

D-05.00. NAWIERZCHNIE

D-05.04. Nawierzchnia sportowa poliuretanowa natryskowa dla obiektów zewnętrznych

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni sportowych poliuretanowych natryskowej typu Conipur SP na bieżni okólnej, rozbiegach skoczni w dal, skoczni wzwyż i skoczni o tyczce stadionu oraz na boiskach wielofunkcyjnym i boisku do piłki ręcznej w ramach budowy Kompleksu sportowego na działkach szkolnych Zespołu Szkół przy ul. Pod Lasem 1 w Wolbromiu.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w pkt 1.1..

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem warstw wykończeniowych nawierzchni sportowych.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami opisanymi w części Wymagania ogólne D-M-00.00.00. punkt 1

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

Stosowane materiały muszą posiadać ważne aprobaty techniczne (rekomendacje) Instytutu Techniki Budowlanej lub innej jednostki z krajów Unii Europejskiej upoważnionej do wydawania aprobat lub rekomendacji zgodnie z dyrektywami Unii.

2.2. Charakterystyka nawierzchni

2.2 Charakterystyka nawierzchni.

Minimalne wytyczne dotyczące nawierzchni PU:

1. Należy zastosować nawierzchnię sportową poliuretanowo - gumową o grubości warstwy min 13 mm – wersja podstawowa, wymagająca podbudowy z mieszaniny kruszywa kwarcowego i granulatu gumowego połączonego lepiszczem poliuretanowym tzw. ET 35mm.

2. Nawierzchnia winna posiadać Certyfikat IAAF First Class, Atest Higieniczny PZH, badania akredytowanego przez IAAF laboratorium, spełnia wymagania normy PN-EN 14877:2014.

3. Nawierzchnia powinna składać się z dwóch warstw: elastycznej (nośnej) i użytkowej. Warstwa nośna to mieszanina granulatu gumowego i lepiszcza poliuretanowego. Układana jest mechanicznie, bezspoinowo, przy pomocy rozkładarki mas poliuretanowych. Tak wykonaną warstwę należy pokryć warstwą użytkową, którą stanowi system poliuretanowy zmieszany z granulem EPDM. Czynność tą wykonuje się poprzez natrysk mechaniczny. Grubość warstwy użytkowej 2-3mm. Linie boisk należy malować farbami poliuretanowymi metodą natrysku.

Nawierzchnia powinna być przyjazna dla środowiska oraz użytkowników i spełniać określone wymagania w zakresie zawartości metali ciężkich oraz w zakresie zawartości Wielopierścieniowych Węglowodorów Aromatycznych (WWA), związki zawarte w użytkowej warstwie produktu powinny należeć min do kategorii 2.

Nawierzchnia powinna być przyjazna dla otoczenia i ludzi korzystających z niej, a zawartość związków chemicznych powinna być nie większa niż opisana poniżej (wartości w mg/l):

- a) DOC - po 24 godzinach < 40
- b) ołów (Pb) $\leq 0,001$
- c) kadm (Cd) $\leq 0,0002$
- d) chrom (Cr) $\leq 0,001$
- e) chrom VI (CrVI) $\leq 0,008$
- f) rtęć (Hg) $\leq 0,001$
- g) cynk (Zn) $\leq 0,3$
- h) cyna (Sn) $\leq 0,02$

Nawierzchnia powinna mieć parametry opisane poniżej:

- a) Wytrzymałość na rozciąganie: 0,4 – 0,9 Mpa
- b) Wydłużenie w chwili zerwania: 41 – 67 %
- c) Współczynnik tarcia: 0,60 – 0,71
- d) Odkształcenie pionowe w temp. 23°C: 1,3 – 1,9 mm
- e) Amortyzacja – redukcja siły w temp. 23°C: 37 - 39 %
- f) Grubość całkowita nawierzchni - Min. 13 mm

Wymagane dokumenty dotyczące nawierzchni.

1. Certyfikat produktu WA / IAAF
2. Atest Higieniczny PZH
3. Aktualne badania laboratorium posiadające akredytację IAAF potwierdzające parametry oferowanej nawierzchni zgodnie z załączonym certyfikatem produktu.
4. Aktualne badania na zgodność z normą PN-EN 14877:2014, potwierdzające pozostałe niewyszczególnione powyżej parametry
5. Autoryzacja producenta systemu wraz z określeniem gwarancji na produkt na daną inwestycję.
6. Karta techniczna systemu.
7. Badania na bezpieczeństwo ekologiczne nawierzchni potwierdzające wymaganą zawartość związków chemicznych
8. Kompletny raport z badania zawartości WWA, określający kategorię

Dopuszcza się możliwość zastosowania materiałów równoważnych, na warunkach określonych w SWZ.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania in situ warstw nawierzchni sportowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do mieszania komponentów
- układarek do układania warstw granulatu,
- agregatów do wykonywania natrysku poliuretanowego
- samochodów ciężarowych z przykryciem brezentowym.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Generalnie wszystkie komponenty chemiczne, granulaty, żwirki i farby PU należy przewozić w szczelnie zamkniętych opakowaniach fabrycznych samochodami ciężarowymi z zakrytą przestrzenią ładunkową. Rozładunek opakowań ponad 25kg dokonać przy pomocy podnośników widłowych dla uniknięcia uszkodzenia opakowań i rozlania komponentów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5. Granulat gumowy należy rozkładać systemem maszynowym, układarką. Grubość warstwy 10mm lub wg wskazań projektanta. Warstwę tą pokrywa się metodą natrysku systemem poliuretanowym z drobnym granulem gumowym o wielkości ziaren 0,5 do 1,5mm. Grubość układanej warstwy natryskowej ma wynosić 2 do 3mm i nie może ona szczelnie zakrywać maty elastomerowej – całość ma być przepuszczalna dla wody.

5.2. Przygotowanie podłoża

Bezpośrednie podłoże pod matę elastomerową nawierzchni PU typu natryskowego można wykonać z następujących materiałów:

- a) asfaltobetonu dwuwarstwowego do nawierzchni drogowych o łącznej grubości minimum 7cm,
- b) asfaltobetonu przepuszczalnego dla wody o grubości jw.,
- c) betonu żwirowego zwykłego klasy B20 zatartego na ostro o grubości min. 10cm,
- d) betonu jamistego przepuszczalnego klasy min. B15 o grubości min. 10cm,
- e) z mieszaniny żwirku i granulatu gumowego połączonych klejem PU o grubości minimum 25mm (wskazane 30mm).

Podłoża nieprzepuszczalne (ppkt. a i c) należy wykonać z odpowiednio wyprofilowanymi spadkami w granicach 0,5 do 1,0% celem odprowadzenia wód opadowych. Podłoża przepuszczalne nie wymagają wykonania spadków. Równość podłoża sprawdzana łatą o długości 2m nie powinna wykazywać odchyłek większych niż 2mm. Podłoże powinno być wolne od zanieczyszczeń organicznych, kurzu, błota, piasku itp. Nie może być zaolejone (plamy należy usunąć). Podłoża asfaltobetonowe powinno być uwałowane w taki sposób aby nie występowało wykruszanie się warstwy górnej. Do układania maty elastomerowej na podłożu asfaltobetonowym można przystąpić po ulotnieniu się substancji lotnych co trwa przeciętnie od trzech do

czterech tygodni. Mleczko cementowe z podłoża betonowych należy usunąć.

5.3. Impregnacja podłoża

Wszystkie podłoża wymagają wykonania impregnacji. Ma ona za zadanie stworzenie warstwy adhezyjnej, związanie luźnych cząsteczek podłoża, a w niektórych przypadkach wzmocnienie podłoża. Do tego celu używa się impregnatów PU wchodzących w skład zestawu komponentów do wykonania nawierzchni PU oferowanych przez poszczególnych wytwórców. Przykładowo firma BASF w zestawie komponentów do wykonania nawierzchni CONIPUR SP oferuje na podłoża asfaltobetonowe impregnat (Primer) CONIPUR 70, a na podłoża betonowe impregnat (Primer) CONIPUR 74. Wykonuje się ją ręcznie - za pomocą wałka, lub mechanicznie - poprzez natrysk pistoletem. Impregnat jest produktem jednoskładnikowym. Przy podłożu z mieszaniny granulatu i żwirku połączonych klejem PU po upływie 72 godzin od wykonania tego podłoża dla związania z matą elastomerową należy zastosować Primer CONIPUR 78. Tak samo należy postąpić w przypadku zamknięcia podłoża ze żwirku i granulatu. Primer CONIPUR 78 nanosić wałkiem lub natryskiem. Układanie maty elastomerowej można rozpocząć po 4 godzinach od naniesienia Primeru CONIPUR 78 i zakończyć przed upływem 24godziny.

5.4. Wykonanie warstwy nośnej - "elastycznej" – maty elastomerowej

Składa się ona z granulatu gumowego. o granulacji 1/4mm, połączonego lepiszczem poliuretanowym jednoskładnikowym np. CONIPUR 322 . Układana jest mechanicznie, bezspoinowo, przy pomocy rozkładarki mas poliuretanowych (np. Planomatic). Dopuszcza się również układanie ręczne maty elastomerowej z zagęszczeniem masy granulatu wałem o masie 60 do 120kg. Dla zapewnienia jednakowej grubości maty wał należy prowadzić na listwach z płaskowników lub rur prostokątnych. Matę można również wykonać z elementów prefabrykowanych naklejanych na podłoża klejem PU. Granulat gumowy mieszany jest z systemem poliuretanowym (PU) w mikserze np. mieszarce do zapraw typ MB250, w stosunku wagowym 100:20. W dni o podwyższonej temperaturze i dużym nasłonecznieniu ilość kleju należy zmniejszyć do 15% masy granulatu i pozostałą część nanieść na wykonaną matę natryskiem w dniu następnym co zapobiegnie spłynięciu kleju pod matę i zapewni właściwe wiązania między ziarnami granulatu. W dni o niskiej temperaturze bliskiej zeru do kleju można dodawać niewielkie ilości rozcieńczalnika do wyrobów PU dla obniżenia wysokiej lepkości i zapewnienia właściwego otoczenia ziaren granulatu klejem.

5.5. Wykonanie warstwy użytkowej.

Warstwę tą stanowi system poliuretanowy 2-składnikowy np. Conipur 216 produkcji BASF Conica Technik AG, który jest zmieszany z granulem EPDM o granulacji 0,5-1,5mm w stosunku wagowym 60% x 40%. Czynność tą wykonuje się w mikserze przeznaczonym dla tworzyw. System Conipur 216 jest systemem PU, którego składnik A i składnik B są mieszane w stosunku wagowym A : B = 1 : 2. Tak przygotowaną miksturę rozprowadza się na matę elastomerową (warstwę nośną) poprzez natrysk mechaniczny metodą na krzyż. Natryśnięta warstwa użytkowa winna mieć grubość w granicach 2 do 3mm i nie może jak wspomniano wyżej całkowicie zamykać maty elastomerowej. Całkowita grubość systemu wynosi ok. 13mm. Zestawy komponentów od innych producentów przewidują te same zasady przygotowania mikstury natryskowej, jednak przed przystąpieniem do prac należy dokładnie

zapoznać się z instrukcją fabryczną producenta zestawu.

5.6. Warunki niezbędne do prawidłowej instalacji nawierzchni

Podczas wykonywania prac, należy bezwzględnie przestrzegać aby wilgotność otoczenia oscylowała w przedziale 40-90%, a temperatura podłoża powinna być wyższa o co najmniej 3°C od panującej w danym miejscu temperatury punktu rosy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót,

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania granulatów, klejów PU (lepiszcza) i komponentów przeznaczonych do wykonania maty elastomerowej i warstwy użytkowej nawierzchni sportowej. Na podstawie badań Wykonawca winien wykonać próbki maty i nawierzchni użytkowej i ostatecznie ustalić dokładne proporcje dla poszczególnych komponentów. Wyniki tych badań należy przedstawić Inspektorowi nadzoru do akceptacji. Oprócz badań materiałów należy wykonać badania cech geometrycznych i jakościowych podłoża, na którym ma być układana nawierzchnia sportowa. Badania równości podłoża należy wykonać łąką budowlaną o długości dwóch lub trzech metrów i klinem stalowym z naniesioną podziałką milimetrową pozwalającą określić wielkość odchylenia od równości. Nierówności mierzone przy pomocy łąki dwumetrowej nie powinny być większe od dwóch milimetrów, a łąką trzymetrową nie powinny być większe od trzech milimetrów. Nierówności większe odpowiednio od 4mm (łąka dwumetrowa) i 6mm (łąka trzymetrowa) należy naprawić poprzez wyrównanie mieszaniną kleju PU, piasku, żwirku i granulatów gumowych SBR o granulacji dobranej proporcjonalnie do wielkości nierówności. Obszary podłoża z odchyleniami od równości większymi od 25mm należy wyciąć i ułożyć ponownie. Pomiar wielkości spadków należy wykonać przy pomocy niwelatora i taśmy stalowej 50 metrowej. Podłoże pod nawierzchnie sportową syntetyczną nie powinno wykazywać odchyłek większych od $\pm 0,1$ spadku projektowanego. Obszary o odchyłkach spadków przekraczających $\pm 0,2$ spadku zaprojektowanego należy wyciąć i ułożyć ponownie. Wyrównania nierówności na podłożach przepuszczalnych muszą być również przepuszczalne dla wody.

Przed przystąpieniem do układania nawierzchni syntetycznej Wykonawca winien przekazać Inspektorowi nadzoru następujące dokumenty:

- dokumenty stwierdzające dopuszczenie do stosowania w budownictwie materiałów i komponentów, z których ma być wykonana nawierzchnia syntetyczna,
- atesty higieniczne na materiały i komponenty,
- atest higieniczny na produkt końcowy jakim ma być wykonana nawierzchnia syntetyczna,
- Deklaracje Zgodności producentów materiałów i komponentów zawierających takie informacje jak: wielkość sprzedanej partii, numery opakowań, datę sprzedaży, datę przydatności do użytku, nazwę odbiorcy i numer faktury,
- informację o sposobie utylizacji zużytej nawierzchni.

Brak któregokolwiek z w/w dokumentów stanowi podstawę do wstrzymania robót do czasu dostarczenia go lub do zażądania usunięcia materiału z placu budowy

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót Wykonawca na bieżąco winien kontrolować grubość układanej maty elastomerowej i odpowiednio do otrzymanych wyników regulować nastawy układarki. W czasie wykonywania warstwy użytkowej metodą natrysku na bieżąco należy wzrokowo kontrolować stopień pokrycia maty miksturą celem zapobieżenia całkowitemu zamknięciu maty miksturą.

6.4. Badania dotyczące właściwości nawierzchni poliuretanowej natryskowej

Inspektor nadzoru przed i w trakcie wykonywania nawierzchni sportowej z komponentów PU może zażądać przygotowanie próbek do badań następujących cech i parametrów technicznych nawierzchni PU:

- a) masy powierzchniowej [kg/m²] - badanie wg PN-EN 430:1999,
- b) wytrzymałości na rozciąganie [MPa] - wykonać na podłożu szklanym
nawierzchnię o i wydłużenie względne [%] wymiarach 350 x 250mm
umożliwiającą wycięcie

minimum pięciu próbek o wymiarach

250 x 30mm

- c) wytrzymałość na rozdzieranie [N] - wg PN-79/C-89058 - materiał do badań jw.

- d) ścieralność [mm] - wg PN-75/B-04270 – materiał do badań jw.

- e) twardość [°Shore’a, A] - wg PN-80/C-04238 – materiał do badań jw.

- f) przyczepność do podłoża (podkładu) [MPa] – badanie wg ZUAT-15/VIII.09. Wykonać

nawierzchnię o wymiarach 350 x

350mm na

wcześniej przygotowanym podłożu jak

na

wykonywanym obiekcie lub wyciąć z wykonywanego obiektu

Próbną nawierzchnię do badań należy wykonać w obecności Kierownika budowy i Inspektora nadzoru. Próbną nawierzchnię należy opisać wg systemu uzgodnionego między Zamawiającym i Wykonawcą. Z wykonania próbnych nawierzchni Kierownik budowy i Inspektor nadzoru spisują protokół zawierający datę spisania protokołu, datę wykonania próbnych nawierzchni, numery próbnych nawierzchni i ich wielkości oraz przeznaczenie każdej próbnej nawierzchni. Próbną nawierzchnię mogą być użyte do badań po upływie siedmiu dni od wykonania. Wykonanie badań zleca Zamawiający na koszt Wykonawcy. Wyniki badań należy uznać za pozytywne, jeżeli nie odbiegają o więcej niż $\pm 5\%$ od parametrów podanych w tablicy nr 1 lub przyjętych przez Zamawiającego. W przypadku dopuszczenia przez Zamawiającego do wykonania nawierzchni z komponentów nie zapewniających gotowej nawierzchni wytrzymałości na rozrywanie na poziomie 80N należy zabronić eksploatacji nawierzchni w butach sportowych z kolcami.

6.5. Sposób przeprowadzenia odbioru nawierzchni

Nawierzchnia powinna mieć jednakową grubość i wynosić min. 13mm. Powinna

posiadać jednorodną fakturę zewnętrzną oraz jednolity kolor. Warstwa natryskowa użytkowa powinna być związana na trwałe z matą elastomerową. Nie należy dopuścić do powstawania zlewów z nadmiaru natrysku. Nie należy zwiększać grubości warstwy natryskowej użytkowej. Całość musi być przepuszczalna dla wody. To jest naturalna cecha nawierzchni. Powstałe łączenia (wynikające z technologii instalacji) powinny być liniami prostymi, bez uskoków utrudniających późniejsze użytkowanie.

Do odbioru końcowego Wykonawca winien przedłożyć:

- wyniki pomiarów geodezyjnych podłoża przed przystąpieniem do układania nawierzchni syntetycznej,
- wyniki badań laboratoryjnych wykonanej nawierzchni (jeśli takowe były wykonane – pkt 6.4.),
- dokumenty stwierdzające dopuszczenie do stosowania w budownictwie materiałów i komponentów, z których została wykonana nawierzchnia syntetyczna,
- atesty higieniczne na wbudowane materiały i komponenty,
- atest higieniczny na produkt końcowy jakim jest wykonana nawierzchnia syntetyczna,
- Deklaracje Zgodności producentów wbudowanych materiałów i komponentów zawierających takie informacje jak: wielkość sprzedanej partii, numery opakowań, datę sprzedaży, datę przydatności do użytku, nazwę odbiorcy i numer faktury,
- informację o sposobie utylizacji zużytej nawierzchni,
- Deklarację Zgodności dla wykonanej nawierzchni syntetycznej
- Autoryzację producenta zestawu komponentów do wykonania nawierzchni PU natryskowej
- Kartę Techniczną nawierzchni PU natryskowej

Uwagi na temat tolerancji nierówności nawierzchni poliuretanowych:

Nie istnieje Polska Norma, która opisuje metody pomiarów tego parametru oraz nie ma opracowanej tabeli wartości dopuszczalnych. Systemy zewnętrznych nawierzchni sportowych są opisane w normie DIN 18035 Part 6 (Sports grounds; synthetics surfaces) , 04/1978 wraz z późniejszymi zmianami. W normie DIN 18035/6 tolerancje nierówności nawierzchni sztucznej są opisane w tabeli nr A, wiersz 17 . Według tej pozycji wielkości te odpowiadać powinny wartościom zawartym w normie DIN 18202 (Tolerances for building) 05/1986 , tabela nr.3, wiersz 7. Wartości te powinny korespondować z odchyłkami podbudowy kamiennej i asfaltobetonowej, ponieważ technologia wykonania nawierzchni sportowych oraz jej grubość (mierzona w mm) utrudnia, a czasami wręcz uniemożliwia zniwelowanie zastanych nierówności.

Wykonawca powinien przedłożyć komplet dokumentów odbiorowych dotyczących nawierzchni. Wspomniana wyżej tabela podaje graniczne wartości odchyłek mierzonych w mm pomiędzy dwoma mierzonymi punktami. Zależność ta przedstawia się następująco:

Tabela nr 3 Wielkość nierówności wg DIN 18202

Lp.	Odległość pomiędzy mierzonymi punktami w mb	Wartość dopuszczalnych odchyłek w mm
1.	0,1	2

2.	1,0	3
3.	4,0	8
4.	10,0	15
5.	15,0	20

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy nawierzchni poliuretanowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne, a Wykonawca przekazał wszystkie dokumenty wyszczególnione w pkt. 6.5.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dot. podstawy płatności podano w D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9. Cena wykonania 1 m² warstwy nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- zaimpregnowanie krawędzi obrzeży i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- obcięcie krawędzi
- nałożenie linii wymiarowych
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Systemy zewnętrznych nawierzchni sportowych są opisane w normie DIN 18035 Part 6 (Sports grounds; syntetics surfaces), 04/1978 wraz z późniejszymi zmianami. W normie DIN 18035/6 tolerancje nierówności nawierzchni sztucznej są opisane w tabeli nr A, wiersz 17 . Według tej pozycji wielkości te odpowiadać powinny wartościom zawartym w normie DIN 18202 (Tolerances for building) 05/1986 , tabela nr.3, wiersz 7 .

Normy związane:

PN-EN 430:1999	Elastyczne pokrycia podłogowe. Wyznaczanie masy
powierzchniowej	
PN-79/C-89058	Tkaniny powlekane plastyfikowanym polichlorkiem winylu.
Metody	
	badan
PN-75/B-04270	Wykładziny podłogowe z polichlorku winylu. Badania
PN-80/C-04238	Guma. Oznaczanie twardości według metody Shore'a

ZUAT-15/VIII.09

Posadzki z zastosowaniem żywic syntetycznych

Tychy, sierpień 2017 r.