykończenia i wyboru materiałów zostały już omówione. Kwestie te są rzadziej rozwiązywane przez glazurnika. W większości przypadków glazurnik wykonuje prace zgodnie z projektami: architektonicznym i technicznym.

Projektant podejmuje decyzje architektoniczne dotyczące wykończenia, metod technologiczno - wdrożeniowych, narzędzi, cech materiałowych, decyzje w zakresie organizacji pracy.

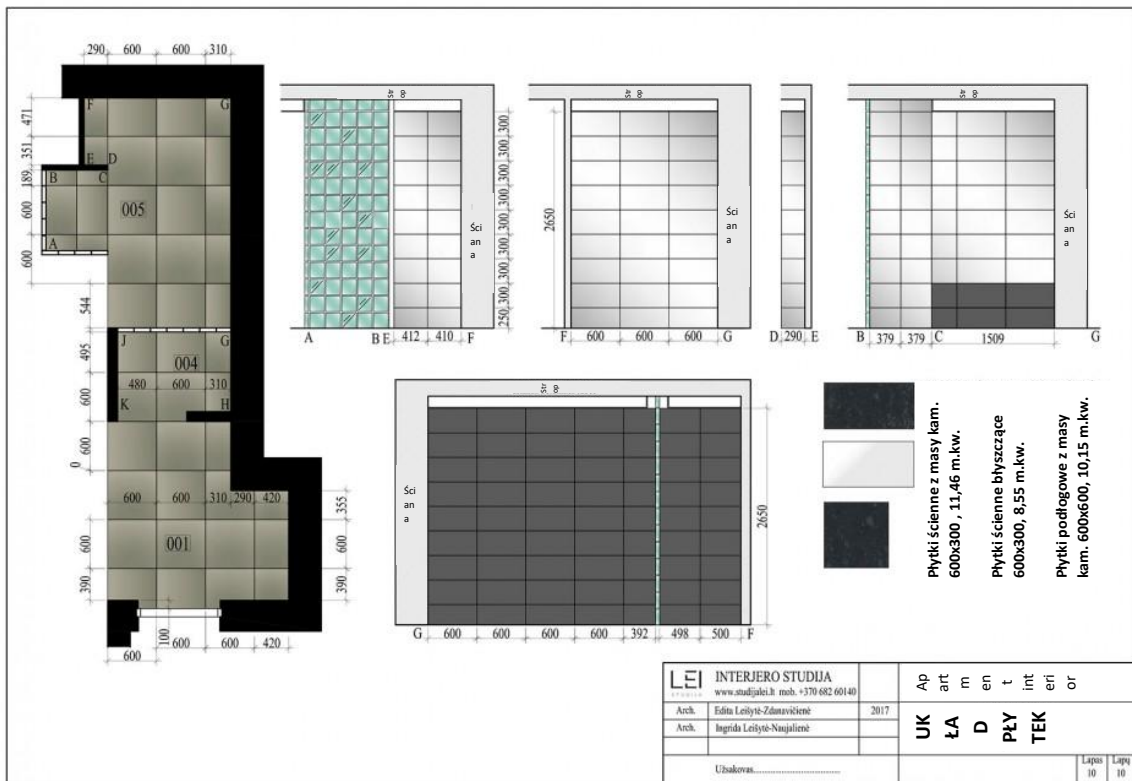
Podstawowe informacje podaje się na rysunkach. Bardzo istotne jest prawidłowe zrozumienie rysunków i możliwość oznaczenia określonych punktów na okładanych powierzchniach.

Płytkarz - podręcznik



Rys. 8.3a. Przykłady układu płytek
[\[https://www.e-interieras.lt/vonios-plyteliu-klijavimo-isklotines/\]](https://www.e-interieras.lt/vonios-plyteliu-klijavimo-isklotines/)

Płytkarz - podręcznik



Rys. 8.3b. Kolejne przykłady układu płytek
<http://www.studijalei.lt/lt/paslaugos/sienu-isklotines/>

8.3. Diagnostyka powierzchni do układania płytek

Celem diagnostyki jest określenie i ocena możliwości układania płytek nowych i istniejących konstrukcji budynków lub pomieszczeń, które zapewniają jakość i trwałość elementów zewnętrznych i wewnętrznych.

Podczas diagnostyki określa się:

- czynniki wpływające na powierzchnie;
- wpływ komunikacji i sieci inżynierskich;
- wyniki deformacji statycznych (pęknięcia);
- wady powierzchni (plamy, skazy, wgłębienia) spowodowane agresywnym środowiskiem;
- uszkodzenia konstrukcji w wyniku wibracji;
- stan obszarów odpływu wody deszczowej (dla powierzchni zewnętrznych);
- konsekwencje działania komunikacji wewnętrznej (dla powierzchni wewnętrznych);
- gładkość powierzchni (pionowych i poziomych);
- wymiary kątów oraz odchylenia od kąta uznanego w projekcie.

Określając wielkość wad powierzchni, konieczne jest ustalenie przyczyn ich wystąpienia.

9. Etyka pracy

Dla niektórych zawodów, o szczególnym znaczeniu społecznym i dużym wpływie szeroko rozumianych kompetencji na losy ludzkie, od dawna opracowywano **kodeksy etyki zawodowej**.

Współcześnie dużo uwagi poświęca się wartościom praktycznie w każdym zawodzie. Zakończyła się epoka przemysłowa – nie tylko fizycznie, ale i duchowo. Zanika też związane z tą epoką spoiwo, jakim były stosunki przemysłowe. W dobie organizacji wirtualnych, sieciowych i rozproszonych lokalizacyjnie, potrzebne jest nowe spoiwo, jakim są właśnie wartości.

Stylu zarządzania, kultury organizacyjnej i etyki w organizacji nie można zadekretować z dnia na dzień i liczyć na to, że stan rzeczywisty dostosuje się do naszych potrzeb. Jest to proces trwający w czasie, w realizacji którego niezbędne są: dobra koncepcja, właściwa komunikacja, konsekwencja, cierpliwość, szkolenia, monitoring. Czasami trzeba uciec się do zmian kadrowych. Jest rzeczą bardzo istotną, kogo przyjmuje się do pracy, komu pozwala się pracować w organizacji – czy z tym człowiekiem będzie się lepiej pracowało, także jeśli chodzi o budowanie lub podtrzymywanie pożądanej kultury i etyki organizacji, czy wręcz przeciwnie. Takie rozpoznanie nie jest jednak łatwe. Wymaga wiedzy, doświadczenia i intuicji. Łatwo tu o błędy, na przykład przyjmowanie tylko ludzi podobnych do siebie w zakresie m.in. wieku, wykształcenia i kultury. Tworzone w ten sposób zespoły homogeniczne mogą zawodzić tam, gdzie konieczne są poszukiwania nowych rozwiązań i działanie w nietypowych sytuacjach. Zdecydowanie lepsze są zespoły heterogeniczne, składające się z ludzi różnych płci, w różnym wieku, o zróżnicowanym doświadczeniu i wykształceniu, reprezentujących odmienne dziedziny wiedzy i specjalności, ogólnie bardziej kreatywne. W wielu firmach to właśnie **polityka różnorodności**, wprost mówi się o tym jak cenna jest „różnorodność” w zespołach.

Pomocne w zakresie kształtowania zasad etycznych w organizacjach są kodeksy dobrych praktyk, częściej zwane **kodeksami etycznymi** - promują wybrane wartości oraz uczciwe i etyczne praktyki (postępowania i zachowania) zarówno wewnątrz organizacji, jak i w relacjach z otoczeniem zewnętrznym, zwłaszcza zaś ze wszystkimi interesariuszami.

Można mówić o dwóch funkcjach takich kodeksów: wewnętrznej i zewnętrznej. Funkcja wewnętrzna wyraża go w dążeniu do promowania etycznych praktyk i rugowania praktyk nieetycznych w samej organizacji. Funkcja zewnętrzna wyraża się w dążeniu do oparcia relacji z partnerami zewnętrznymi na wyznawanych wartościach i normach etycznych. Na zasadzie sprzężenia zwrotnego może to być działanie przynoszące korzyści także dla danej organizacji. Funkcja zewnętrzna to także kształtowanie dobrego wizerunku organizacji.

Od kilku dekad w krajach wysoko rozwiniętych wzrasta liczba korporacji i większych firm, w których są stosowane kodeksy dobrych praktyk. Przypuszcza się, że większość firm globalnych już jest w tej grupie. Według różnych szacunków, w średnich i dużych organizacjach działających w Polsce tego rodzaju kodeksy występują w 18-23% z nich.

9.1 Status pracownika budowlanego

Przedsiębiorstwa z branży budowlanej charakteryzują się własną specyfiką. W większości firm utrzymany jest podział na dwie ściśle współpracujące ze sobą grupy pracownicze – pracowników nadzoru (inżynierowie z dyplomem, majstrowie, kierownicy robót, kierownicy budowy, kierownik kontraktu / projektu), którzy kierują wykonywaniem obiektu budowlanego w określonym miejscu lub zakresie oraz pracowników fizycznych - czyli osoby mające umiejętności i kwalifikacje do wykonywania fizycznych czynności technicznych na budowie.

Obecnie branża budowlana doświadcza dużych problemów związanych z deficytem szczególnie pracowników fizycznych. Brak rąk do pracy jest jedną z bardziej dokuczliwych barier w działalności firm budowlanych i ich rozwoju. W kraju nie ma podaży nowej kadry, nie ma efektywnej dla rynku pracy edukacji, która zapewniałaby młodych i wykwalifikowanych rzemieślników i fachowców w takich zawodach, jak: zbrojarz, betoniarz, cieśla szalunkowy, murarz, glazurnik czy hydraulik. Doświadczona część kadry zakończyła aktywność zawodową i nie zdążyła lub nie miała komu przekazać wiedzy praktycznej. To powoduje, że coraz więcej firm zaczęło zatrudniać pracowników z zagranicy. Konsekwencją takiego stanu rzeczy jest wielokulturowość wśród brygad budowlanych oraz większa potrzeba akceptacji i szacunku do innych norm i zwyczajów.

W każdej organizacji wolność osobista ludzi jest w pewnym stopniu ograniczona z uwagi na konieczność stosowania się do strategii i dyscypliny pracy, osiągania wspólnych celów, wykonywania zadań i poleceń przełożonych itd. Z punktu widzenia etyki chodzi o to, aby tych wszystkich ograniczeń nie było więcej niż to bezwzględnie konieczne, aby ludzie rozumieli powody, dla których pewne ograniczenia są potrzebne, i aby je akceptowali. W organizacjach z branży budowlanej dotyczy to w szczególności zasad BHP, przestrzegania wymogów zamawiającego, innych ważnych procedur związanych z pracą, określonych ograniczeń i samoograniczeń odnoszących się do pracy w zespole itd. Tam, gdzie ograniczenia nie są konieczne, nie powinno ich być.

9.1.1 Standardy etyczne w fazie rekrutacji

Organizacja buduje swój wizerunek poprzez jakość komunikowania się z potencjalnymi pracownikami. Etyka każe tu spojrzeć przede wszystkim na prawdziwość informacji przekazywanych kandydatom zarówno w trakcie rekrutacji, jak i po zakończeniu procesu podczas przekazywania decyzji odmownej. Wysoki standard to rzetelne i konkretne opisy stanowisk pracy oraz oferowane świadczenia dla pracowników, w tym przedział możliwych zarobków. Korzyści dla pracownika powinny być opisane konkretnie, np. „Umożliwiamy zdobycie uprawnień operatora dźwigu w 2 lata”. Wysokim standardem rekrutacji jest także sytuacja, gdy wszystkie osoby starające się o pracę powinny otrzymać szanse zademonstrowania swoich umiejętności, niezależnie od płci, pochodzenia etnicznego, ułomności, wieku oraz innych czynników niezwiązanych z wykonywaną pracą. Wszelkie formy rekrutacji powinny mieć związek z treścią zadań na stanowisku pracy. Dla stanowisk wykonawczych w branży budowlanej zaleca się stosować tzw. próbki pracy jako etap w ramach procesu rekrutacji. Dla stanowisk pracowników nadzoru można stosować testy wiedzy czy sprawdziany umiejętności posługiwania się programami.

Zdecydowanie negatywnie trzeba ocenić pytania, za pomocą których wykracza się poza ramy kodeksu pracy i penetruje życie prywatne przyszłych pracowników. Takie kwestie, jak światopogląd albo nałogi nie powinny stanowić realnych kryteriów oceny pracownika.

9.1.2. Jakość życia w pracy – przyjazne środowisko pracy

Z chwilą podpisania umowy o pracę człowiek zaczyna systematycznie wdrażać się w obowiązki, jakie są na niego nakładane przez organizację. Poznaje swoich podwładnych i kolegów, przełożonych poznał na początku. Znajduje się w fazie bezkrytycznej z punktu widzenia etyki. Zalew nowych informacji powoduje, że trudno jest młodemu pracownikowi dokonać refleksji etycznej, nabrać dystansu.

W organizacji etycznej panuje duża swoboda i poczucie wolności osobistej. Można wypowiadać swoje myśli i poglądy (także krytykować innych, z zachowaniem kultury osobistej i szacunku dla drugiego człowieka) bez obawy sankcji i szykanowania. Unika się działań zaskakujących i niezgodnych z wolą pracowników, rezygnuje się z trzymania ludzi w niepewności. Także pracownicy w takiej organizacji powinni unikać działań zaskakujących pracodawcę i sprawiających mu kłopoty. Wolności i poczuciu bezpieczeństwa sprzyja przejrzystość jako zasada obowiązująca wszystkich.

Organizacje etyczne zapewniają swym członkom:

- nienaruszanie ich godności osobistej i potrzeby szacunku, wolność od grubiaństwa, braku kultury – w szczególności odnosi się to do relacji między pracownikiem i jego przełożonym. Często bowiem krytyczna ocena przełożonego dotycząca jego podwładnego wyrażana jest w sposób urągający godności. Każdy pracownik nawet źle oceniany ma prawo do doświadczania zachowań kulturalnych i zgodnych z obowiązującymi zasadami współżycia społecznego;
- wolność od szykan, mobbingu i molestowania seksualnego w jakiegokolwiek formie;
- wolność od wszelkich praktyk dyskryminacyjnych – każdy pracownik ma prawo do równego traktowania i dostępu do tych samych zasobów i świadczeń, bez względu na swoje wyznanie, płeć, wiek, pochodzenie, itp.;
- wolność od naruszania prawa i dobrych obyczajów – organizacja nie może stosować niedozwolonych postanowień umownych wobec różnych podmiotów i osób, zmuszać pracowników do czynów nieuczciwej konkurencji lub nieuczciwych praktyk rynkowych; jest zobowiązana do stwarzania bezpiecznych i higienicznych warunków pracy oraz skutecznego nadzorowania przestrzegania przepisów bhp i obowiązującego prawa pracy, spółek handlowych, itp.;
- wolność od uciążliwych, zdehumanizowanych stylów przywództwa – zwalczanie wszelkich patologii (korupcji, dyskryminacji, nepotyzmu, szklanego sufitu, manipulacji i innych);
- wolność od ingerencji w prywatność – każdy pracownik ma prawo do utrzymania sfery życia prywatnego jako niedostępnej dla innych ze środowiska zawodowego.

Organizacje etyczne działają w taki sposób, aby wspierać innowacyjność i kreatywność ludzi związanych z nimi. Robią to poprzez akceptację asertywności innych (klientów, pracowników, podwykonawców) oraz wspieranie rozwoju zawodowego pracowników - poszerzanie i modyfikowanie treści pracy w kierunkach interesujących pracowników i organizację.

Takie przedsięwzięcia stwarzają wszystkim pracownikom warunki równych szans awansu według tych samych, sprawiedliwych i merytorycznie właściwych kryteriów - nie dopuszczają do powstawania tzw. szklanego sufitu.

9.2 Relacje społeczne z firmą/klientem/środowiskiem

9.2.1. Relacje społeczne z firmą

Harmonia podstawowych sfer aktywności człowieka, zawodowej i pozazawodowej, to podstawa etycznych relacji firma – pracownik. Czas i sposób pracy nie może godzić w rodzinę i redukować jej do drugorzędnego zjawiska społecznego. Najlepiej dla pracy i rodziny, jeśli jest zachowana wzajemna harmonia, a pozytywne sygnały z obu sfer uzupełniają się. Takie zjawisko nazywane jest **Work Life Balance**.

W branży budowlanej reguła ta jest trudna do utrzymania. Często zdarza się bowiem, że realizowane inwestycje znajdują się poza miejscem zamieszkania pracowników. Generuje to potrzebę pracy w delegacji. Etyczny pracodawca zapewnia jednak swoim pracownikom regularną możliwość kontaktu z rodziną i domem, stwarza takie zasady wypoczynku, aby zapewnić im komfort oraz proponuje dodatkowe benefity takie jak aktywności sportowe, kulturalne czy społeczne.

W tym miejscu należy również zwrócić uwagę na narastającą wśród pracodawców częstotliwość organizowania spotkań integracyjnych dla pracowników. To wiąże się z budowaniem atmosfery zaangażowania oraz tworzenia tzw. team spirit – ideału wielu kultur organizacyjnych. Uczestnictwo jednak w spotkaniach integracyjnych czy działaniach charytatywnych firmy zawsze powinno mieć charakter dobrowolny – pracownik niemający ochoty spędzać tak czasu wolnego powinien mieć prawo odmówić swego udziału.

9.2.2. Relacje z klientami i kontrahentami

Jakość, innowacja i satysfakcja klientów znalazły się na trzech pierwszych miejscach na liście najwyższej cenionych wartości – tak na świecie, jak i w Polsce. Różnica jest jedynie taka, że na świecie ujawniła się kolejność: jakość, innowacja, satysfakcja klienta, zaś w Polsce: satysfakcja klienta, jakość, innowacja.

Najważniejsza dla klientów jest dobra jakość towarów i usług – to nadaje jakości także wymiar etyczny. Nieetyczne jest sprzedawanie lub wykorzystywanie zawodnych produktów, niebezpiecznych w eksploatacji, kłopotliwych i drogich w użytkowaniu. Szczególnie nieetyczna jest zła jakościowo, niedbale wykonana usługa. Można uznać, że w odniesieniu do świadczenia usług, wielką rangę etyczną mają szeroko rozumiane kompetencje osób realizujących zamówienie.

W odniesieniu do relacji z klientami można wskazać kilka zagadnień natury etycznej:

1. Jakość produktów (towarów lub usług) – organizacja powinna dołożyć wszelkich starań, aby realizowane usługi były na najwyższym poziomie lub zgodne z oczekiwaniami zamawiającego;
2. Umowy sprzedaży – dbanie o to, aby zapisy umowne były uczciwe i wiarygodne, zobowiązania stron zgodne z prawem, a warunki umów dotrzymane;
3. Obsługa posprzedażna, naprawy gwarancyjne, rękojmie - spełnianie obowiązków wynikających z obowiązującego prawa, zaspokajanie słuszných interesów klientów, dbanie o dobre imię klientów i firmy;
4. Promocja, w tym reklama – przekazywanie prawdziwych informacji, działanie zgodnie z zasadami uczciwej konkurencji, nienaruszanie dobrych obyczajów i dobrego smaku, umożliwianie odróżnienia prawdy od fikcji.

W odniesieniu zaś do kontrahentów i podwykonawców:

1. Uwzględnianie słuszných interesów obu stron – dbanie o to, aby warunki współpracy były również korzystne dla kontrahentów organizacji; unikanie sytuacji wykorzystywania marki i wielkości firmy (w tym dostępnych zasobów np. usług prawnych) do ustalania niekorzystnych warunków zapisów umownych dla drugiej strony;
2. Terminowe regulowanie należności - problem zatorów płatniczych dotyka prawie połowę przedsiębiorców w Polsce (48%). Najczęściej występuje on w branży budowlanej i produkcyjnej. Opóźnienia w rozliczaniu płatności są więc zjawiskiem powszechnym i utrudniającym działanie, bo w grupie firm, które zaliczają się do posiadających kłopot z uzyskiwaniem płatności, na czas do kasy wpływa niewiele ponad połowa należności;
3. Dwustronne przekazywanie niezbędnych i prawdziwych informacji – unikanie zatajania informacji lub manipulowania nimi;
4. Unikanie działań zaskakujących i niekorzystnych dla kontrahentów.

9.2.3. Istota społecznej odpowiedzialności organizacji

Stosunek przedsiębiorców do społecznej odpowiedzialności przedsiębiorstwa (CSR) jest różny. Większość poczuwa się do tego rodzaju odpowiedzialności, ale w ograniczonym zakresie. Istotą problemu jest konflikt między dążeniem przedsiębiorstwa do zwiększenia zysku a interesem społecznym. Życie pokazuje, że przedsiębiorcy, dążąc do wyższej opłacalności prowadzonej działalności, niejednokrotnie ignorują interesy społeczne.

Spółeczna odpowiedzialność organizacji CSR odnosi się do relacji:

1. Organizacja – Klienci (opisanej powyżej)
W tej relacji chodzi głównie o jakość i bezpieczeństwo użytkowania produktów, gwarancje i naprawy gwarancyjne, serwis, dotrzymywanie innych zobowiązań określonych w umowie (jw.);
2. Organizacja – Państwo
Mowa tu głównie o płaceniu podatków, ubezpieczeń i innych obowiązujących paropodatków, niezbędnych dla normalnego funkcjonowania państwa i społeczeństwa, ale także o prestiżu kraju i jego wizerunku. Nieetycznym jest oferowanie pracownikom wypłacania wynagrodzenia „pod stołem” - proceder tego rodzaju stanowi co najmniej nadużycie prawa lub nawet obejście prawa w celu wyłączenia składnika lub części wynagrodzenia z podstawy opodatkowania i oskładkowania przychodu.
3. Organizacja – środowisko naturalne
Ta relacja dokonuje się we współpracy z władzami lokalnymi i innymi instytucjami odpowiedzialnymi za stan środowiska i nadzór ekologiczny. Zaniedbania w tym zakresie, nie mówiąc o katastrofach ekologicznych, są zawsze bulwersujące i brzemiennie w skutki. Wrażliwość i świadomość ekologiczna społeczeństw zwiększa się i wpływ organizacji na ekologię jest postrzegany jako coraz ważniejszy.
4. Organizacja – konkurenci
Konkurencja w gospodarce rynkowej powinna być chroniona, gdyż pełni w niej ważną rolę. Bez konkurencji wszystko się degeneruje. Choć jest to trudne do zrozumienia i przyjęcia przez wielu przedsiębiorców, nie powinni dążyć do zniszczenia konkurentów. Tym bardziej, że konkurenci coraz częściej tworzą sieci współpracujących podmiotów, uczestniczą we wspólnych przedsięwzięciach technicznych, logistycznych, marketingowych itd., a w konsekwencji na tym zarabiają.

W praktyce kształtowanie i harmonizowanie tych wszystkich relacji jest skomplikowanym procesem. Z jednej strony, organizacja musi się w toku takiego procesu bronić przed nadmiarem żądań i oczekiwań, które czasami mogą być groźne dla jej przyszłości i istnienia. Z drugiej jednak strony, nie może zachowywać się egoistycznie, gdyż zły wizerunek i wrogi stosunek klientów, państwa czy społeczeństwa do organizacji również nie służy jej dalekosiężnym interesom.

W rozważaniu dotyczącym etyki istotna jest perspektywa czasowa. W krótkiej perspektywie ludzie kierujący organizacją mogą odnosić wrażenie, że nieetyczne zachowanie może się „opłacać”. W perspektywie dłuższej już tak to nie wygląda.

10. Test

10.1. Pytania

Pytanie Nr	Pytanie	Opcje odpowiedzi	Poprawna odpowiedź
1.	Pod względem jakości, płytki podzielone są na typy:	A. Najwyższe, wadliwe płytki, wypukłe. B. Pierwszy, drugi, trzeci. C. Ceramiczne, z masy kamiennej, z kamienia naturalnego.	
2.	Odchylenie wymiarów płytki od projektu jest określone za pomocą...	A. Wymiaru. B. Rozmiaru w cm. C. Rodzaju.	
3.	Absorpcja płytki dotyczy...	A. Odporności na tworzenie się plam. B. Absorpcji wody. C. Odporności na zarysowania.	
4.	Jaka litera wskazuje na odporność płytki na ścieranie i zadrapania?	A. N. B. U. C. C.	
5.	Płytki szkliwione są podzielone na trzy grupy w zależności od powstawania plam. Plamy z której grupy usuwane są za pomocą wody?	A. 3. B. 2. C. 1.	
6.	Która klasa płytek jest najbardziej odporna na ścieranie?	A. 3. B. 1 C. 5	
7.	Które klasy zużytych płytek będą używane do pokrywania schodów na zewnątrz?	A. U1. B. U3. C. U4.	
8.	Które płytki nawilża się wodą przed klejeniem klejem cementowym?	A. Ceramiczne. B. Z masy kamiennej. C. Obie odpowiedzi są niepoprawne.	
9.	Jakiego rodzaju kleju używa się do klejenia płytek?	A. Cementowego, dyspersyjnego, reaktywnego. B. Cementowego, silikonowego, KMC. C. Atlas, Knauf, Dvarčionių keramika	
10.	Jakie zaprawy stosuje się do klejenia płytek?	A. Rotband, cementowej, wapiennej. B. Mineralnej, gipsowej, cementowej. C. Cementowej.	
11.	Jakiego rodzaju kleju używa się do przyklejania płytek na ogrzewanej podłodze?	A. Makrofleks. B. Każdego. C. Cementowego - zwiększona elastyczność.	

12.	Jakiego rodzaju kleju używa się do przyklejania wielkoformatowych płytek podłogowych?	A. Cementowego - zwiększona elastyczność. B. Zwiększającego możliwość przesuwania lub grubość warstw. C. Kleju - wypełniacza spoin.	
13.	Jaki czas upływa po wymieszaniu kleju przed ponownym wymieszaniem i przygotowaniem go do użycia?	A. 15 - 20 min. B. 5 - 10 min. C. 1 - 3 min.	
14.	Jakiego rodzaju klej stosuje się w pomieszczeniach, w których stosuje się kwasy?	A. Reaktywny. B. O zwiększonej elastyczności. C. Dyspersyjny.	
15.	Na jakich powierzchniach konieczne jest wykonanie hydroizolacji przed ułożeniem płytek?	A. Wszędzie. B. Na mokrych. C. Na wilgotnych.	
16.	Jak przygotować otynkowaną powierzchnię do klejenia płytek?	A. Zaspachlować. B. Zdrapać powierzchnię i zagruntować. C. Oczyszczyć z kurzu i gruntu.	
17.	Co zrobić, przygotowując powierzchnie malowane emalią do klejenia płytek?	A. Odtłuścić i zagruntować gruntem głębokopenetrującym. B. W razie potrzeby odtłuścić i zagruntować lepkiem gruntem. C. Zaspachlować i zagruntować.	
18.	Jakiego podkładu używa się do gruntowania powierzchni gipsowych przed płytkowaniem?	A. Krzemianu. B. Tworzącego szorstką powierzchnię. C. Głęboko gruntującego.	
19.	Jakiego rodzaju hydroizolacji używa się do ścian w łazience?	A. Mastyksu jednoskładnikowego. B. Mastyksu bitumicznego. C. Ruberoid.	
20.	Czy można przykleić płytki do starych płytek?	A. Jest to możliwe, jeśli stare płytki dobrze się trzymają. B. Jest to niedozwolone, stare płytki należy usunąć. C. Jest to niedozwolone, ponieważ rozmiar pomieszczenia znacznie się zmniejszy.	
21.	Jak przygotować powierzchnię starych płytek do klejenia nowych płytek bez ich skuwania?	A. Stare płytki zagruntować gruntem głębokopenetrującym i przykleić nowe. B. Umyć stare płytki zwykłym mydłem, zagruntować lepkiem gruntem i przykleić nowe płytki klejem o zwiększonej elastyczności. C. Zmatować powierzchnię starych płytek papierem ściernym, zagruntować gruntem głębokopenetrującym i przykleić płytki silnym klejem.	
22.	Jakiego narzędzia można użyć do wycięcia otworu o wymaganym kształcie w płytce?	A. Szczypców. B. Noża do szkła. C. Specjalnego wiertła do twardego metalu.	

23.	Do cięcia płytek pod kątem 90° użyjemy...	A. Piły wolframowej. B. Elektrycznego obcinaka do płytek. C. Obie odpowiedzi są poprawne.	
24.	W jakim celu przy płytkowaniu stosowane są krzyżyki?	A. Aby zapewnić równe ułożenie płytek. B. Aby zapewnić równe połączenia między płytkami. C. Aby ujednolicić wzór płytki.	
25.	Po jakim czasie można wypełnić połączenia między płytkami?	A. Po 12 godzinach. B. Kiedy powie nauczyciel. C. Po 24 godzinach.	
26.	Określ zalecaną technologię układania płytek na powierzchniach pionowych (gdy posadzka nie jest jeszcze ułożona).	A. Od pierwszego rzędu. B. Od drugiego rzędu. C. Rozpoczęcie układania płytek zależy od miejsca, które wskaże klient.	
27.	Co decyduje o wielkości odstępu między zębami w pacy zębatej?	A. Rodzaj kleju, technologia. B. Rozmiar płytki. C. Umiejętności mistrzów.	
28.	Jak długo można dostosowywać położenie płytek na ścianie podczas klejenia?	A. Do 10 min. W zależności od kleju. B. 10 - 45 min, w zależności od powierzchni i kleju. C. Tak długo, jak potrzeba.	
29.	Jeżeli pokrywana konstrukcja nie jest wystarczająco twarda, płytki odpadną. W przypadku której powierzchni jest to szczególnie ważne układając płytki?	A. Powierzchnie betonowe. B. Powierzchnie murowane. C. Powierzchnie drewniane.	
30.	Jak obliczyć wysokość dołu drugiego rzędu (nawet jeśli podłoga nie jest jeszcze ułożona)?	A. Grubość kleju do podłogi + grubość płytki podłogowej + 2 grubości połączenia między płytkami + wysokość płytki ściennej. B. Grubość paraizolacji + grubość izolacji cieplnej i akustycznej + grubość betonu + wysokość płytki ściennej. C. Grubość kleju do podłogi + długość płytki podłogowej + 2 grubości połączenia między płytkami + grubość płytki ściennej.	
31.	Czy w miejscach publicznych podłogę można pokryć płytkami ściennymi?	A. Jest to możliwe, ich funkcje są takie same, za wyjątkiem koloru i rozmiaru. B. Nie. C. Jest to możliwe przy użyciu specjalnych klejów.	
32.	Jak prawidłowo wypełnić szczelinę kompensacyjną szczeliwem?	A. Brak jest konkretnych zasad. B. Szczeliwo musi przylegać tylko do powierzchni uszczelniającej. C. Szczeliwo musi całkowicie wypełnić złącze.	

33.	Co należy zrobić, jeśli płytki są większe niż 400x400 mm?	A. Zagruntować tylną stronę płytki gruntem kontaktowym. B. Pokryć podłogi gruntem kontaktowym. C. Zastosować klej na podłożu i płytki.	
34.	Gdzie rozpoczyna się układanie płytek na powierzchniach poziomych?	A. Od środka pomieszczenia. B. Od najdalszego narożnika. C. W małych pomieszczeniach od brzegu, w dużych pomieszczeniach - od środka.	
35.	Jaki jest cel połączeń odkształcalnych?	A. Podział dużych obszarów na mniejsze, aby zapobiec pękaniu. B. Podział dużych obszarów na mniejsze, aby ułatwić pracę. C. Połączenia kompensacyjne są stosowane w małych przestrzeniach w celu tłumienia dźwięku.	
36.	W jakiej odległości powinny znajdować się połączenia kompensacyjne w dużych pomieszczeniach?	A. Co 20-25 m. B. Jak ładniej i jak wskaże klient. C. Co 4 - 10 m.	
37.	Jak płytkuje się podłogę ze spadem?	A. Podczas układania podłogi ze spadem, nachylenie jest w kierunku otworu wpustowego. B. Podczas układania płytek na podłodze ze spadem, podłoże musi być już uformowane z wykorzystaniem wymaganego nachylenia wynoszącego 1% - 3% i musi obniżać się w kierunku otworu spustowego. C. Podczas układania płytek na podłodze ze spadem, podłoże musi być już uformowane z wykorzystaniem wymaganego nachylenia wynoszącego 1% - 3% i musi obniżać się w kierunku środka pomieszczenia.	

10.2. Odpowiedzi

Numer pytania	Poprawna odpowiedź
1.	B
2.	A
3.	B
4.	B
5.	C
6.	C
7.	C
8.	C
9.	A
10.	C
11.	C
12.	B
13.	B
14.	A
15.	B
16.	C
17.	B
18.	C
19.	A
20.	A
21.	B
22.	C
23.	C
24.	B
25.	C
26.	B
27.	B
28.	B
29.	C
30.	A
31.	B
32.	B
33.	C
34.	C
35.	A
36.	C
37.	B

11. Wykorzystana literatura

1. Mindaugas Černius, Plytelių klojimo darbai“;
2. VSRC.lt, EDUCTON, vadovėlis „Vertikalių ir horizontalių paviršių apdaila plytelėmis“.
3. <http://infostatyba.lt/statybos-ir-griovimo-atliekos/>
4. <http://www.statybajums.lt/temos/darbo-gaisrine-sauga/darbuotoju-saugos-ir-sveikatos-darbo-organizavimas-imoneje>
5. <https://www.e-interjeras.lt/vonios-plyteliu-klijavimo-isklotines/>
6. <http://www.studijalei.lt/lt/paslaugos/sienu-isklotines/>
7. <https://lt.decoratex.biz/napolnye-pokrytiya/plitka/romb/>
8. <https://enamai.lt/lt/statybos-akademija/kaip-priziureti-plyteles>
9. <http://www.knauf.lt/kaip-atlikti-darbus/plyteliu-klijavimas/>