

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

M – 15.03.02

PAROPRZEPUSZCZALNA NAWIERZCHNIA NA SPOIWIE CEMENTOWO-EPOKSYDOWYM

:

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	2
2. MATERIAŁY.....	2
3. SPRZĘT	5
4. TRANSPORT	6
5. WYKONANIE ROBÓT	6
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	12
7. OBMIAR ROBÓT	14
8. ODBIÓR ROBÓT	14
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	15
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	16
11. ZAŁĄCZNIKI	17

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ustawienia metalowych barier ochronnych U 14a w związku z realizacją zadania: „Przebudowa drogi powiatowej nr 3243D na odcinku Jeleniów - Dańców”.

1.2. Zakres stosowania SST

SST jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogowych obiektach inżynierskich.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem paroprzepuszczalnych nawierzchni układanych na betonowych ciągach pieszych (górnym powierzchniach płyt chodnikowych i belek gzymsowych, kładkach dla pieszych, ścieżkach rowerowych itp.). Nawierzchnia umożliwia migrację par w betonie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Paroprzepuszczalna nawierzchni z żywic syntetycznych – nawierzchnia układana na podłożu betonowym chodników, gzymsów, ścieżek rowerowych, kładek dla pieszych itp., wykonana zwykle ze spoiwa cementowo-epoksydowego w dwóch warstwach grubości łącznej 3÷5 mm, z posypką korundową. Nawierzchnia umożliwia migrację par w betonie.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Należy stosować materiały, które są oznakowane CE, lub dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności lub znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM

Wykonawca dostarczy Inżynierowi zaświadczenia producenta potwierdzające spełnienie przez materiał nawierzchni wymaganych właściwości oraz trwałości, a także wyniki przeprowadzonych badań.

Jeżeli ST ani dokumentacja projektowa nie przewidują inaczej, można stosować materiały o właściwościach podanych poniżej.

2.2.2. Wymagania ogólne dla nawierzchni

Na powierzchniach nie przeznaczonych do stałego ruchu (np. na górnych powierzchniach belek gzymsowych) zaleca się stosować nawierzchnię o grubości min. 3 mm, a na powierzchniach obciążonych ruchem pieszym lub rowerowym (górnej powierzchni chodnika, na górnej powierzchni kładek dla pieszych, ścieżkach rowerowych) nawierzchnię o grubości min. 5 mm. Poza tym, grubość nawierzchni powinna być zgodna z zaleceniami producenta i dobrana w zależności od rodzaju stosowanego materiału i projektowanego obciążenia ruchem.

Nawierzchnia powinna umożliwiać migrację par w betonie. Z tego powodu nie należy stosować barwnej powłoki zamykającej, która powoduje zmniejszenia paroprzepuszczalności nawierzchni.

2.2.3. Materiały do wykonywania nawierzchni

Jeśli ST ani dokumentacja projektowa nie przewidują inaczej można zastosować nawierzchnię o spoiwie cementowo-epoksydowym.

Jeżeli producent tak zaleca, przed ułożeniem zasadniczego materiału nawierzchni należy zastosować środek gruntujący rekomendowany przez producenta.

Jeżeli produkty do wykonania nawierzchni są dostarczone jako materiały dwu lub trójskładnikowe, ich komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w proporcjach zalecanych przez producenta. Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, można stosować nawierzchnię, która po utwardzeniu spełnia wymagania podane w tabelicy 1.

Tablica 1. Właściwości nawierzchni

Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metody badań według
Wytrzymałość na zginanie po 28 dniach	MPa	≥ 9	PN-B-04500:1985 [4]
Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach	MPa	≥ 45	PN-B-04500:1985 [4]
Ścieralność na tarczy Boehmego	mm	≤ 3	PN-B-04111:1982 [5]
Nasiąkliwość wodą	%	$\leq 7,5$	PN-C-89032:1981 [6]
Opór dyfuzyjny względny dla warstwy	m	$\leq 2,0$	PN-B-10106:1997 [7]
Twardość wg skali Mohsa	°	≥ 5	PN-C-89030.01:1984 [8]
Przyczepność do podłoża betonowego: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	MPa MPa	$\geq 1,5$ $\geq 1,2$	Procedura IBDiM PB-TM-X3[11]
Skurcz po 90 dniach	%	$\leq 1,2$	Procedura IBDiM TW-31/97
Wskaźnik ograniczenia chłonności wody	%	≥ 90	Procedura IBDiM PB-TM-X5[12]
Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w 2% roztworze soli (NaCl)	-	powłoka bez zmian	Procedura IBDiM PB-TM-PO-2[13]
Przyczepność do podłoża betonowego po badaniu mrozoodporności F150	MPa	$\geq 1,3$	Procedura IBDiM PB-TM-X3[11]

W celu zwiększenia odporności na ścieranie nawierzchni oraz nadania jej właściwości antypoślizgowych, po ułożeniu nawierzchni należy wykonać posypkę np. korundową o uziarnieniu 0,8 do 1,2 mm. Kruszywa stosowane do uszorstnienia nawierzchni powinny być suche: suszone ogniowo i dostarczane na budowę w szczelnych opakowaniach z folii.

2.2.4. Oznakowanie poziome na powierzchni nawierzchni

Jeżeli dokumentacja przewiduje zastosowanie linii rozgraniczających (np. ścieżkę rowerową od chodnika dla pieszych) można do tego celu stosować twarodoelastyczny materiał powłokowy na bazie żywic poliuretanowych, o wysokiej stabilności barw. Materiał musi być kompatybilny z materiałem nawierzchni (nadawać się na nawierzchnie z posypką np. korundową) i być dostarczany (lub rekomendowany) przez producenta nawierzchni.

Barwa gotowego wykończenia powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Odporność na ścieranie powinna wynosić 70 mg wg DIN 53109[10a] (Metoda Tabera). Materiał powinien mieć wysoką odporność termiczną (w suchym środowisku, bez dodatkowych obciążeń chemicznych i mechanicznych powinien wytrzymywać stałe działanie temperatury +50°C).

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

3.2.1. Sprzęt do czyszczenia podłoża

Do czyszczenia podłoża Wykonawca powinien zastosować:

- piaskownicę,
- śrutownicę
(Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie),
- sprężarkę śrubową z filtrem olejowym
(Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność nawierzchni do podłoża),
- odkurzacz przemysłowy
(Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej).

3.2.2. Sprzęt do nakładania nawierzchni

Do nakładania nawierzchni Wykonawca powinien stosować:

- wolnoobrotowe (max. 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników,
- pędzle,
- wałki malarskie,
- szpachle zębate,
- gumowe grace,
- packi tynkarskie
- wałki koleczaste,
- sprzęt do wykonywania robót w niesprzyjających warunkach atmosferycznych (namioty, urządzenia klimatyzacyjne, urządzenia wentylacyjne).

3.2.3. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego na nawierzchni

Do mieszania składników produktu należy używać wolnoobrotowego mieszadła elektrycznego (300÷400 obrotów na minutę).

Powłokę należy rozprowadzać za pomocą narzędzi rekomendowanych przez producenta, np. wałka nylonowego z krótkim włosiem.

3.2.4. Wyposażenie laboratoryjne

Do wykonania badań podłoża, kontroli warunków atmosferycznych oraz wykonania badań nawierzchni w dyspozycji Wykonawcy powinny się znajdować:

-
- termometr do pomiaru temperatury powietrza,
 - termometr do pomiaru temperatura podłoża,
 - termometr do pomiaru temperatury materiałów,
 - higrometr,
 - aparat „pull-off”,
 - wilgotnościomierz.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2. Transport, pakowanie i przechowywanie materiałów do wykonania nawierzchni

Materiały do wykonywania nawierzchni powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- informację o uzyskaniu przez wyrób aprobaty technicznej IBDiM lub nr PN,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Składniki żywiczne powinny być pakowane i przechowywane zgodnie z PN-C-81400:1989 [9] w taki sposób, aby na jedno opakowanie żywicy przypadalo jedno opakowanie utwardzacza z zachowaniem proporcji mieszania.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

Nawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków

technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie [14] oraz zgodnie z Katalogiem zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich [15].

5.2. Zasady wykonywania robót

Nawierzchnie powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową określającą rodzaj podłoża, rodzaj materiałów i wymaganą jakość wykonania.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- ułożenie nawierzchni,
- naniesienie oznakowania poziomego na nawierzchni,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji protokół z ustaleń technologicznych. Wzór protokołu został zamieszczony w załączniku 1.

Przed przystąpieniem do prac na obiekcie Wykonawca, w obecności Inżyniera oraz dostawcy materiałów powinien wykonać pole referencyjne nawierzchni. Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie umownych warunków gwarancyjnych na wykonanie nawierzchni,
- określenie wszystkich parametrów wykonania nawierzchni niezbędnych do uzgodnień między Wykonawcą i Inżynierem,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne stanowi wzorzec, na podstawie którego ocenia się każdy z późniejszych etapów wykonania nawierzchni:

- przygotowanie podłoża,
- zagruntowanie podłoża,
- wykonanie, grubość i przyczepność nawierzchni.

Pole referencyjne powinno być wykonywane materiałami uzgodnionymi w protokole ustaleń technologicznych i zgodnie z założoną technologią. Prace powinny obejmować przygotowanie podłoża oraz wykonanie poszczególnych warstw nawierzchni. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca powinien przeprowadzić kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze. Sposób i zakres kontroli wykonania robót został przedstawiony w pktcie 6. Wielkość powierzchni referencyjnej określa Inżynier. Pole referencyjne powinno zostać zabezpieczone przez Wykonawcę pod nadzorem Inżyniera i przedstawiciela producenta materiałów. Każdy etap przygotowania podłoża i wykonania nawierzchni powinien być przez nich zaakceptowany, a fakt ten, łącznie z wynikami wykonanych badań, będących podstawą tej akceptacji, zapisane w

protokóle pola referencyjnego. Protokół ten może stanowić dokument w ewentualnych roszczeniach gwarancyjnych.

5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót

Przy wykonywaniu robót (układania nawierzchni oraz oznakowania poziomego) należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest monitorować wilgotność i temperaturę powietrza. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w kartach technicznych, Polskich Normach i aprobatkach technicznych. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3÷4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace związane z układaniem nawierzchni należy wykonywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych, przy dobrej i suchej pogodzie. Dla większości stosowanych materiałów temperatura otoczenia powinna być wyższa od +8°C oraz nie przekraczać +30°C, natomiast wilgotność powietrza nie powinna przekraczać 75%.

Nie należy prowadzić robót podczas silnego wiatru, ze względu na możliwość zapylenia podłoża. Nie wolno także prowadzić robót podczas opadów deszczu oraz bezpośrednio przed opadami lub przed prognozowanym spadkiem temperatury poniżej minimalnej temperatury aplikacji. Temperatura powietrza i konstrukcji w czasie wykonywania robót powinna być o co najmniej o 3°C wyższa od temperatury punktu rosy.

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (opady, niskie temperatury otoczenia), należy je wykonywać pod namiotem. W takim przypadku należy zastosować urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza i podłoża oraz wentylacji.

Jeżeli producent nie zaleca inaczej, podczas nanoszenia oznakowania poziomego na nawierzchni temperatura podłoża i otoczenie nie powinna być niższa niż +10°C i nie wyższa niż +30°C. Poza tym temperatura podłoża powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy. Wilgotność podłoża nie powinna być wyższa niż 4%.

Uwaga: Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien prowadzić protokół. Przykład protokołu podano w załączniku 4. W załączniku 6 podano temperatury punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza.

5.5. Przygotowanie powierzchni betonowej do ułożenia nawierzchni

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Z podłoża betonowego należy dokładnie zdjąć mleczko cementowe.

Jeżeli nawierzchnia nakładana jest na istniejącej konstrukcji, to przed ułożeniem nawierzchni powierzchnię należy naprawić zgodnie z OST M-20.20.15a [2] i M-20.20.15d [3]. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie sprężonym powietrzem za pomocą sprężarki śrubowej.

Podłoże betonowe przygotowane do układania nawierzchni powinno zapewniać:

- wytrzymałość na ścislenie nie mniejszą niż:

- a) wytrzymałość gwarantowaną wynikającą z klasy betonu przyjętej w dokumentacji projektowej, dla konstrukcji obiektów nowo zbudowanych i
- b) ≥ 25 MPa w konstrukcjach naprawianych,
- wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542:2000 [10] średnio nie mniej niż 2,0 MPa,
- suchość podłoża - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień (przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiary wilgotności betonu konstrukcyjnego należy wykonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%),
- czystość podłoża - powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- gładkość podłoża - lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać ± 1 mm,
- szorstkość podłoża badana metodą wypełnienia piaskiem, która nie powinna przekraczać 1,0 mm,

Opis pomiaru szorstkości metodą wypełnienia piaskiem

Pomiar szorstkości polega na określeniu wielkości powierzchni, na jakiej znormalizowany piasek o określonej objętości wypełni nierówności powierzchniowe. Zakres stosowania tej metody jest ograniczony do pomiaru szorstkości na powierzchniach poziomych.

Materiały i sprzęt pomiarowy: piasek kwarcowy o uziarnieniu $0,1 \div 0,5$ mm, menzurka o pojemności 100 cm^3 , drewniany krążek o średnicy 50 mm i grubości 10 mm, z uchwytem, przymiar liniowy.

Przebieg pomiaru: Na powierzchni betonu należy wysypać odmierzony w menzurce piasek w ilości 25 lub 50 cm^3 (w zależności od spodziewanej szorstkości) i rozprowadzić go drewnianym krążkiem ruchami kolistymi do wyrównania z powierzchnią. Należy dążyć, aby wypełnienie piaskiem było maksymalnie zbliżone do kształtu koła. Następnie należy zmierzyć średnicę koła w dwóch prostopadłych do siebie kierunkach, a z otrzymanych wyników obliczyć wartość średnią.

Określenie szorstkości: Parametrem charakteryzującym szorstkość powierzchni betonu jest wartość „s”, która jest uśrednioną głębokością nierówności na jego powierzchni. Szorstkość należy określić ze wzoru: $s = 40V/\pi d^2$ [mm] gdzie: V - objętość piasku w cm^3 , d - średnica koła w cm. Wartość „s” należy podawać z dokładnością do 0,1 mm.

- równość podłoża - szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łata o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 3 mm (pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łata o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni).

Na nowych płytach betonowych układanie nawierzchni jest możliwe co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu. W przypadkach elementów naprawianych, należy przestrzegać zaleceń producentów materiałów naprawczych i odpowiednich aprobat technicznych; jeżeli odpowiednie aprobaty techniczne nie stanowią inaczej należy przyjąć,

że dojrzewanie zapraw typu PCC następuje w ciągu 10 dni (w temperaturze otoczenia 20°C). W przypadku drobnych nierówności (o głębokości do 5 mm) podłoże betonowe należy wyrównać zaprawą typu PCC kompatybilną do stosowanych materiałów zgodnie z OST M-20.20.15a [2]. Rysy występujące w podłożu betonowym powinny być zainiektowane wg OST M-20.20.15d [3]. Natomiast w przypadku, gdy beton jest uszkodzony albo zawiera substancje chemiczne o stężeniu przekraczającym dopuszczalne normy, należy go usunąć lub zneutralizować substancje szkodliwe, a następnie naprawić np. zaprawami typu PCC. Nierówności podłoża przekraczające 5 mm należy naprawić. Wystające fragmenty należy odkuć lub zeszlifować, a zagłębienia wypełnić zaprawami typu PC lub PCC.

5.6. Wykonanie nawierzchni

Roboty związane z wykonywaniem nawierzchni powinny być wykonywane przez specjalistyczne firmy. Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te powinny być zawarte w kartach technicznych materiałów i opracowane przez ich producentów. Zalecenia te dotyczą m.in. proporcji mieszania składników, okresu czasu, jaki musi upłynąć między nakładaniem kolejnych warstw, grubości nakładanych warstw, ilości zastosowanego kruszywa.

Materiały do wykonania nawierzchni zwykle dostarczane są jako materiały dwu lub trójskładnikowe, których komponenty należy zmieszać bezpośrednio przed użyciem w odpowiednich proporcjach. Bardzo ważne jest ściśle przestrzeganie wymaganych proporcji mieszania składników.

Nawierzchnie z materiałów cementowo-epoksydowych wykonywane są zwykle z dwóch warstw:

- warstwy gruntującej,
- warstwy podstawowej.

Nie należy stosować warstwy zamykającej, która powoduje zmniejszenie paroprzepuszczalności nawierzchni.

Środek gruntujący może być наносzony pędzlem, wałkiem lub metodą natrysku. Jeżeli producent tak zaleca materiał należy nakładać w kilku warstwach, a pierwszą warstwę dokładnie wetrzeć. Należy ściśle przestrzegać czasu, który musi upłynąć pomiędzy nakładaniem poszczególnych warstw (zwykle wynosi 18÷24 h). Należy zwracać uwagę, aby zużycie materiału było zgodne z zaleceniami producenta.

Warstwę podstawową nawierzchni należy nanosić i rozprowadzać po upływie czasu podanym przez producenta (zwykle po co najmniej 1 godzinie od zagruntowania podłoża, gdy materiał gruntujący jest jeszcze lepki w dotyku). Materiał należy rozprowadzić równomiernie za pomocą szpachli ząbkowanej lub gracy, tak aby osiągnąć projektowaną grubość nawierzchni. Następnie powierzchnię ułożonej zaprawy należy odpowietrzyć przez wałkowanie wałkiem kolczastym.

W celu zwiększenia odporności na ścieranie nawierzchni oraz nadania jej właściwości antypoślizgowych, na nawierzchni należy wykonać posypkę np. korundową o uziarnieniu 0,8÷1,2 mm w ilości ok. 4 kg/m².

Dopuszczenie nawierzchni do użytku może nastąpić tylko po jej całkowitym utwardzeniu. Czas ten powinien być podany przez producenta w kartach technicznych stosowanych materiałów.

5.7. Naniesienie oznakowania poziomego na nawierzchni

Podłoże pod oznakowanie powinno być suche, oczyszczone z niezwiązanych cząstek oleju, tłuszczu, zabrudzeń powłok i preparatów antyadhezyjnych. Bezpośrednio przed aplikacją materiału podłoże należy odpylić i odkurzyć.

Przed połączeniem składników materiału należy wstępnie wymieszać oddzielnie składniki, a następnie połączyć składniki i mieszać aż do osiągnięcia jednorodnej konsystencji, lecz nie krócej niż 3 minuty. Następnie mieszankę należy przelać do czystego pojemnika i ponownie krótko wymieszać. Zbyt długie mieszanie może spowodować napowietrzanie żywicy, dlatego należy go unikać.

Przed aplikacją materiału należy sprawdzić wilgotność podłoża i punkt rosy na zgodność z pktm 5.4. Następnie należy nanieść materiał w formie pasów, zgodnie z dokumentacją projektową. Świeżo ułożony materiał powinien być chroniony przed wilgocią i bezpośrednim działaniem wody (deszcz) przez co najmniej 24 godziny (chyba, że producent zaleca inaczej).

W celu zapewnienia jednolitego odcienia barwy na całej powierzchni należy oznakowanie wykonać z jednej partii produkcyjnej.

5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

5.9. Warunki gwarancji

Jeżeli nie zostało ustalone inaczej w warunkach kontraktu, okres gwarancyjny powinien wynosić minimum 3 lata od daty dokonania odbioru końcowego robót. W umowie (warunkach kontraktu) powinny zostać określone warunki gwarancji.

Przed zakończeniem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd obiektu, mający na celu ocenę stanu wykonanej nawierzchni, zawierający:

- ocenę wizualną stanu nawierzchni,
- ocenę wizualną stanu elementu, na którym ułożona jest nawierzchnia,
- niezbędne badania specjalistyczne zauważonych uszkodzeń (w przypadkach wątpliwych).

Jeżeli nie ustalono inaczej w umowie (warunkach kontraktu) do wykonania poprawek kwalifikują się nawierzchnie, na tych elementach konstrukcji, na których występują: jakiegokolwiek przecieki, zawilgocenia, pęcherze, rysy, pęknięcia, wyłączając uszkodzenia mechaniczne spowodowane przez użytkowników dróg.

W przypadku przeprowadzenia badań dodatkowych, przyczepność nawierzchni badana metodą „pull-off” wg PN-EN 1542:2000 [10] powinna wynosić $\geq 1,2$ MPa.

W przypadku wystąpienia uszkodzeń nawierzchni przed upływem okresu gwarancji, Wykonawca powinien określić przyczyny wystąpienia uszkodzeń i naprawić je zgodnie z postanowieniami umowy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST D-M-00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”, pkt 6.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej nawierzchni. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

6.2. Badania materiałów

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji. Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w załącznikach 2A i 2B.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Zasady badania wykonanych robót

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- badanie przygotowania podłoża przed ułożeniem nawierzchni,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania nawierzchni,
- kontrolę wykonania oznakowania poziomego.

Poza tym w trakcie wykonywania robót należy wykonywać na bieżąco:

- kontrolę proporcji mieszania składników stosowanych materiałów (dotyczy materiałów dwu lub kilkuskładnikowych),
- kontrolę czasu i sposobu mieszania składników,
- kontrolę czasu pomiędzy układaniem kolejnych warstw,
- kontrolę warunków atmosferycznych (wilgotności i temperatury powietrza i podłoża).

6.3.2. Badanie przygotowania podłoża przed ułożeniem nawierzchni

Podłoże przygotowane do układania nawierzchni powinno spełniać wymagania podane w pktcie 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załączniku 3.

6.3.3. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie, wg wskazówek producenta, w zależności od rodzaju środka gruntującego (przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być lepka).

6.3.4. Kontrola wykonania nawierzchni

Podczas wykonywania nawierzchni należy kontrolować:

- grubość nakładanej izolacjonawierzchni - kontrolę zużycia materiału w kg/m^2 ,
- wygląd zewnętrzny - powierzchnia powłoki powinna mieć wygląd jednolity bez smug, widocznych szwów, przerw roboczych, rys, pęknięć, spłynięć, sfałdowań, pęcherzy i łat; barwa powłoki powinna być jednolita i zgodna ze specyfikacją i dokumentacją projektową; posypka uszorstniająca powinna być mocno wklejona w podłoże oraz rozłożona równomiernie,
- przyczepność nawierzchni do podłoża:
Badanie przyczepności nawierzchni do podłoża powinno być wykonywane na kilku polach, wybranych losowo przez Inżyniera. Na każdym polu należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m^2 należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 1000 m^2 izolowanej powierzchni. Badanie przyczepności do podłoża wykonuje się metoda „pull-off”, która polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej $\varnothing 50 \text{ mm}$, naklejonych na powierzchni nawierzchni, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka nawierzchnię należy naciąć koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość nawierzchni, w taki sposób aby, naciąć także beton podłoża na głębokość od 1 do 3 mm. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiarów. Zmierzona średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej podanej w tabelicy 2.

Tablica 2. Ocena przyczepności nawierzchni do podłoża betonowego

Rodzaj izolacionawierzchni	Rodzaj podłoża	Wymagania
na spoiwie cementowo-epoksydowym	beton: - wartość średnia - wartość pojedynczego wyniku	≥ 1,5 MPa ≥ 1,2 MPa

Jeżeli wartość średnia ze wszystkich pomiarów będzie wyższa od wartości średniej określonej w tablicy 2, to można uznać, że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania nawierzchni, zachowując wymagania techniczne odnośnie och stosowania. Z kontroli jakości wykonanej nawierzchni Wykonawca powinien wykonać protokół. Przykład protokołu podano w załącznikach 5A i 5B.

6.4. Kontrola wykonania oznakowania poziomego

Przed wykonaniem oznakowania poziomego należy skontrolować podłoże. Podłoże pod oznakowanie powinno być suche, oczyszczone z niezwiązanych cząstek oleju, tłuszczu, zabrudzeń powłok i preparatów antyadhezyjnych. Bezpośrednio przed aplikacją materiału powinno być odpylone i odkurzone.

Należy kontrolować czas mieszania składników oraz czas schnięcia powłoki na zgodność z wymaganiami producenta. W trakcie aplikacji materiału należy kontrolować zużycie materiału oraz warunki atmosferyczne na zgodność z zaleceniami producenta.

Po wykonaniu oznakowania należy skontrolować na zgodność z dokumentacją projektową:

- szerokość linii, która nie powinna różnić się od projektowanej o ± 5 mm,
- długość linii, która może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) ułożonej nawierzchni danej grubości.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacionawierzchni,
- zagruntowane podłoże betonowe.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej OST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze i pomiarowe,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- przygotowanie podłoża do nakładania nawierzchni,
- nałożenie środka gruntującego,
- nałożenie nawierzchni danej grubości,
- wykonanie posypki np. korundowej,
- pielęgnację powłoki,
- wykonanie oznakowania poziomego,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych, urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania robót,
- zapewnienie bezpieczeństwa robót i ochrony środowiska,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje techniczne (OST)

1. D-M-00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-20.20.15a Naprawa powierzchni betonowych zaprawami typu PCC
3. M-20.20.15d Iniekcja rys w powierzchniach betonowych

10.2. Normy

4. PN-B-04500:1985 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
5. PN-B-04111:1984 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Böhme
6. PN-C-89032:1981 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie chłonności wody
7. PN-B-10106:1997 Tynki i zaprawy budowlane. Masy tynkarskie do wypraw pocienionych
8. PN-C-89030.01:1984 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie twardości. Metoda wciskania kulki
9. PN-C-81400:1989 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
10. PN-EN 1542:2000 Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Oznaczanie narastania wytrzymałości na rozciąganie polimerów
- 10a DIN 53109 Testing of paper and board - determination of abrasion by the abrasion wheel method

10.3. Inne dokumenty

11. Procedura IBDiM nr PM-TM-X3 Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metodą „pull-off”
12. Procedura IBDiM nr PM-TM-X5 Oznaczanie wskaźnika ograniczenia chłonności wody
13. Procedura IBDiM nr P0-2 Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
14. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
15. Katalog zabezpieczeń powierzchniowych drogowych obiektów inżynierskich, Załącznik do zarządzenia nr 11 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 września 2003 r.

11. ZAŁĄCZNIKI**WZORY PROTOKOŁÓW****ZAŁĄCZNIK 1**

Kontrakt nr

Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA NAWIERZCHNI – USTALENIA TECHNOLOGICZNE

Obiekt:

Inżynier:

Projektant:

Wykonawca:

Laboratorium:

Osoby odpowiedzialne:

IMIĘ I NAZWISKO	FUNKCJA	NUMER UPRAWNIEN
	Inżynier	
	Kierownik budowy	

USTALENIA:

RODZAJ ROBÓT	ZAKRES ROBÓT	PROJEKTOWANA TECHNOLOGIA
Przygotowanie podłoża: betonowego stalowego		odkucia ręczne odkucia mechaniczne hydrodynamiczne usuwanie betonu oczyszczenie podłoża: piaskowanie hydropiaskowanie śrutowanie inne:
Konstrukcja nawierzchni		nawierzchnia: rodzaj: materiał gruntujący: materiał nawierzchniowy: piasek:

ZAŁĄCZNIK 2A

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU GRUNTUJĄCEGO¹⁾

Obiekt:
 Element:
 Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:
 Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania ²⁾	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Obecność kożucha ²⁾ .	[] tak [] nie
Osad ²⁾	
łatwy do rozmieszania	[]
trudny do rozmieszania	[]
niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz ²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Inne	
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

ZAŁĄCZNIK 2B

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁU DO NAWIERZCHNI¹⁾

Obiekt:
 Element:
 Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:
 Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność pojemników)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Liczba składników / stosunek mieszania	
Stan opakowania ²⁾	
uszkodzone (szt.)	[]
nieuszkodzone (szt.)	[]
Osad ²⁾	
łatwy do rozmieszania	[]
trudny do rozmieszania	[]
niemożliwy do rozmieszania	[]
Konsystencja	
Rozdział faz ²⁾	[] tak [] nie
Wtrącenia ²⁾	[] tak [] nie
Kolor ²⁾	[] zgodny z dokumentacją [] niezgodny z dokumentacją
Inne	
Czy posypka spełnia wymagania normy ²⁾	Wyniki badań zawiera załącznik nr [] tak [] nie
Uwagi	

¹⁾ – należy wypełniać dla każdej partii materiałów

²⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

ZAŁĄCZNIK 3

Kontrakt nr
 Nazwa kontraktu
 Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr DZIAŁKA Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO

Obiekt:
 Element:
 Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:
 Termin wykonania prac:

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie ¹⁾ (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość minimalna [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Czystość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Gładkość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Szorstkość podłoża ¹⁾ (mm)	wyniki zawiera załącznik nr wartość średnia wartość maksymalna [] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Równość podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Wilgotność podłoża ¹⁾	[] spełnia wymaganie [] nie spełnia wymagania	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data	Godzina
Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża:	[] spełnia wymagania [] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

ZAŁĄCZNIK 4

Kontrakt nr
Nazwa kontraktu
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH¹⁾

Obiekt:
Element:
Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:
Termin wykonania prac:

Nr działki (m ²)	Data i godzina	Silne promieniowanie słoneczne	Zachmurzenie	Opad atmosferyczny	Wilgotność względna [%]	Temp. powietrza [°C]	Temp. podłoża [°C]	Temp. punktu rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącznik nr ²⁾								
2 załącznik nr ²⁾								
3 załącznik nr ²⁾								
4 załącznik nr ²⁾								

Uwaga: Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody

¹⁾ – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni

²⁾ – załącznik nr zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

.....

Data:	Godzina:	Godzina:	Godzina:
Pogodnie			
Zachmurzenie			
Deszcz			
Temperatura powietrza			
Wilgotność powietrza			
Temperatura podłoża			
Temperatura punktu rosy			
Inne:			

ZAŁĄCZNIK 5A

Kontrakt nr
Nazwa kontraktu
Umowa nr

PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANEJ IZOLACJONAWIERZCHNI

Obiekt:
Element:
Zakres robót: [m²] rysunek załącznik nr:
Termin wykonania prac:

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Przyczepność [MPa]	wyniki wg załącznika nr wartość średnia wartość minimalna <input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania
Wygląd ¹⁾	
smugi	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
widoczne szwy	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
przerwy robocze	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
rysy, pęknięcia	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
sfaldowania	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
pęcherze	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
spłynięcia	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
kolor	<input type="checkbox"/> jednolity <input type="checkbox"/> niejednolity <input type="checkbox"/> zgodny z dokumentacją <input type="checkbox"/> niezgodny z dokumentacją
Posypka uszorstniająca ¹⁾	
rozłożenie	<input type="checkbox"/> równomierne <input type="checkbox"/> nierównomierne
wklejenie	<input type="checkbox"/> mocne <input type="checkbox"/> słabe
Grubość średnia [mm] ¹⁾	poszczególne wyniki zawiera załącznik nr <input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagania
Jakość nałożonej powłoki	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

¹⁾ – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [×]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inżynier

.....

.....

.....

ZAŁĄCZNIK 6

TEMPERATURA PUNKTU ROSY

Temp. powietrza [°C]	Temperatura punktu rosy w [°C] dla podłoża, w zależności od wilgotności względnej powietrza										
	45 %	50 %	55 %	60 %	65 %	70 %	75 %	80 %	85 %	90 %	95 %
4	-6,11	-4,88	-3,69	-2,61	-1,79	-0,88	-0,09	+0,78	+1,62	+2,44	+3,20
6	-4,49	-3,07	-2,10	-1,05	-0,08	+0,85	+1,86	+2,72	+3,62	+4,48	+5,38
8	-2,69	-1,61	-0,44	+0,67	+1,80	+2,83	+3,82	+4,77	+5,66	+6,48	+7,32
10	-1,26	+0,02	+1,31	+2,53	+3,74	+4,79	+5,82	+6,79	+7,65	+8,45	+9,31
12	+0,35	+1,84	+3,19	+4,46	+5,63	6,74	7,75	8,69	9,60	10,48	11,33
14	+2,20	+3,76	+5,10	6,40	7,58	8,67	9,70	10,71	11,64	12,55	13,36
15	+3,12	4,65	6,07	7,36	8,52	9,63	10,70	11,69	12,62	13,52	14,42
16	4,07	5,59	6,98	8,29	9,47	10,61	11,68	12,66	13,63	14,58	15,54
17	5,00	6,48	7,92	9,18	10,39	11,48	12,54	13,57	14,50	15,36	16,19
18	5,90	7,43	8,83	10,12	11,33	12,44	13,48	14,56	15,41	16,31	17,25
19	6,80	8,33	9,75	11,09	12,26	13,37	14,49	15,47	16,40	17,37	18,22
20	7,73	9,30	10,72	12,00	13,22	14,40	15,48	16,46	17,44	18,36	19,18
21	8,60	10,22	11,59	12,92	14,21	15,36	16,40	17,44	18,41	19,27	20,19
22	9,54	11,16	12,52	13,89	15,19	16,27	17,41	18,42	19,39	20,28	21,22
23	10,44	12,02	13,47	14,87	16,04	17,29	18,37	19,37	20,37	21,34	22,23
24	11,34	12,93	14,44	15,73	17,06	18,21	19,22	20,33	21,37	22,32	23,18
25	12,20	13,83	15,37	16,69	17,99	19,11	20,24	21,35	22,27	23,30	24,22
26	13,15	14,84	16,26	17,67	18,90	20,09	21,29	22,32	23,32	24,31	25,16
27	14,08	15,68	17,24	18,57	19,83	21,11	22,23	23,31	24,32	25,22	26,10
28	14,96	16,61	18,14	19,38	20,86	22,07	23,18	24,28	25,25	26,20	27,18
29	15,85	17,58	19,04	20,48	21,83	22,97	24,20	25,23	26,21	27,26	28,18
30	16,79	18,44	19,96	21,44	23,71	23,94	25,11	25,10	27,21	28,19	29,09
32	18,62	20,28	21,90	23,26	24,65	25,79	27,08	28,24	29,23	30,16	31,17
34	20,42	22,19	23,77	25,19	26,54	27,85	28,94	30,09	31,19	32,13	33,11
36	22,23	24,08	25,50	27,00	28,41	29,65	30,88	31,97	33,05	34,23	35,06
38	23,97	25,74	27,44	28,87	30,31	31,62	32,78	33,96	35,01	36,05	37,03
40	25,79	27,66	29,22	30,81	32,16	33,48	34,69	35,86	36,98	38,05	39,11