

## SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

<b>I. Strona tytułowa.....</b>	<b>1</b>
<b>II. Spis treści.....</b>	<b>2</b>
<b>III. Załączniki</b>	
1. Oświadczenie projektantów .....	3
2. Uprawnienia budowlane do projektowania w branży architektonicznej i drogowej+wpis do Izby ....	4-6
3. Opinia geotechniczna .....	7-17
<b>IV. Część opisowa projektu</b>	
1. Rozwiązania konstrukcyjne .....	18
1.1. Tor pumptrack .....	18
1.2. Skatepark.....	18
2. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu .....	19
3. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe .....	19
3.1. Tor pumptrack .....	19
3.2. Skatepark.....	25
3.3. Trawniki.....	30
4. Rozwiązania elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego .....	30
5. Warunki ochrony przeciwpożarowej .....	31
6. Warunki dopuszczenia zamienników.....	31
7. Uwagi końcowe .....	31
<b>V. Część rysunkowa projektu .....</b>	<b>32-38</b>
rys. 1_PT-ZG-01 Rzut .....	1:100
rys. 2_PT-ZG-02 Przekroje A-A – F-F .....	1:50
rys. 3_PT-ZG-03 Przekroje G-G – H-H .....	1:50
rys. 4_PT-ZG-04 Przekrój I-I .....	1:50
rys. 5_PT-ZG-05 Konstrukcja nawierzchni .....	1:20
rys. 6_PT-ZG-06 Detale .....	1:20
rys. 7_PT-ZG-07 Odwodnienie .....	1:20/1:50

## **1. Rozwiązania konstrukcyjne**

### **1.1. Tor pumptrack**

Obiekt proponuje się jako utwardzony tor mieszanką mineralno-asfaltową AC 8S o uziarnieniu do 8 mm, przeznaczoną na kategorię ruchu KR 1.

Warstwy pod warstwą wierzchnią z betonu asfaltowego AC8S:

- podbudowa gr. 10 cm z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie frakcji 0/31,5mm,
- nasypy gr. min. 10 cm z materiału niewysadzinowego
- warstwa wzmocnienia gruntu gr. min. 25 cm z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie frakcji 0/31,5mm
- georuszt trójosiowy TX150
- grunt rodzimy – wyrównany, stabilizowany mechanicznie.

### **1.2. Skatepark**

Projektuje się obiekt sportowy typu skatepark wykonany w technologii betonowej – monolitycznej.

Warstwy konstrukcyjne płyty skateparku:

- 15 cm - beton C30/37 zbrojonego siatką z prętów  $\varnothing 8$  mm o oczkach 15x15 cm oraz makrozbrojeniem polipropylenowym rozproszonym w ilości  $1,5 \text{ kg/m}^3$ , hydrotechniczny W8, mrozoodporny F150, zacierany mechanicznie na gładko, zabezpieczony impregnatem,
- 0,15 mm - folia budowlana,
- 10 cm – chudy beton,
- zm. (min. 10 cm) – nasypy z materiału niewysadzinowego
- 25 cm - warstwa wzmocnienia gruntu z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie frakcji 0/31,5mm
- georuszt trójosiowy TX150
- 25 cm - warstwa wzmocnienia gruntu z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie frakcji 0/31,5mm
- georuszt trójosiowy TX150
- grunt rodzimy – wyrównany, stabilizowany mechanicznie.

Warstwy konstrukcyjne przeszkód skateparku:

- 15 cm - beton C30/37 zbrojonego siatką z prętów  $\varnothing 8$  mm o oczkach 15x15 cm oraz makrozbrojeniem polipropylenowym rozproszonym w ilości  $1,5 \text{ kg/m}^3$ , hydrotechniczny W8, mrozoodporny F150, zacierany mechanicznie na gładko, zabezpieczony impregnatem,
- 10 cm – chudy beton,

- zm. (min. 10 cm) – nasypy z materiału niewysadzinowego
- 25 cm - warstwa wzmocnienia gruntu z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie frakcji 0/31,5mm
- georuszt trójosiowy TX150
- 25 cm - warstwa wzmocnienia gruntu z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie frakcji 0/31,5mm
- georuszt trójosiowy TX150
- grunt rodzimy – wyrównany, stabilizowany mechanicznie.

## 2. Geotechniczne warunki posadowienia obiektu

Na terenie objętym opracowaniem w ramach geotechnicznych prac terenowych wykonano 2 otwory badawcze do min. 3,0 m głębokości.

Przeprowadzone badania wykazały, iż w obrębie obszaru objętego badaniami występują grunty mineralne - piaski gruboziarniste w stanie średniozagęszczonym oraz gliny w stanie twardoplastycznym. Wierzchnią warstwę stanowią grunty antropogeniczne – nasypy niekontrolowane zbudowane z gliny i gruzu ceglanego i betonowego. Nie nawiercono wody gruntowej.

Zgodnie z ww. opracowaniem warunki gruntowo-wodne określa się jako proste i przyjmuje się pierwszą kategorię geotechniczną. W związku z występowaniem wierzchniej warstwy słabonośnej przewiduje się zwiększenie wzmocnienie gruntu poprzez zastosowanie georusztu trójosiowego oraz warstwy kruszywa.

## 3. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

### 3.1. Tor pumptrack

#### 3.1.1. Określenie zakresu rzeczowego robót

Zakres robót związany z wykonaniem toru rowerowego przedstawia się następująco:

<b>1. Uformowanie nasypów (przeszkody, zakręty)</b>	<b><math>V=727,00 \text{ m}^3</math></b>
- tor EASY PUMP	$V=727,00 \text{ m}^3$
<b>2. Kruszywo frakcji 0/31,5mm (podbud. pod mieszankę asfalt.)</b>	<b><math>V=200,00 \text{ m}^3</math></b>
- tor EASY PUMP	$V=200,00 \text{ m}^3$
<b>3. Mieszanka asfaltowa (beton asfaltowy) AC 8s (warstwa jezdna toru)</b>	<b><math>V=35,00 \text{ m}^3</math></b>
- tor EASY PUMP	$V=35,00 \text{ m}^3$

Roboty towarzyszące:

- Usunięcie warstwy 25 cm humusu, celem powiązania warstw nasypowych,
- Wzmocnienie podłoża poprzez zastosowanie warstwy mieszanki niezwiązanej C50/30 o uziarnieniu 0-31,5 mm o grubości warstwy 25 cm, stabilizowanej georusztem trójosiowym TX150,

- Roboty ziemne związane z wykonaniem nasypów toru rowerowego. Grunt mineralno – piaszczysty (mrozoodporny) w objętości 727,00 m<sup>3</sup> projektuje się pozyskać z innych źródeł niż wykopy na miejscu budowy,
- Profilowanie oraz testowanie ukształtowanego przebiegu toru rowerowego,
- Ułożenie i zagęszczenie warstwy podbudowy z kruszywa łamanego frakcji 0-31,5 mm gr. 10 cm,
- Ułożenie warstwy jezdnej toru z betonu asfaltowego AC 8S grubości 5-7 cm,
- Zgodnie z załączonymi rysunkami w miejscach w środku toru wymienić nawierzchnię na żwirową.

### **3.1.2. Wymagania materiałowe**

#### **3.1.2.1. Wzmocnienie gruntu**

- georuszt trójosiowy (heksagonalny) z otworami o kształcie trójkąta równobocznego, tworzącymi układ sześciokątów foremnych, wykonany z polipropylenu (PP). Georuszt powinien być wyprodukowany w procesie perforacji i rozciągania w trzech kierunkach podgrzanej do odpowiedniej temperatury taśmy polipropylenowej. Węzły i żebra georusztu powinny stanowić integralną całość – nie dopuszcza się stosowania materiałów przeplatanych, zgrzewanych, spawanych, ekstrudowanych itp. w węzłach,
- georuszty monolityczne powinny być wyprodukowane z pasma polipropylenu. Węzły georusztów powinny stanowić integralny element struktury georusztów. Oczka georusztów powinny zachowywać kształt po przyłożeniu siły ukośnej w stosunku do kierunku produkcji georusztów. Nie dopuszcza się stosowania geosiatek/georusztów o węzłach przeplatanych, zgrzewanych, klejonych itp.
- Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie powinny być wrażliwe na hydrolizę, powinny być odporne na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad oraz nie podlegać biodegradacji. Polimer tworzący georuszty powinien być odporny na działanie promieniowania ultrafioletowego.
- Georuszt trójosiowy powinien spełniać istotne dla funkcji stabilizacyjnej parametry podane w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec georusztu trójosiowego typu 2.

L.p.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Sztywność radialna przy odkształceniu 0,5%	TR 041 B.1	kN/m	390	-75
2	Współczynnik izotropii sztywności	TR 041 B.1	-	0,80	-0,15
3	Efektywność węzła	TR 041 B.2	%	100	-10
4	Rozmiar sześcioboku	TR 041 B.4	mm	80	+/-4

Metody badań podanych w Tablicy 1 opisane są w Raporcie Technicznym Europejskiej Organizacji Aprobatach Technicznych EOTA nr TR41 z października 2012.

W związku z tym, że wymagania dla funkcji stabilizacyjnej geosyntetyku nie są objęte normami zharmonizowanymi, wymagane jest, aby georuszt zastosowany do wykonania warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego georusztem posiadał Europejską Ocenę Techniczną (ETA),

wydaną na podstawie Europejskiego Dokumentu Oceny (EAD) 080002-00-0102 (wydanie 04-2016), potwierdzającą możliwość jego zastosowania w funkcji stabilizacyjnej. Wyrób dostarczony na budowę powinien posiadać oznakowanie CE.

### **3.1.2.2. Nasypy**

- grunty niewysadzinowe, rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste i wysiewki kamienne,
- żwiry i pospółki,
- piaski grubo, średnio i drobno-ziarniste naturalne i łamane,

### **3.1.2.3. Podbudowa**

- kruszywo łamane - ostrokrawędziste frakcji 0/31,5 mm (np. dolomit, sjenit, bazalt, granit, gabbro), stabilizowane mechanicznie ubijarkami mechanicznymi.

### **3.1.2.4. Warstwa jezdni z betonu asfaltowego**

- mieszanka mineralno-asfaltowa (beton asfaltowy) AC 8 S 50/70 o uziarnieniu do 8 mm. Warstwa grubości 5-7 cm wykonana w technologii "na gorąco". MMA na kategorię ruchu KR 1-2.

### **3.1.3. Wykonywanie robót**

#### **Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, oraz za testowanie i weryfikację zaprojektowanych kształtów przeszkód toru. W tym celu wymagane jest przedstawienie opinii czynnego zawodnika/instruktora rowerowego. Profilowanie lokalizacja, wysokości względne przeszkód toru oraz samo ich wykonanie może ulec zmianie ze względów bezpieczeństwa, oraz ze względu na polepszenie właściwości jezdni toru.

#### **3.1.3.1. Nasypy**

Teren pod budowę rowerowego placu zabaw - PUMPTRACK powinien być płaski lub lekko pochyły ( $\leq 3\%$ ).

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych na etapie testowania i weryfikacji zaprojektowanych kształtów przeszkód toru.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

a) Nasypy należy wykonywać poziomymi warstwami, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

Zakręty profilowane (tzw. bandy) należy wznosić jw. z zachowaniem nadmiaru szerokości  $\geq 50$  cm przy każdej kolejnej warstwie nasypu do uzyskania odpowiedniej wysokości. Ostateczne profilowanie wykonuje się ścinając nadmiar materiału, z zachowaniem kształtu i parametrów (promień zakrętu, etc.) elementu, opisanych w dokumentacji projektowej. Powstały profil zakrętu należy dogęścić płytą

wibracyjną o wadze  $\geq 60\text{kg}$  po całej długości promienia bandy, od podstawy nasypu w kierunku jego korony i odwrotnie.

#### Wskaźnik zagęszczenia nasypów

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 2.

Tablica 2. Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

	Rowerowy plac zabaw - PUMPTRACK
Minimalna wartość $I_s$	0,97

Częstotliwość badań zagęszczenia nasypu podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań zagęszczenia nasypu

Długość rowerowego placu zabaw - PUMPTRACK [mb]	Ilość pomiarów [szt.]	
	Zakręt profilowany tzw. banda (korona)	Przeszkoda na odcinku prostym
$\leq 120$ mb	2	1
121-200 mb	3	2
$> 201$ mb	4	3

#### **3.1.3.2. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Mieszanka kruszywa z uwagi na specjalistyczne wyprofilowanie/ukształtowanie nasypów rowerowego placu zabaw - PUMPTRACK powinna być rozkładana ręcznie w warstwie o możliwie jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była zbliżona do grubości projektowanej, lecz nie mniejsza. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków.

Warstwa podbudowy musi wystawać poza obrys projektowanej nawierzchni asfaltowej min. 10 cm z każdej strony.

#### Wskaźnik zagęszczenia podbudowy

Tablica 4. Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia podbudowy

	Rowerowy plac zabaw - PUMPTRACK
Minimalna wartość $I_s$	0,98

Częstotliwość badań zagęszczenia warstwy podbudowy podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań zagęszczenia warstwy podbudowy

Długość rowerowego placu	Ilość pomiarów [szt.]
--------------------------	-----------------------

zabaw - PUMPTACK [mb]	Zakręt profilowany tzw. banda (korona)	Przeszkoda na odcinku prostym
≤120 mb	1	1
121-200 mb	2	1
>201 mb	2	2

### 3.1.3.3. Warstwa jezdna z betonu asfaltowego

Ułożenie warstwy jezdnej z betonu asfaltowego AC 8 S 50/70 grubości 5 - 7 cm (MMA na kategorię ruchu KR1-2, rowerowy plac zabaw - PUMPTACK). Warstwa jezdna z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby nie jest niższa od: + 5°C

Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym lub oblodzonym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $v > 16$  m/s).

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki od 140° C do 180° C - z asfaltu drogowego 50/70.

Mieszanka mineralno-asfaltowa w przypadku rowerowych placów zabaw typu PUMPTACK powinna być wbudowywana (układana) ręcznie, ze stałym pomiarem grubości warstwy.

Walowanie mieszanki mineralno-asfaltowej powinno odbywać się bezzwłocznie po odpowiednim wyprofilowaniu powierzchni i sprawdzeniu jej grubości.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi, a na odcinku zakrętu profilowanego o jednostronnym spadku, należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze.

Warstwy walowane powinny być równomiernie zagęszczane zagęszczarkami o wadze ≥ 60kg.

Właściwości wykonanej warstwy jezdnej powinny spełniać warunki podane w tablicy 6.

Tablica 6. Właściwości warstwy jezdnej z betonu asfaltowego

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Miejsce pobrania próbki	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC 8 S, KR1-2	5,0 - 7,0	Powierzchnia o spadku ≤ 20% (np. korona zakrętu, garby)	≥ 94,0	≤ 10,0
		Powierzchnia o spadku > 20% (1/3 wysokości zakrętu profilowanego tzw. bandy)	≥ 91,0	≤ 15,0

Tablica 7. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów po wykonaniu warstwy jezdnej

Długość rowerowego placu zabaw - PUMPTRACK [mb]	Zakres badań po wykonaniu warstwy jezdnej	Ilość pomiarów [szt.]	
		Zakręt profilowany tzw. banda (1/3 wysokości)	Przeszkoda na odcinku prostym (garby)
≤120 mb	- grubość warstwy [cm]	2	1
121-200 mb	- wolna przestrzeń w warstwie [%]	3	2
>201 mb	- wskaźnik zagęszczenia warstwy [%]	4	3

#### 3.1.3.4. Cechy geometryczne warstwy jezdnej

##### a) Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej nawierzchni podano w tablicy 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy jezdnej

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na 10 m
2.	Spadki poprzeczne	Każdy dolny odcinek między tzw. garbami
3.	Złącza podłużne i poprzeczne	Każde złącze (ocena wizualna)
4.	Wygląd zewnętrzny warstwy	Ocena wizualna, cała powierzchnia wykonanego toru

##### b) Szerokość warstwy

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy sprawdzać szerokość warstwy. Sprawdzenie polega na zmierzeniu w poziomie, taśmą mierniczą, odległości przeciwnych, bocznych, górnych krawędzi.

Szerokość wykonanej warstwy nie może być mniejsza od szerokości projektowanej.

Minimalna odległość krawędzi nawierzchni asfaltowej od krawędzi nasypu wynosi 30 cm, dotyczy zarówno zakrętów profilowanych jak i przeszkód na odcinkach prostych.

Warstwa jezdna musi nachodzić na koronę zakrętu profilowanego (tzw. bandy) min. 80 cm.

Wymaga się, aby co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie przekraczało przedziału dopuszczalnych odchyleń.

##### c) Ocena równości warstwy

Wszystkie przeszkody wchodzące w skład rowerowego placu zabaw - PUMPTRACK na całej swojej szerokości muszą mieć jednakowy profil (przekrój podłużny). Wyjątek mogą stanowić przeszkody celowo wyprofilowane asymetrycznie, tak aby np. ułatwiały zmianę kierunku jazdy (pochylone garby, multiprzeszkody itp.)

Warstwa jezdna wszystkich zakrętów musi być w przekroju wycinkiem koła o promieniu nie większym niż 2,6 metra. Niedopuszczalne jest stosowanie zakrętów profilowanych (tzw. band), które są



w przekroju płaskie lub ich promień jest niejednostajny. Wyjątek stanowi dolna półka bandy, która może być wypłaszczona.

d) Spadki poprzeczne

Z częstotliwością podaną w tablicy 7 należy sprawdzać spadek poprzeczny warstwy.

Spadki poprzeczne warstwy jezdnej winny być wykonane tak, aby na jej powierzchni nie tworzyły się zastoiska wody.

e) Złącza podłużne i poprzeczne

Połączenia nawierzchni jezdnej w miejscach przerw technologicznych muszą być tak wykonane, aby nie były wyczuwalne uskoki ani zmiany profilu przeszkody.

f) Wygląd warstwy

Wygląd zewnętrzny warstwy jezdnej, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wyruszeń.

Wszystkie przeszkody wchodzące w skład rowerowego placu zabaw - PUMPTACK (garby, muldy, przeszkody złożone itp.) muszą być wyprofilowane w taki sposób, aby umożliwiały płynną jazdę. Niedopuszczalne jest wyprofilowanie przeszkód wymuszających "nerwową jazdę" tzn. zbyt ostrych, o szpiczastych kształtach.

Wszystkie krawędzie warstwy jezdnej muszą być sfazowane pod kątem  $45^\circ (\pm 5^\circ)$ . Fazowanie i zagęszczanie krawędzi musi odbywać się podczas układania warstwy. Niedopuszczalne jest fazowanie (cięcie) po wystygnięciu masy mineralno-asfaltowej. Krawędzie muszą być wykonane w równej linii, bez pęknięć i ubytków.

### **3.2. Skatepark**

#### **3.2.1. Zakres projektowanych prac**

Zakres robót związany z wykonaniem skateparku przedstawia się następująco:

- Splantowanie, oczyszczenie i przygotowanie istniejącego terenu pod wykonanie skateparku,
- Wytyczenie projektowanego skateparku,
- Usunięcie warstwy 15 cm humusu oraz korytowanie na głębokość 35 cm,
- Wzmocnienie podłoża poprzez zastosowanie dwóch warstw (o grubości 25 cm każda) mieszanki niezwiązanej C50/30 o uziarnieniu 0/31,5 stabilizowanej georusztem TX150,
- Roboty ziemne związane z wykonaniem nasypów, wyprofilowaniem podłoża oraz zagęszczeniem warstw podbudowy pod projektowane nawierzchnie,
- Ułożenie i zagęszczenie warstwy podbudowy z chudego betonu,
- Wykonanie płyty żelbetowej oraz przeszkód betonowych wraz z ich wykończeniem,

- Uporządkowanie terenu.

### **3.2.2. Rozwiązania materiałowe**

Wszystkie produkty zastosowane przez wykonawcę muszą posiadać niezbędne, wymagane przez prawo deklaracje zgodności i jakości z aktualnymi europejskimi normami dotyczącymi określonej grupy produktów.

#### **3.2.2.1. Wzmocnienie podłoża**

- georuszt trójosiowy (heksagonalny) z otworami o kształcie trójkąta równobocznego, tworzącymi układ sześciokątów foremnych, wykonany z polipropylenu (PP). Georuszt powinien być wyprodukowany w procesie perforacji i rozciągania w trzech kierunkach podgrzanej do odpowiedniej temperatury taśmy polipropylenowej. Węzły i żebra georusztu powinny stanowić integralną całość – nie dopuszcza się stosowania materiałów przeplatanych, zgrzewanych, spawanych, ekstrudowanych itp. w węzłach,

- georuszty monolityczne powinny być wyprodukowane z pasma polipropylenu. Węzły georusztów powinny stanowić integralny element struktury georusztów. Oczka georusztów powinny zachowywać kształt po przyłożeniu siły ukośnej w stosunku do kierunku produkcji georusztów. Nie dopuszcza się stosowania geosiatek/georusztów o węzłach przeplatanych, zgrzewanych, klejonych itp.

- Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie powinny być wrażliwe na hydrolizę, powinny być odporne na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad oraz nie podlegać biodegradacji. Polimer tworzący georuszty powinien być odporny na działanie promieniowania ultrafioletowego.

- Georuszt trójosiowy powinien spełniać istotne dla funkcji stabilizacyjnej parametry podane w Tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec georusztu trójosiowego typu 2.

L.p.	Parametr	Metoda badania	Jednostka	Wymagana wartość	Tolerancja
1	Sztywność radialna przy odkształceniu 0,5%	TR 041 B.1	kN/m	390	-75
2	Współczynnik izotropii sztywności	TR 041 B.1	-	0,80	-0,15
3	Efektywność węzła	TR 041 B.2	%	100	-10
4	Rozmiar sześcioboku	TR 041 B.4	mm	80	+/-4

Metody badań podanych w Tablicy 1 opisane są w Raporcie Technicznym Europejskiej Organizacji Aprobata Technicznych EOTA nr TR41 z października 2012.

W związku z tym, że wymagania dla funkcji stabilizacyjnej geosyntetyku nie są objęte normami zharmonizowanymi, wymagane jest, aby georuszt zastosowany do wykonania warstwy ulepszanego podłoża z kruszywa stabilizowanego georusztem posiadał Europejską Ocenę Techniczną (ETA), wydaną na podstawie Europejskiego Dokumentu Oceny (EAD) 080002-00-0102 (wydanie 04-2016), potwierdzającą możliwość jego zastosowania w funkcji stabilizacyjnej. Wyrób dostarczony na budowę powinien posiadać oznakowanie CE.

### 3.2.2.2. Nasypy

- grunty niewysadzinowe, rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste i wysiewki kamienne,
- żwiry i pospółki,
- piaski grubo, średnio i drobno-ziarniste naturalne i łamane,

Na nasypach ziemnych o zagęszczeniu min.  $I_s=0.97$  wykonać warstwę z piasku stabilizowanego cementem o grubości min. 20 cm

### 3.2.2.3. Podbudowa

Projektuje się jednolitą podbudowę, zarówno pod płytą posadzki, jak i pod żelbetowymi przeszkodami. Podbudowę należy wykonać z chudego betonu – grubość 10 cm.

### 3.2.2.4. Warstwa jezdna – płyta

Przed wykonaniem płyty, należy ułożyć na podbudowie folię budowlaną o grubości 0,15 mm. Płyta żelbetowa grubości 15 cm, z betonu C30/37 hydrotechnicznego W8 o mrozoodporności F150, zbrojona górą i dołem siatką z prętów  $\varnothing 8$  mm, stal klasy A-III o oczkach 15x15 cm oraz polipropylenowym makrozbrojeniem rozproszonym w ilości 1,5 kg/m<sup>3</sup>. Całość zacierana mechanicznie na gładko przy zastosowaniu zacieraczek mechanicznych i zabezpieczona głęboko penetrującym impregnatem.

### 3.2.2.5. Warstwa jezdna – przeszkody żelbetowe

Przeszkody wykonane z betonu C30/37 hydrotechnicznego W8 o mrozoodporności F150, zbrojone górą i dołem siatką z prętów  $\varnothing 8$  mm, stal klasy A-III o oczkach 15x15 cm oraz polipropylenowym makrozbrojeniem rozproszonym w ilości 1,5 kg/m<sup>3</sup>. Całość zacierana mechanicznie na gładko i zabezpieczona głęboko penetrującym impregnatem.

### 3.2.2.6. Elementy stalowe

Wszystkie elementy stalowe (kątowniki i copingi) muszą zostać wykonane ze stali ocynkowanej ogniowo.

Powierzchnia jezdna wszystkich elementów stalowych musi być równa, bez szczelin ani przerw. Nie może posiadać żadnych wystających ani wklęsłych nierówności. Musi być wykonana z jednego kawałka kształtownika. Krawędzie elementów stalowych muszą być odpowiednio sztywne i odporne na uder w normalnym zakresie użytkowym – nie mogą się zniekształcać przy punktowych uderzeniach. Wszystkie profile, kątowniki i rury muszą mieć ścianki o grubości min. 3 mm.

Coping (element przeznaczony do grindowania/ślizgania) należy wykonać z rury stalowej, gorąco walcowanej, ocynkowanej, o średnicy 60,3 mm i grubości ścianki min. 3 mm. Rura musi być wykonana z jednego kawałka jako całość. Niedopuszczalne są jakiegokolwiek szczeliny, szpary lub nierówności. Końcówki rur należy zaślepić stalowymi zaślepkami.

Kątowniki powinny być wykonane ze stali walcowanej na zimno i posiadać zaokrąglenia na zgięciu.

### **3.2.3. Wykonywanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, oraz za testowanie i weryfikację zaprojektowanych kształtów przeszkód. Szczegółowy opis wymagań dotyczących wykonania robót znajduje się w SST stanowiących załącznik do niniejszej dokumentacji projektowej.

Wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie, a w razie stwierdzenia niezgodności – skontaktować się z projektantem. Promienie przeszkód nie mogą różnić się o więcej niż 20 mm od podanego w dokumentacji wymiaru. Maksymalna dopuszczalna różnica w wymiarach gabarytowych urządzeń wynosi 6%.

#### **3.2.3.1. Nasypy**

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

a) Nasypy należy wykonywać poziomymi warstwami, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości. Ostateczne profilowanie wykonuje się ścinając nadmiar materiału, z zachowaniem kształtu i parametrów elementu, opisanych w dokumentacji projektowej.

#### **3.2.3.2. Podbudowa z chudego betonu**

Podbudowa powinna być rozkładana w warstwie o możliwie jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była zbliżona do grubości projektowanej, lecz nie mniejsza. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków.

#### **3.2.3.3. Warstwa jezdna – płyta**

- krawędź płyty należy ukształtować stosując deskowanie dostosowane do kształtu i poziomu płyty,
- płyta powinna posiadać spadki 1-1,5 %, w miarę możliwości spadki powinny być jednostronne,
- w płycie należy wykonać szczeliny dylatacyjne o wymiarach pola dylatacyjnego, max. 5 m x 5 m, na głębokości 1/3 grubości płyty lub nacięcia przeciwskurczowe. Po 30 dniach należy wykonać fazowanie krawędzi dylatacji, założyć sznury dylatacyjne oraz wypełnić dylatację masą poliuretanową.
- nawierzchnia płyty powinna być równa i gładka, odporna na punktowe uderzenia, nie mogą być widoczne żadne odczuwalne nierówności,
- nie dopuszcza się malowania płyty ani powierzchni jezdnej urządzeń, gdyż staje się ona śliska i zwiększa ryzyko kontuzji

#### **3.2.3.4. Warstwa jezdna – przeszkody**

Wszystkie elementy łukowe muszą zostać wykonane w technologii torkretowania na mokro – beton nakładany metodą natryskową przy użyciu mieszanki recepturowej. Maszynę do natrysku betonu musi obsługiwać osoba specjalnie do tego przygotowana, przeszkolona i legitymująca się odpowiednimi uprawnieniami,

Wzorniki, szalunki oraz ściągaczkę muszą być wykonane na maszynach CNC dla uzyskania jak najmniejszych odchyłków od docelowych parametrów elementów.

W miejscach oznaczonych na rzucie wbetonować coping oraz kątowniki. Inne krawędzie niezabezpieczone profilem stalowym, narażone na uszkodzenia mechaniczne należy sfazować.

### 2.3.5. Elementy stalowe

#### 2.3.5.1. Coping

Coping musi zostać wtopiony i zakotwiony do zbrojenia żelbetowego jeszcze przed zalaniem elementu na którym jest osadzony. Nie dopuszcza się przykręcania bądź przyspawania copingu na późniejszym etapie realizacji, gdyż ze względu na specyfikę użytkowania musi on być stabilny i solidnie osadzony,

Geometria mocowania copingu powinna być zgodna z pkt. 5.1.2.6. normy PN-EN 14974. Zaleca się umiejscowienie ok. 8-12 mm od podestu quoteru i ok. 8-10 mm od powierzchni jezdnej quoteru. Dopuszczalny odchył odległości copingu to 2 mm, jednak nie może on przekraczać normatywnych wartości granicznych.

Powierzchnia na krawędzi której znajduje się coping powinna posiadać odpowiedni spadek, by zapobiec gromadzeniu i zaleganiu wody,

#### 2.3.5.2. Kątowniki

Kątowniki muszą zostać wtopione i zakotwione w elemencie na którym są osadzone, na równi z powierzchnią jezdnią. Nie mogą odstawać od betonowej powierzchni elementów, ani być zamontowane poniżej.

### 2.3.6. Wykończenie

Wszystkie elementy, które będą obsypane ziemią należy zabezpieczyć masą wodochronną do wysokości min. 5 cm powyżej szczytu nasypu.

Na powierzchni jezdnej elementów betonowych mogą pojawiać się raki i/lub odbicie po płynie antyadhezyjnym. Wszystkie defekty należy wypełnić w sposób trwały, nie obniżając walorów użytkowych, przy czym zabieg ten należy bezwzględnie wykonać gdy:

- w polu powierzchni jezdnej o wymiarach 200x200mm występują raki lub ubytki, których średnica wynosi min 2mm i stosunek sumarycznego pola powierzchni ubytków do pola powierzchni jezdnej wynosi 1/50
- średnica pojedynczego ubytku wynosi min. 5 mm, a głębokość min. 2 mm.

### **3.3. Trawniki**

W projekcie przewidziano założenie nowych powierzchni trawiastych:

- trawa na skarpach toru pumptrack i skateparku – trawa z rolki.

Gleba powinna być oczyszczona z wszystkich zanieczyszczeń i chwastów, powinna być przekopana bądź przeorana, należy wzbogacić ją w nawozy mineralne.

#### **3.3.1. Terminy zakładania trawnika**

Na termin zakładania trawnika należy przewidzieć lato lub wczesną jesień. Dopuszcza się zakładanie trawników w późniejszym terminie przy sprzyjających warunkach atmosferycznych. W wyborze terminu należy kierować się temperaturą i wilgotnością. Siewu należy dokonywać w dni bezwietrzne.

## **4. Rozwiązania elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego**

### **4.1. Ogrzewczych**

Nie dotyczy

### **4.2. Chłodniczych**

Nie dotyczy

### **4.3. Klimatyzacji**

Nie dotyczy

### **4.4. Wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej**

Nie dotyczy

### **4.5. Wodociągowych i kanalizacyjnych**

Nie przewiduje się wykonania instalacji wodociągowych ani kanalizacyjnych. Nie projektuje się urządzeń odwadniających w obrębie toru. Odprowadzenie wody z toru rowerowego powierzchniowo w grunt. Stosunki wodne nie ulegną zmianie, a sąsiednie działki nie będą zalewane.

### **4.6. Gazowych**

Nie dotyczy

### **4.7. Elektroenergetycznych**

Nie dotyczy

### **4.8. Telekomunikacyjnych**

Nie dotyczy

### **4.9. Piorunochronnych**

Nie dotyczy

### **4.10. Ochrony przeciwpożarowej**

Nie dotyczy

## **5. Warunki ochrony przeciwpożarowej**

Na projektowanym terenie nie występuje zagrożenie wybuchem. Wszystkie materiały użyte w projekcie muszą być niepalne lub trudno zapalne i posiadać obowiązujące świadectwa dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Zgodnie z §3 ust. 1-3 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124 poz. 1030) nie zachodzi konieczność zaopatrywania projektowanego obiektu w hydranty przeciwpożarowe.

Zgodnie z §12 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. Nr 124 poz. 1030) obiekt projektowany w ramach inwestycji nie wymaga doprowadzenia dróg pożarowych.

## **6. Warunki dopuszczenia zamienników**

W ramach prac wykonawczych konieczne jest stosowanie materiałów całkowicie zgodnych z produktami podanymi w dokumentacji pod względem:

- gabarytów i konstrukcji (wielkość, rodzaj oraz liczba elementów składowych)
- charakteru użytkowego (tożsamość funkcji)
- charakterystyki materiałowej (rodzaj i jakość materiału)
- parametrów technicznych (wytrzymałość, trwałość, dane techniczne, dane hydrauliczne, charakterystyki liniowe, konstrukcja)
- wyglądu (struktura, barwa, kształt)
- parametrów bezpieczeństwa użytkowania

Wszystkie produkty zastosowane przez wykonawcę muszą posiadać niezbędne, wymagane przez prawo deklaracje zgodności i jakości z aktualnymi europejskimi normami dotyczącymi określonej grupy produktów.

## **7. Uwagi końcowe**

Wszelkie zastosowane materiały muszą posiadać wymagane atesty, certyfikaty oraz dopuszczenia do użytkowania w Polsce oraz winny spełniać wymogi określone przepisami przeciwpożarowymi i sanitarnymi.

Prace należy wykonywać zgodnie ze Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.

Wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie, a w razie stwierdzenia niezgodności skontaktować się z projektantem.

Rysunki rozpatrywać łącznie z projektami branżowymi. Obowiązują uwagi zawarte na rysunkach.