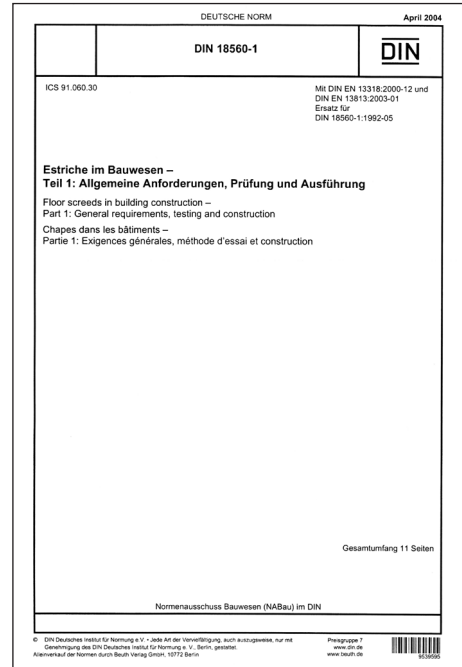
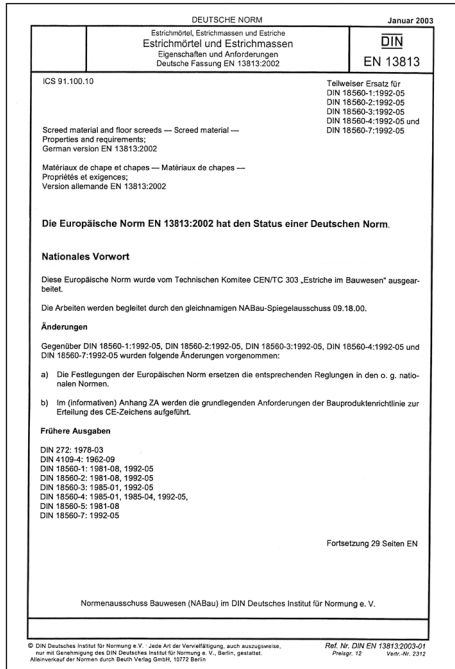


Rozdz.	Treść	Strona
7	Jastrychy i konstrukcje podłogowe	309
7.1	Jastrychy zespolone	311
7.2	Jastrychy na warstwie oddzielającej	313
7.3	Jastrychy pływające i ogrzewane	314
7.4	Jastrychy cementowe	320
7.5	Jastrychy anhydrytowe	327
7.6	Jastrychy z lanego asfaltu	333
7.7	Jastrychy na bazie żywic syntetycznych	335
7.8	Podłogi podniesione	337
7.9	Fugi dylatacyjne w jastrychu	340

 7.10	Systemy produktów Sopro dla budownictwa zrównoważonego	345
---	--	-----

Podstawy

Przy planowaniu i wykonywaniu jastrychów/podkładów podłogowych istotne jest uwzględnienie następujących norm:



Norma PN-EN 13813 **Podkłady podłogowe oraz materiały do ich wykonywania** – Materiały – właściwości i wymagania.

Norma zawiera zharmonizowane definicje, oznaczenia i wymagania dotyczące materiałów przeznaczonych do wykonywania podkładów podłogowych wewnątrz obiektów budowlanych.

Niemiecka norma DIN 18560 **Jastrychy w budownictwie**

Norma opisuje różne warianty wykonania jastrychów, zależnie od układu warstw/konstrukcji, przewidywanych obciążeń oraz zastosowanych spoiw, przy czym niezmiennie opiera się na oznaczeniach, właściwościach i wymaganiach zdefiniowanych w nadrzędnej normie PN-EN 13813.

PN-EN 13813 Oznaczenia normowe jastrychów (wg rodzaju spoiwa)

Jastrych	poprzednio	obecnie
Jastrych cementowy	ZE	CT Cementitious screed
Jastrych anhydrytowy (na bazie siarczanu wapnia)	AE	CA Calcium sulfat screed
Jastrych magnezjowy	ME	MA Magnesit screed
Jastrych asfaltowy	GE	AS Mastic asphalt screed
Jastrych na bazie żywic syntetycznych	–	SR Synthetic resin screed

Norma unijna PN-EN 13813 określa jednolite (zharmonizowane) sposoby oznaczania rodzaju i parametrów zapraw jastrychowych. Zapewnia to łatwą identyfikację ich cech i właściwy dobór.

Podstawy

PN-EN 13813 Oznaczenia normowe jastrychów (parametry wytrzymałościowe)

C	=	Wytrzymałość na ściskanie
F	=	Wytrzymałość na zginanie
A	=	Odporność na ścieranie na tarczy Böhme'go
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

Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie zapraw jastrychowych

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

Oznaczenie wytrzymałości na zginanie zapraw jastrychowych

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

Przykłady znakowania jastrychów

- CT – C25 – F4

Wytrzymałość na ściskanie 25 N/mm²
 Wytrzymałość na zginanie 4 N/mm²
 Jastrych cementowy
- CA – F4 – S40

Wytrzymałość na zginanie 4 N/mm²
 Jastrych pływający o grubości warstwy min. 40 mm
 Jastrych anhydrytowy
- CT – F4 – S70 – H45

Wytrzymałość na zginanie 4 N/mm²
 Jastrych pływający o grubości warstwy min. 70 mm
 Jastrych ogrzewany, o grubości warstwy min. 45 mm nad rurką grzejną
 Jastrych cementowy

Jastrychy zespolone

1. Jastrychy zespolone (DIN 18560-3)

Jastrychy zespolone są opisane w niemieckiej normie DIN 18560-3. Przy wyborze grubości należy zastosować się do zaleceń normy DIN 18560-1.

Z powodów techniczno-wykonawczych grubość jastrychu nie powinna być mniejsza niż trzykrotność największego ziarna kruszywa (należy sprawdzić dane producenta).

W przypadku jastrychów asfaltowych należy zachować minimalną grubość warstwy 20 mm.

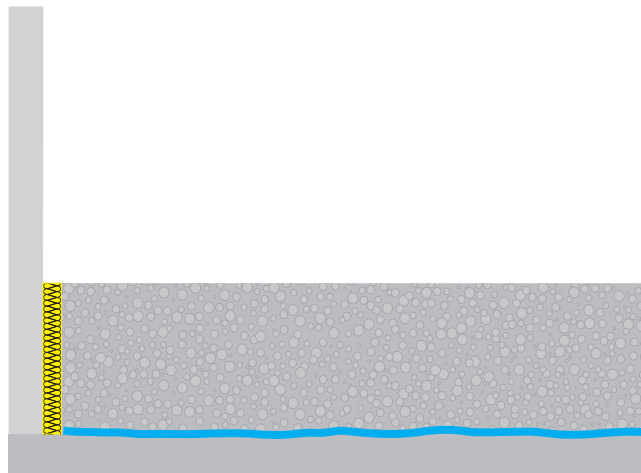
Jastrychy zespolone anhydrytowe, na bazie żywic syntetycznych, magnezjowe i cementowe, można nakładać bez problemów do grubości 50 mm, a jastrychy asfaltowe do 40 mm. W przypadku grubszych jastrychów należy wziąć pod uwagę krzywą przesiewu kruszywa oraz zalecenia producenta, a technologia wbudowania musi przewidywać zagęszczenie warstwowe.

Uwaga: grubość jastrychu zespolonego nie jest wyznacznikiem odporności na obciążenia, ponieważ zespolenie jastrychu z podłożem nośnym zapewnia przeniesienie wszelkich obciążeń statycznych i dynamicznych.

Dla trwałości jastrychu zespolonego decydujące znaczenie ma właściwe przygotowanie podłoża (mechanicznie metodą piaskowania lub przez frezowanie) oraz zastosowanie odpowiednich preparatów szczepnych, które z reguły należy nakładać metodą „mokre na mokre”.

Wytrzymałość jastrychów zespolonych jest zależna od sposobu wykorzystania i musi być dopasowana do rodzaju obciążenia. Należy spełnić poniższe wymogi minimalne.

Rodzaj zaprawy jastrychowej	Klasa wytrzymałości na zginanie lub klasa twardości wg PN-EN 13813, przy zastosowaniu	
	z okładziną	bez okładziny
Jastrych anhydrytowy	≥ C20–F3	≥ C25–F4
Jastrych na bazie żywic syntetycznych	≥ C20–F3	≥ C25–F4
Jastrych magnezjowy	≥ C20–F3	≥ C25–F4
Jastrych cementowy	≥ C20–F3	≥ C25–F4
Jastrych asfaltowy		
– do pomieszczeń ogrzewanych	≥ IC 10 lub IC 15	
– do pomieszczeń nieogrzewanych i na zewnątrz	≥ IC 15 lub IC 14	
– do chłodni	≥ IC 40 lub IC 100	



Jastrych zespolony: trwałe zespolenie z podłożem dzięki zastosowaniu właściwej zaprawy szczepnej.



Piaskowanie powierzchni betonu w celu uzyskania podłoża o optymalnej przyczepności, pod kolejne warstwy wykończeniowe.



Wykonywanie jastrychu zespolonego: praca metodą „mokre na mokre” tj. wykładanie zaprawy jastrychowej na świeżą zaprawę szczepną.

Jastrychy zespolone

Podkład przyczepny pod jastrych zespolony Metoda „mokre na mokre”



Świeża zaprawa jastrychowa nałożona na świeży podkład przyczepny Sopro HSF 748, czyli metodą „mokre na mokre”.

Rekomendacja produktu:



Sopro HFS 748

Zaprawa szczepna elastyczna

Elastyczna, cementowa zaprawa przyczepna.

Zastosowanie: jastrychy zespolone o dużych powierzchniach przy normalnych i wysokich obciążeniach.



Sopro EPG 1522

Epoksydowy podkład gruntujący

Dwuskładnikowy preparat na bazie płynnej żywicy epoksydowej.

Zastosowanie: jastrychy zespolone i jastrychy na małych powierzchniach np. stopnie schodów, zwieńczenia murów, modelowanie górnej krawędzi basenów. Przy wysokich obciążeniach (np. dno basenu kąpielowego).



Nakładanie podkładu epoksydowego Sopro EPG 1522 jako mostka szcpeznego pod zaprawę jastrychową.



Nakładanie zaprawy jastrychowej Sopro Rapidur® M5 metodą „mokre na mokre” na zalecany preparat gruntujący Sopro EPG 1522.



Epoksydowy podkład przyczepny pod jastrych zespolony.



Wysokoelastyczna zaprawa klejowa pozwala na wytworzenie odpowiedniego podkładu przyczepnego pod jastrych, metodą „mokre a mokre”.

Dodatkowo:



Sopro No.1 400 extra

Multifunkcyjna odkształcalna zaprawa klejowa S1

Wysokoelastyczna, odkształcalna, cementowa zaprawa klejowa S1.

Zastosowanie: jastrychy zespolone i jastrychy na małych powierzchniach np. stopnie schodów, cokoły, zwieńczenia murów. Przy wysokich obciążeniach (np. dno basenu kąpielowego).

2. Jastrychy na warstwie oddzielającej (DIN 18560-4)

Jastrychy na warstwie oddzielającej zostały opisane w niemieckiej normie DIN 18560-4. Przy wyborze grubości należy zastosować się do zaleceń normy DIN 18560-1. Grubość warstwy jest ponadto uzależniona od spoiwa i przewidywanych obciążeń użytkowych.

Grubości minimalne:

Jastrychy z żywic syntetycznych*	15 mm
Jastrychy asfaltowe*	25 mm
Jastrychy anhydrytowe i magnezjowe*	30 mm
Jastrychy cementowe*	35 mm

Uwaga:

Ze względu na to, że jastrych na warstwie oddzielającej, nie tworząc monolitycznego połączenia z podłożem, musi przyjąć pewne siły rozciągające, podane grubości są wymaganymi grubościami minimalnymi. Wytyczne ZDB „Okładziny na jastrychu cementowym” i „Okładziny na jastrychu anhydrytowym” wskazują na to, że w przypadku tych jastrychów w połączeniu z okładziną ceramiczną muszą być przestrzegane ich minimalne grubości. Dla normalnych obciążeń powierzchni mieszkalnych (obciążenie użytkowe $\leq 2 \text{ kN/m}^2$) jastrychy cementowe powinny posiadać minimalną grubość 45 mm, jastrychy anhydrytowe (tradycyjne) 45 mm, a jastrychy anhydrytowe płynne min. 40 mm. Podane wartości należy uwzględnić przy projektowaniu jastrychów na warstwie oddzielającej w połączeniu z okładziną ceramiczną.

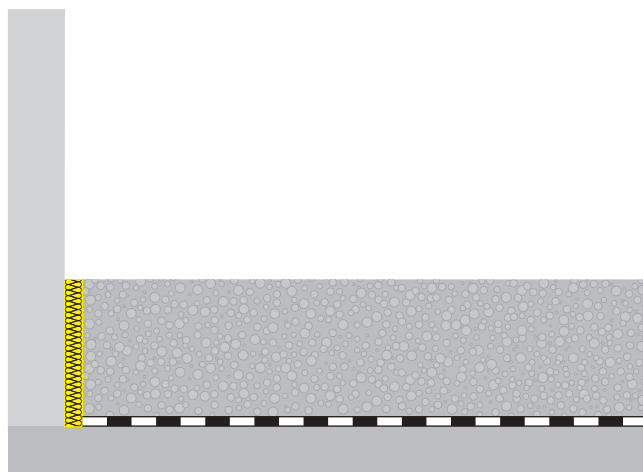
Trwałość jastrychu wykonanego na warstwie oddzielającej zależy od obciążeń użytkowych. Z tego względu należy kierować się poniższymi wymaganiami minimalnymi w zakresie wytrzymałości na zginanie:

Rodzaj zaprawy jastrychowej	Klasa wytrzymałości na zginanie lub klasa twardości wg PN-EN 13813, przy zastosowaniu	
	z okładziną	bez okładziny
Jastrych anhydrytowy	$\geq F4$	$\geq F4$
Jastrych na bazie żywic syntetycznych	$\geq F7$	$\geq F7$
Jastrych magnezjowy	$\geq F4$	$\geq F7$
Jastrych cementowy	$\geq F4$	$\geq F4$
Jastrych asfaltowy		
- do pomieszczeń ogrzewanych		
- do pomieszczeń nieogrzewanych i na zewnątrz		
- do chłodni		
	$\geq IC 10$ lub IC 15	
	$\geq IC 15$ lub IC 40	
	$\geq IC 40$ lub IC 100	

Jastrychy na warstwie oddzielającej



Zaprawa jastrychowa naniesiona na warstwę oddzielającą z folii. Po zagęszczeniu wykonany jastrych nie będzie połączony z podłożem.



Jastrych na warstwie oddzielającej, dodatkowo taśma dylatacji brzegowej, niezbędna wzdłuż wszystkich przegród pionowych (ścian, słupów, itp.).

* Należy uwzględnić dane producenta lub normę Eurokod 1 PN-EN 1991 w zakresie obciążeń użytkowych.

Jastrychy pływające i ogrzewane

3. Jastrychy na warstwie izolacji termicznej (jastrych pływający DIN 18560-2)

Grubość jastrychów na warstwie izolacji termicznej, zgodnie z niemiecką normą DIN 18560-2, jest zależna od użytego spoiwa, przewidywanych obciążeń użytkowych i wykończenia powierzchni.

Tak więc zgodnie z tabelą 1 normy (odciążenia do 2 kN/m^2) „Jastrychy w połączeniu z okładzinami ceramicznymi” stosuje się następujące grubości:

Jastrychy cementowe*	min. 45 mm
Jastrychy anhydrytowe (konwencjonalne)*	min. 45 mm
Jastrychy anhydrytowe płynne*	min. 40 mm

Uwaga:

Przy niskiej minimalnej grubości należy wykonać test jastrychu na nośność i odkształcenie.

Przy wyższych obciążeniach użytkowych, niezbędne grubości jastrychów podane są w tabelach 2-4 normy DIN 18560-2.

Tabela 2: obciążenie skupione $2,0 \text{ kN}$,
obciążenie powierzchniowe $\leq 3 \text{ kN/m}^2$

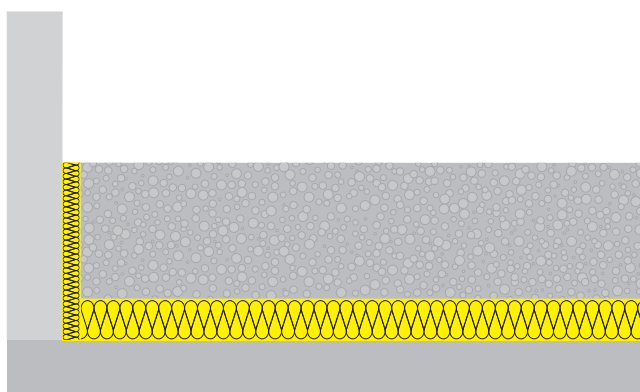
Tabela 3: obciążenie skupione $3,0 \text{ kN}$,
obciążenie powierzchniowe $\approx 4 \text{ kN/m}^2$

Tabela 4: obciążenie skupione $4,0 \text{ kN}$,
obciążenie powierzchniowe $\approx 5 \text{ kN/m}^2$

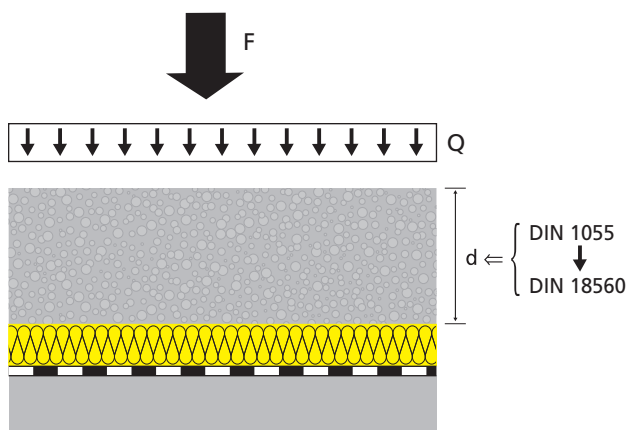
Dalsze założenia obciążeniowe i definicja znajdują się w normie Eurokod 1 PN-EN 1991. Przy pomocy powyższych tabel można łatwo ustalić niezbędne grubości jastrychów. Nowa wersja normy Eurokod 1 PN-EN 1991 dzieli obciążenia na skupione i powierzchniowe, przy czym obciążenia skupione mają większe znaczenie przy wymiarowaniu jastrychu.



Jastrych pokryty płytkami, wykonany na warstwie izolacji termicznej.



Jastrych pływający, wykonany na warstwie izolacji termicznej, obowiązkowo zastosowana taśma dylatacyjnej brzegowej przy przegrodzie pionowej.



Ustalenie grubości jastrychu na podstawie kombinacji obciążenia skupionego (F) i powierzchniowego (Q).

* Należy uwzględnić dane producenta

Jastrychy pływające i ogrzewane

Warstwy izolacji termicznej

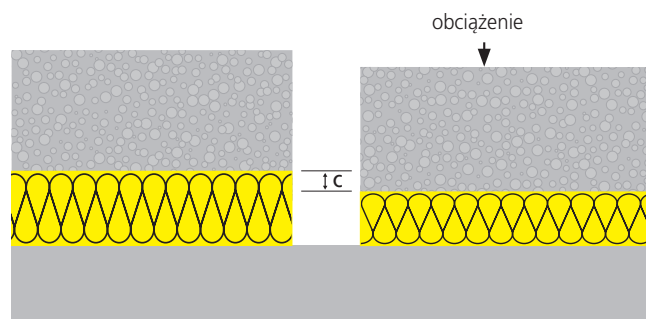
Ściśliwość izolacji pod jastrychem zgodnie z normą DIN 18560-2, w zależności od obciążenia użytkowego nie może przekraczać $c \leq 5$ mm lub $c \leq 3$ mm. Jedynie w tabeli 1 i 2 dopuszczona jest ściśliwość $c \leq 5$ mm. Jeżeli obciążenia się zwiększają (tabela 3 + 4), ściśliwość musi wynosić $c \leq 3$ mm.

C = ściśliwość warstwy izolującej

W przypadku jastrychów asfaltowych stosuje się zazwyczaj maksymalną ściśliwość, wynoszącą $c = 3$ mm.

Uwaga:

Przy kombinacji izolacji akustycznej i termicznej w jednej konstrukcji, na górze musi znajdować się izolacja o mniejszej ściśliwości. Materiały izolujące muszą całą powierzchnią przylegać do podłoża.



Maksymalna ściśliwość płyt izolacyjnych.



Jeżeli tworzy się kombinację izolacji termicznej i akustycznej, w górnej części powinien znajdować się materiał „twardszy”.

Jastrychy na balkonach, tarasach, loggiach

Jeżeli w obszarach zewnętrznych na balkonach, tarasach itp. tworzy się warstwy rozkładające obciążenie, należy je wykonać zgodnie z wytycznymi ZDB „Okładziny zewnętrzne” z jastrychu cementowego (wg DIN 18560).

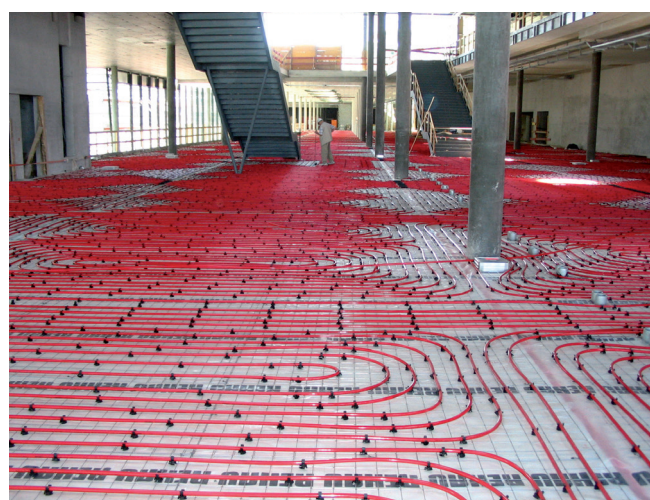
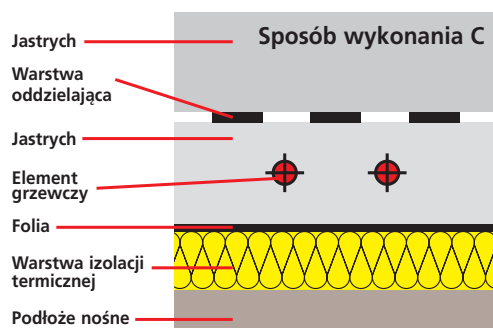
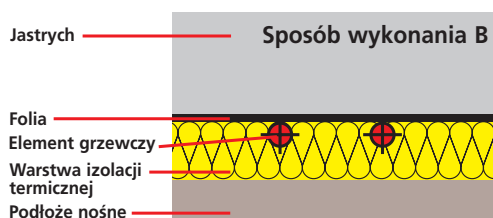
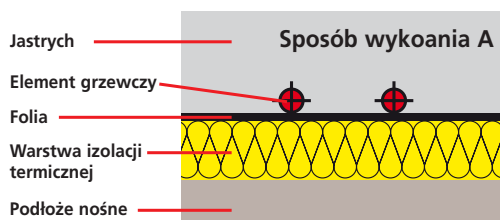
Zgodnie z wytycznymi ZDB „Okładziny zewnętrzne” zaleca się minimalną grubość jastrychu 50 mm (CT-F4). Patrz: rozdział 3.3 „Balkony i tarasy” i 6.4 „Konstrukcje drenażowe”.

Podwyższone obciążenia użytkowe należy zdefiniować zgodnie z normą Eurokod 1 PN-EN 1991, a przy pomocy tabel 1-4 zawartych w DIN 18560-2 ustalić niezbędne grubości jastrychu. Również w tym przypadku, przy wymiarowaniu jastrychu, obciążenie skupione ma większe znaczenie niż powierzchniowe.

Jastrzychy pływające i ogrzewane

4. Jastrzych ogrzewany (jastrzych pływający DIN 18560-2)

Jastrzychy ogrzewane zgodnie z normą DIN 18560-2 dzieli się na 3 grupy, w zależności od sposobu wykonania.



Konstrukcja podłogi ogrzewanej (sposób wykonania A) gotowa do ułożenia jastrzychu.

W wariantcie wykonania A, grubości jastrzychu podane w tabelach 1-4, zgodnie z normą DIN 18560-2, należy powiększyć o średnicę zewnętrzną elementu grzewczego.

W klasie wytrzymałości na zginanie F4 pokrycie elementu grzewczego w przypadku jastrzychów anhydrytowych wynosi min 40 mm*.

Przykład:

1. Jastrzych cementowy (CT-F4) $d = 45$ mm
Element grzewczy $D = 15$ mm

➔ 60 mm łączna grubość jastrzychu

2. Jastrzych anhydrytowy (CAF-F4) $d = 40$ mm
Element grzewczy $D = 15$ mm

➔ 55 mm łączna grubość jastrzychu

W oparciu o inne wytrzymałości na zginanie (nie wymienione w tabelach 1-4 DIN 18560-2) i odpowiednie zbadanie nośności/ugięcia itp., możliwe są inne grubości jastrzychów. Jednak minimalna grubość pokrycia elementu grzewczego 30 mm musi zostać zachowana**.

Jastrychy asfaltowe, które stosuje się do konstrukcji ogrzewanych muszą odpowiadać IC 10 (głębokość wnikania „twarda”) zgodnie z normą PN-EN 13813. Grubość należy wybrać w zależności od obciążeń użytkowych i normy DIN 18560-2 cz. 3.2.2.

* W przypadku użycia okładzin ceramicznych i kamiennych.

** Należy uwzględnić dane producenta, względnie normę Eurokod 1 PN-EN 1991.

Jastrychy pływające i ogrzewane

Montaż okładzin ceramicznych na jastrychach ogrzewanych w przeszłości kojarzyło się ze szkodami związanymi z pękaniem i odspajaniem się płytek. To sprawiło, że konieczne było stworzenie wytycznych „Koordynacja prac w przypadku ogrzewanych konstrukcji podłogowych”. Zgodnie z nimi należy stosować harmonogramy i protokoły przypisujące wykonanie konkretnych prac konkretnym osobom.

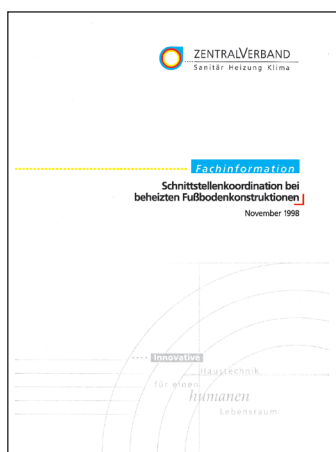
Oznaczanie wilgotności resztkowej urządzeniem CM

Przy jastrychach pływających, nieogrzewanych i ogrzewanych, oprócz zachowania odpowiednich wielkości pola dylatacyjnego, które zależy od spoiwa, należy ustalić wilgotność resztkową dla jastrychu.

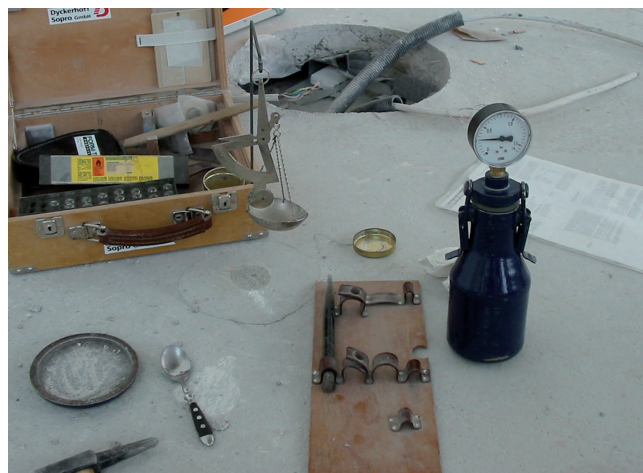
Jeśli wilgotność resztkowa nie została sprawdzona i okładzina jest ułożona na wilgotnym jastrychu, najprawdopodobniej w niedługim czasie od zakończenia robót okładzinowych dojdzie do uszkodzeń okładziny. Odspojenia, rysy i pęknięcia oraz osiadanie mogą być następstwem zbyt dużej wilgotności jastrychu.

Wilgotność resztkową mierzy się urządzeniem CM. Dla jastrychów cementowych musi wynosić maksymalnie **2,0%**, a dla nieogrzewanych jastrychów anhydrytowych maks. **0,5%**.

Przy projektowaniu i wykonawstwie ogrzewanych konstrukcji z jastrychu, należy stosować się do niemieckiej instrukcji Zrzeszenia Budowlanych „Koordynacja prac w przypadku ogrzewanych konstrukcji podłogowych”.



Ze względu na duże pola dylatacyjne oraz skurcze, powstające podczas schnięcia jastrychu, wilgotność resztkowa ogrzewanego jastrychu anhydrytowego w momencie układania okładziny nie może przekroczyć **0,3%**.



Pomiar wilgotności resztkowej urządzeniem CM. Próbkę pobiera się z całego przekroju jastrychu.

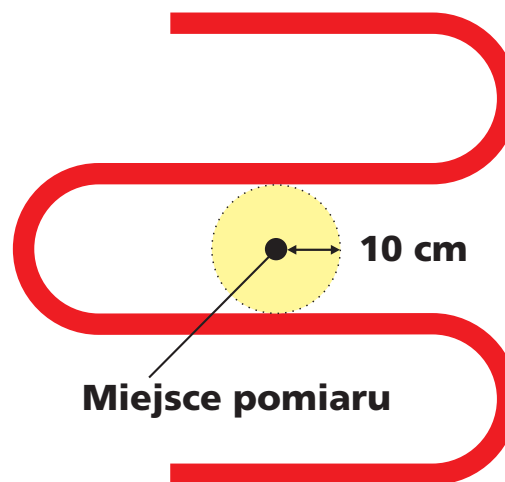


Rysy skurczowe na jastrychu anhydrytowym powstałe podczas jego wysychania.

Jastrychy pływające i ogrzewane

Aby móc dokładnie ocenić wilgotność resztkową konstrukcji ogrzewanych, należy odpowiednio rozmieścić miejsca pomiaru. Układ punktów pomiaru w jastrychu powinien być wykonany zgodnie z planem, przygotowanym przez ekipę montującą ogrzewanie. Miejsca te powinny zostać odpowiednio oznaczone. Odległość punktu pomiaru od rur grzewczych nie może być mniejsza niż 10 cm.

Aktualnie na rynku znajduje się wiele odpowiednich oznaczników pomiarowych, które należy zamontować w jastrychu.



Zaznaczenie miejsca pomiaru na ogrzewanym jastrychu celem uniknięcia uszkodzenia przy pomiarach urządzeniem CM.

Wymagania dotyczące wilgotności podłóży ogrzewanych

Maksymalna dopuszczalna wilgotność jastrychu w % przy użyciu miernika CM

Rodzaj nawierzchni		Jastrych cementowy Wartość wymagana (%)	Jastrych anhydrytowy Wartość wymagana (%)
ObBo1	Wykładziny elastyczne	1,8	0,3
ObBo2	Parkiet	1,8	0,3
ObBo3	Podłogi laminowane	1,8	0,3
ObBo4	Płytki ceramiczne – zaprawa grubowarstwowa*	3,0	-*
	Płytki ceramiczne/kamienie/ lastryko – zaprawa cienkowarstwowa	2,0	0,3

* Nie jest zalecane w połączeniu z jastrychem anhydrytowym. Dopuszcza się w razie konieczności, ale podłóże musi być zabezpieczone żywicą reaktywną.

Jastrychy pływające i ogrzewane

Wyrzwanie wstępne/wyrzwanie ostateczne

Oprócz określenia wilgotności resztkowej, kolejnym elementem oceny podłoża jest odczytanie w protokole grzewczym danych dotyczących wyrzwanania wstępnego jastrychu i sprawdzenie go pod względem możliwości tworzenia się rys. Ogrzewanie podłogowe i jastrych testuje się tak zwanym wyrzwanianiem wstępnym. Wyrzwanie wstępne wykonywane jest zgodnie z normą PN-EN 1264 cz.4. Można je zastosować:

- dla jastrychów cementowych po 21 dniach
- dla jastrychów anhydrytowych po 7 dniach
- dla jastrychów szybkowiązujących (np. Sopro Rapidur® B5) po 3 dniach (patrz rozdział 11)

Wyrzwanie wstępne jest jedynie sposobem sprawdzenia konstrukcji i nie oznacza, że po jego zakończeniu wilgotność resztkowa odpowiada wartościom wymagany. Pierwsze grzanie rozpoczyna się temperaturą +25°C, utrzymywaną przez kolejne 3 dni. Następnie instalację ustawia się na temperaturę maksymalną, utrzymywaną przez okres przynajmniej czterech dni. Po upływie tego czasu ogrzewanie należy wyłączyć, a przed rozpoczęciem układania płytek jastrych ostudzić.

Maksymalne temperatury grzania:

- Jastrychy cementowe = 55°C maksymalnie
- Jastrychy anhydrytowe = 55°C maksymalnie
- Jastrychy asfaltowe = 45°C maksymalnie

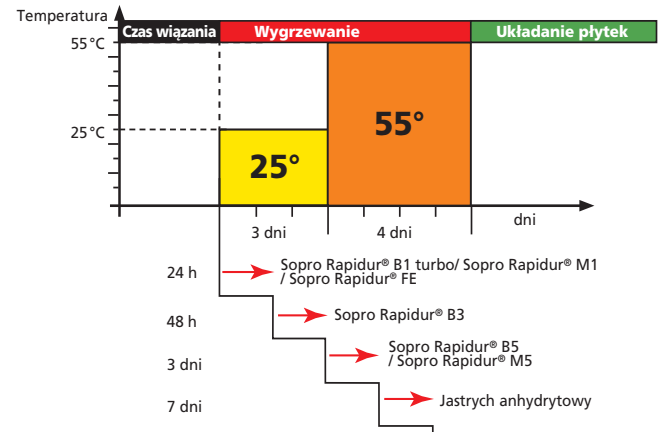
Podanych temperatur nie należy przekraczać

Jeżeli pomiar urządzeniem CM wykaże, że wilgotność resztkowa nie została osiągnięta, możliwe jest wyrzwanie ostateczne. To ogrzewanie rozpoczyna się temperaturą +25°C, którą codziennie podnosi się o 10°C, aż do osiągnięcia maksymalnej temperatury. Podczas fazy ogrzewania należy skontrolować wilgotność resztkową jastrychu. Po osiągnięciu właściwej wilgotności resztkowej, temperaturę jastrychu obniża się i można układać okładzinę.

Ogrzewanie do osiągnięcia zalecanych wartości zleca inwestor.

Należy podkreślić, że dopiero spełnienie wszystkich kryteriów gwarantuje bezproblemowe układanie okładziny wierzchniej, a w przyszłości jej trwałość i funkcjonalność.

Dane czasowe dla jastrychów ogrzewanych



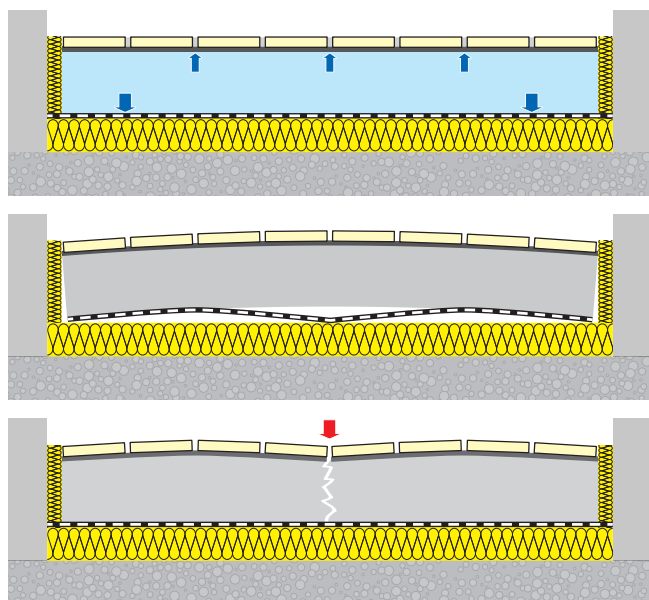
Dylatacje

- Oddzielają od siebie ogrzewane i nieogrzewane powierzchnie
- Należy je wykonać w progu drzwi
- Oddzielają różne obwody grzewcze w jastrychu
- Szerokość szczelin dylatacyjnych uzależniona jest od wielkości powierzchni jastrychu (i użytego spoiwa)

Jastrychy cementowe

Od wielu lat jastrychy cementowe tworzą właściwe podłoża pod różnego rodzaju okładziny posadzkowe. Jastrychy cementowe wytwarzane są ze spoiwa wiążącego tj. cementu, zmieszanego z kruszywem o uziarnieniu 0-8 mm. Typowe jastrychy mieszane są do uzyskania konsystencji wilgotnej ziemi, następnie nakładane, zagęszczane i wygładzane przez wykonawcę na miejscu budowy.

Jastrychy cementowe służą do wytwarzania jastrychów zespolonych, jastrychów na warstwie oddzielającej oraz jastrychów pływających. W związku z tym, że po związaniu jastrychy są odporne na działanie wody, generalnie można je spotkać w pomieszczeniach mokrych i w obszarach zewnętrznych.



Możliwy przebieg uszkodzeń przy zbyt wczesnym układaniu ceramiki na wilgotnym jastrychu.

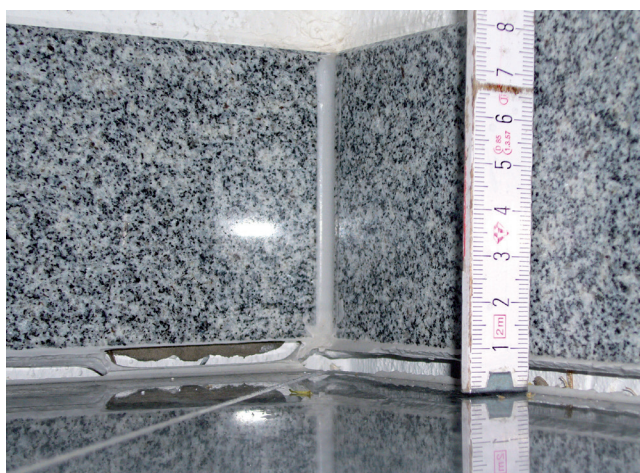
Skurcz jastrychu cementowego w procesie wiązania i wysychania jest wysoki. Z tego względu ważne jest, aby jastrych w momencie układania posadzki osiągnął wymaganą wilgotność reszkową (maks. 2,0% zmierzoną urządzeniem CM). Szczególnie dotyczy to okładzin kamiennych i ceramicznych. Jeśli wartość parametru nie jest zachowana, dochodzi do powstawania naprężeń (patrz rysunki) poprzez wzajemne oddziaływanie jastrychu i okładziny. Może to prowadzić do osiadania płytek w strefie cokołu, do powstawania rys lub odspojeń w okładzinie.



Wykonanie jastrychu cementowego przy pomocy pompy.



Jastrych cementowy przygotowany w konsystencji wilgotnej ziemi.



Odształcenia jastrychu, powstałe w wyniku nieprzestrzegania niektórych wymogów prowadzą do osiadania jastrychu i oderwania fugi silikonowej.

Jastrychy cementowe

Jastrychy cementowe płynne

Od kilku lat na rynku dostępny jest nowy rodzaj zapraw do wytwarzania jastrychów. Są to jastrychy cementowe w konsystencji płynnej.

Główne zalety tych zapraw to bardzo łatwy sposób wbudowywania oraz krótki czas, po którym na jastrychu można rozpocząć układanie płytek lub nakładanie uszczelnienia.

Istotną zaletą jest również uzyskiwanie absolutnie równej powierzchni, wymaganej do układania coraz popularniejszych wielkich formatów okładzin ceramicznych i kamiennych oraz innych materiałów okładzinowych.

W odniesieniu do tego typu zapraw istotną pomoc może stanowić także instrukcja niemieckiego Stowarzyszenia Przemysłu Zapraw Budowlanych (IWM) pt.: „Płynny jastrych cementowy – wskazówki dotyczące planowania i wykonania”.

Zawarte w niej informacje i wytyczne opisują obszernie zarówno właściwości, jak i możliwości zastosowań płynnych jastrychów cementowych, wskazują także na wymagane grubości tych wylewek.



Jastrych płynny Sopro Rapidur® FE zgodnie z powyższą instrukcją może być zastosowany jako jastrych pływający na izolacji termicznej, w warstwie o grubości 35 mm.

Obciążenia	Grubość minimalna cementowego jastrychu płynnego CT wg normy DIN 18560-2 [mm]		Grubość minimalna cementowego jastrychu płynnego CTF (konstrukcje specjalne) [mm]	
	F4	F5	F4	F5
Klasa wytrzymałości na zginanie				
Obciążenie powierzchniowe ≤ 2 kN/m ²	≥ 45	≥ 40	≥ 35	≥ 35
Obciążenie punktowe do 2,0 kN Obciążenie powierzchniowe ≤ 3 kN/m ²	≥ 65	≥ 55	≥ 50	≥ 45
Obciążenie punktowe do 3,0 kN Obciążenie powierzchniowe ~ 4 kN/m ²	≥ 70	≥ 60	≥ 60	≥ 50
Obciążenie do 4,0 kN Obciążenie powierzchniowe ~ 5 kN/m ²	≥ 75	≥ 65	≥ 65	≥ 55

Niska zawartość porów powietrza i wysoka gęstość cementowego jastrychu płynnego, np. Sopro Rapidur® FE pozwala na redukcję grubości warstwy do zaledwie 35 mm (w zależności od występujących obciążeń).

Możliwość posługiwania się wartościami zawartymi w tabeli powyżej, stanowi znaczące ułatwienie w stosowaniu jastrychów tego typu, szczególnie w istniejących (remontowanych) obiektach, gdzie wymagania dotyczące wysokości nadbudowy dla innych typów podkładów podłogowych przeważnie nie są podane.

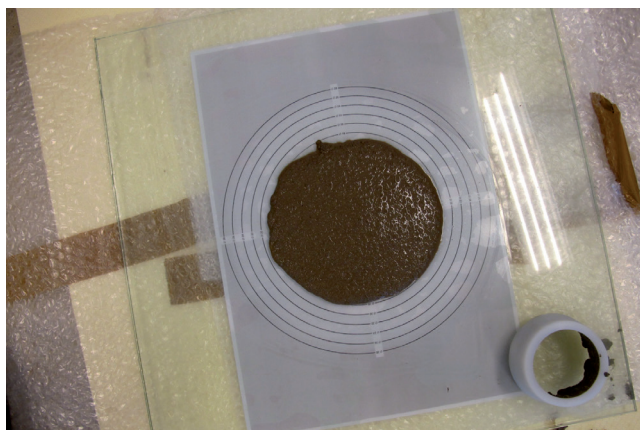
Jastrychy cementowe

Jastrychy cementowe płynne

Sposób użycia



Wylanie Sopro Rapidur® FE – cementowego jastrychu płynnego.



Sprawdzenie rozplywności – kontrola konsystencji dla uzyskania prawidłowych właściwości zaprawy i wykonania trwałego podkładu podłogowego.



Sopro Rapidur® FE to szybkowiążący i szybko dojrzewający jastrych o równej, gładkiej powierzchni, który umożliwia przyklejanie na nim okładzin wielkoformatowych bez dodatkowego wyrównywania podłoża.



Kilka godzin po wbudowaniu cementowego, szybkowiążącego jastrychu płynnego Sopro Rapidur® FE możliwe jest układanie okładzin wielkoformatowych metodą cienkowarstwową, bez konieczności dodatkowego wyrównywania powierzchni.

Szlifowanie powierzchni jastrychu Sopro Rapidur® FE

Jeśli jastrych płynny Sopro Rapidur® FE ma być warstwą ostateczną, po obróbce mechanicznej poprzez szlifowanie, polerowanie, można ją wykorzystywać jako bezpośrednio użytkowaną powierzchnię dekoracyjną.



Po utwardzeniu jastrych Sopro Rapidur® FE może być obrabiony przy pomocy konwencjonalnej szlifierki.



Dzięki szlifowaniu i polerowaniu uzyskuje się zwartą, atrakcyjną wizualnie powierzchnię, przypominającą lastrico.

Jastrychy cementowe

Jastrychy szybkowiązące

Utrzymującą się presję czasu na miejscu budowy odczuwają również wykonawcy jastrychów. Nieprzewidywalny czas schnięcia tradycyjnie wytwarzanych jastrychów prowadzi zawsze do konfliktów na budowie.

Z tego powodu na przestrzeni lat zostały opracowane tak zwane spoiwa szybkowiązące do jastrychów. Zapewniają one odpowiednie czasy schnięcia. Oprócz szybkiego schnięcia systemy te posiadają jeszcze jedną zaletę: skład zaprawy Sopro Rapidur® (B1, B3, FE) ma duży wpływ na wiązanie wody i bardzo niski skurcz. Właśnie skurcz powoduje, że konieczne jest wykonanie szczelin dylatacyjnych w jastrychu. Natomiast inwestorzy i architekci chcieliby, jeśli to możliwe, budować bez szczelin dylatacyjnych.

Systemy jastrychów szybkowiązących Sopro Rapidur® (B1, B3, FE) bez wahania pozwalają na realizację większych powierzchni. Chemiczne wiązanie nadmiaru wody przy utwardzaniu zaprawy jastrychowej zapewnia szybkie schnięcie i jednocześnie prawie zerowy skurcz. Oznacza to brak deformacji podczas wiązania. Jest to jeden z powodów, dla których spoiwa szybkowiązące do jastrychów są stosowane do wykonania posadzek w kuchniach zbiorowego żywienia, ze względu na ich skomplikowane kształty i geometrię.



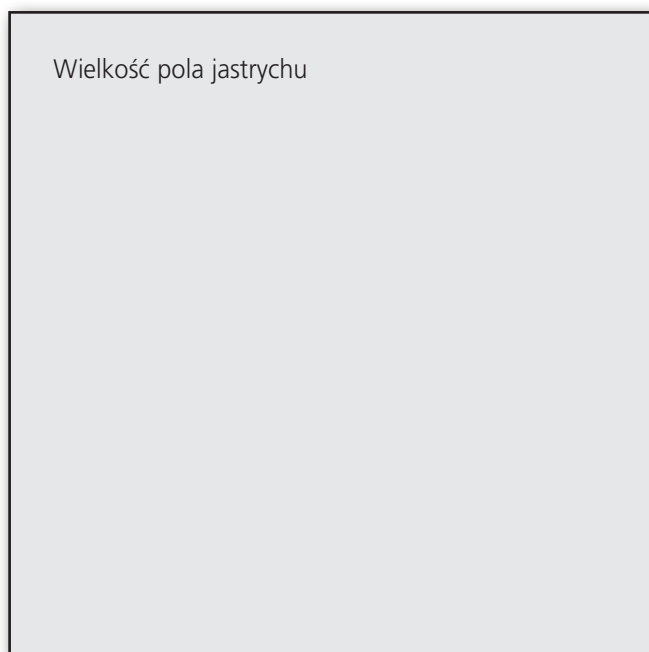
Jastrychy szybkowiązące w kuchniach zbiorowego żywienia są dzisiaj powszechnie stosowane, by osiągnąć szybką możliwość układania okładzin i zapobiec deformacjom podczas procesu wiązania.



Przy projektowaniu kuchni przemysłowych należy uwzględnić użycie jastrychów szybkowiązących.

Jastrychy szybkowiązające

Rozmiary pól: ogrzewane / nieogrzewane



12m

12m



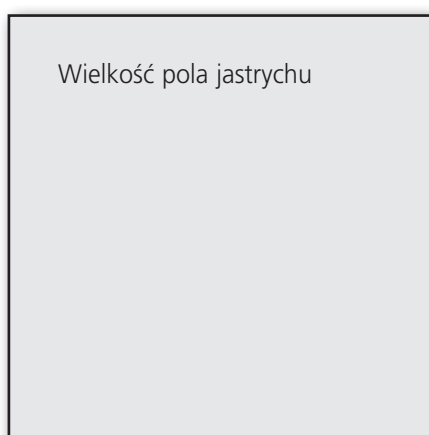
Sopro Rapidur® B1 turbo



Sopro Rapidur® B3



Sopro Rapidur® FE



8m

8m



Sopro Rapidur® B5

Uwaga:

Jeśli pola jastrychu mają wielkość jak wyżej, wówczas wszystkie szczeliny dylatacyjne na obwodzie muszą być odpowiednio zwymiarowane. Element budowlany musi mieć swobodę ruchu.

Jastrychy cementowe

Jastrychy szybkowiązące

**Sopro Rapidur® B1 turbo**

Spoivo szybkowiązące do jastrychów.

Specjalne spoivo, zmodyfikowane dodatkiem tworzyw sztucznych, stosowane do wytwarzania szybkowiązących, wysokowytrzymałych i szybko dojrzewających jastrychów cementowych. Niskoskurczowe wiązanie (wymiarowo stabilne) praktycznie eliminuje ryzyko odkształceń oraz deformacji wklęsłej lub wypukłej. Po zmieszaniu z kruszywem wytworzony jastrych klasyfikowany jest jako CT-C30-F4 już po 24 godzinach*, jako CT-C50-F6 po 28 dniach* zgodnie z normą PN-EN 13813. Do wykonywania jastrychów ogrzewanych, zespolonych, pływających i jastrychów na warstwie oddzielającej. Doskonale nadaje się do prac pod presją czasu lub do prac terminowych. Kruszywo o uziarnieniu 0-8 mm dodawane jest na miejscu budowy.

**Sopro Rapidur® B3**

Spoivo szybkowiązące do jastrychów.

Specjalne spoivo, zmodyfikowane dodatkiem tworzyw sztucznych, stosowane do szczególnie ekonomicznego wytwarzania szybkowiązących, wysokowytrzymałych i szybko dojrzewających jastrychów cementowych. Niskoskurczowe wiązanie (wymiarowo stabilne) praktycznie eliminuje ryzyko odkształceń oraz deformacji wklęsłej lub wypukłej. Po zmieszaniu z kruszywem wytworzony jastrych klasyfikowany jest jako CT-C40-F6 po 28 dniach* zgodnie z normą PN-EN 13813. Do wykonywania jastrychów ogrzewanych, zespolonych, pływających i jastrychów na warstwie oddzielającej. Szczególnie zalecane do prac pod presją czasu lub do prac terminowych. Kruszywo o uziarnieniu 0-8 mm dodawane jest na miejscu budowy.

**Sopro Rapidur® B5**

Spoivo szybkowiązące do jastrychów.

Specjalne spoivo, ulepszone dodatkiem tworzyw sztucznych, stosowane do szczególnie ekonomicznego wytwarzania szybkowiązących, wysokowytrzymałych i szybko dojrzewających jastrychów cementowych. Po zmieszaniu z kruszywem wytworzony jastrych klasyfikowany jest jako CT-C25-F4 po 3 dniach**, jako CT-C45-F7 po 28 dniach** zgodnie z normą PN-EN 13813. Do wykonywania jastrychów ogrzewanych, zespolonych, pływających i jastrychów na warstwie oddzielającej. Szczególnie zalecane do prac pod presją czasu lub do prac terminowych. Kruszywo o uziarnieniu 0-8 mm dodawane jest na miejscu budowy.

**Sopro Rapidur® FE**

Jastrych płynny szybkowiązący.

Gotowa, sucha mieszanka, wzbogacona specjalnymi spoiwami i dodatkami do wytwarzania szybkowiązących i szybko dojrzewających jastrychów cementowych. Spełnia wymagania CT-C25-F5-A12 zgodnie z normą PN-EN 13813. Do wykonywania jastrychów ogrzewanych, zespolonych, pływających i jastrychów na warstwie oddzielającej. Pod następnie układane wszystkie rodzaje okładzin, jak materiały ceramiczne, z kamienia naturalnego, wykładziny tekstylne i elastyczne. Charakteryzuje się bardzo dobrymi właściwościami roboczymi i wytrzymałością dzięki technologii Mikrodur®. Optymalna rozplýwność dzięki superplastyfikatorom. Szczególnie przeznaczony do prac terminowych, gdy konieczne jest maksymalne skrócenie czasu robót.

* Podane wartości odnoszą się do proporcji mieszania 1:4 (25 kg Sopro Rapidur® B1 turbo lub Sopro Rapidur® B3 : 100 kg kruszywa jastrychowego o uziarnieniu 0-8 mm wg normy PN-EN 12620).

** Podane wartości odnoszą się do proporcji mieszania 1:5 (25 kg Sopro Rapidur® B5 : 125 kg kruszywa jastrychowego o uziarnieniu 0-8 mm wg normy PN-EN 12620)

Jastrychy cementowe

Zalecenia

Układanie na jastrychach cementowych

Gruntowanie



Sopro GD 749



Sopro SG 602

Klejenie



Sopro FKM® XL



Sopro No.1 400 extra

Fugowanie



Sopro DF 10®



Sopro FL plus



Sopro Silicon



SoproDur® HF-D

Jastrychy anhydrytowe

Jastrychy anhydrytowe (na bazie siarczanu wapnia) są drugą co do wielkości grupą jastrychów obok jastrychów cementowych, na których obecnie układane są okładziny ceramiczne.

Właściwości takie jak gładkość, wysoka wytrzymałość, duże pola dylatacyjne, dobre przewodzenie ciepła w przypadku podłóg ogrzewanych, na pierwszy rzut oka przemawiają na korzyść jastrychów anhydrytowych.

Jednak, obok wielu korzystnych cech, istnieją pewne ograniczenia, co do miejsc zastosowania i sposobu wykorzystania jastrychów anhydrytowych.

Wynikają one z fizycznych i chemicznych właściwości spoiw, wykorzystywanych przy produkcji jastrychów anhydrytowych i zawsze muszą być uwzględnione, by wyeliminować późniejsze uszkodzenia.

Jastrychy anhydrytowe nie powinny być stosowane w obszarach zewnętrznych, w pomieszczeniach wilgotnych, basenach, obszarach okołobasenowych i kuchniach zbiorowego żywienia. Nie są dopuszczalne w pomieszczeniach, gdzie zaprojektowany jest odpływ podłogowy (patrz rozdział 3).



Zalecane zastosowania

- powierzchnie mieszkalne
- obiekty biurowe
- powierzchnie wystawowe
- korytarze



Niezalecane zastosowania

- obszary zewnętrzne
- pomieszczenia wilgotne
- baseny kąpielowe
- obszary okołobasenowe
- kuchnie zbiorowego żywienia

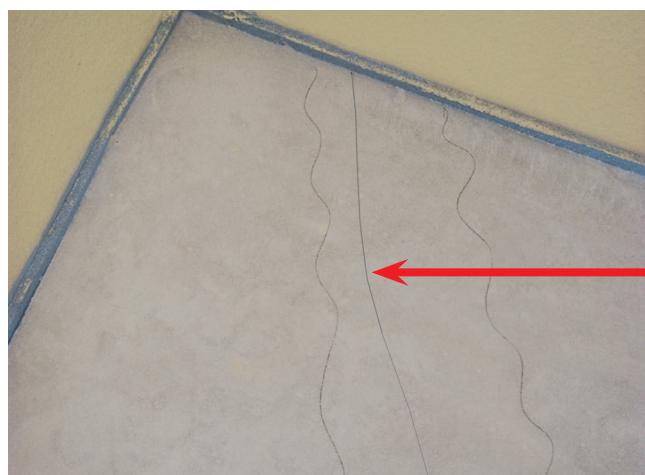
W obszarach, w których należy się liczyć z podwyższoną wilgotnością lub czasowym oddziaływaniem wody, mimo iż te pomieszczenia nie zaliczają się do wymienionych wcześniej klas obciążenia wodą, projektant powinien rozważyć celowość zastosowania jastrychu anhydrytowego oraz zaprojektować odpowiednie środki zabezpieczające konstrukcję od dołu, jak paroizolacja i uszczelnienie.



Problemy z odpornością i zjawiskiem rozpuszczania się jastrychu anhydrytowego na skutek wystąpienia wody.



Spuchnięty jastrych anhydrytowy po zalaniu wodą.



Jastrych anhydrytowy, w porównaniu z np. cementowym, może być dylatowany w większych polach. Jednak i w przypadku tego jastrychu dochodzi do odkształceń skurczowych, co może prowadzić do powstania pęknięć.

Jastrychy anhydrytowe

Nawet przy zachowaniu wymaganej wilgotności resztkowej (0,5%-CM dla jastrychów nieogrzewanych, 0,3%-CM dla ogrzewanych), nadal obserwuje się powstawanie szkód będących skutkiem procesów wtórnego zawilgocenia.

Gdy do tego dojdzie, w jastrychu anhydrytowym zachodzą nieodwracalne procesy chemiczne i fizyczne, które prowadzą do utraty jego wytrzymałości, a także do destrukcji mineralnej zaprawy klejowej użytej do przyklejenia płytek.

Te zniszczenia są powodowane korozją zwaną krystalizacją etryngitu w zaprawie cementowej.

Wnikająca woda tworzy roztwór z cząsteczkami gipsu. Powstały roztwór siarczanu wapnia przenika kapilarnie do warstwy cementowej, gdzie reaguje z cząsteczkami cementu i tworzy kryształki etryngitu. Tworzenie się kryształków wiąże się z ośmiokrotnym zwiększeniem objętości, które prowadzi do zniszczenia struktury zaprawy i utraty przyczepności.



Utrata przyczepności spowodowana utworzeniem się etryngitu.

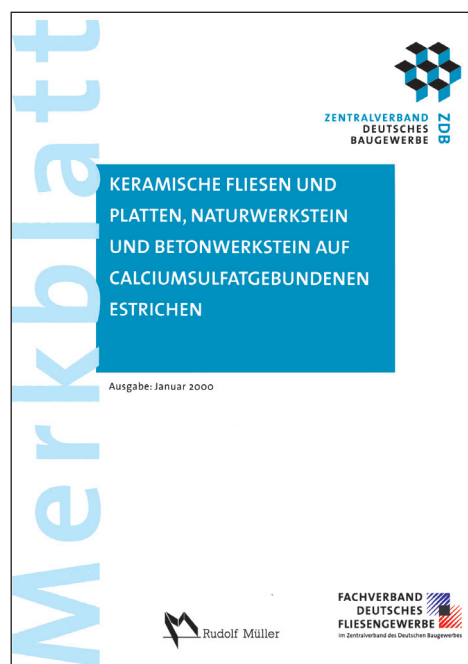


Tworzenie się etryngitu w tradycyjnej zaprawie cienkowarstwowej, w strefie zetknięcia się z jastrychem anhydrytowym (na bazie siarczanu wapnia).

W związku ze stosowaniem współcześnie coraz większych okładzin (nawet do 5 m²), poza tworzeniem się kryształków etryngitu, znane są inne uszkodzenia spowodowane długim działaniem wilgoci z klejów (wydłużone wysychanie pod dużymi płytami), co prowadzi do mięknięcia powierzchni jastrychu anhydrytowego.

Aby uniknąć tego rodzaju uszkodzeń, należy w zależności od formatu płyt, dobrać odpowiedni system gruntowania i klejenia okładzin, przeznaczony do jastrychów anhydrytowych (patrz również rozdział 1).

Wytyczne ZDB „Płytki i płyty ceramiczne, płyty z kamienia naturalnego i betonu na jastrychach anhydrytowych” stanowią pomoc przy niezawodnym i trwałym układaniu wymienionych okładzin na jastrychu anhydrytowym.



Wytyczne.

Jastrychy anhydrytowe

Jastrychy anhydrytowe, przed układaniem okładziny, należy zeszlifować, odkurzyć i zagruntować.

Podczas układania jastrychu anhydrytowego dochodzi do wypływania na powierzchnię spoiwa i dodatków, które mają działanie zmniejszające przyczepność.

Zeszlifowanie i usunięcie tej warstwy jest działaniem koniecznym w celu uniknięcia obniżenia przyczepności.

Warstwa ta (mleczko ze spoiwa wiążącego lub środka upłynniającego) sprawia wrażenie szczelnej, twardej skorupy, która w pierwszym momencie może wydawać się doskonałym do układania podłożem. Wrażenie to jest jednak mylące, ponieważ pod twardą skorupą znajduje się miękki materiał, co przy późniejszym przejmowaniu naprężeń skutkuje utratą przyczepności.

Uwaga:

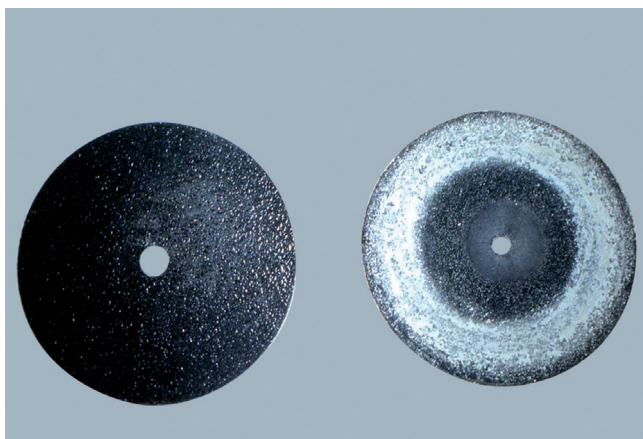
Test na zarysowanie oraz badanie poprzez uderzenia młotkiem dla oceny nośności podłoża jest konieczny.



Po zeszlifowaniu widoczne są tylko ostre zarysowania. Powierzchnia optymalnie została przygotowana do układania.



Ocena nośności powierzchni poprzez wykonanie testu na zarysowanie.



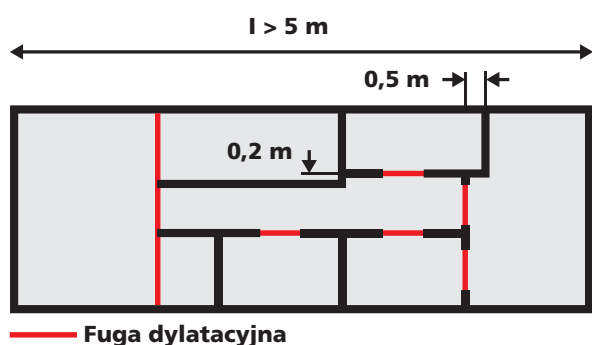
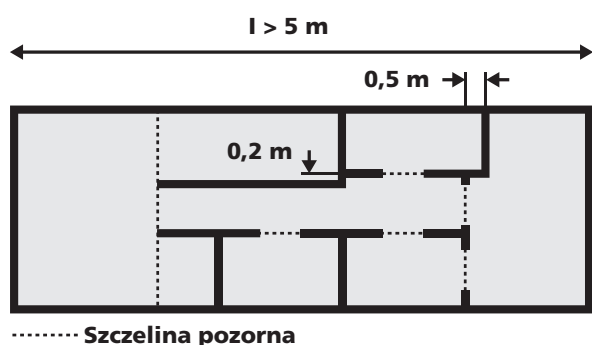
Szlifowanie powierzchni jastrychu anhydrytowego grubym papierem ściernym.

Jastrychy anhydrytowe

Podział i wymiarowanie szczelin dylatacyjnych



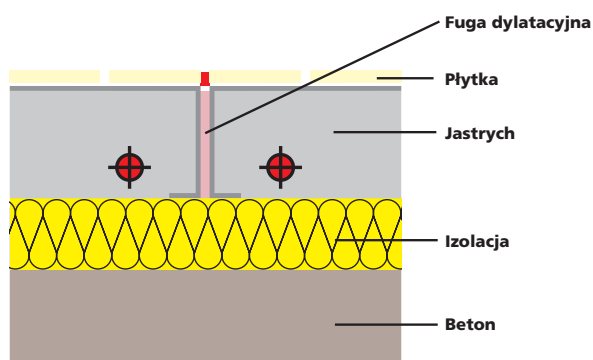
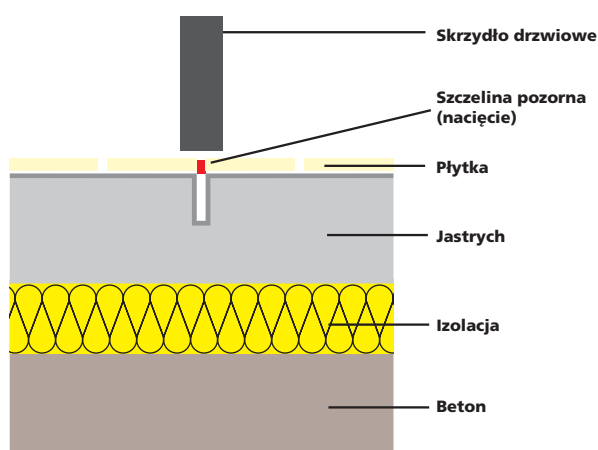
Tworzenie się rys po wyschnięciu jastrychu anhydrytowego z powodu braku dylatacji dzielącej powierzchnię posadzki na pola oraz w obszarze drzwi.



Rozłożenie dylatacji na powierzchni nieogrzewanej (rysunek górny) i ogrzewanej (rysunek dolny).

Mimo, że jastrych anhydrytowy określa się jako materiał o niskim skurczu i chciałoby się całkowicie zrezygnować z dylatacji, to w zależności od wielkości i rodzaju okładziny (ceramika/kamień naturalny), należy zaprojektować i wykonać fugi dylatacyjne.

Przy wejściach do pomieszczeń, w obszarze drzwi jastrych należy zdylatować np. poprzez wykonanie nacięć, aby uniknąć niekontrolowanego powstawania rys (patrz wskazówki ZDB „Płytki i płyty ceramiczne, płyty z kamienia naturalnego i betonu na jastrychach anhydrytowych”).



Jastrychy anhydrytowe

Podział i wymiarowanie szczelin

Jastrychy anhydrytowe dzieli się, w odróżnieniu od innych jastrychów, na większe pola dylatacyjne. Należy przy tym zwrócić szczególną uwagę na dobór odpowiednio grubej taśmy dylatacji brzegowej i profili dzielących na pola.

W przypadku jastrychów anhydrytowych współczynnik rozszerzalności może się znacznie wahać w zależności od rodzaju produktu. Ma to szczególne znaczenie, ponieważ przy wydłużaniu uwarunkowanym temperaturą należy liczyć się ΔT o wartości 40°C .

Współczynniki rozszerzalności wahają się w zależności od produktu w zakresie od $0,008 \text{ mm/mK}$ do $0,016 \text{ mm/mK}$.

Taśma dylatacyjna w stanie ściśnięcia może mieć minimalnie 4 mm szerokości, fakt ten należy uwzględnić podczas wymiarowania.

$$d = L \times \Delta T \times \alpha_T$$

d = grubość taśmy dylatacyjnej [mm]

L = długość pomieszczenia [m]

ΔT = różnica temperatur 40°C

α_T = współczynnik rozszerzalności cieplnej

Przykład wyliczenia z 2 produktami:

$\alpha_{T1} = 0,008 \text{ mm/mK}$

$\alpha_{T2} = 0,016 \text{ mm/mK}$

Sytuacja na budowie:

10 m długość pomieszczenia/pola (= L)
 40°C zakres wahań temperaturowych (= ΔT)

$d1 = 10 \times 40 \times 0,008 + 4 \text{ mm} = 7,2 \text{ mm}$

$d2 = 10 \times 40 \times 0,016 + 4 \text{ mm} = 10,4 \text{ mm}$

To wyliczenie jasno ukazuje, że w zależności od produktu należy dobrać właściwą grubość taśmy dylatacyjnej. Oznacza to również, że jeżeli projektuje się duże pola dylatacyjne, automatycznie należy dopasować szerokość szczelin dylatacyjnych i właściwie je wykonać.

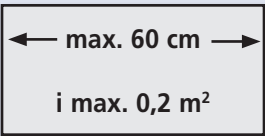



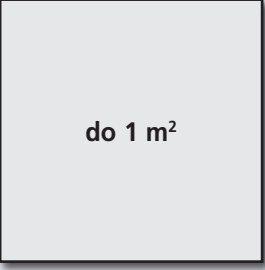



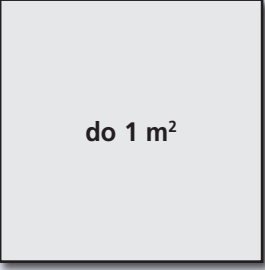



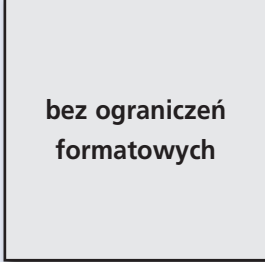





Grubości jastrychów:

Grubości jastrychów anhydrytowych należy wyznaczyć w zależności od obciążeń zgodnie z normą DIN 18560-2 według tabeli 1-4. W połączeniu z okładzinami twardymi lub ceramicznymi należy zachować grubość warstwy min. 40 mm (jastrychy anhydrytowe) lub 45 mm (jastrychy anhydrytowe konwencjonalne).*

* Należy przestrzegać informacji producenta.

Jastrychy anhydrytowe

Warianty gruntowania i klejenia na jastrychach anhydrytowych, w zależności od wielkości/formatu okładziny*:

Format okładziny	Gruntowanie	Klejenie
 <p>← max. 60 cm → i max. 0,2 m²</p>	 <p>Sopro GD 749</p>	 <p>Sopro FKM® XL</p>  <p>Sopro No.1 400 extra</p>
 <p>do 1 m²</p>	 <p>Sopro SG 602</p>	 <p>Sopro FKM® XL</p>  <p>Sopro No.1 400 extra</p>
 <p>do 1 m²</p>	 <p>Sopro GD 749</p>	 <p>SoproDur® HF 264</p>  <p>Sopro FKM® Silver</p>
 <p>bez ograniczeń formatowych</p>	 <p>Sopro MGR 637</p> <p>lub</p>  <p>Sopro EPG 1522</p>	 <p>Sopro MG-Flex® XXL 679</p>  <p>Sopro MG-Flex® 669</p>  <p>Sopro MEG 667 Silver</p>

Fugowanie



Sopro DF 10®



Sopro FL plus



Sopro Silicon

* Szczegółowe informacje znajdują się w kartach technicznych produktów, dostępnych na www.sopro.pl.

Jastrychy z lanego asfaltu

W przypadku jastrychów z lanego asfaltu materiałem wiążącym jest bitum, który stanowi bazę jastrychu. Zmieszane z nim jest kruszywo, jak żwirek, piasek i mączka skalna. Jastrych ten jest wbudowywany na gorąco (ok. 230°C-250°C). Po schłodzeniu natychmiast osiąga możliwość chodzenia i użytkowania, co stanowi jego zaletę.

W kombinacji z okładzinami kamiennymi i ceramicznymi wymagana jest ostrożność, ponieważ jastrych z lanego asfaltu posiada znaczny współczynnik rozszerzalności liniowej $\alpha_T = 0,036 \text{ mm}/(\text{mxk})$. Dla porównania współczynnik ten dla okładziny ceramicznej wynosi $\alpha_T = 0,006 \text{ mm}/(\text{mxk})$.

W przypadku, gdy projektowana powierzchnia będzie podlegać dużym wahaniom temperatury, połączenie okładziny ceramicznej i jastrychu asfaltowego należy uznać za przypadek krytyczny.

Jastrychy z lanego asfaltu mogą być stosowane w obszarach o wysokim obciążeniu wodą. Pomimo ich odporności na wodę, nie zastępują niezbędnej warstwy uszczelnienia!

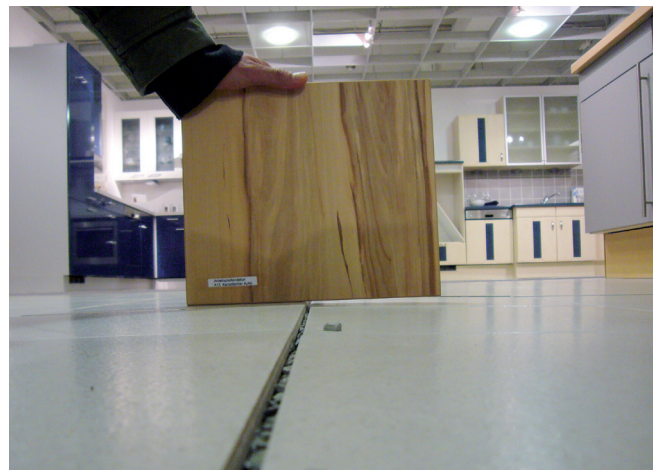
Z uwagi na to, że jastrychy te w zależności od wieku mają gładką i tłustawą powierzchnię, przed układaniem okładziny konieczne jest zastosowanie specjalnego środka szepnego.

Wyrównanie jastrychów z lanego asfaltu

Ze względu na właściwości termoplastyczne, po procesie chłodzenia, jastrychy z lanego asfaltu mogą być wyrównane cementowymi masami szpachlowymi tylko w bardzo ograniczony sposób.



Gorący jastrych z lanego asfaltu sprowadzany jest na miejsce budowy i wbudowywany.



Odształcenia w jastrychu asfaltowym i okładzinie ceramicznej w wyniku działania temperatury.

Grubość jastrychów asfaltowych ogrzewanych

1. Obciążenia użytkowe $\leq 2,0 \text{ kN/m}^2$ ➔ grubość $\geq 35 \text{ mm}$
2. Obciążenia użytkowe $\geq 2,0 \text{ kN/m}^2$ bis $5,0 \text{ kN/m}^2$ ➔ grubość $\geq 40 \text{ mm}$



Jastrych z lanego asfaltu z ogrzewaniem podłogowym.

Uwaga:

Nad rurkami grzewczymi musi znajdować się min. 15 mm jastrychu asfaltowego.

Temperatura ogrzewania (czynnika grzewczego):

Średnie temperatury ogrzewania podłogowego z instalacją ciepłej wody w jastrychu asfaltowym ➔ 45°C nie powinna być trwale przekraczana.

Jastrychy z lanego asfaltu

Układanie okładzin ceramicznych na jastrychach asfaltowych

Gruntowanie



Sopro HPS 673

Wyrównywanie/ szpachlowanie (jeśli to konieczne)



Sopro FSH 561

Gruntowanie (na warstwie wyrównującej/szpachlowaniu)

Sopro EPG 1522
z posypką
z piasku kwarcowego
Sopro QS 511Sopro MGR 637
z posypką z piasku kwarcowego
Sopro QS 511

Układanie

Sopro
No.1 400 extra

Sopro FKM® XL



Sopro MG-Flex® 669

Fugowanie



Sopro FL plus



Sopro DF10®



Sopro Silicon

Jastrychy na bazie żywic syntetycznych

Stosowane od kilku lat na naszych budowach jastrychy na bazie żywic syntetycznych, zostały uznane za właściwe technicznie rozwiązania systemowe. Dotyczy to w szczególności wykonania bardzo cienkich, rozkładających obciążenia jastrychów na warstwie rozdzielającej lub jastrychu pływającego.

Do wytwarzania tego typu jastrychu stosowany jest środek wiążący na bazie żywicy syntetycznej (Sopro BH 869), który na miejscu budowy mieszany jest z suszonym piaskiem kwarcowym (kruszywem do jastrychów epoksydowych Sopro EEK 871).

Żywice reaktywne osiągają bardzo wysoką wytrzymałość na ścislenie ($60-100 \text{ N/mm}^2$) i zginanie ($10-15 \text{ N/mm}^2$). Uzyskiwane wysokie wartości tych parametrów pozwalają na redukcję grubości jastrychu do 25 mm. Szczególnie w natryskach, w łazienkach bez barier z niską wysokością nadbudowy i bardzo cienką warstwą przykrywającą rury odprowadzające z odpływów podłogowych, jastrychy na bazie żywic syntetycznych są z reguły idealnym rozwiązaniem!

Inną zaletą jest proces szybkiego wiązania zaprawy żywicznej. Wykonana powierzchnia może być bardzo szybko (następnego dnia) użytkowana i okładana płytkami (nie występuje wilgotność resztkowa). Podczas wiązania zapraw żywicznych nie dochodzi do powstawania skurczu i odkształceń.



Jastrych na bazie żywicy epoksydowej powstaje z suchego piasku kwarcowego i żywicy budowlanej (Sopro BH 869 + Sopro EEK 871).



Sopro BH 869



Sopro EEK 871

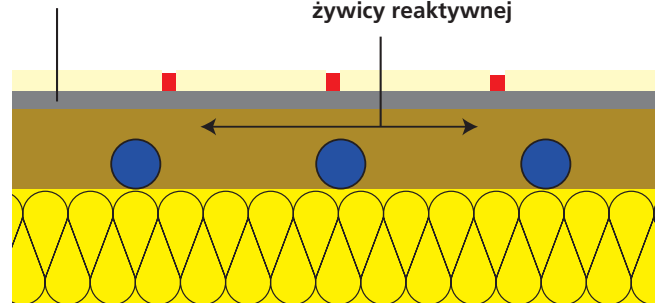
Jeśli płytki są układane bezpośrednio na jastrychach na bazie żywic reaktywnych, należy zwrócić uwagę na podwyższony współczynnik rozszerzalności termicznej tego typu jastrychu, w porównaniu z jastrychami anhydrytowymi lub cementowymi.

Jeżeli powierzchnie następnie będą podlegały wahaniom temperatury (ogrzewanie, nasłonecznienie, itp.), a na nich będą miały zostać ułożone płyty wielkoformatowe (o powierzchni $> 0,5 \text{ m}^2$), do przyklejania należy zastosować zaprawę klejową o klasyfikacji S2 (Sopro MEG, Sopro MG-Flex). Duże zmiany w długości jastrychu są kompensowane dzięki elastycznym właściwościom wymienionych zapraw. Współczynnik rozszerzalności jastrychów na bazie żywic reaktywnych może być różny w zależności od zawartości i rodzaju spoiwa.

Jastrychy na bazie żywic syntetycznych, podczas wbudowania wymagają odpowiednich warunków brzegowych np. temperatury, która powinna wynosić między $10-25^\circ\text{C}$.

zaprawa klejowa S2 kompensuje naprężenia pomiędzy jastrychem reaktywnym a okładziną

większe zmiany długości jastrychu żywicznego przy wahaniami temperatury, wynikające z wyższego współczynnika rozszerzalności żywicy reaktywnej



Zaprawa klejowa S2 kompensuje naprężenia pomiędzy jastrychem reaktywnym a okładziną.

Zastosowane proporcje żywicy do kruszywa w przypadku jastrychów na bazie żywic reaktywnych mają wpływ na wytrzymałość na ścislenie i zginanie oraz porowatość zaprawy jastrychowej.

Należy zwrócić uwagę, że jastrych na bazie żywic syntetycznych nie może stanowić wypełnienia antykapilarnego. Zazwyczaj jest dość porowaty, ponieważ mieszanka jastrychowa wykonana jest ze zbyt małą ilością żywicy.

Jeśli konieczne jest wykonanie zaprawy antykapilarnej, udział żywicy musi zostać zwiększony (proporcje mieszania 1:2 objętościowo; 1 część żywicy: 2 części piasku kwarcowego). Patrz również rozdział 4 str. 206.

Jastrychy na bazie żywic syntetycznych

W przypadku niewielkich powierzchni (natrysk/łazienka) ze zróżnicowaną i bardzo niską nadbudową, jastrychy na bazie żywic syntetycznych są jedynym i trwale funkcjonującym rozwiązaniem.



Mieszanie jastrychu epoksydowego na jednolitą masę.



Posadzka natrysku wykonana z zastosowaniem jastrychu epoksydowego.



Wbudowanie jastrychu epoksydowego na posadce natrysku w cienkiej warstwie.

Podłogi podniesione

W obiektach usługowych i biurowych coraz częściej można spotkać podłogi systemowe i konstrukcje podłóg podniesionych. Dzieje się tak dlatego, że obecnie instalacje zasilające prowadzone są po surowej posadzce. Wysokość urządzeń instalacyjnych sprawia, iż konieczne jest wykonanie podłogi powyżej instalacji technicznych budynku, na specjalnych podporach.



Konstrukcje podłóg podniesionych mogą być wykonane na podporach o różnej wysokości (w zależności od instalacji technicznych).

Podłogi podniesione/systemy

1. Mokre podłogi podniesione

W tym przypadku jest to płynny jastrych anhydrytowy, który został wykonany na konstrukcji podniesionej (wcześniej pokrytej folią). Po związaniu posadzka podlega obróbce zgodnie z zasadami postępowania dla jastrychów anhydrytowych.



Płynny jastrych anhydrytowy wykonany na podniesionej konstrukcji podłogowej.

Podłogi podniesione

2. Suche podłogi podniesione

Suche podłogi podniesione składają się z fabrycznie gotowych, kwadratowych lub prostokątnych płyt. Poszczególne elementy są ze sobą łączone na budowie, przy pomocy odpowiedniego kleju (najczęściej na bazie żywicy reaktywnej) w systemie na pióro i wpust, tworząc dużą, samonośną płytę. Prefabrykowane płyty najczęściej są wykonane na bazie anhydrytu, sporadycznie na spoiwie cementowym.

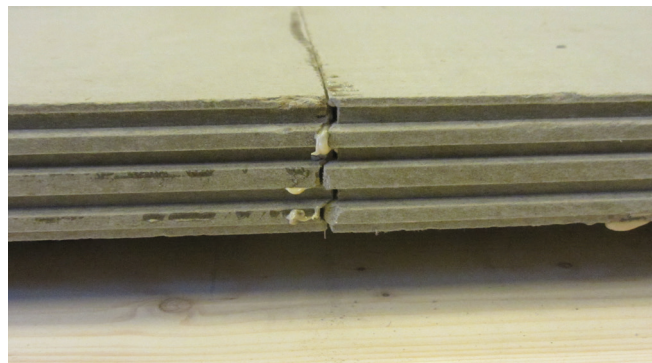
Po wykonaniu posadzki zgodnie z informacją producenta, możliwe jest bezpośrednie układanie okładziny.

W przypadku zastosowania okładziny ceramicznej lub kamiennej należy uwzględnić, że taka konstrukcja podłogi w pewnym zakresie ugina się pod obciążeniem. Należy skorzystać z doświadczenia producenta podłogi. Jeśli odkształcenia są zbyt duże, nie jest zalecanie układanie ceramiki lub kamienia naturalnego w bezpośrednim kontakcie z posadzką. Rodzaj podłogi powinien być dobrany przez projektanta w zależności od oczekiwanych obciążeń.

Różne badania i doświadczenia w praktyce wskazują, że godne polecenia są dwa warianty.

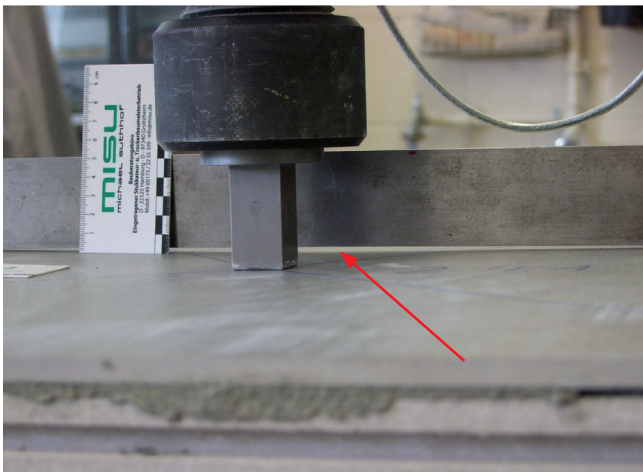


Sucha podłoga podniesiona w obszarze schodów.



Płyty podłóg podniesionych do łączenia „na pióro i wpust”.

A. Układanie na wysokoelastycznej, cienkowarstwowej zaprawie S2



Korzystne jest, gdy odkształcenie płyty ceramicznej nie prowadzi do jej złamania. Zastosowane zaprawy są tak elastyczne, że przy ugięciu (które działa w postaci nacisku na warstwę klejącą), przejmują naprężenia bez powodowania uszkodzeń w okładzinie. Poza tym są tak stabilne jako materiał łączący, że płyta ceramiczna i konstrukcja podniesiona tworzą całość, która jest w stanie odkształcić się do pewnego punktu.

Wysokolelastyczne systemy zapraw S2



Sopro
MG-Flex® XXL 679

Sopro
MEG 667 Silver

Podłogi podniesione

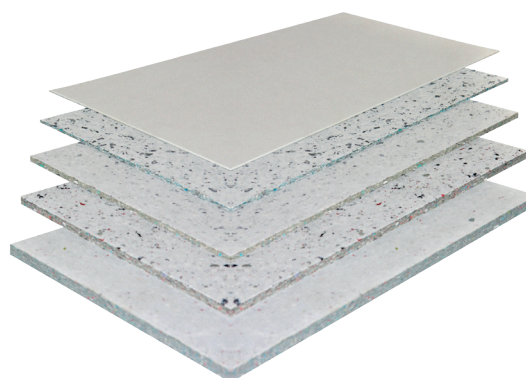
B. Układanie na warstwie kompensującej

W określonych warunkach budowlanych warto jest dodatkowo ustabilizować konstrukcję podniesioną warstwą kompensującą.

Płyta kompensująca Sopro FDP 558 zwiększa sztywność, wzmacnia i likwiduje naprężenia z podłoża



Układanie płyt kompensujących przy użyciu wysokoelastycznej zaprawy klejowej na konstrukcji podłogi podniesionej.



Sopro FDP 558
Płyta kompensacyjna

Gruntowanie

W zależności od użytego systemu podłogi podniesionej i wskazówek producenta stosowane są dwa rodzaje podkładów gruntujących.

Wodny system gruntowania



Sopro GD 749
Grunt do podłożi chłonnych

Wodny podkład gruntujący na bazie dyspersji tworzyw sztucznych. Wymaga dokładnego odparowania. Do małych formatów płytek i płyt.



Sopro SG 602
Grunt odcinający

Jednoskładnikowy, nie zawierający rozpuszczalników podkład gruntujący na bazie wysokiej jakości żywicy syntetycznej na podłoża o dużej i zróżnicowanej chłonności.

System gruntowania na bazie żywic reaktywnych



Sopro MGR 637
Multigrunt

Szybkoschnący, jednoskładnikowy, nie zawierający wody i rozpuszczalników podkład gruntujący na bazie żywicy reaktywnej. Do stosowania na jastrychach anhydrytowych pod wielkoformatowe okładziny gresowe, do wzmacniania chłonnych i niechłonnych podłoży oraz odcinania wilgoci z podłoża. Nakładać wałkiem malarskim futrzanym z krótkim włosiem lub wałkiem piankowym. Grunt nanieść na podłoża w jednym cyklu pracy i bezpośrednio po wykonaniu tej czynności, obsypać piaskiem kwarcowym Sopro QS 511.



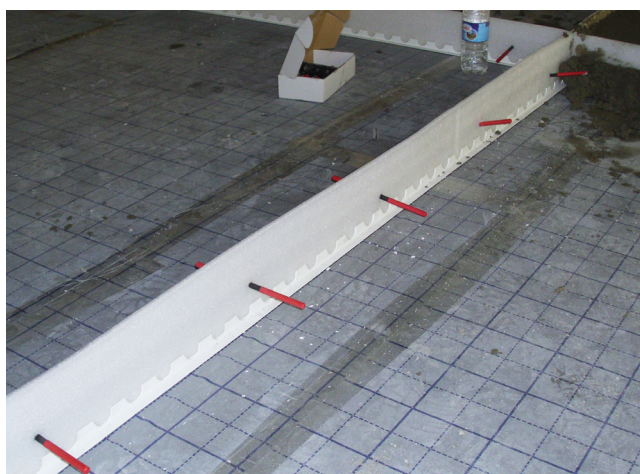
Sopro EPG 1522
Epoksydowy podkład gruntujący

Podkład gruntujący na bazie żywicy reaktywnej, nie zawierający wody, o właściwościach odcinających. Stosowany jest do gruntowania płyt anhydrytowych na konstrukcjach podłóg podniesionych z posypką z piasku kwarcowego Sopro QS 511, pod układane płyty wielkoformatowe.

Fugi dylatacyjne w jastrychu

Jastrychy na warstwie oddzielającej, jastrychy pływające i ogrzewane nie mogą być wykonywane jako nieskończenie duże powierzchnie. Oznacza to, że powierzchnia jastrychu powinna być podzielona na pola w oparciu o plan, sporządzony przez projektanta. Jest to konieczne, ponieważ przy stosunkowo cienkiej płycie, jaką stanowi warstwa jastrychu podczas wysychania powstają skurcze, których efektem są odkształcenia. Również pod wpływem zmian temperaturowych dochodzi do zmiany długości, zależnej od współczynnika rozszerzalności jastrychu. Powierzchnie jastrychów bez szczelin dylatacyjnych w wyniku naprężeń mają tendencję do niekontrolowanego pęknięcia. Aby tego uniknąć, należy wykonywać odpowiednie szczeliny dylatacyjne, dzielące jastrych na odpowiedniej wielkości pola, według poniższych zaleceń:

Jastrychy cementowe*:	
nieogrzewane	długość krawędzi maks. 8 m powierzchnia maks. 60 m ²
ogrzewane	długość krawędzi maks. 6,5 m powierzchnia maks. 40 m ²
Jastrychy anhydrytowe**:	
nieogrzewane	długość krawędzi maks. 20 m
ogrzewane	długość krawędzi maks. 10 m powierzchnia maks. 100 m ²



Dyble dylatacyjne do jastrychów Sopro EDD 152 wbudowane w listwę dylatacyjną.

Uwaga:

Niezbędne szczeliny dylatacyjne w przypadku jastrychów pływających i ogrzewanych są zabezpieczone przed odkształceniami pionowymi dyblami Sopro EDD 152.

* Wytyczne ZDB „Okładziny na jastrychach cementowych”.

** Wytyczne ZDB „Okładziny na jastrychach anhydrytowych”.

Fugi dylatacyjne w jastrychu

Oprócz ograniczenia długości pól należy dodatkowo uwzględnić szczeliny dylatacyjne lub nacięcia przeciwskurczowe jastrychu w następujących przypadkach:

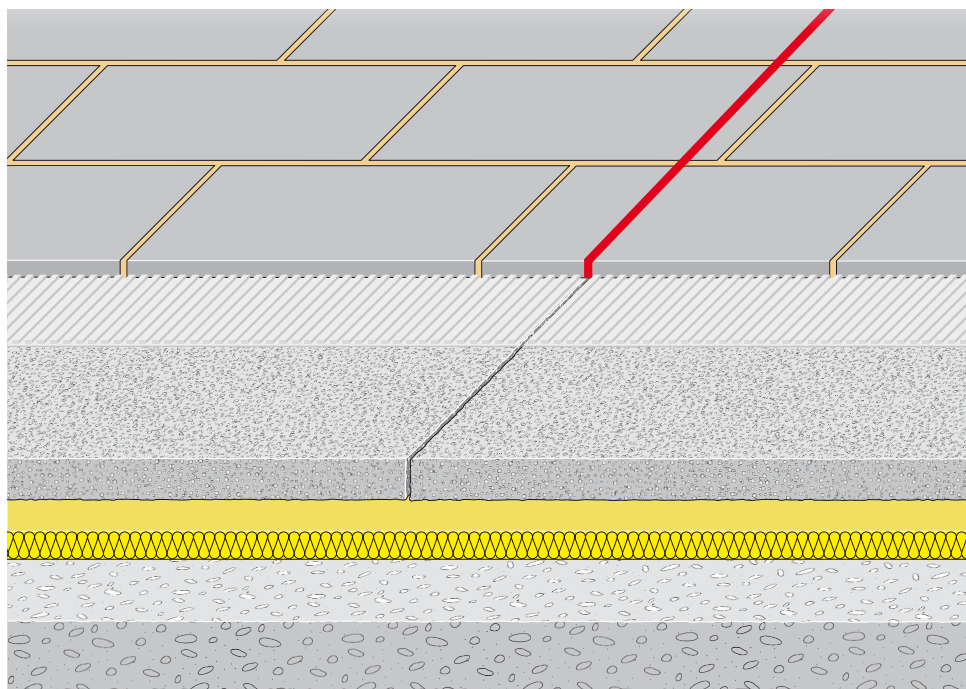
- gdy stykają się ze sobą powierzchnie ogrzewane i nieogrzewane
- gdy w jastrychu występują różne obiegi grzewcze
- gdy w podłożu występują dylatacje konstrukcyjne
- w otworach drzwiowych, na połączeniu różnych pomieszczeń
- przy zmianie geometrii pomieszczenia
- na styku z innymi elementami budowlanymi

Płyty wielkoformatowe na jastrychach

W ostatnich latach rynek ceramiki znacznie się zmienił, jeśli chodzi o trendy i projektowanie okładzin ceramicznych na posadzkach. Coraz większą popularnością cieszą się okładziny wielkoformatowe. Częstym problemem, z którym można się spotkać w praktyce zawodowej jest zaburzenie, przez niezbędne dylatacje, optycznego efektu wykonanej powierzchni.

Zgodnie z obowiązującymi zasadami techniki w przypadku standardowych konstrukcji należy uwzględnić wspomniane wytyczne ZDB „Okładziny na jastrychach cementowych” i „Okładziny na jastrychach anhydrytowych”. Określone w nich odległości między fugami dylatacyjnymi w połączeniu z dużymi formatami prowadzą do ograniczonej swobody projektowania.

Konstrukcje standardowe



W tradycyjnym podejściu szczeliny dylatacyjne muszą być przeniesione z jastrychu na okładzinę. Nie zawsze jest to do zaakceptowania przez inwestora.

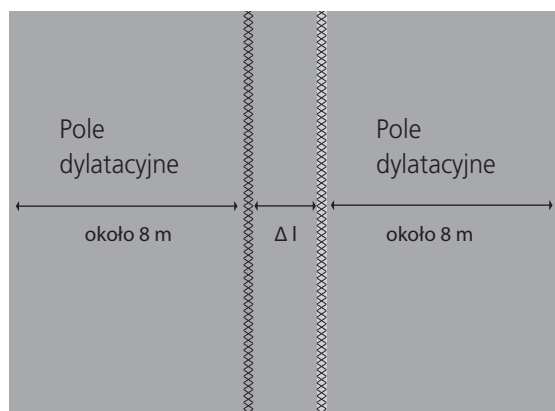
Fugi dylatacyjne w jastrychu

Aby zapewnić odpowiednio estetyczny wygląd okładziny podłogowej, możliwe jest zastosowanie innowacyjnych, poprawnych technicznie, specjalnych rozwiązań.

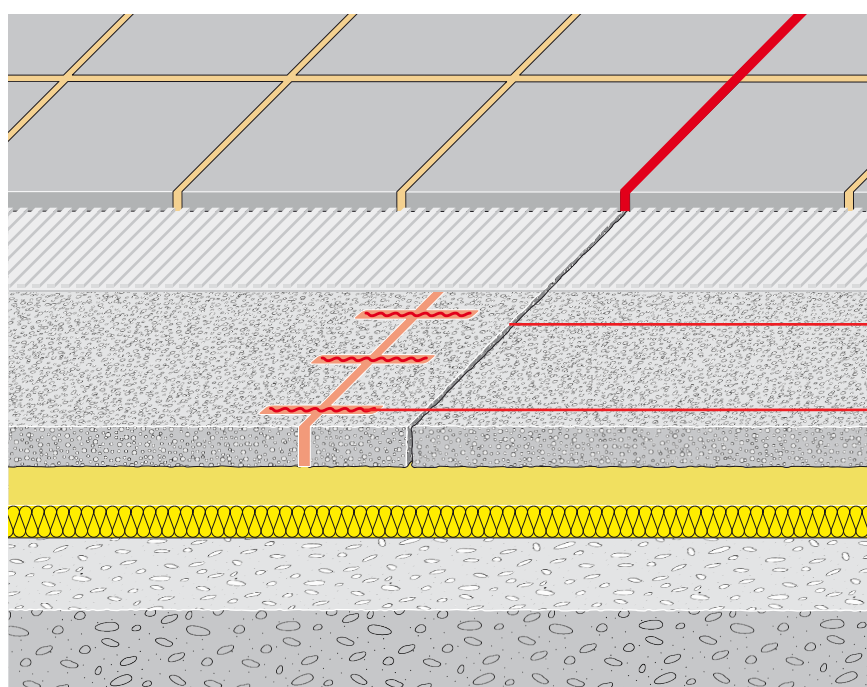
Rozwiązanie 1

Zszyte żywicą i nowe nacięcie w jastrychach nieogrzewanych (CA(F) i CT)

Zszyte żywicą istniejących szczelin dylatacyjnych w przypadku nieogrzewanych jastrychów cementowych lub anhydrytowych stanowi klasyczne rozwiązanie konstrukcyjne. Istniejące fugi dylatacyjne są sklepane żywicą (Sopro BH 869, Sopro GH 564, Sopro SH 649) i wzmocnione stalowymi klamrami. Przed układaniem płyt w odpowiednich miejscach, w całym przekroju jastrychu należy naciąć nowe szczeliny dylatacyjne, które później zostaną odwzorowane w wierzchniej warstwie okładziny. Należy przestrzegać wielkości pól dylatacyjnych, określonych w wytycznych.



↑ ↑
Nacięta, nowa szczelina dylatacyjna
Zszyta żywicą i wzmocniona klamrami istniejąca szczelina dylatacyjna



Nacięta, nowa szczelina dylatacyjna

Zszyta żywicą i wzmocniona klamrami istniejąca szczelina dylatacyjna

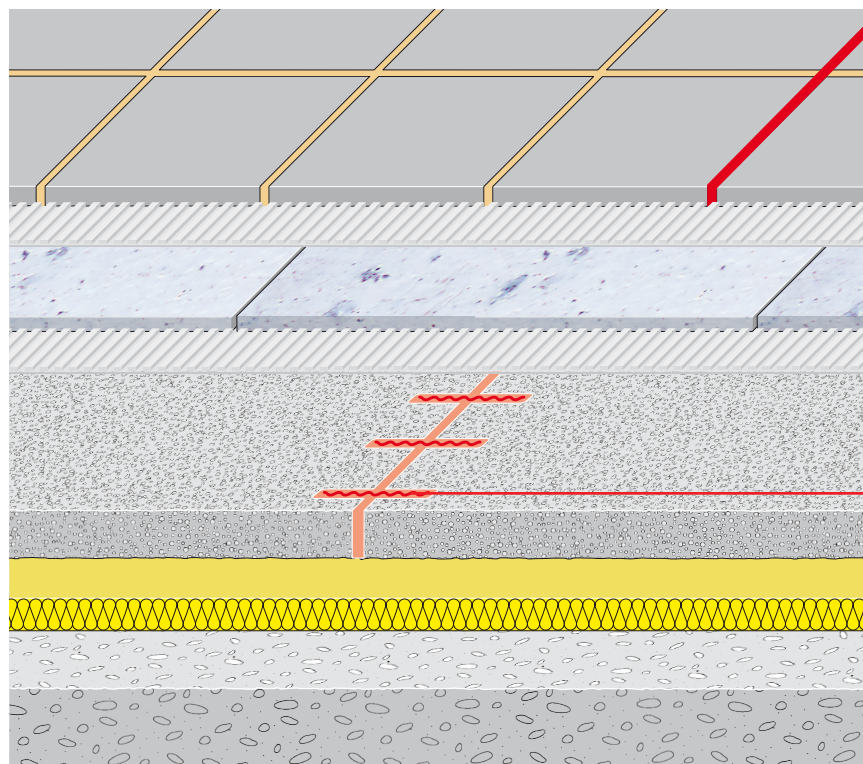
W przypadku klasycznego wariantu szczelina dylatacyjna jest zszyta żywicą i kilka centymetrów dalej wykonane jest nowe nacięcie.

Fugi dylatacyjne w jastrychu

Rozwiązanie 2

Zszycie żywicą w jastrychu nieogrzewanym z zastosowaniem dodatkowej warstwy kompensującej.

Jeśli przykładowo w pomieszczeniu znajdują się dwa pola jastrychu podzielone dylatacją, istnieje możliwość ich scalenia w jedno pole poprzez sklejenie żywicą (Sopro BH 869, Sopro GH 564, Sopro SH 649) i wzmocnienie klamrami stalowymi. Następnie jastrych zostaje oddzielony od okładziny ceramicznej warstwą kompensującą (płyta kompensacyjna Sopro FDP 558 o grubości 4 mm / 7 mm lub matą uszczelniająco-odcinającą Sopro AEB® plus 639). Do klejenia należy użyć zaprawy klejowej klasy S1 lub S2! W przypadku płyt o długości krawędzi ≥ 100 cm wymagane jest użycie wysokoelastycznego kleju klasy S2 (Sopro MG-Flex® XXL 679/Sopro MG-Flex® 669 lub Sopro MEG 667 Silver). Okładziny ceramiczne należy dylatować w polach o krawędziach 8-10 m.



Warstwa odcinająca przy użyciu płyty kompensacyjnej Sopro FDP 558

Fuga dylatacyjna zszyta żywicą i wzmocniona klamrami

Zszycie żywicą fug dylatacyjnych w jastrychu i dodatkowa warstwa odcinająca pozwalają później na wykonanie nowego układu szczelin dylatacyjnych w okładzinie.

Fugi dylatacyjne w jastrychu

Rozwiązanie 3

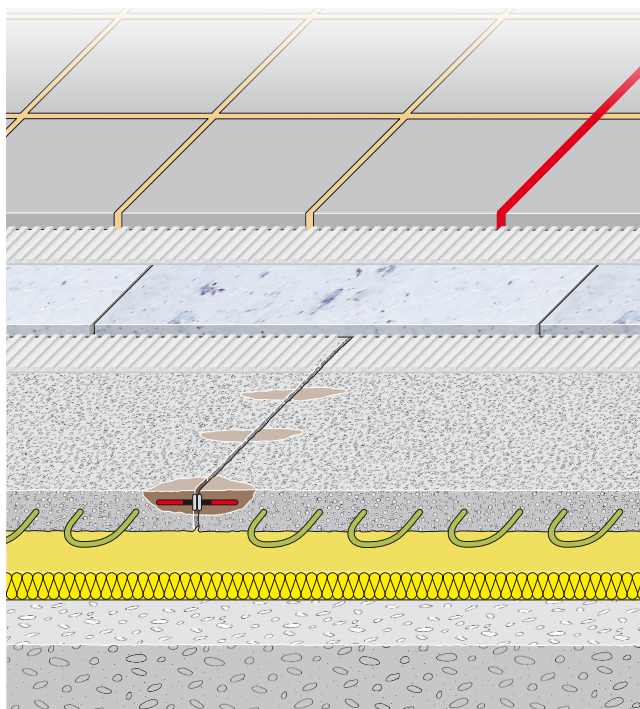
Mostkowanie fug dylatacyjnych w jastrychach ogrzewanych poprzez ograniczenie odkształceń pionowych i zastosowanie warstwy kompensującej.

Mostkowanie fug dylatacyjnych w jastrychach ogrzewanych poprzez ograniczenie odkształceń pionowych i zastosowanie warstwy kompensującej.

Jeśli w przypadku jastrychów ogrzewanych układ szczelin dylatacyjnych musi być dopasowany lub zmieniony, jest to możliwe przez ograniczenie odkształceń pionowych dzięki zabudowie dybli Sopro EDD 152 w istniejących szczelinach dylatacyjnych jastrychu i zastosowaniu warstwy kompensującej. Dzięki zastosowaniu tego rozwiązania, szczelina dylatacyjna jastrychu ogrzewanego zachowuje funkcję kompensacji odkształceń poziomych.

Dyble dylatacyjne Sopro EDD 152 stosowane są w rozstawie co ok. 30 cm. Po osadzeniu dybli następuje szpachlowanie nacięcia z użyciem kleju epoksydowego Sopro DBE 500 do zlicowania z powierzchnią jastrychu. Głębokość umieszczenia dybla uzależniona jest od grubości jastrychu nad rurką grzewczą i nie powinna być mniejsza niż 2 cm.

Na ustabilizowaną powierzchnię jastrychu układa się warstwę oddzielającą (płyty kompensacyjne Sopro FDP 558 o grubości 4/7 mm). Do przyklejenia płyt odcinających wymagane jest użycie zaprawy klasy S2 (Sopro MG-Flex[®] XXL 679/Sopro MG-Flex[®] 669 lub Sopro MEG 667 Silver). Rozmieszczenie nowych fug w okładzinie musi być równoległe do mostkowanej krawędzi pola dylatacyjnego, w odległości uzależnionej od formatu układanej płytki. Należy zachować rozstaw szczelin dylatacyjnych ok. 8-10 m.



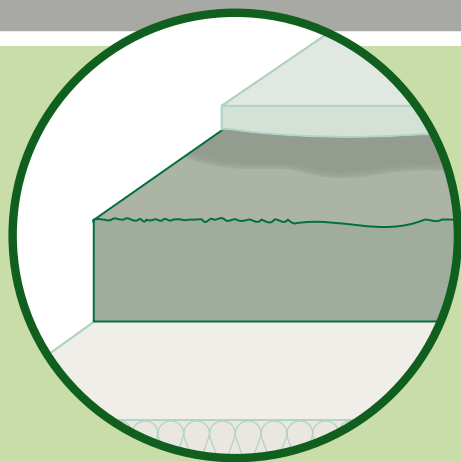
Nawet w przypadku jastrychów ogrzewanych przesunięcie szczelin dylatacyjnych w okładzinie jest możliwe dzięki zastosowaniu systemu odcinającego Sopro FDP 558, dybli dylatacyjnych Sopro EDD 152 i wysokoelastycznych zapraw klejowych klasy S2, np. Sopro MEG 667 Silver.

Uwaga:

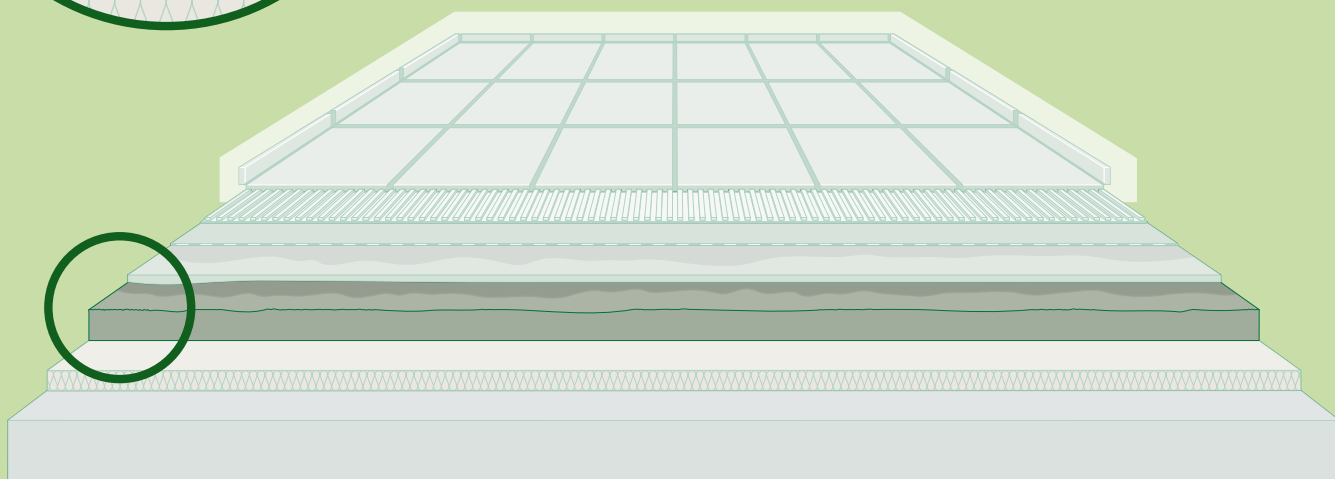
Opisane rozwiązania stanowią technicznie niezawodne i sprawdzone systemy, umożliwiające wykonanie atrakcyjnych, nowoczesnych, a przy tym trwałych okładzin z płyt wielkoformatowych. Systemy te nie są opisane w normach oraz wytycznych i traktowane są jako konstrukcje specjalne, które powinny być uzgodnione z inwestorem.

Jastrychy cementowe i anhydrytowe w zasadzie są wykonywane zgodnie z normą DIN 18560 cz. 2 i 4. Przed zastosowaniem opisanych rozwiązań muszą być zachowane graniczne wartości wilgotności resztkowej (jastrychy cementowe $\leq 2,0$ % CM, nieogrzewane jastrychy anhydrytowe $\leq 0,5$ % CM, ogrzewane $\leq 0,3$ % CM). Nie mogą występować naprężenia brzegowe, a szczeliny dylatacyjne nie mogą być zanieczyszczone resztkami klejów. Przedstawione rozwiązania mają zastosowanie w przypadku płytek o grubości min. 8 mm. Powyższe rozwiązania nie mogą być stosowane w odniesieniu do dylatacji konstrukcyjnych w nowych budowlach.

Możliwości rozwiązań w zależności od projektu budowlanego w indywidualnych przypadkach mogą być omówione z Działem Wsparcia Technicznego Sopro.



Systemy produktów Sopro dla budownictwa zrównoważonego



Struktura systemu

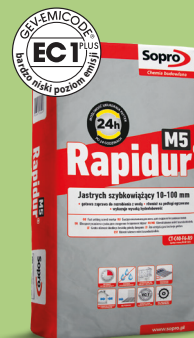
Jastrychy o bardzo niskim poziomie emisji



Sopro Rapidur® FE



Sopro Rapidur® M1



Sopro Rapidur® M5

Notatki

