

07.01.2022

TEMAT: PODKŁADY PODŁOGOWE cz. 1., Wymagania stawiane podkładowym podłogowym.

Bardzo proszę o zapoznanie się z materiałami źródłowymi poniżej.

Po uważnym przeczytaniu bardzo proszę odpowiedzieć na poniższe pytania.

Odpowiedzi (w wordzie lub pdf – skany notatek ręcznych) proszę dzisiaj przesłać na adres:

[wzdz.ratuszny@gmail.com](mailto:wzdz.ratuszny@gmail.com)

Przypominam, że przesłanie odpowiedzi w dniu dzisiejszym jest dla mnie potwierdzeniem obecności na zajęciach.

Odpowiedzi będą oceniane – zależy mi na odpowiedziach własnymi słowami - tak jak to nauczyliście się, nie na przekopiowywaniu wprost z materiałów – to też będę oceniał.

Pytania do tematu:

1. Jak można podzielić podkłady podłogowe ze względu na zastosowany materiał?
2. Wymień maszyny i narzędzia wykorzystywane przy wykonywaniu podkładów monolitycznych.
3. Wymień po kolei jakie czynności wykonuje się przy wykonywaniu podkładów samopoziomujących.

Osobom, które przesyłały odpowiedzi bardzo dziękuję – prace napisane są dobrze.

Przypominam, że terminowe przesłanie prac ma również wpływ na ocenę.

Proszę zwracać uwagę – do kogo wysyłacie prace – bo otrzymałem prace z angielskiego 😊 - a to nie do mnie i nauczyciel j. angielskiego na pewno czeka na te prace.

Życzę przyjemnej i owocnej nauki 😊

## Materiały źródłowe:

## Wiadomości podstawowe:

### Informacje podstawowe

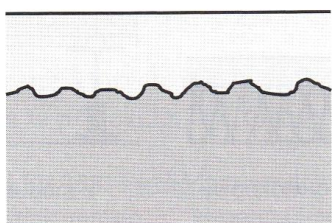
**Podkładem (jastrychem)** nazywa się warstwę wyrównującą podłoże lub stanowiącą zespół elementów mających za zadanie przeniesienie na podłoże podłogi obciążenia ciągłego, działającego na nawierzchnię. Podkład:

- przenosi obciążenia statyczne i dynamiczne, powstające podczas użytkowania podłogi, na konstrukcję budynku;
- może stanowić warstwę wyrównawczą podłoża;
- służy do wykonywania izolacji cieplnych i przeciwdźwiękowych stropu;
- reguluje masę stropu i poprawia jego izolacyjność akustyczną właściwą;
- wspomaga właściwości mikroklimatu wnętrza;
- przyjmuje miejsce elementu grzewczego w rozwiązaniach ogrzewania podłogowego.

### WARTO WIEDZIEĆ

W zależności od roli podkładu w konstrukcji podłogi (w związku z podłożem) wyróżnia się następujące rodzaje podkładów:

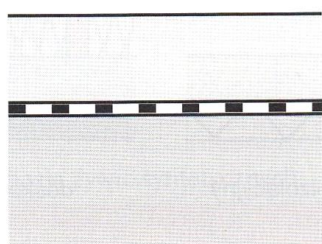
- **związany z podłożem** (również przez mostek szczepny), leżący bezpośrednio na powierzchni podłoża, które może wyrównywać, pogrubiać lub dociążyć;
- **oddzielony od podłoża** przekładką rozdzielającą (np. folią polietylenową, papierem bitumowanym lub papą), mający możliwość samodzielnych odkształceń (np. skurcz);
- **pływający**, ułożony na warstwie materiału izolacji cieplnej lub tłumiącej dźwięki;
- **grzewczy**, będący odmianą podkładu monolitycznego pływającego, który zawiera umieszczone w nim elementy grzewcze (przewody elektryczne lub węzownice wodnych ogrzewań podłogowych z rur z polimerów lub z miedzi);
- **podniesiony** z elementów modułowych lub **wylewany**, ułożony na konstrukcji wsporczej ze słupków stalowych;
- **deskowy** lub **z płyt wiórowych** na legarach albo drewnianych belkach stropowych.



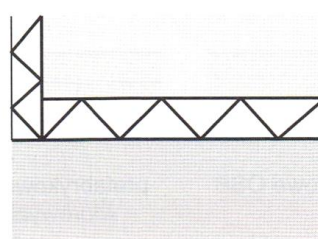
Rys. 3.1. Podkład związany z podłożem



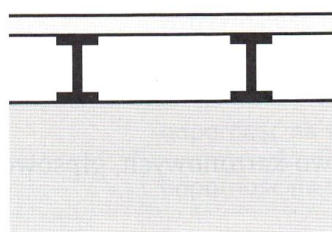
Rys. 3.2. Podkład zespolony – styk z podłożem przez mostek szepny



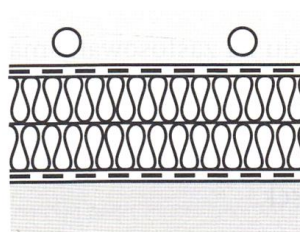
Rys. 3.3. Podkład oddzielony od podłoża



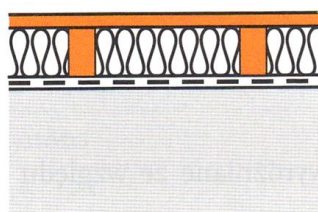
Rys. 3.4. Podkład pływający



Rys. 3.5. Podkład oddzielony od podłoża



Rys. 3.6. Podkład grzewczy



Rys. 3.7. Podkład deskowy

W zależności od zastosowanej technologii wyróżnia się następujące rodzaje podkładów:

- **podkłady monolityczne**, wykonywane w mokrym procesie na budowie;
- **podkłady prefabrykowane**, wykonywane w postaci gotowych płyt, połączonych ze sobą w sposób zapewniający przenoszenie sił.



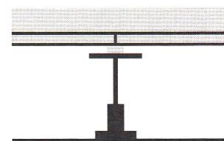
cementowy



zbrojony

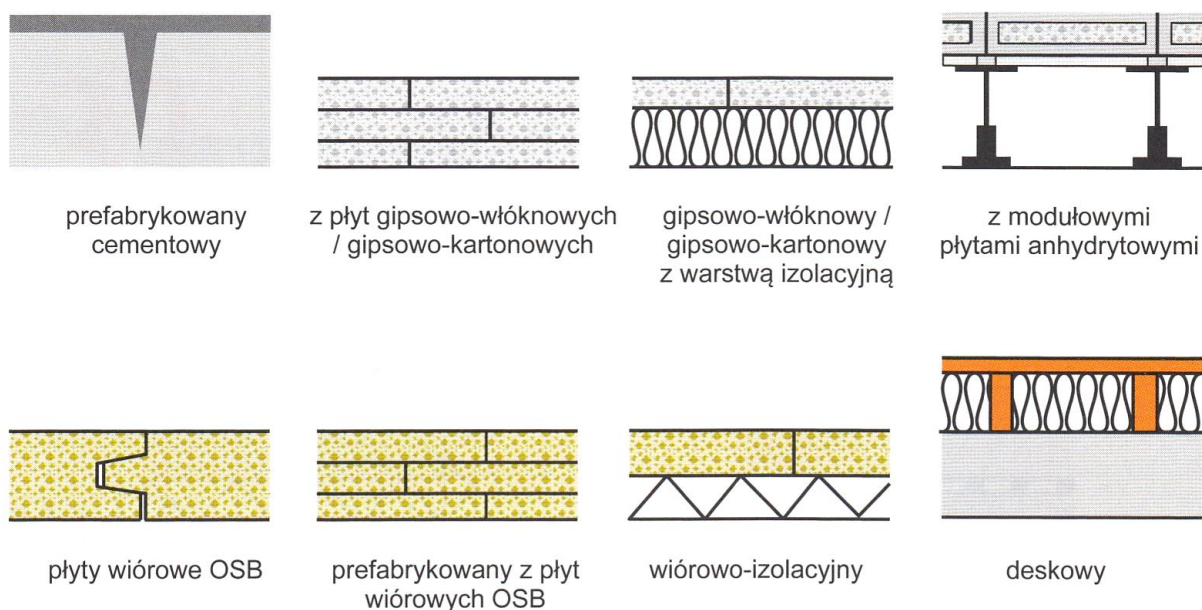


wzmocniony  
powierzchniowo



podniesiony

Rys. 3.8. Podkłady monolityczne



**Rys. 3.9.** Podkłady prefabrykowane

Źródło: Z. Wolski, *Parkieciarz*.

Ze względu na zastosowany materiał podkłady można podzielić na:

- **monolityczne**: betonowe, żelbetowe, cementowe, polimerocementowe, anhydrytowe, asfaltowe, magnezjowe, z żywic syntetycznych;
- **prefabrykowane**: z płyt gipsowych, wiórowych, gipsowo-kartonowych, gipsowo-włóknowych, desek.

Ze względu na usytuowanie wyróżnia się podkłady stosowane na zewnątrz i podkłady wewnątrzbudynkowe.

### 3.1.3. Podkłady monolityczne

Podkłady monolityczne (zwane również jastrychem) wykonuje się w mokrym procesie technologicznym z odpowiednio przygotowanej zaprawy, bezpośrednio w budynku. Ze względu na zastosowany materiał podkłady monolityczne można podzielić na: **betonowe, żelbetowe, cementowe, polimerocementowe, anhydrytowe, asfaltowe, magnezjowe, z żywic syntetycznych**. Podkłady monolityczne wykonuje się:

- bezpośrednio na podłożu, tworząc podkład z nim związany,
- na przekładce z papy lub folii, tworząc podkład na warstwie rozdzielczej,
- na warstwie materiału izolacji cieplnej lub tłumiącej dźwięki, tworząc podkład pływający.

#### WARTO WIEDZIEĆ

Zaletą wykonywania podkładów w mokrym procesie technologicznym jest uzyskanie podkładu o zaprojektowanych właściwościach wytrzymałościowych, szczelnego, ściśle dostosowanego do wymiarów i kształtu pomieszczenia, o wymaganej geometrii powierzchni i jej faktury.

#### 3.1.3.1. Maszyny i urządzenia do wykonywania podkładów

Procesy technologiczne związane z wykonywaniem podkładów monolitycznych wymagają obecnie wielu specjalistycznych maszyn i urządzeń.

##### Betoniarki

Betoniarki to urządzenia budowlane powszechnie stosowane w robotach podłogowych do mechanicznego przygotowywania jednorodnych mieszanek betonowych i zapraw cementowych używanych do wykonywania podkładów. Do prac na małych budowach używa się betoniarek przenośnych. Do przewożenia gotowego betonu wykorzystuje się specjalne pojemniki zamontowane na samochodach ciężarowych (tzw. gruszki). Istnieje kilka rodzajów betoniarek różniących się sposobem mieszania i budową maszyny. Betoniarki można podzielić:

- ze względu na kształt mieszalnika – na betoniarki kielichowe i bębnowe,
- ze względu na sposób przemieszczania – na betoniarki stałe, przenośne i samochodowe,
- ze względu na sposób pracy – na betoniarki o działaniu ciągłym i o działaniu okresowym,
- ze względu na sposób mieszania – na betoniarki wolnospadowe i mieszadłowe.



Rys. 3.10. Gruszka do przewożenia betonu



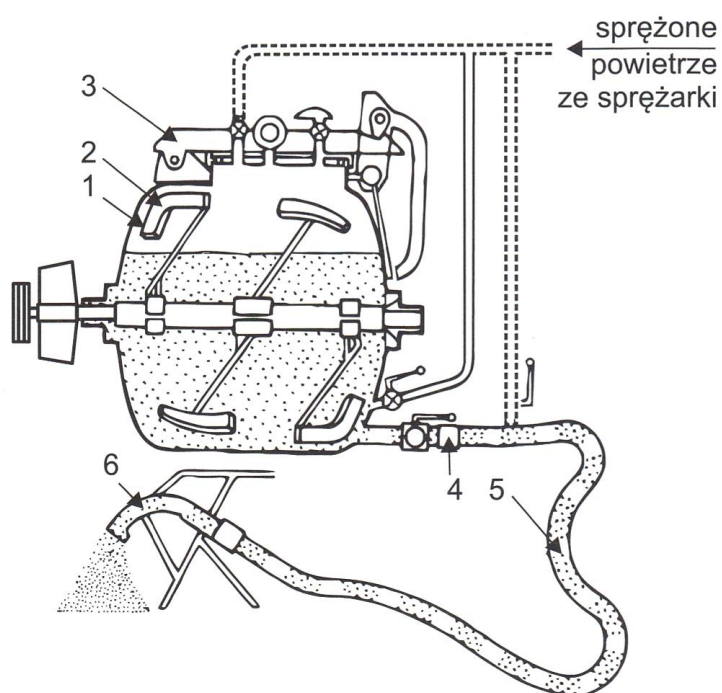
Rys. 3.11. Mała betoniarzka przenośna

**Agregaty do mieszania i transportu gęstych zapraw**

Agregaty to urządzenia służące do transportu gęstych zapraw podczas wykonywania podkładów podłogowych (o głębokości 5–7 cm zanurzenia stożka pomiarowego). Obecnie stosuje się do tego celu np. maszynę mixokret (różne typy). Do jej zbiornika wprowadza się składniki zaprawy i po zamknięciu pokrywy uruchamia mieszadło. Po zakończeniu cyklu mieszania zaprawę wprowadza się sprężone powietrze do komory zbiornika i do urządzenia dozującego. Sprężone powietrze wywiera ciśnienie na zaprawę w zbiorniku i wypycha ją do węża tłoczonego przez urządzenie dozujące, w którym strumień zaprawy jest dzielony na niewielkie porcje. Dzięki takiemu systemowi tłoczenia zaprawę można dostarczyć na dużą wysokość przy stosunkowo niskim ciśnieniu sprężonego powietrza.



Rys. 3.12. Mixokret 740 D



Rys. 3.13. Mixokret – schemat działania agregatu do mieszania i pneumatycznego podawania zapraw gęstych mas cementowych

1 – zbiornik, 2 – łopatkę mieszadła, 3 – pokrywę zbiornika, 4 – urządzenie dozujące, 5 – porcja zaprawy przesuwająca się do węża, 6 – końcówka węża

### Maszyny do mieszania i podawania zapraw anhydrytowych

Do przygotowywania zapraw samorozlewnych o rzadkiej konsystencji używa się mieszarek przepływowych i agregatów tynkarskich. Zaletą takich urządzeń jest to, że mieszają suchą zaprawę (z worków) z wodą w sposób ciągły i utrzymują przez cały czas pracy jednolitą konsystencję zaprawy.



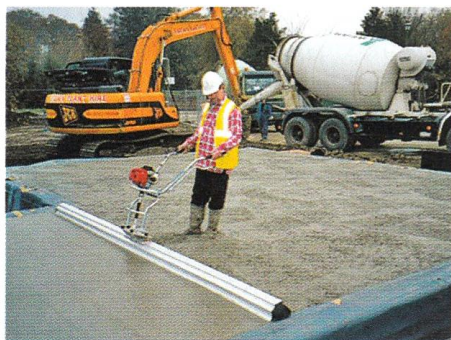
Rys. 3.14. Mieszarka przepływowa PFT



Rys. 3.15. Agregat tynkarski PFT

### Łaty (listwy) wibracyjne i wyrównujące

Łaty (listwy) wibracyjne i wyrównujące to urządzenia stosowane do wyrównywania powierzchni podkładu betonowego. Mają za zadanie wypchnąć pęcherzyki powietrza na zewnątrz betonu, który zostaje zagęszczony i uzyskuje jednorodną strukturę. Mogą mieć napęd spalinowy lub elektryczny i być wyposażone w prowadnicę lub nie (łaty pływające).



Rys. 3.16. Łata wibracyjna



### Zacieraczki mechaniczne

Do zacierania powierzchni podkładów betonowych i cementowych służą zacieraczki mechaniczne z napędem elektrycznym. Wykorzystywane w budownictwie przemysłowym do powierzchni wielkoformatowych, są przystosowane do długiej pracy i wyposażone w siedziska. Elementem roboczym jest wirująca tarcza wymienna, która może mieć konstrukcję łopatkową lub pełną. Urządzenia te dostosowano również do szlifowania miejsc trudno dostępnych.



Rys. 3.17. Przykłady zacieraczek mechanicznych

**Narzędzia i elektronarzędzia to:**

- mieszarki elektryczne i mieszadła,
- wiertarki, wkrętarki,
- listwy kierunkowe, łąty kontrolne,
- narzędzia pomocnicze (pace stalowe, styropianowe, filcowe, szpachelki, noże).



Rys. 3.18. Mieszarka elektryczna



Rys. 3.19. Prowadnica do wylewek



Rys. 3.20. Wałek odpowietrzający

### 3.1.3.2. Podkłady monolityczne cementowe

Wykonywanie podkładów monolitycznych składa się z następujących czynności:

- ustalenie położenia górnej płaszczyzny podkładu,
- przygotowanie materiałów (betonu, zapraw lub zaczynów),
- transport przygotowanych materiałów na poszczególne stanowiska robocze,
- ułożenie, zagęszczenie i wyrównanie powierzchni podkładu,
- pielęgnowanie świeżego podkładu.

#### WARTO WIEDZIEĆ

Podkłady monolityczne cementowe lub z betonu piaskowego najczęściej wykonuje się w budynkach mieszkalnych i użyteczności publicznej pod posadzki parkietowe, z wykładzin elastycznych, dywanowych i płytek z tworzyw mineralnych.

Coraz większe znaczenie zyskują zaprawy cementowe przygotowywane z suchych, workowanych mieszanek cementu z piaskiem, zawierających różne dodatki, np. dyspersje polimerów, dzięki którym zaprawy ze spoiwem cementowym nabierają nowych właściwości (wykazują lepsze właściwości mechaniczne i krócej schną).

## ZAPAMIĘTAJ

Podkład może być wykonany z:

- mieszaniny składników zaprawy, tj. cementu i gruboziarnistego piasku, przygotowanej na budowie przez zarobienie jej wodą do uzyskania konsystencji gęstej (5÷7 cm zanurzenia stożka pomiarowego); zawartość cementu w zaprawie nie powinna przekraczać  $450 \text{ kg/m}^3$ ;
- fabrycznie produkowanej suchej (workowanej) mieszanki zaprawy, przygotowanej przez zarobienie jej wodą w ilości i w sposób określony przez producenta;
- gotowej zaprawy dostarczanej z fabryki betonów na teren budowy (przy odpowiednio dużym zakresie robót);
- fabrycznie produkowanej suchej mieszanki zaprawy samopoziomującej, tj. zawierającej chemiczne domieszki, które powodują sztuczne rozrzedzenie zaprawy pomimo niewielkiej ilości wody zarobowej;
- zaprojektowanej mieszanki piaskobetonu, w której skład wchodzi kruszywo naturalne o uziarnieniu (frakcji) 0÷4 mm z dopuszczalną ilością nadziarna (nie więcej niż 15%) frakcji 4÷8 mm; podkład z piaskobetonu może mieć wytrzymałość do  $25 \text{ N/mm}^2$  (MPa).

## ! UWAGA

**Cement** – drobno zmielony klinkier cementowy z dodatkiem gipsu i innych domieszek. Ze względu na rodzaj użytych materiałów wyróżnia się cementy: portlandzkie, portlandzkie wieloskładnikowe, hutnicze, pucolanowe, wieloskładnikowe. Cement portlandzki (CEM I) stosuje się do wykonywania konstrukcji monolitycznych, prefabrykowanych i sprężonych.

**Kruszywo** – ziarnisty materiał budowlany pochodzenia mineralnego (naturalny albo sztuczny, tj. otrzymywany w wyniku procesów przemysłowych) używany do produkcji zapraw budowlanych i betonów oraz w budownictwie drogowym.

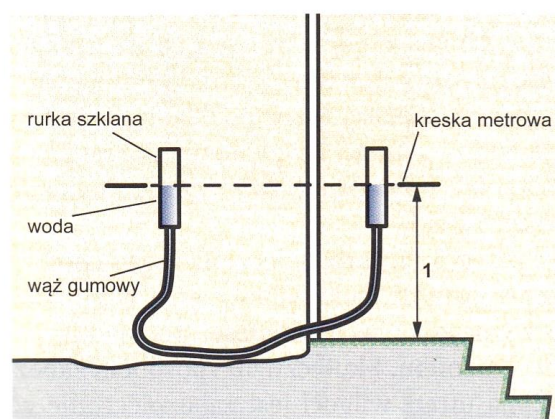
**Woda zarobowa** – woda stosowana do wykonywania betonów i zapraw budowlanych. Stanowi podstawowy składnik umożliwiający rozpoczęcie procesu wiązania, a później twardnienia betonu.

## WARTO WIEDZIEĆ

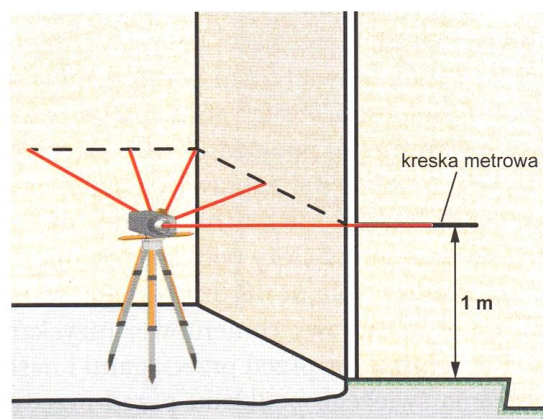
Ustalenie położenia płaszczyzny posadzki wewnątrz pomieszczenia, tj. rzędnej wysokości posadzki określonej w projekcie, to pierwszy etap wykonywania konstrukcji podłogi.

Położenie **poziomu posadzki** w pomieszczeniach ustala się przez odwzorowanie, np. za pomocą niwelatora (optycznego), znanej rzędnej, którą zazwyczaj, zgodnie z projektem, określa poziom spocznika klatki schodowej. Przenoszenie rzędnej odbywa się za pomocą tzw. kreski metrowej. Jest to kreska pozioma narysowana na ścianie klatki schodowej, wyznaczająca wymagany poziom posadzki w pomieszczeniu o 1 m wyżej od rzeczywistego. Położenie tej kreski przenosi się za pomocą niwelatora (wodnego – poziomnica węzowa, laserowego) do wnętrza pomieszczenia i zaznacza na ścianie. Kreska metrowa jest rodzajem repera wysokościowego, od którego odmierza się wymiary położenia płaszczyzny poszczególnych warstw konstrukcji podłogi.

Poziomnica węzowa (niwelator wodny)



Niwelator laserowy

**Rys. 3.21.** Przenoszenie rzędnej wysokości powierzchni posadzki – kreski metrowejŹródło: Z. Wolski, *Parkieciarz*.**Technologia wykonywania podkładu z tradycyjnej zaprawy cementowej**

Zaprawę cementową klasy wytrzymałości M12 przygotowuje się w proporcji 1 : 3 i 1 : 4 (cement : piasek). Do przygotowania 1 m<sup>3</sup> zaprawy cementowej należy orientacyjnie zużyć składniki na podstawie wartości zawartych w tabeli 3.6.

**Tabela 3.6.** Proporcje ilości składników na 1 m<sup>3</sup> zaprawy cementowej

Stosunek objętościowy cementu do piasku	Marka zaprawy		Cement 42,5	Cement 32,5	Piasek	Woda
	[kg/cm <sup>2</sup> ]	[MPa]	[kg]	[kg]	[m <sup>3</sup> ]	[dm <sup>3</sup> ]
1 : 1	M20	11,8	808		0,675	324
1 : 2	M15	9,8	538		0,895	277
1 : 3	M12	7,8	411		1,028	236
1 : 4	M7	4,9	326		1,084	230
1 : 5	M4	2,9	267		1,120	224
1 : 6	M2	1,5	229		1,150	230
1 : 1,5	M20	11,8		635	0,795	305
1 : 3	M15	9,8		411	1,028	235
1 : 4	M12	7,8		326	1,084	230
1 : 5	M7	4,9		267	1,120	224

Źródło: M. Popek, *Wykonywanie zapraw murarskich i tynkarskich oraz mieszanek betonowych*.

Szczegółową recepturę roboczą powinno ustalić laboratorium. Musi wziąć pod uwagę jakość i wilgotność piasku oraz wymaganą konsystencję zaprawy, co uzasadnia dodanie do zaprawy odpowiedniej ilości środka uplastyczniającego.

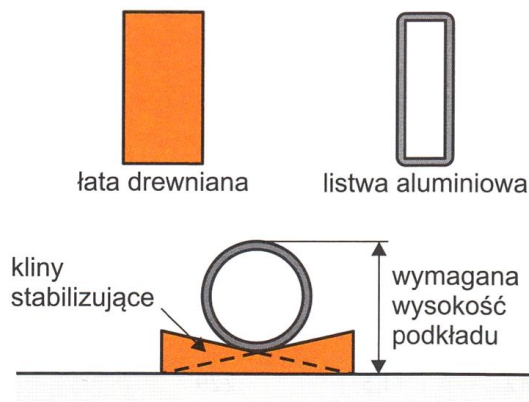
Mieszanie składników zaprawy cementowej powinno odbywać się mechanicznie w betoniarkach. Najpierw wlewa się wodę (lub wodę z rozpuszczonym w niej dodatkiem, następnie wsypuje składniki sypkie i w dalszym ciągu miesza, aż mieszanina uzyska jednorodny wygląd). Zaprawę należy wykorzystać w ciągu 2 godz.

Do ukształtowania podkładu służą listwy drewniane, metalowe (rurki stalowe, profile zamknięte z aluminium) lub z tworzywa sztucznego, które układa się jako prowadnice łąty wibracyjnej, zagęszczającej nałożoną zaprawę i zgarniającej jej nadmiar z jednoczesnym wyrównaniem powierzchni podkładu. Listwy kierunkowe powinny być ustawione poziomo, w taki sposób, aby ich górna płaszczyzna wyznaczała płaszczyznę podkładu. Po wstępnym stwardnieniu podkładu listwy kierunkowe należy usunąć, a wgłębienia pozostałe po ich wyjęciu wypełnić zaprawą cementową, następnie wygładzić powierzchnię podkładu pacami stalowymi lub mechanicznie, np. zacieraczkami.

Po wykonaniu świeży podkład powinien być przez 3 dni zabezpieczony przed chodzeniem, a przez kolejne 10 dni pielęgnowany (nawilżany) w celu zapewnienia warunków twardnienia zaprawy cementowej (uzyskanie wymaganej wytrzymałości podkładu), jak również chroniony przed przeciągami i nasłonecznieniem. Skutecznym sposobem zabezpieczenia świeżego podkładu przed przedwczesną utratą wilgoci jest zabezpieczenie go folią polietylenową. Skraplająca się pod nią para wodna ponownie nawilża podkład, co pozwala na równomierne i niczym niezachwiane dojrzewanie zaprawy oraz osiągnięcie maksymalnych parametrów wytrzymałościowych.

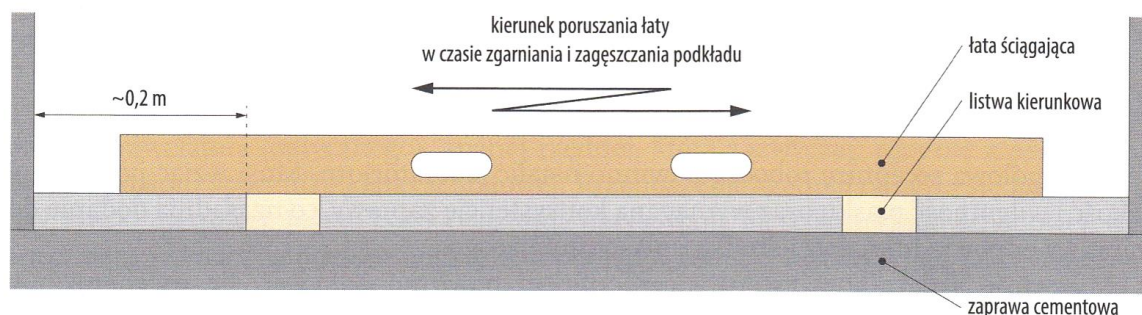
## WARTO WIEDZIEĆ

Szybka utrata wilgoci przez świeżo wykonany podkład powoduje przerwanie procesu hydratacji cementu w zaprawie i jego twardnienie, co skutkuje obniżeniem wytrzymałości warstwy powierzchniowej podkładu.



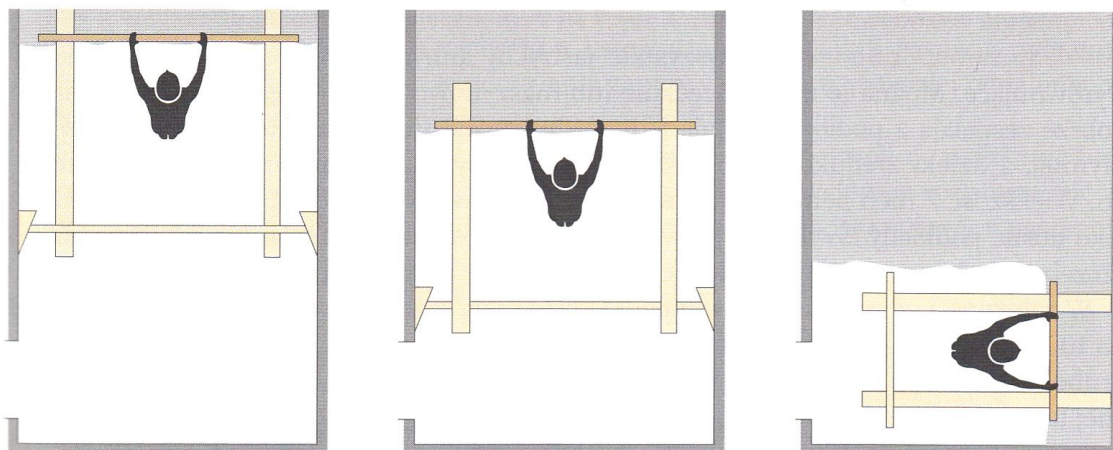
**Rys. 3.22.** Listwy kierunkowe do układania podkładów monolitycznych

Źródło: Z. Wolski, *Parkieciarz*.



**Rys. 3.23.** Schemat układania podkładu monolitycznego między listwami kierunkowymi

Źródło: Z. Wolski, *Parkieciarz*.



Rys. 3.23. cd. Schemat układania podkładu monolitycznego między listwami kierunkowymi



Rys. 3.24. Wypoziomowanie listew prowadzących



Rys. 3.25. Rozkładanie zaprawy



Rys. 3.26. Wyrównywanie za pomocą łąty

### Technologia wykonywania podkładu z zaprawy cementowej samopoziomującej

**Podkłady samopoziomujące** to wszystkie jastrychy anhydrytowe i cementowe podkłady wyrównujące. Można je układać ręcznie lub maszynowo – same się rozplývają i bardzo dobrze zespalają z podłożem. Mają jednorodną strukturę o konsystencji półpłynnej lub płynnej, a dzięki zredukowanemu skurczowi nie wymagają zbrojenia powierzchniowego. Większość z nich pełni funkcję warstw wyrównawczych, można stosować je również jako nośne podkłady. Świetnie sprawdzają się w systemach ogrzewania podłogowego, bo szczelnie otulają przewody, a dzięki elastyczności nie pękają w trakcie grzania.

W zależności od rodzaju wylewki podkłady te mają różne zakresy grubości: od 0–3 mm do 10–20 mm; od 1–5 mm do 30–45 mm lub od 25 mm wzwyż. Ze względu na niewielką grubość i płynną konsystencję charakteryzują się niewielkimi odkształceniami we wczesnej fazie dojrzwania, więc nie występuje w nich zjawisko skurczu. Dzięki temu wylewek cementowych samopoziomujących nie trzeba zbroić.

## ZAPAMIĘTAJ

Podczas przygotowywania zaprawy i wykonywania podkładu należy postępować zgodnie z instrukcją producenta. Aby otrzymać określoną wysokość podkładu, trzeba zaznaczyć tę wysokość na ścianach, dodatkowo można użyć przenośnych reperów wysokościowych, ustawionych mniej więcej co 2 m.

Zaprawę przygotowuje się za pomocą mieszarki wolnoobrotowej (ok. 400 obr./min) z mieszadłem koszyczkowym lub – w przypadku niewielkiej objętości – zaprawę można przygotować za pomocą mieszadła wolnoobrotowego. Miesza się suchą masę z dokładnie odmierzoną ilością wody. Wylewanie powierzchni można wykonać mechanicznie z użyciem agregatów mieszająco-pompujących o niewielkiej wydajności, jednak zaleca się korzystanie z techniki wylewania ręcznego, z pojemników.

Po dokładnym wymieszaniu zaprawy do jednolitej konsystencji i jednorodnej struktury należy odczekać kilka minut w celu wstępnego odpowietrzenia masy, jak również do rozpoczęcia procesów chemicznych w mieszaninie. Przygotowana zaprawa powinna być wykorzystana w ciągu 30 min (czas rozpoczęcia procesu wiązania zaprawy). Podkład samopoziomujący powinno się wykonywać w temperaturze wyższej niż 10°C.

**Zaleca się skontrolowanie uzyskanej konsystencji i przeprowadzenie próby.** Polega ona na rozlaniu zaprawy z naczynia o pojemności 1 l na równe, niechłonne podłoże (np. pokryte folią) i zmierzeniu utworzonego w ten sposób „placka”. Średnica „placka” zaprawy powinna być zgodna z zaleceniami producenta danego materiału.



Rys. 3.27. Próba rozlewności

Jeżeli szerokość pomieszczenia przekracza 6 m, to należy podzielić je na działki technologiczne. Stosuje się wówczas zastawki z listew drewnianych lub pasów z tworzywa sztucznego. Pracę należy rozpocząć od wylania zaprawy wzdłuż najbardziej oddalonej od wyjścia ściany równoległymi do niej pasami o szerokości 40–50 cm.

Kolejne partie należy nanosić nie później niż po 10 min, co pozwoli na uzyskanie bezszwowego połączenia z wylaną już zaprawą. Każdy pas trzeba wstępnie rozprowadzić za pomocą gładkiej pacy metalowej i jednocześnie kontrolować grubość warstwy, a następnie przetępować za pomocą wałka odpowietrzającego.



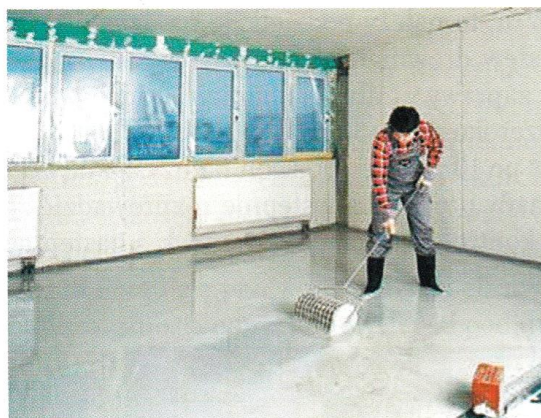
**Rys. 3.28.** Określanie poziomu powierzchni przyszłego podkładu za pomocą długiej poziomnicy i przenośnych reperów wysokościowych



**Rys. 3.29.** Ręczne wylanie podkładu samopoziomującego



**Rys. 3.30.** Maszynowe wylanie podkładu samopoziomującego



**Rys. 3.31.** Odpowietrzanie za pomocą walca siatkowego



**Rys. 3.32.** Odpowietrzanie za pomocą wałka kolczaka

### WARTO WIEDZIEĆ

Szybkość schnięcia warstwy zależy od jej grubości i panujących w pomieszczeniu warunków cieplno-wilgotnościowych.

ŹRÓDŁO: Solonek R., Pyszel R.: Wykonywanie robót montażowych, okładzinowych i wykończeniowych, WSiP 2018

## Poszerzenie wiadomości:

### Wymagania stawiane podkładowi

Wymagania techniczne, jakie powinny być stawiane podkładowi, określono w normie **PN-EN 13813:2003 Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonywania -- Materiały -- Właściwości i wymagania**. Zawarto w niej zharmonizowane definicje pojęć. Odnosi się ona również do podkładów na bazie żywic syntetycznych.

Norma DIN dotyczy podkładów wykonywanych z zapraw i materiałów zgodnie z EN 13813 – opisano w niej m.in. rodzaje konstrukcji, posadzek jastrychowych w zależności od obciążenia i użytego spoiwa.

W normie budowlanej wyróżniono pięć typów podkładów ze względu na rodzaj spoiwa (tabela 3.1).

Podkłady, na których ma być ułożona posadzka, powinny mieć wytrzymałość i grubość określoną w projekcie, być równe, bez rys i spękań oraz suche.

**Tabela 3.1.** EN 13813 (międzynarodowe określenia i właściwości)

Podkład		Określenia
jastrych cementowy		CT
jastrych anhydrytowy (na bazie siarczanu wapnia)		CA
jastrych magnezjowy		MA
jastrych asfaltowy		AS
jastrych na bazie żywic syntetycznych		SR
Oznaczenia	Właściwości	
C	wytrzymałość na ściskanie	
F	wytrzymałość na zginanie	
A	odporność na ścieranie na tarczy Böhme	
RWA	odporność na ścieranie przy nacisku koła	
AR	odporność na ścieranie „BCA”	
SH	twardość powierzchni	
IC	twardość podkładów asfaltowych badana na kostkach	
IP	twardość podkładów asfaltowych badana na płytkach	
RWFC	odporność na nacisk koła podkładu z posadzką	
E	moduł sprężystości	
B	przyczepność	
IR	odporność na uderzenia	

**Tabela 3.2.** Tablice wytrzymałości na ściskanie, zginanie oraz odporności na ścieranie i nacisk koła materiałów przeznaczonych na podkłady podłogowe według PN-EN 13813:2003

Klasy wytrzymałości na ściskanie (C) materiałów przeznaczonych na podkłady podłogowe

Klasa	C5	C7	C12	C16	C20	C25	C30	C35	C40	C50	C60	C70	C80
Wytrzymałość [N/mm <sup>2</sup> ]	5	7	12	16	20	25	30	35	40	50	60	70	80

Klasy wytrzymałości na zginanie (F) materiałów na podkłady podłogowe

Klasa	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F10	F15	F20	F30	F40	F50
Wytrzymałość [N/mm <sup>2</sup> ]	1	2	3	4	5	6	7	10	15	20	30	40	50

**Tabela 3.2. cd.** Tablice wytrzymałości na ściskanie, zginanie oraz odporności na ścieranie i nacisk koła materiałów przeznaczonych na podkłady podłogowe według PN-EN 13813:2003

Klasy odporności na ścieranie na tarczy Böhme (A)

Klasa	A22	A15	A12	A9	A6	A3	A1,5
Odporność [cm <sup>3</sup> /50 cm <sup>2</sup> ]	22	15	12	9	6	3	1,5

Klasy odporności na ścieranie BCA (AR)

Klasa	AR6	AR4	AR2	AR1	AR0,5
Maksymalna wartość abrazyj [μ]	600	400	200	100	50

Klasy odporności na nacisk koła (RWA), (RWFC)

Klasa	RWA300	RWA100	RWA20	RWA10	RWA1
Maksymalna wartość abrazyj [cm <sup>3</sup> ]	300	100	20	10	1
Klasa	RWFC150	RWFC250	RWFC350	RWFC450	RWFC550
Maksymalna wartość abrazyj [cm <sup>3</sup> ]	150	250	350	450	550

## WARTO WIEDZIEĆ

Podkłady cementowe i anhydrytowe związane z podłożem, ułożone na warstwie rozdzielczej, i podkłady pływające, przewidziane pod posadzki, powinny charakteryzować się co najmniej klasą wytrzymałości na ściskanie C12, a na zginanie – klasą F3, co oznacza, że ich wytrzymałość na ściskanie powinna wynosić co najmniej 12 MPa, a na zginanie – co najmniej 3 MPa. Podkłady, na których nie przewidziano układania posadzki, powinny się charakteryzować co najmniej klasą C20.

**Przykład oznaczenia podkładu cementowego zgodnie z normą PN-EN 13813:2003: CT-C30-F6,** gdzie:

- CT – oznaczenie podkładu na bazie cementu;
- C30 – klasa wytrzymałości na ściskanie  $\geq 30 \text{ N/mm}^2$ ;
- F6 – klasa wytrzymałości na zginanie  $\geq 6 \text{ N/mm}^2$ .

Oznaczenie to powinno znajdować się na każdym opakowaniu wyrobu.

## ZAPAMIĘTAJ

W podkładach zespolonych z powodów techniczno-wykonawczych **grubość jastrychu** nie powinna być mniejsza niż trzykrotność największego ziarna kruszywa. W przypadku podkładów asfaltowych należy zachować minimalną grubość warstwy 20 mm. Podkłady zespolone na bazie żywic syntetycznych, magnezjowe i cementowe mogą mieć grubość do 50 mm, a podkłady asfaltowe – do 40 mm. W przypadku podkładów grubszych należy wziąć pod uwagę krzywą przesiewu kruszywa, a technologia wbudowania powinna przewidywać zagęszczanie warstwowe.

**Grubość warstwy** w podkładach wykonywanych na warstwie oddzielającej jest uzależniona od spoiwa i możliwych obciążeń użytkowych.

**Grubości minimalne:**

- jastrychy z żywicy syntetycznych – 15 mm,
- jastrychy asfaltowe – 25 mm,
- jastrychy anhydrytowe i magnezjowe – 30 mm,
- jastrychy cementowe – 35 mm.

**Grubość podkładów** na warstwie izolacji termicznej zależy od spoiwa, obciążeń użytkowych i stosowanych okładzin. Grubość podkładu cementowego nie powinna być mniejsza niż 40 mm dla podkładu pływającego na warstwie izolacji przeciwdźwiękowej lub cieplnej.

W przypadku podkładów zbrojonych należy opisać rodzaj i rozstaw zbrojenia.



## WARTO WIEDZIEĆ

W obiektach budownictwa ogólnego podkłady powinny wykazywać **wytrzymałość na ściskanie** nie mniejszą niż 12 MPa (N/mm<sup>2</sup>), **a na zginanie** – nie mniejszą niż 3 MPa (N/mm<sup>2</sup>).

**Odporność na ścieranie** można określić za pomocą jednej z trzech metod:

- odporności na ścieranie na tarczy Böhmego,
- odporności na ścieranie BCA,
- odporności na nacisk koła (pod wykładziny).

Ze względu na wykonawstwo bardzo ważnymi właściwościami materiałów do wykonania podkładów podłogowych są: czas wiązania, skurcz i konsystencja. Właściwości te mogą mieć decydujące znaczenie na wybór technologii i organizację robót podczas wykonywania podkładu.

## ZAPAMIĘTAJ

W momencie wybierania podkładu podłogowego należy uwzględnić jego: odporność elektryczną, odporność chemiczną, odporność na uderzenia, reakcję na ogień, wydzielanie substancji powodujących korozję lub korozyjność materiałów użytych do wykonania sąsiednich warstw podłogowych, przepuszczalność pary wodnej (gdy przewiduje się udział materiału podkładu do zapewnienia właściwego przebiegu dyfuzji pary wodnej), opór cieplny (gdy przewiduje się uwzględnienie materiału podkładu do zapewnienia właściwego oporu cieplnego konstrukcji), przepuszczalność wody (gdy przewiduje się zastosowanie materiału do wykonania podkładu jako warstwy zapobiegającej penetracji wody), dźwiękochłonność (gdy przewiduje się zastosowanie materiału do wykonania podkładu jako warstwy zapewniającej właściwy poziom komfortu akustycznego).

Projekt podkładu powinien określać rozmieszczenie dylatacji. Podkład posadzkowy trzeba oddzielić od pionowych stałych elementów budynku paskiem papy lub paskiem izolacyjnym, mocowanym punktowo do ścian. W podkładzie cementowym powinny być szczeliny dylatacyjne:

- w miejscach dylatacji konstrukcji budynku,
- oddzielające fragmenty podłogi o różnych wymiarach,
- w miejscach styku podłóg o różnej konstrukcji,
- przeciwskurczowe, dzielące powierzchnię podkładu na pola 6 m × 6 m, o głębokości 1/3–1/2 grubości podkładu.

Podczas odbioru podkładów podłogowych należy sprawdzić, czy dylatacje (w tym przeciwskurczowe) wykonano zgodnie z założeniami projektu. W przypadku niewykonania dylatacji możliwe jest samoistne powstanie dylatacji.

W projekcie należy wskazać pomieszczenia, w których przewidziano spadki, z określeniem kierunków i wartości spadków.

## ZAPAMIĘTAJ

Powierzchnia podkładu powinna być zatarta na ostro, bez raków, pęknięć i ubytków, czysta i odpylona. Niedopuszczalne są zabrudzenia bitumami i środkami antyadhezyjnymi. **Równość podkładu** zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych sprawdza się za pomocą dwumetrowej łaty. Łatę przykładą się w dowolnych miejscach i kierunkach. Odchylenia stanowiące prześwity między łatą i podkładem należy mierzyć z dokładnością do 1 mm. Powierzchnia podkładów cementowych podczas sprawdzania łatą nie powinna wykazywać prześwitów większych niż 3 mm, a w przypadku posadzek betonowych i polimerowo-betonowych – 5 mm. Odchylenie powierzchni podkładu od płaszczyzny nie może przekraczać 2 mm/1 m i 5 mm na całej długości lub szerokości pomieszczenia.

**Tabela 3.3.** Dopuszczalne tolerancje równości powierzchni podkładów

Nierówności powierzchni podkładu	Odległości punktów podparcia łaty (odległości pomiaru) [m]				
	0,1	1	4	10	15
Graniczne wartości tolerancji [mm]	2	4	10	12	15

**Położenie powierzchni podkładu.** Podkład, po uwzględnieniu wysokości przewidzianej w konstrukcji podłogi, powinien odpowiadać reperowi wysokości poziomu powierzchni posadzki, ustalonej w projekcie.

**Poziom płaszczyzna podkładu.** Górna powierzchnia podkładu powinna stanowić płaszczyznę poziomą. Odchylenia od płaszczyzny poziomej lub określonej wyznaczonym spadkiem sprawdza się za pomocą dwumetrowej łaty kontrolnej i poziomnicy. Odchylenia należy mierzyć z dokładnością do 1 mm. Odchylenia powierzchni podkładu od płaszczyzny poziomej nie powinny przekraczać wartości określonych w tabeli 3.4.

**Tabela 3.4.** Prawidłowość płaszczyzny podkładu

Rodzaj odchylenia	Odległości między punktami pomiaru				
	do 1 m	1÷3 m	3÷6 m	6÷15 m	15÷30 m
Odchylenie powierzchni od płaszczyzny [mm, nie więcej niż]	6	8	12	16	20

Ważne jest, aby podłogi wykonywane pod posadzki w pomieszczeniach mokrych przygotować ze spadkiem ok. 1,5% (jeśli w projekcie nie określono inaczej) w kierunku kratki ściekowej instalacji odwadniającej.

W momencie odbioru robót **podkład powinien być suchy**. Należy ustalić dla podkładu wilgotność resztkową. Mierzy się ją aparatem CM. Dopuszczalna wilgotność wynosi (wagowo): dla podkładu betonowego / cementowego – do 2%, dla podkładów grzewczych –  $\leq 1,8\%$ , dla podkładu anhydrytowego, gipsowego –  $\leq 0,5\%$  i  $\leq 0,3\%$ , dla podkładu z desek, legarów – 14%, a dla podkładu z materiałów drewnopochodnych – 8–12%.

Jeśli nie sprawdzono wilgotności resztkowej, a okładzinę ułożono na mokrym jastrychu, ma to wpływ na jej trwałość, niepozbawioną uszkodzeń. Następstwem zbyt dużej wilgotności jastrychu mogą być pustki, rysy i pęknięcia oraz osiadanie. Podkład z większą wilgotnością może się przyczynić do zniszczenia podłóg drewnianych i dywanowych.

**Tabela 3.5.** Dopuszczalna wilgotność podkładów

Rodzaj podkładu	Dopuszczalna wilgotność wagowa [%, nie więcej niż]
cementowy	2
betonowy	2
anhydrytowy	0,5
płyty wiórowe	9
płyty pilśniowe porowate	12
deski drewniane, legary	14
asfaltowy	0

Podkłady monolityczne można wykonywać w temperaturze wyższej niż 5°C, lecz jest wskazane, aby temperatura powietrza w czasie robót była zbliżona do temperatury użytkowania pomieszczeń.

**Wygląd powierzchni podkładu.** Podkład powinien wykazywać jednorodność i jednolitą barwę powierzchni. Zaleca się, aby powierzchnia podkładu cementowego pod posadzki przyklejane z materiałów drewnnych miała fakturę zatartą na gładko (o drobnej chropowatości), natomiast pod przyklejane wykładziny – fakturę gładką. Powierzchnia podkładów anhydrytowych powinna być przeszlifowana na całej powierzchni i dokładnie odkurzona. Trzeba zadbać, by podkład asfaltowy miał na całej powierzchni posypkę z piasku kwarcowego.

Ścisłe określenie terminu rozpoczęcia robót podłogowych powinno wynikać z projektu organizacji budowy, a ich przebieg trzeba szczegółowo określić w harmonogramie robót.