

ADAPTACJA TYPOWEGO PROJEKTU ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANEGO ZAMIENNEGO ORLIK 2012 ZESPÓŁ BOISK SPORTOWYCH

Typowy PROJEKT ARCHITEKTONICZNO-BUDOWLANY ZAMIENNY ORLIK 2012 ZESPÓŁ BOISK SPORTOWYCH został opracowany na zamówienie Ministerstwa Sportu przez jednostkę projektową KULCZYŃSKI Architekt Sp. z o.o. ul. Zgoda 4 m 2 00-018 Warszawa. Autorskie prawa majątkowe projektu zostały przeniesione na Ministerstwo Sportu i Turystyki. Projekt został zamieszczony na stronach internetowych Ministerstwa Sportu. W związku z powyższym **korzystanie z dokumentacji projektowej lub jej części na potrzeby inne niż realizacja programu „Moje Boisko-Orlik 2012” jest zabronione.**

1. Przeznaczenie i program użytkowy

Projektowany zespół boisk sportowych zrealizowany w ramach programu „Moje Boisko ORLIK 2012” będzie obiektem sportowym ogólnodostępnym przeznaczonym dla dzieci i młodzieży w celu aktywnego uprawiania sportu.

Wielofunkcyjność obiektu umożliwi grę w siatkówkę, koszykówkę, piłkę nożną.

2. Charakterystyczne parametry techniczne

Zgodnie z opisem w projekcie typowym str. 6 i 7.

3. Opis rozwiązania funkcjonalno-użytkowego

3.1. Boisko do piłki nożnej

Pole do gry stanowi prostokąt o wymiarach 26 x 56 m. Pasy ochronne posiadają szerokości: 2,0 m - wzdłuż linii bocznych, 3,0 m - wzdłuż linii bramkowych. Boisko wyznaczone jest liniami szer. 10 cm w kolorze białym. Na środku obu linii bramkowych ustawione są bramki 5,0x2,0 m. Słupki bramek są na stałe połączone z poprzeczkami i ustawione muszą być na liniach bramkowych. Słupki i poprzeczki bramek muszą być wykonane z tego samego materiału – w projekcie przyjęto profile aluminiowe o przekroju owalnym. Bramki wyposażone są w luźno zawieszono siatki polietylenowe uniemożliwiające się odbicie piłki po wrzuceniu jej do bramki. Pole bramkowe posiada wymiary w świetle linii: szerokość 8,22 m, głębokość 3,0 m. Pole karne posiada szerokość 17,32 m i głębokość 9,40 m (w świetle linii). Linia środkowa dzieli boisko na dwie połowy i jest prostopadła do linii bocznych. Centralnie na linii środkowej znajduje się koło środkowe o średnicy 5,25 m. Dokładny rysunek boiska zamieszczono w części graficznej.

3.2. Boisko do koszykówki

Boisko ma kształt prostokąta o wymiarach 15,10 x 28,10 m. Boisko należy wyznaczyć liniami o szerokości 5 cm w kolorze białym. Na środku boiska wykreśla się koło środkowe o promieniu 1,75 m mierząc od wewnętrznej linii wyznaczającej to koło. Linia środkowa wyznaczona jest równolegle do końcowych linii, między środkowymi punktami obu linii bocznych i jest przedłużona o 15 cm poza każdą z linii bocznych. Linię rzutów wolnych wyznacza się równolegle do każdej z linii końcowych w odległości 5,80 m od środka tych linii i wykreśla się linię rzutu wolnego,

która jest średnicą koła (długości) 3,60 m i łukiem (półkola o promieniu 1,75 m zamykającego pole rzutów wolnych. Boiska wyposażone w zestaw dwóch uniwersalnych tablic do koszykówki o wymiarach 1,8 x 1,2 m umieszczonych na stojakach o konstrukcji stalowej dwusłupowej z możliwością regulacji położenia tablic w taki sposób aby obręcz kosza mogła być umieszczona na wysokości 3,05 m lub 2,60 m mierząc od poziomu nawierzchni. Słupy stojaków należy zamocować w odległości min. 40 cm od linii końcowej boiska.

3.3. Boisko do siatkówki

Centralnie na boisku do koszykówki zaprojektowano boisko do gry w siatkówkę. Wymiary boiska do siatkówki przyjęto w oparciu o przepisy Międzynarodowej Federacji Piłki Siatkowej FIVB. Boisko do gry jest prostokątem o wymiarach 9 x 18 m, otoczonym wolną strefą o szerokości co najmniej 3 m z każdej strony.

Wszystkie linie boiska do siatkówki mają szerokość 5 cm. Linie zaprojektowano w kolorze żółtym. Dwie linie boczne i dwie linie końcowe ograniczające boisko są wykreślone wewnątrz boiska. Oś linii środkowej dzieli boisko na dwa równe pola o wymiarach 9 x 9 m każde, jednak cała szerokość linii środkowej należy po równo do obu pól boiska. Linia ta znajduje się pod siatką pomiędzy liniami bocznymi. Na każdej stronie pola gry, linia ataku, której zewnętrzna krawędź wykreślona jest w odległości 3 m od osi linii środkowej, wyznacza pole ataku. Linia ataku przedłużona jest z obu stron poza liniami bocznymi linią przerywaną, złożoną z pięciu 15 cm odcinków o szerokości 5 cm, oddległych od siebie o 20 cm, które tworzą w ten sposób linię przerywaną o długości 1,75 m. Na każdym polu gry, pole ataku ograniczone jest przez oś linii środkowej i zewnętrzną krawędź linii ataku. Pole ataku przedłużone jest poza liniami bocznymi do końca wolnej strefy. Pole zagrywki o szerokości 9 m znajduje się poza każdą linią końcową boiska. Pole zagrywki ograniczone jest po bokach przez dwie 15 cm linie, prostopadłe do linii końcowej i oddległe od niej o 20 cm. Linie te znajdują się na przedłużeniu linii bocznych. Obie linie są wewnątrz pola zagrywki. Głębokość pola zagrywki ograniczona jest szerokością wolnej strefy. Strefa zmian określona jest przez przedłużenie obu linii ataku w kierunku stolika sekretarza. W odległości min. 0,5 m, a max. 1,0 m od linii bocznych, na przedłużeniu linii środkowej boiska, w specjalnych systemowych tulejach, mocuje się słupki do zawieszenia siatki.

4. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe

4.1. Nawierzchnia boiska do piłki nożnej

Cała powierzchnia boiska do piłki nożnej o wymiarach 30,0 x 62,0 m = 1860 m² (pole gry 26,0 x 56,0 m) pokryta będzie nawierzchnią ze sztucznej trawy o niżej wymienionych parametrach technicznych.

L.p.	Właściwości	Wymagania
1	Skład chemiczny włókna	polietylen
2	Typ włókna	monofilowe
3	Wysokość włókna	min. 60 mm
4	Ciężar włókna	min. 11 000 Dtex
5	Gęstość trawy	min. 97 000 włókien/m ²

Dokumenty dotyczące nawierzchni z trawy syntetycznej:

- **raport z badań przeprowadzonych przez laboratorium (Labosport lub ISA-Sport lub Sports Labs Ltd)**, dotyczący oferowanej nawierzchni, potwierdzający zgodność jej parametrów z Handbook of Test Methods for Football Turf (dostępny na FIFA.com),
- **certyfi kat lub deklaracja zgodności z normą PN-EN 15330-1:2008**, lub aprobatą techniczną ITB, lub rekomendacją techniczną ITB, lub wyniki badań specjalistycznego

laboratorium potwierdzające parametry oferowanej nawierzchni np. Labosport, ISA-Sport, Sports Labs Ltd lub dokument równoważny,

- **karta techniczna oferowanej nawierzchni potwierdzona przez jej producenta,**
- **atest PZH dla oferowanej nawierzchni,**
- **autoryzacja producenta trawy syntetycznej,** wystawiona dla wykonawcy na realizowaną inwestycję wraz z potwierdzeniem gwarancji udzielonej przez producenta na tą nawierzchnię.

4.2. Podbudowa boiska do piłki nożnej

Podbudowa powinna być przepuszczalna, składająca się z następujących warstw:

- | | |
|--|-------|
| ▪ warstwa wyrównująca z mialu kamiennego, frakcja 0 - 4 mm, zagęszczona mechanicznie i równo uwalowana: | 4 cm |
| ▪ warstwa klinująca z kruszywa kamiennego, frakcja 0-31,5 mm, zagęszczona mechanicznie i równo uwalowana, grubość po zagęszczeniu | 5 cm |
| ▪ warstwa konstrukcyjna z kruszywa kamiennego, frakcja 32,5 - 63 mm, zagęszczona mechanicznie i równo uwalowana, grubość po zagęszczeniu | 10 cm |
| ▪ warstwa odsączająca - piasek gruboziarnisty lub pospółka zagęszczone mechanicznie do $I_s = 1,0$, grubość po zagęszczeniu | 10 cm |
| ▪ grunt rodzimy dogęszczony powierzchniowo do $I_s = 0,95$ | |

Na całym obwodzie nawierzchni boiska - w osi ogrodzenia - należy ułożyć opaskę szerokości 50 cm z betonowej kostki brukowej gr. 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm, obrzeże betonowe grubości 8 cm na ławie z oporem z betonu B-15 na podsypce piaskowej.

Uwaga! Obrzeże nie może wystawać ponad poziom sztucznej trawy.

4.3. Nawierzchnia boiska wielofunkcyjnego

Technologia typu NATRYSK – na podbudowie z kruszywa kamiennego instaluje się warstwę przepuszczalną dla wody i warstwę stabilizującą typu ET. Następnie warstwę gr. 10-11 mm z granulatu SBR, następnie warstwę natrysku (mieszanina granulatu EPDM zmieszana z PU) o grubości 2-3mm.

Dokumenty dotyczące nawierzchni poliuretanowej:

- **Certyfikat lub deklaracja zgodności z normą PN-EN 14877:2008,** lub aprobatę techniczną ITB, *lub* rekomendacja techniczna ITB, *lub* wyniki badań specjalistycznego laboratorium potwierdzające parametry oferowanej nawierzchni np. Labosport, *lub* dokument równoważny,
- **Karta techniczna oferowanej nawierzchni potwierdzona przez jej producenta,**
- **Atest PZH dla oferowanej nawierzchni,**
- **Autoryzacja producenta nawierzchni poliuretanowej,** wystawiona dla wykonawcy na realizowaną inwestycję wraz z potwierdzeniem gwarancji udzielonej przez producenta na tą nawierzchnię.

4.4. Podbudowa boiska wielofunkcyjnego

Podbudowa powinna być przepuszczalna, składająca się z następujących warstw:

- | | |
|--|--------|
| ▪ warstwa stabilizująca ET (podkład elastyczny pod nawierzchnie sportowe - mieszanina 50 części wagowych granulatu gumowego frakcji 0,5 – 10 mm i 50 części wagowych kruszywa mineralnego frakcji 0,5 – 10 mm z dodatkiem od 15 do 20 części wagowych kompozycji klejowej) | 3,5 cm |
| ▪ warstwa klinująca, frakcja 0-31,5 mm, zagęszczona mechanicznie i równo uwalowana, grubość po zagęszczeniu | 5,0 cm |

- warstwa konstrukcyjna kruszywa kamiennego, frakcja 32,5 - 63 mm, zagęszczona mechanicznie i równo uwalowana, grubość po zagęszczeniu 10,0 cm
- warstwa odsączająca piasek gruboziarnisty zagęszczony mechanicznie do $I_s = 1,0$, grubość po zagęszczeniu 10,0 cm
- grunt rodzimy dogęszczony powierzchniowo do $I_s = 0,95$

Na całym obwodzie nawierzchni boiska - w osi ogrodzenia - należy ułożyć opaskę szerokości 50 cm z betonowej kostki brukowej gr. 6 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 5 cm, obrzeże betonowe grubości 8 cm na ławie z oporem z betonu B-15 na podsypce piaskowej.

4.5. Fundamenty stojaków do koszykówki

Pod stojaki do koszykówki zaprojektowano fundamenty z betonu B20 o wymiarach (szerokość x długość x wysokość) 0,85 x 1,75 x 1,0 m. Fundamenty należy posadzić na podsypce piaskowej gr. 10 cm na głębokości 1,10 m poniżej projektowanego poziomu nawierzchni boiska.

4.6. Ogrodzenie boisk

Wzdłuż dłuższych boków boiska do piłki nożnej oraz wzdłuż krótszych boków i jednego dłuższego boku boiska do koszykówki i siatkówki należy wykonać systemowe ogrodzenie o wysokości 4,0 m. Ogrodzenie powinno być wykonane z siatki plecionej na słupkach stalowych.

Ogrodzenie składa się z:

- stóp fundamentowych walcowych o średnicy 40 cm, zagłębionych 1,5 m poniżej terenu projektowanego, wylewanych z betonu B20,
- słupków stalowych rurowych lub o przekroju prostokątnym, długość min. 5,2 m; przekrój słupków w ogrodzeniu należy przyjąć zgodnie z wytycznymi producenta słupków, osiowy rozstaw słupów 2,5 m; słupki powinny posiadać górne nakładki zabezpieczające przed przedostaniem się wody do środka słupka,
- rygla górnego o przekroju zgodnie z wytycznymi producenta ogrodzenia
- siatki z drutu stalowego ϕ 3,0 mm ocynkowanego i powlekanego tworzywem PCV, rozmiar oczka 35 x 35 mm
- bramy dwuskrzydłowej o wymiarach 3,0 x 2,2 m – 1 szt., zamontowanej na dłuższym boku ogrodzenia boiska do koszykówki i siatkówki
- drutu naciągowego ϕ 4,5 mm ocynkowanego i powlekanego tworzywem PCV.

Wszystkie elementy stalowe ogrodzenia – słupki, rygle, bramę, napinacze itp. - należy zabezpieczyć przed korozją poprzez ocynkowanie ogniowe a następnie powlekanie powłoką proszkową w kolorze zielonym RAL 6005. **Siatkę należy montować do słupów od strony boiska.**

Za bramkami boiska do piłki nożnej zaprojektowano ogrodzenie panelowe o wysokości 4,0 m + 2,0 m piłkochwyt. Ogrodzenie składa się z:

- stóp fundamentowych żelbetowych 50 x 50 x 150 cm, wylewanych z betonu B20, zbrojonych w kierunku pionowym 10 prętami #8 (18G2), strzemiona ϕ 6 (StOS) co 20 cm
- słupów stalowych pośrednich o profilu prostokątnym 100x60x4 mm, długości 7,2 m osiowy rozstaw słupów 2,5 m,
- słupów stalowych narożnych o profilu prostokątnym 100 x 100 x 4 mm, długości 7,2 m,
- paneli przeszłowych o wysokości 2,0 m wykonanych w postaci mat spawanych z pionowych prętów stalowych o średnicy 6 mm i poziomych ceowników zimnogiętych 20 x 9 x 2 mm; pręty pionowe przewleczone są przez otwory w ceownikach i zespawane na każdym przecięciu; rozstaw prętów pionowych co 50 mm; rozstaw ceowników poziomych co 200 mm;
- piłkochwyty – z siatki polipropylenowej o grubości 2,3 – 3 mm rozpiętej i naprężonej na poziomych linkach
- bramy dwuskrzydłowej o wymiarach w świetle min. 3,0 x 2,2 m – 2 szt.
- bramy jednoskrzydłowej o wymiarach w świetle min. 1,0 x 2,0 m – 1 szt.

Wszystkie elementy stalowe ogrodzenia należy zabezpieczyć przed korozją poprzez ocynkowanie ogniowe a następnie powlekanie powłoką proszkową w kolorze zielonym RAL 6005.

Panele przeszłowe należy montować do słupów od strony boiska w dwóch szeregach na

wysokość 4,0 m. Powyżej 4,0 m do wysokości 6,0 m rozpięta zostanie siatka piłkochwyty. Ponadto należy wykonać ogrodzenie zamykające cały kompleks zgodnie z rysunkiem zagospodarowania terenu. Ogrodzenie zamykające o wysokości min. 1,5 m należy wykonać z siatki plecionej z drutu stalowego ϕ 3,0 mm ocynkowanego i powlekanego tworzywem PCV, rozmiar oczka 35 x 35 mm; systemowe słupki stalowe ocynkowane ogniowo i powlekane proszkowo w kolorze zielonym RAL 6005. Rozstaw słupków 2,5 m. Słupki powinny posiadać górne nakładki zabezpieczające przed przedostaniem się wody do środka słupka,

4.7. Chodniki, opaska ochronna

W osi ogrodzenia zaprojektowano opaskę ochronną szerokości 50 cm. Od strony południowej zaprojektowano chodnik łączący boiska z budynkiem zaplecza. Chodnik i opaskę należy wykonać z betonowej kostki brukowej gr. 6 cm (kolor szary) układanej na podsypce cementowo-piaskowej. Chodnik i opaskę zabezpieczono obrzeżem trawnikowym 8 x 30 cm układanym na ławie betonowej z oporem.

4.8. Wyposażenie sportowe boisk

4.8.1. Piłka nożna:

- bramki aluminiowe 5,0 x 2,0 m, montowane do podłoża w tulejach, norma EN 748; rama bramki wykonana z owalnego profilu (120x100mm) aluminiowego anodowanego lub lakierowanego proszkowo na biało, wsporniki siatki z rur aluminiowych anodowanych lub stalowych z powłoką galwaniczną. – szt. 2
- elementy do montażu w podłożu – 2 kpl.
- siatka turniejowa – 2 szt.

4.8.2. Koszykówka:

- stojaki pod tablice - konstrukcja stalowa dwusłupowa ocynkowana ogniowo – szt. 2
- tablice uniwersalne z włókna epoksydowego o wymiarach 1,05 x 1,80 m
- mechanizm regulacji wysokości usytuowania tablicy - szt. 2
- obręcze do koszykówki standard z siateczką do obręczy – szt. 2
- tuleje do montażu stojaków – 2 kpl.
- osłony stojaków - 2 kpl. (4 szt.)

4.8.3. Siatkówka:

- słupki aluminiowe wielofunkcyjne (siatkówka, badminton, tenis) – 2 szt.
- osłony słupków – 2 szt.
- stanowisko sędziowskie – 1 szt.
- gniazda do montażu w podłożu – 2 szt.
- siatka turniejowa polipropylenowa – 1 szt.
- antenki jednoczęściowe z kieszenią – 1 kpl.
- wieszak na siatkę – 1 szt.
- uchwyty przyścienne magazynowe na w/wym. sprzęt – 1 kpl.

5. Uwagi

- **Wszystkie wyroby budowlane zastosowane do budowy boiska oraz urządzenia sportowe muszą posiadać oznakowanie znakiem CE lub deklarację zgodności z normą szarmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, albo dokumenty potwierdzające umieszczenie w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej, albo dokumentów potwierdzających oznakowanie znakiem budowlanym, któ-**

rego wzór określa załącznik nr 1 do ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. Z 2004 r. Nr 92, poz. 881),

- Zamieszczone w dokumentacji projektowej nazwy wyrobów, marki producentów, dystrybutorów itp. należy traktować jako przykładowe. Dopuszcza się możliwość zastosowania wyrobów innych marek i producentów pod warunkiem, że będą posiadać parametry techniczne i właściwości użytkowe odpowiadające wyrobom opisanym w projekcie.

Cieszyn, 07 kwietnia/07 lipiec 2009 r.

OPRACOWAŁ:

OBLICZENIA STATYCZNE

FUNDAMENTY STOJAKÓW TABLIC DO KOSZYKÓWKI

1. Założenia przyjęte do obliczeń

Obciążenia stałe i zmienne określono na podstawie następujących norm:

- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem. III strefa, $\gamma_f = 1,3$

Podstawowe normatywy projektowania:

- PN-B-03264:2002 Konstrukcje żelbetowe i betonowe
- PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli

2. Geotechniczne warunki posadowienia

Geotechniczne warunki posadowienia obiektu ustalono na podstawie informacji uzyskanej od inwestora z realizacji budynku zaplecza zlokalizowanego w sąsiedztwie projektowanego zespołu boisk. Morfologicznie teren jest częścią Pogórza Śląskiego (300 – 400 m n.p.m.) ciągnącego się od rzeki Olzy po Skawę. Charakteryzuje się rozległymi, płaskimi wysoczynami rozciętymi krótkimi i stosunkowo głęboko wciętymi dolinami bocznych potoków. Teren przeznaczony pod budowę boiska położony jest na wysokości 345,3 m n.p.m.

Podłoże gruntowe w poziomie dna podbudowy posiada prostą jednorodną budowę geologiczną w postaci zwietrzelin (glin pylastych związanych z okruchami łupka). Podłoże jest nośne, średnio ściśliwe. Wody gruntowej nie stwierdzono.

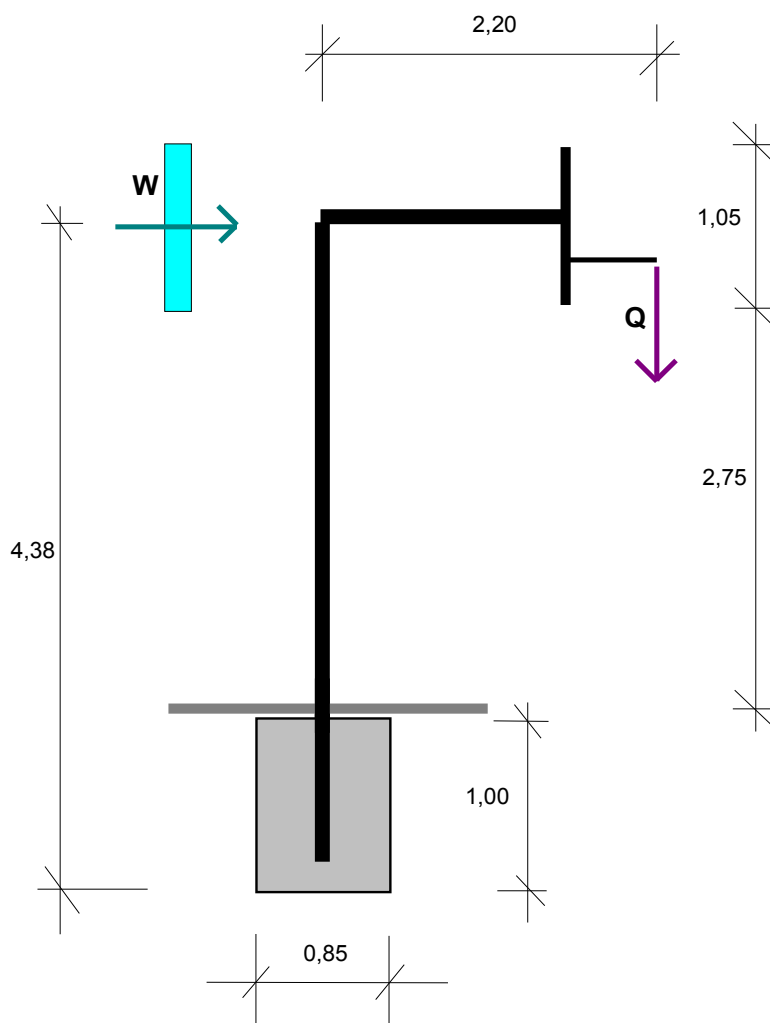
Obiekt zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej w myśl §7 pkt 1 rozporządzenia MSWiA z dnia 24 września 1998 r. (Dz.U. z 1998 r. Nr 126 poz. 839) w/s ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych.

Przyjęto bezpośredni sposób posadowienia podbudowy boiska i fundamentów pod stojaki do koszykówki na gruntach rodzimych. W przypadku natrafienia w poziomie posadowienia na soczewki gruntów słabszych należy je usunąć i zastąpić piaskiem. W trakcie wykonywania robót ziemnych należy do minimum ograniczyć kontakt podłoża z wodą. W przypadku natrafienia na całkowicie odmienne warunki gruntowo-wodne od przyjętych w projekcie należy skonsultować się z autorem projektu.

3. Fundamenty stojaków do koszykówki

Zaprojektowano fundamenty blokowe z betonu B20 o wymiarach (szerokość x długość x wysokość) 0,85 x 1,75 x 1,0 m. Fundamenty należy posadowić na podsypce piaskowej gr. 10 cm na głębokości 1,10 m poniżej projektowanego poziomu nawierzchni boiska.

4. Schemat statyczny stojaka tablicy do koszykówki



5. Zestawienie obciążeń

5.1. Obciążenie wiatrem

$$q_k = (250 + 0,5 \times 345,4) \times 0,8 = 338,16 \text{ Pa} = 0,34 \text{ kN/m}^2$$

$$p_k = q_k \times C_e \times C \times b = 0,34 \times 1,0 \times 1,776 \times 1,8 = 1,09 \text{ kN/m}^2$$

$$W_k = 1,05 \times 1,8 \times 1,09 = 2,06 \text{ kN}$$

$$W_o = 2,06 \times 1,3 = 2,68 \text{ kN}$$

5.2. Obciążenie użytkowe – zmienne

$$Q_k = 2,80 \text{ kN}$$

$$Q_o = 2,80 \times 1,3 = 3,64 \text{ kN}$$

5.3. Obciążenie stałe – ciężar fundamentu

$$Q_k = 0,85 \times 1,0 \times 1,75 \times 23,0 = 34,21 \text{ kN}$$

$$Q_o = 34,21 \times 1,2 = 41,05 \text{ kN}$$

6. Sprawdzenie stateczności

Stateczność sprawdzono dla podstawowej kombinacji obciążeń w stanie granicznym użytkowa-

nia zgodnie z pkt. 4.3. PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości

Moment utrzymujący:

$$M_{uk} = 34,21 \times 0,85/2 = 14,54 \text{ kNm}$$

$$M_{uo} = 41,05 \times 0,85/2 = 17,45 \text{ kNm}$$

Moment wywracający od obciążeń statycznych:

$$M_{wk} = 2,80 \times (2,20 - 0,85 \times 0,5) = 4,97 \text{ kNm} < m \times M_{uo} = 0,72 \times 14,54 = 10,47 \text{ kNm}$$

$$M_{wo} = 3,64 \times (2,20 - 0,85 \times 0,5) = 6,39 \text{ kNm} < m \times M_{uo} = 0,72 \times 17,45 = 12,56 \text{ kNm}$$

Moment wywracający od parcia wiatru:

$$M_{wk} = 2,06 \times (4,38 - 1,0) = 6,96 \text{ kNm} < m \times M_{uk} = 0,72 \times 14,54 = 10,47 \text{ kNm}$$

$$M_{wo} = 2,68 \times (4,38 - 1,0) = 8,98 \text{ kNm} < m \times M_{uo} = 0,72 \times 17,45 = 12,56 \text{ kNm}$$

Cieszyn, 07 kwiecień 2009 r.

OPRACOWAŁ: