

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

STB1 - NAWIERZCHNIE

”Rodzinny, wielofunkcyjny skwer zabaw i rekreacji – Budżet Obywatelski”

sporządził: mgr inż. arch. Marcin Bujnowski



SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot SST.....	3
1.2. Zakres stosowania SST.....	3
1.3. Określenia podstawowe.....	3
1.4. Zakres robót objętych SST	3
1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót.....	3
2. MATERIAŁY	3
3. SPRZĘT	4
4. TRANSPORT	5
5. WYKONANIE ROBÓT.....	5
5.1. Wymagania ogólne.....	5
5.2. Koryta pod nawierzchnie	5
5.3. Nawierzchnia mineralno-żywiczna	5
5.4. Nawierzchnia mineralna.....	6
5.5. Nawierzchnia z płyt betonowych.....	7
5.6. Nawierzchnia asfaltowa.....	7
5.7. Nawierzchnia poliuretanowa.....	9
5.8. Obrzeża betonowe.....	10
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	11
7. OBMIAR ROBÓT.....	11
8. ODBIÓR ROBÓT	11
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	11
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	11

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót nawierzchniowych związanych z projektem „Rodzinny, wielofunkcyjny skwer zabaw i rekreacji – Budżet Obywatelski”

Klasyfikacja wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

<i>Grupa</i>	<i>Klasa</i>	<i>Kategoria</i>	<i>Opis</i>
45100000-8			Przygotowanie terenu pod budowę
	45110000-1		Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne
		45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
		45111291-4	Roboty w zakresie zagospodarowania terenu
		45233253-7	Roboty w zakresie nawierzchni dróg dla pieszych

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest dokumentem będącym podstawą do udzielenie zamówienia i zawarcia umowy na wykonanie robót ziemnych zawartych w pkt. 1.1.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia i nazewnictwo użyte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są zgodne z obowiązującymi podanymi w normach PN i przepisach Prawa budowlanego.

1.4. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy szczegółowa specyfikacja techniczna, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nawierzchni, do których wykonania zostały użyte materiały i wyroby odpowiadające wymaganiom norm lub aprobat technicznych.

Zakres powyższych robót obejmuje:

- wykonanie nawierzchni mineralno-żywiczej,
- wykonanie nawierzchni mineralnej,
- wykonanie nawierzchni pieszej z płyt betonowych,
- wykonanie nawierzchni bezpiecznej poliuretanowej
- wykonanie nawierzchni asfaltowej,
- posadowienie obrzeży.

1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodności z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

2. MATERIAŁY

Nawierzchnia mineralno-żywiczna

Konstrukcja nawierzchni

- grunt rodzimy
- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego zagęszczonego mechanicznie: 20.0cm
- kruszywo łamane frakcji 4/31,5 mm: 15.0 cm
- warstwa mineralno-żywiczna, wodoprzepuszczalna : 3.0 cm

Cechy charakterystyczne nawierzchni:

- wytrzymałość na ściskanie (17 MPa dla kruszyw o frakcji 3-5 mm).
- odporność na nacisk do 20 N/qmm (DIN 1164)
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu do 10 N/qmm (DIN 1164)
- wypełniacz o średnicy od 0,5 do 8 mm

Nawierzchnia mineralna

Konstrukcja nawierzchni (spadek poprzeczny – 2%)

- grunt rodzimy
- warstwa odcinająca z piasku średnioziarnistego zagęszczonego mechanicznie: 10.0 cm
- kruszywo łamane frakcji 4/63 mm : 15.0 cm
- warstwa dynamiczna (kruszywa mineralne 0/16 mm) gr. 5.00 cm
- warstwa wierzchnia (kruszywa mineralne 0/8 mm) gr. 3.00 cm

Cechy charakterystyczne nawierzchni

- Rodzaj kamienia: kamień naturalny
- Kolor: zgodnie z częścią rysunkową
- Postać ziaren: łamane
- Powierzchnia: szorstka
- Gęstość wg metody Proctora (PPR): 2,014 g/cm³
- Optymalna zawartość wody: 11,5 %
- Przepuszczalność wody „k”: 1,0 x 10⁻⁴ cm/s
- Wytrzymałość pow. na ścinanie: 50,0 kN/m²

Nawierzchnia pieszka z płyt betonowych

Nawierzchnia zaprojektowana dla głównych ciągów pieszych łączących plac z istniejącą komunikacją z płyt betonowych 30x30x5cm w obrzeżu betonowym o wym. 8x30x100 cm osadzonym na ławie betonowej i podsypce cementowo-piaskowej.

Konstrukcja nawierzchni (spadek poprzeczny – 2%)

- 5 cm – płyty betonowe 30x30x5 cm
- 5 cm – podsypka cementowo-piaskowa
- 15cm – podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Nawierzchnia asfaltowa

Konstrukcja nawierzchni (spadek poprzeczny 2%).

Nawierzchnia asfaltowa (asfalt piaskowy) zaprojektowana dookoła projektowanego placu, ograniczona jest obrzeżem betonowym o wym. 8x30x100 cm osadzonym na ławie betonowej i podsypce cementowo-piaskowej.

Konstrukcja nawierzchni (spadek poprzeczny – 2%):

- 4 cm – wierzchnia warstwa ścieralna z betonu asfaltowego
- 15 cm – podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie
- 20cm – warstwa stabilizacyjna – cement

Nawierzchnia poliuretanowa

Konstrukcja nawierzchni (spadek 1%):

- geowłóknina,
- warstwa odsączająca z piasku różnoziarnistego – 10 cm,
- tłuczeń kruszywo łamane fr. 0-63 mm - 12 cm,
- warstwa wyrównawcza z kłębka fr. 0-31,5 mm – 5 cm,
- granulat SBR z lepizczem poliuretanowym 8 cm,
- granulat EPDM z lepizczem poliuretanowym 2 cm.

Obrzeża

Obrzeże betonowe gr. 8 cm kolor szary (8x30x100 cm)

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podane są w OST „Wymagania ogólne” pkt 3.

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Nawierzchnia mineralno-żywiczna i mineralna

- układarki kruszywa
- mieszalniki dostosowane do mieszania masy mineralno-żywiczej;
- inny drobny sprzęt pomocniczy, np. łaty, packi, miksery, itp.
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne, zagęszczarki płytowe, łąta aluminiowa. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijarki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Nawierzchnia piasza z płyt betonowych

- układarki kruszywa
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijarki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Nawierzchnia poliuretanowa

- specjalistyczna mieszalniki
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijarki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Nawierzchnia asfaltowa

- układarki kruszywa
- walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijarki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4. TRANSPORT

Transport materiałów za pomocą samochodu samowyladowczego.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Przed przystąpieniem do wykonywania robót ziemnych, Wykonawca ma obowiązek do zapoznania się z dokumentacją projektową. W przypadku stwierdzenia rozbieżności pomiędzy dokumentacją a stanem stwierdzonym w podłożu, należy bezzwłocznie powiadomić Inspektora nadzoru w celu uzgodnienia sposobu postępowania.

5.2. Koryta pod nawierzchnie

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. Nawierzchnia mineralno-żywiczna

Warstwa odsączająca

Po wykorytowaniu teren powinien być wyrównany. Projektuje się warstwę odsączającą z piasku 20 cm po zagęszczeniu. Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Warstwa odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 0,9 według normalnej próby Proctora. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

Warstwy z kruszyw

Kruszywo łamane w dwóch frakcjach 4-31,5mm grubość 15 cm. Warstwa kruszyw powinna być stabilizowana mechanicznie. Kruszywo kamienne powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych (gruzu ceglanego, odpadów) i bez domieszek gliny. Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Do zwilżania kruszywa należy stosować wodę czystą w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa według PN-B32250:1988.

Warstwa mineralno-żywicza

Gotową mieszaninę wysypać na wcześniej przygotowaną podbudowę i warstwę dynamiczną nawierzchni. Ściągać łątą aluminiową opartą na obrzeżach i zagęszczać lekkim walcem statycznym optymalnie nawadniając nawierzchnię. Nie wibrować. Miejsca niedostępne dla walca zagęszczać zagęszczarkami płytowymi z minimalną wibracją. stopień zagęszczenia min. Dpr = 99 %

Warstwa wierzchnia o grubości od 3 cm, stanowiąca mieszankę wyselekcjonowanych kruszyw mineralnych i bezbarwnej bezrozpuszczalnikowej żywicy epoksydowej. Kolorystyka nawierzchni to kolor naturalnego kruszywa żwirowego, granitowego lub bazaltowego.

Parametry nawierzchni mineralno-żywicznej:

- Wytrzymałość na ściskanie $\geq 20,0$ MPa (PN-EN 1015-11)
- Stopień mrozoodporności $\geq F150$ (Procedura Badawcza IBDiM nr PB/TM-1/12)
- Stan nawierzchni po 150 cyklach zamrażania i odmrażania – bez zmian – brak uszkodzeń
- Gęstość objętościowa gotowej mieszanki w temperaturze $20 \pm 1,45 \div 1,69$ g / cm³ (PN-EN 1015-6)
- Czas zachowania właściwości roboczych świeżej mieszanki – 20 – 30 minut w temperaturze 20 oC (PN-EN 1015-9)
- Nasiąkliwość $\leq 3,5$ % (Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TB-1/22)
- Ścieralność $\leq 1,5$ mm (Procedura Badawcza IBDiM Nr PB/TB-1/8)
- Szorstkość ≥ 35 SRT (PN-EN 1436)

Przygotowanie mieszanki powinno być zgodne z instrukcją przygotowania materiału zawartą w opracowanej przez producenta karcie technicznej .

Produkt powinien posiadać wymagane prawem aktualne oznakowania i atesty, tj:

- znak budowlany B
- Aprobatę Techniczną IBDiM
- Krajową Deklarację Zgodności Producenta z Aprobatą Techniczną
- Atest PZH

Dylatowanie nawierzchni zgodnie ze wskazaniem producenta.

5.4. Nawierzchnia mineralna

Rozwiązania technologiczne – opis prowadzenia robót budowlanych

W celu instalacji nowych nawierzchni należy wyznaczyć projektowany teren przewidywany do pokrycia i zdjąć wierzchnią warstwę gruntu do głębokości 30 cm poniżej planowanej rzędnej terenu.

Zamontować obrzeża betonowe na ławach.

Na gruncie rodzimym wykonać warstwy podbudowy:

warstwa piasku stabilizowanego mechanicznie : 10 cm

podbudowa z kruszywa łamanego frakcji 4/63 mm : 15 cm

warstwa dynamiczna z kruszywa 0/16 mm : 5 cm

warstwa wierzchnia z utwardzonej mieszanki kruszyw mineralnych : 3 cm

Zagęścić podłoże gruntowe. Moduł odkształcenia EV2 minimum 45 MN/m²

Dostarczyć niezwiązaną warstwę nośną, wodoprzepuszczalną $k^* = 0,01$ cm/s i wbudować ze spadkiem 1-2% wraz z dopasowaniem do krawędzi ścieżki. Mieszanka kruszywa łamanego, z łamanego kamienia naturalnego, udział masowy w składnikach ≥ 2 mm, minimum 60% wagowych, grubość wbudowania: ok. 15 cm, w stanie zagęszczonym, stopień zagęszczenia: $D_{Pr} \geq 0,98$, moduł odkształcenia: $E_{V2} > 80$ MN/m². Wbudowanie za pomocą lekkiego urządzenia do wykonywania nawierzchni, sterowanego laserem lub na podczerwień.

Dostarczyć i w budować warstwę dynamiczną 0/16 mm. grubość warstwy równa 5 cm w stanie zagęszczonym, wraz z dopasowaniem do krawędzi ścieżki. Płaskość: ± 1 cm pod łątą o długości 4 m; odchyłka od wysokości nominalnej: ± 1 cm. Wbudowanie za pomocą lekkiego urządzenia do wykonywania nawierzchni, sterowanego laserem lub na podczerwień. Przed wtórnym zagęszczeniem powierzchnię należy nawodnić. Wtórne zagęszczenie musi odbyć się dynamicznie. Wymagany stopień zagęszczenia $D_{Pr} = 0,95$. Materiał: czysty naturalny materiał budowlany o stałej krzywej przesiewu z grys z kamienia twardego (granit $> 60\%$ i $< 70\%$) i mieszanki piaskowo-żwirowej dopasowanej do tego grys.

Dostarczyć i wbudować warstwę wierzchnią ścieżki wraz z dopasowaniem do krawędzi ścieżek, grubość wbudowania: 3 cm, w stanie zagęszczonym. Płaskość: ± 1 cm pod łątą o długości 4 m, odchyłka od wysokości nominalnej: ± 1 cm. Przepuszczalność wody = $1,0 \times 10^{-4}$ cm/s. Wytrzymałość na ścinanie powierzchni = 50 kN/m². Wbudowanie za pomocą lekkiego urządzenia do wykonywania nawierzchni, sterowanego laserem lub na podczerwień. Przed wtórnym zagęszczeniem powierzchnię należy nawodnić. Wtórne zagęszczenie musi odbyć się statycznie. Wymagany stopień zagęszczenia $D_{Pr} = 0,95$. Materiał: czysty naturalny materiał budowlany o stałej krzywej przesiewu z grys z kamienia twardego (granit $> 60\%$ i $< 70\%$) i mieszanki piaskowo-żwirowej dopasowanej kolorystycznie do warstwy dynamicznej.

Pielęgnacja wykańczająca obejmuje nawadnianie, tak że nawierzchnia na zmianę przesiąknięta jest wodą i następnie wysycha

na całej powierzchni, w fazie wysychania w stanie wilgotności gleby musi być na zmianę walcowana na krzyż, przy czym należy unikać ścinania i przesuwania się materiału wierzchniego, następnie wyrównanie (wykonanie płaskiej powierzchni). Należy przy tym unikać przemieszczania się materiału wierzchniego. Pielęgnację wykańczającą należy tak długo powtarzać, aż uzyskana zostanie wymagana wytrzymałość na ścinanie. Z reguły, w zależności od warunków atmosferycznych 3 – 5 tygodni.

5.5. Nawierzchnia z płyt betonowych

Obrzeże nawierzchni z płyt betonowych wykonane jest z obrzeża betonowego gr. 8 cm ułożone na ławie betonowej bez oporu i podsypce piaskowej

Warstwa odsączająca

Po wykorytowaniu teren powinien być wyrównany. Projektuje się warstwę odsączającą z piasku różnoziarnistego 15 cm po zagęszczeniu. Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Warstwa odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 0,9 według normalnej próby Proctora. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. Na warstwę odsączającą należy rozłożyć geowłókninę gr.200g/m² z przyjętymi zakładami z każdej strony.

Podsypka cementowo piaskowa

– piasek na podsypkę należy stosować średnio lub grubo ziarnisty wg PN-B-06711 „Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw budowlanych”. Użyty piasek nie może zawierać domieszek gliny w ilościach przekraczających 5%.

– do podsypki należy stosować cement portlandzki wg PN-EN 179-1 : 2002.

Podsypkę cementowo-piaskową grubości 5 cm należy wykonać w proporcji 1:4 z wypełnieniem spoin.

Układanie chodnika z płyt chodnikowych betonowych:

- Płyty przy krawężnikach należy układać w taki sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się powyżej górnej krawędzi krawężnika.

- Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika.

- Płyty chodnikowe układane przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową.

- Płyty należy układać zgodnie ze wzorem wskazanym w dokumentacji projektowej.

- Płyty mogą być przycinane.

- Płyty na łukach o promieniu do 30 m powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z płyt odpowiednio docinanych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promienia łuku.

Nawierzchnia asfaltowa

Konstrukcja nawierzchni (spadek poprzeczny 1 – 2%):

o 4 cm – wierzchnia warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

o 15 cm – podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 mm

o 20cm – warstwa stabilizacyjna cementem

Asfalt piaskowy to mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z piasku lub kilku piasków, wypełniacza, asfaltu, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana.

Asfalt

Transport asfaltu powinien odbywać się zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991

Transport asfaltów drogowych może odbywać się w:

- cysternach kolejowych,

- cysternach samochodowych,

- bębnach blaszanych,

lub innych pojemnikach stalowych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Należy stosować asfalt drogowy D-35 lub D-50, spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965.

Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504: 1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania – stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów z odpylania ≥ 1 .

Kruszywo

Należy stosować kruszywo:

- piasek łamany lub mieszanka drobna granulowana wg PN-B-11112:1996,
- piasek naturalny wg PN-B-11113: 1996 gat. 1 lub 2.

Środek adhezyjny

Substancja powierzchniowo czynna, która poprawia adhezję asfaltu do materiałów mineralnych oraz zwiększa odporność błonki asfaltu na powierzchni kruszywa na odmywanie wodą; może być dodawany do asfaltu lub do kruszywa.

Środek adhezyjny musi posiadać aprobatę techniczną i być zaakceptowany przez Inżyniera.

Farba do malowania poziomych znaków na nawierzchni asfaltowej

Wymagane właściwości :

- kolor RAL 9016,
- wymagana wodoodporność,
- przeznaczenie na wewnątrz i zewnątrz obiektów,
- szybko schnąca - 30 min. do dotyku - 1 h do ruchu pieszego - 24 h do lekkiego ruchu kołowego (rower, samochód itp.),
- powinna zabezpieczać przed deszczem, promieniami UV i innymi warunkami atmosferycznymi,
- powinna posiadać doskonałą przyczepność do podłoża,
- powinna gwarantować brak odpajania się i wysoką odporność na ścieranie,
- ogólne zastosowanie - do malowania asfaltu, betonu, kostki brukowej, podłoży bitumicznych, wszelkiego rodzaju obiektów sportowych,
- przybliżona wydajność 4-8 m² /1l
- sposób nakładania – za pomocą wałka lub pędzla przy pomocy szablonów (wskazane nałożenie drugiej warstwy – zgodnie ze wskazaniami producenta farby).

Powierzchnia elementów malowania – 9,38 m²

Nawierzchnia asfaltowa (asfalt piaskowy) zaprojektowana dookoła projektowanego placu, ograniczona jest obrzeżem betonowym o wym. 8x30x100 cm osadzonym na ławie betonowej i podsypce cementowo-piaskowej.

Warstwy z kruszyw

Kruszywo łamane w dwóch frakcjach 0/31,5mm grubość 15 cm. Warstwa kruszyw powinna być stabilizowana mechanicznie. Kruszywo kamienne powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych (gruzu ceglanego, odpadów) i bez domieszek gliny. Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Do zwilżania kruszywa należy stosować wodę czystą w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa według PN-B32250:1988.

Warstwa stabilizacyjna cementem

Warstwa o grubości 20 cm - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701, portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 lub hutniczy wg PN-B-19701.

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S96012 [17].

Woda stosowana do stabilizacji gruntu powinna odpowiadać wymaganiom PN-B32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ścislenie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno wg PN-B-30020,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127.

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę

5.6. Nawierzchnia poliuretanowa

Nawierzchnia może być instalowana jedynie przez autoryzowanego wykonawcę.

Gwarancja na wykonane roboty nawierzchniowe powinna zostać potwierdzona przez producenta nawierzchni i dotyczyć przedmiotowej inwestycji.

Wady niedopuszczalne w trakcie wykonania prac budowlanych:

- niezgodność wykonania prac budowlanych z dokumentacją,
- nieprawidłowa grubość warstwy bezpiecznej,
- wykonanie nawierzchni nieprzepuszczalnej,
- nieodpowiednie zagęszczenie warstw podbudowy,
- nierówności nawierzchni,
- nieodpowiednie wyprofilowanie spadków nawierzchni,
- wykonywanie warstw górnych w nieodpowiednich, niezgodnych z instrukcją producenta temperaturach,
- wykonywanie warstw górnych w czasie opadów atmosferycznych,
- nie uprzątnięcie terenu z resztek budowlanych.

Konstrukcja nawierzchni (spadek 1%):

- geowłóknina,
- warstwa odsączająca z piasku różnoziarnistego – 10 cm,
- tłuczeń kruszywo łamane fr. 0-63 mm - 12 cm,
- warstwa wyrównawcza z kłińca fr. 0-31,5 mm – 5 cm,
- granulatu SBR z lepiszczem poliuretanowym 8 cm,
- granulatu EPDM z lepiszczem poliuretanowym 2 cm.

Warstwa odsączająca

Po wykorytowaniu teren powinien być wyrównany. Projektuje się warstwę odsączającą z piasku 10 cm po zagęszczeniu. Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Warstwa odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 0,9 według normalnej próby Proctora. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości.

Warstwy z kruszyw

Kruszywo łamane w dwóch frakcjach 0-63mm grubość 12 cm. Warstwa kruszyw powinna być stabilizowana mechanicznie. Kruszywo kamienne powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych (gruzu ceglanego, odpadów) i bez domieszek gliny. Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Do zwilżania kruszywa należy stosować wodę czystą w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa według PN-B32250:1988.

Warstwy z kłińca

Kruszywo kłińce frakcjach 0-31,5 mm grubość 5 cm. Warstwa kruszyw powinna być stabilizowana mechanicznie. Kruszywo kamienne powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych (gruzu ceglanego, odpadów) i bez domieszek gliny. Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Do zwilżania kruszywa należy stosować wodę czystą w ilości zapewniającej właściwe zagęszczenie kruszywa według PN-B32250:1988.

Podłoże pod nawierzchnię bezpieczną powinno być równe, posiadać spadki 1% umożliwiające odpływ wody opadowej.

Nawierzchnia bezpieczna SBR i EPDM

Nawierzchnia bezpieczna poliuretanowa - do stosowania na zewnątrz, przepuszczalna - wylewana na miejscu (zgodnie z normą PN-EN 1176-1:2009 i PN-EN 1177:2009).

Wymagania minimalnych parametrów nawierzchni należy potwierdzić stosownymi dokumentami, np. Aprobata, Rekomendacja Techniczną ITB, kartą techniczną wystawioną i potwierdzoną przez producenta (w oryginale). Nawierzchnia powinna posiadać aktualny atest higieniczny.

5.7. Obrzeże betonowe

Powierzchnie obrzeży powinny być gładkie, bez rowków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie może przekraczać 5 mm. Zacieranie elementów po wyjęciu ich z formy jest niedopuszczalne. Krawędzie styków montażowych powinny być bez szczyrb.

Beton na ławę pod obrzeża powinien być klasy C12/15. Beton powinien być zaprojektowany zgodnie z PN-EN 206+A1:2016-12.

Wykonanie ławy pod obrzeża

Beton rozścielany w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ławy należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251. Co 50m wykonanej ławy, należy wykonać szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Ustawienie obrzeży

Obrzeża ustawiać należy na podsypce piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu. Obrzeża należy montować na równi z poziomem nawierzchni.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

5.8. Nawierzchnia z kory sosnowej pod drzewami

Nawierzchnia z kory sosnowej pod projektowanymi drzewami ograniczona jest obrzeżami betonowymi 100x30x8 cm.

Grubość warstwy kory sosnowej wynosi 5 cm. Kora przykrywa bryłę korzeniową drzewa oraz wymieniony grunt na ziemię urodzajną który oddzielony jest od gruntu rodzimego geowłókniną.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Wykonanie robót przeprowadzić zgodnie z wymaganiami OST „Wymagania ogólne” pkt. 6.

W czasie wykonywania robót Wykonawca powinien prowadzić doraźne kontrole wszystkich asortymentów robót, składających się na ogólny element. Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową, i normami branżowymi. Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie robót zgodnie z wymaganiami, nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz sprawdzeniu:

- pomierzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany
- sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.
 - konstrukcję nawierzchni,
 - równość nawierzchni,
 - profil poprzeczny.
- sprawdzenie za pomocą niwelacji profilu podłużnego, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

- sprawdzenie przekroju poprzecznego za pomocą szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

Nierówności podłużne:

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łata lub planografem zgodnie z norma BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiaru robót związanych z wykonaniem nawierzchni utwardzonych są:

- [m²] wykonania podbudowy,
- [m³] wykonania podbudowy,
- [m²] wykonania nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

Sprawdzeniu i odbiorowi podlegają:

- sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją,
- zbadanie rodzaju i gatunku użytych materiałów,

Jeżeli wszystkie czynności odbioru robót dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne ze SST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady dotyczące podstaw płatności podano w OST „Wymagania ogólne” pkt 9.

Wszystkie szczegóły rozliczenia i podstawy płatności Wykonawcy z Inwestorem będą uregulowane i zgodne z zapisami umowy pomiędzy Inwestorem i Wykonawcą.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu

PN-EN 13286-2:2010 Mieszanki niezwiązane i związane hydraulicznie - Część 2: Metody badań laboratoryjnych gęstości na sucho i zawartości wody - Zagęszczanie metodą Proktora

PN-B-02481:1998 Geotechnika - Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary PN-EN 1997-2:2009

Projektowanie geotechniczne - Część 2 Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego PN-EN ISO 17892-1:2015-02

Rozpoznanie i badania geotechniczne - Badania laboratoryjne gruntów - Część 1: Oznaczanie wilgotności naturalnej