

**PROJEKT BUDOWLANY PRZEBUDOWY
WIELOFUNKCYJNEGO BOISKA SPORTOWEGO
przy Zespole Szkół Zawodowych
w Grybowie**

**PROJEKT DRENAŻU ODWADNIAJĄCEGO
(kanalizacja opadowa)
dla boiska sportowego
przy Zespole Szkół Zawodowych
na działce nr ew. 114 obręb Grybów nr 1
Miasto Grybów**

INWESTOR: Starostwo Powiatowe w Nowym Sączu
ul. Jagiellońska nr 33
33-300 Nowy Sącz

Sporządził: mgr inż. Danuta Gosztyła
inżynier budownictwa wodnego
upr. GAS 834/A- 108/84 MAP/IS/4601/81

SPIS ZAWARTOŚCI.

I.Opis techniczny

- 1.Projektowany system odwodnienia boiska
- 2.Zestawienie drenażu
- 3.Ilość wód opadowych - obliczenia hydrotechniczne
- 4.Tabela - zestawienie projektowanych elementów systemu drenażowego z parametrami technicznym

II.Część rysunkowa

- | | |
|---|------------------|
| 1. Orientacja | skala 1 : 25 000 |
| 2. Sytuacja drenażu | skala 1 : 500 |
| 3. Schemat drenażu odwadniającego boisko - rzut | skala 1 : 250 |
| 4. Profil podłużny drenażu równoległego dren „A” | skala 1 : 100 |
| 5. Profil podłużny drenażu równoległego dren „B” | skala 1 : 100 |
| 6. Profil podłużny drenażu równoległego dren „C” | skala 1 : 100 |
| 7. Profil podłużny drenażu równoległego dren „D” | skala 1 : 100 |
| 8. Profil podłużny drenażu równoległego dren „E” | skala 1 : 100 |
| 9. Profil podłużny drenażu równoległego dren „F” | skala 1 : 100 |
| 10.Profil podłużny drenażu równoległego dren „G” | skala 1 : 100 |
| 11.Profil podłużny drenażu równoległego dren „H” | skala 1 : 100 |
| 12.Profil podłużny drenu- zbieracza „Z” | skala 1 : 100 |
| 13.Przekrój pionowy przez drenaż równoległy (rowki drenażowe pod płytą boiska - schemat | |
| 14.Przekrój pionowy przez rowek i zbieracz „Z” - schemat | |
| 15.Przekrój studzienki drenarskiej - schemat | |
| 16.Elementy drenażu odwadniającego (asortyment produktów) | |

OPIŚ TECHNICZNY

OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH ODWODNIENIA BOISKA.

1. PROJEKTOWANY SYSTEM ODWODNIENIA BOISKA.

Przy Zespole Szkół Zawodowych w Grybowie planuje się przebudowę boiska wraz z wykonania prac przy terenach sportowych w celu wykonania wielofunkcyjnego boiska sportowego.

Boisko wykonane zostanie w miejscu istniejących terenów sportowo- rekreacyjnych. Jest to teren po stronie zachodniej terenu szkolnego pomiędzy budynkami szkolnymi.

Budowa geologiczna.

Przewidywana głębokość ułożenia rurociągów - 1,2m- 0,8 pod poziomem terenu
Jest to teren doliny rzeki Biała Tarnowska.

Pod górną warstwą gleby występować będą utwory czwartorzędowe.

Będą to gliny przemieszane z rumowiskiem rzecznym.

Warstwy głębsze to gliny z rumoszem skalnym, przechodzące w głębi w warstwy piaskowców z przewarstwieniami łupków.

Dane obiektu

Boisko wykonane o powierzchni 22m * 44m.

Płyta boiska wykonana zostanie po górnej warstwy ziemnej i ukształtowaniu wykopu do głębokości pomiędzy 43cm a 57cm pod planowanym poziomem nawierzchni.

Na gruncie rodzimym zostanie wykonana warstwa odsączająca z piasku, warstwa separująca z geowłókniny, a następnie trzy warstwy podbudowy z kruszywa kamiennego o różnych granulacjach. Na podkładzie żwirowym ułożona zostanie elastyczna warstwa podkładowa będąca mieszanką granulatu gumowego oraz żwiru płukanego połączonego lepiszczem poliuretanowym grubości 35mm. Na tym zostanie wykonana nawierzchnia elastyczna z paroprzepuszczalnego tworzywa sztucznego. Warstwy podbudowy boiska wykonane zostaną z warstw żwirowych wodoprzepuszczalnych. Posadowione będą na gruncie rodzimym glin przemieszanych z rumowiskiem rzecznym ..

Dla zapewnienia odprowadzenia wód opadowych z terenu wielofunkcyjnego boiska sportowego przewidziano wykonanie systemu odwadniającego z podziemnym odwodnieniem drenażowym.

Woda z terenu boiska odpływać będzie:

- grawitacyjnie poprzez filtrację wgłębną przez nawierzchnię paroprzepuszczalną i żwirowe warstwy podbudowy,
- spływ po powierzchni zgodnie z założonym spadkiem płyty boiska (0,8%) - w kierunku skrajni boiska z wyjątkiem boku wschodniego, a następnie powierzchniowo zgodnie z istniejącym spadkiem terenu w zachodnią część terenu.

Wody spływające po powierzchni będą w sposób naturalny odpływać poza obszar boiska - zgodnie z nachyleniem terenu w kierunku zachodnim w teren zielony pomiędzy terenem szkolnym a rzeką Biała Tarnowska.

Wody opadowe filtrujące przez warstwy nawierzchni i podbudowy boiska w sposób grawitacyjny muszą być przejęte przez systemu drenów wykonanych pod podbudową obiektu.

Nachylenie skarp 1 :0,3.

Rowki drenarskie wypełnione zostaną materiałem filtracyjnym (kamienne kruszywo żwir płukany \varnothing 8 - 16mm). Materiał ten nie może zawierać elementów ostrych, które mogłyby uszkodzić rury drenażowe. Dren należy ułożyć w tej warstwie filtracyjnej na wysokości min 0,05m nad dnem koryta. Dren winien być obsypany min 5cm warstwą materiału filtracyjnego drobnego żwiru i owinięty geowókniną. Zasyпка nad drenem - minimum 29cm.

Woda opadowa z terenu boiska przejęta przez system drenażowy doprowadzona zostanie do studni kanalizacji opadowej "S-2P". - studnia PP \varnothing 600mm. Włączenia dokonać w rurze wzniosowej (w obudowie studni - na zasadzie kaskady) poprzez uszczelkę "in situ"

Ogólna ilość wód opadowych prowadzona kanalizacją opadową nie ulegnie zmianie, gdyż powierzchnia odwadniania Zespołu Szkół Zawodowych nie ulega zmianie.

Jedynie zmienia się sposób przejmowania części tych wód opadowych (przedtem spływały bezpośrednio do kanalizacji opadowej, obecnie spływać będą do tej kanalizacji poprzez system drenażowy boiska).

(uwaga: Rozwiązanie odprowadzenia wód opadowych z terenu szkolnego było objęte postępowaniem w latach poprzednich)

2. ZESTAWIENIE DRENAŻU

Lp.	Oznaczenie drenu	Średnica 110mm	średnica 160-200	Spadek %	Długość	Funkcja
1.	„A”	110		1%	23,16m	Dren równoległy pod boiskiem
2.	„B”	110		1%	23,16m	Dren równoległy pod boiskiem
3.	„C”	110		1%	23,16m	Dren równoległy pod boiskiem
4.	„D”	110		1%	23,16m	Dren równoległy pod boiskiem
5.	„E”	110		1%	23,16m	Dren równoległy pod boiskiem
6.	„F”	110		1%	23,16m	Dren równoległy pod boiskiem
7.	„G”	110		1%	23,16m	Dren równoległy pod boiskiem
8.	„H”	110		1%	23,16m	Dren równoległy pod boiskiem
9..	„Z”		160	0,6%	35,0m	Dren zbieracz
	RAZEM:	219,2mb	35mb	-	243,44m	
11.	Rurociąg od szczelnego zbiornika do Sp-2		160mm	min 0,6%	2,3 m	odprowadzenie wód drenażowych z terenu obiektu sportowego do szczelnego zbiornika na wody opadowe

Długość drenażu: 243,44m

w tym: Ø160mm - 35,0m

Ø110mm – 185,28m

wyposażenie :

8 korków - zaślepek dla drenów równoległych Ø110mm

redukcja 100/160 i trójnik 160/160/160 - dla 5szt drenów

3szt studni drenażowych PVC Ø 425mm PP-B z osadnikiem

V=70l - "S-1", "S-2", "S-3" h= do 1,5m

uszczelki "in situ" do wprowadzenia drenów "A", "G", "H" do studni drenażowych

3. OBLICZENIA HYDROTECHNICZNE

IŁOŚĆ WÓD PRZEJĘTYCH PRZEZ SYSTEM DRENAŻOWY

Obliczenie ilości przewidywanych wód opadowych przejętych przez system drenażu.

Jako miarodajne dla ustalenia maksymalnej ilości wód z terenu i drenażu przyjęto wielkość przepływów z deszczy nawalnych.

Dla ustalenia ilości wód opadowych skorzystano ze wzoru :

$$Q = \Psi * q * F * \phi - \text{dcm}^3/\text{h}$$

gdzie : Ψ - współczynnik spływu powierzchniowego z terenu (zależny od sposobu użytkowania terenu)

F – powierzchnia zlewni w [ha]

q – natężenie deszczu w $\text{dcm}^3/\text{s/ha}$

ϕ - współczynnik retencji (opóźnienia) odpływu dla powierzchni zlewni > 1[ha] (liczba oderwana). zależy od kształtu i spadku zlewni.

dla obliczenia natężenia deszczu miarodajnego "q" zastosowano wzór

$$q = A/t^{0,667} [\text{dm}^3 * \text{s}^{-1} * \text{ha}^{-1}]$$

Ilość wód opadowych jest uzależniona od wielkości powierzchni szczelnej, wielkości powierzchni zielonych, kształtu zlewni,

Założenia:

- prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu – $p = 20\%$,

- częstotliwość występowania deszczu – $c = 5/\text{lat}$,

- przyjęto czas trwania deszczu – $t = 15\text{min}$,

- średni opad roczny – $H = 813\text{mm}$

średni opad roczny ustalono według danych dla stacji meteorologicznej w

Ptaszkowej - Grybów w dorzeczu rzeki Dunajec wg Rozkład przestrzenny opadów atmosferycznych w dorzeczu górnej Wisły - Marta Cebulska, Robert Szczepanek, Robert Twardosz - Kraków 2013

średni opad roczny z danych „Mapa Podziału hydrograficznego Polski (wg wykazu stacji meteorologicznych i posterunków opadów” tabela 3,1 poz. 224

Czas $t = 15\text{min}$

Spływ jednostkowy $q = A/t^{0,667} [\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}]$

gdzie:

t – czas trwania deszczu w [min],

A – współczynnik wyrażony wzorem:

$$A = 6,631(H^2 \cdot c)^{1/3}$$

gdzie:

H – średni opad roczny w [mm],

c – prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu.

$$\begin{aligned} A &= 6,631(813^2 \cdot 5)^{1/3} = 6,631(660969 \cdot 5)^{1/3} = 6,631 \cdot 3304845^{1/3} \\ &= 6,631 \cdot 148,95 = 987,71 \end{aligned}$$

$$q = 987,71 : 15^{0,667} = 987,71 : 6,08769 = 162,25 [\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}]$$

Ilość wód opadowych odprowadzanych z terenu boiska obliczono zgodnie ze wzorem

$$Q = \Psi \times q \times F \times \varphi [dm \times s^{-1}]$$

gdzie:

Q – przepływ miarodajny w [$\text{dm} \times \text{s}^{-1}$],

$\Psi = 0,2 - 0,1$ dla terenów zielonych -

ze względu na przewidywane podłoże boiska z warstwy żwirowej o miąższości 0,5 - 0,8m część wód filtrujących pozostanie w tej warstwie, drenaż przejmą część wód

q – spływ jednostkowy w [$\text{dm}^3 \times \text{s}^{-1} \times \text{ha}^{-1}$] = 162,25 [$\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$]

F – powierzchnia zlewni w [ha] = $22 \times 44\text{m} = 968\text{m}^2 = 0,0968\text{ha}$

φ - współczynnik retencji w opracowaniu przyjęto $\varphi = 1$

Zatem ilość wód kształtować się będzie w przedziale:

$$\text{dla } \Psi=0,2 \quad Q_1^1 = 0,20 \cdot 162,25 \cdot 0,0968\text{ha} = 3,141 \text{ l/s} = 0,0031 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{dla } \Psi=0,15 \quad Q_1^2 = 0,15 \cdot 162,25 \cdot 0,0968\text{ha} = 2,211 \text{ l/s} = 0,0022 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{dla } \Psi=0,1 \quad Q_1^3 = 0,10 \cdot 162,25 \cdot 0,0968\text{ha} = 1,571 \text{ l/s} = 0,00157 \text{ m}^3/\text{s}$$

ilość wód będzie w przedziale $Q = 3,141 \text{ l/s} \div 1,571 \text{ l/s}$

czas trwania deszczu nawalnego przyjęto 15 minut tj. 900s

Zatem ilość wody z deszczu nawalnego z terenu boiska kształtować się będzie w przedziale:

$$\text{od } Q = 3,141 \text{ l/s} \cdot 900\text{s} = 2826,9 \text{ l} = 2,83 \text{ m}^3$$

$$Q = 2,211 \text{ l/s} \cdot 900\text{s} = 1989,9 \text{ l} = 1,99 \text{ m}^3$$

$$Q = 1,571 \text{ l/s} \cdot 900\text{s} = 1413,9 \text{ l} = 1,42 \text{ m}^3$$

tj. ilość deszczu = od $2,83 \text{ m}^3 \div 1,42 \text{ m}^3$

Biorąc pod uwagę zapewnienie bezpieczeństwa (teren szkolny) proponuje się przyjąć ilość wód z deszczu nawalnego w ilości $2,88 \text{ m}^3$.

Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych następować będzie w okresach występowania opadów atmosferycznych. Nie jest możliwe zaplanowanie z wieloletnim wyprzedzeniem, w których dniach opad ten wystąpi. Dla określenia czasu wyrażonego w dniach skorzystano z danych statystycznych – obserwacji meteorologicznych

Ilość tych dni określono na podstawie danych z wielolecia dla miasta Nowego Sącza z obserwacji stacji meteorologicznej w Nowym Sączu

- styczeń	- 16 dni
- luty	- 14 dni
- marzec	- 15 dni
- marzec	- 15 dni
- kwiecień	- 15 dni
- maj	- 17 dni
- czerwiec	- 18 dni
- lipiec	- 17 dni
- sierpień	- 15 dni
- wrzesień	- 13 dni
- październik	- 12 dni
- listopad	- 14 dni
- grudzień	- 14 dni
razem	181dni

co daje 49,6% dni z roku czyli średni 15 dni

Według opracowania "Częstotliwość dni z opadem w Polsce: Instytut Geografii Polskiej Akademii Nauk autor B/. Olechwicz Bobrowska Ilość dni z opadem na terenie obszaru Nowy Sącz kształtuje się: od I-XII - 168,9dni, w okresie III-V 41,5, VI-VIII- 46,4, IX-XI - 36,1 , XII-II -45,1.

Ilość wody opadowej została wyznaczona na deszczy nawaalnych ekstremalnych. Jednakże uwzględniając fakty powodzi z ostatniego 20-lecia (powódzie na terenie powiatu nowosądeckiego a w szczególności południowej części powiatu w latach 1997, 2001, 2004, 2010) proponuje się przyjąć te dane jako miarodajne.

Biorąc pod uwagę powyższe dane ilość wód w miesiącu może wynieść:

tj. ilość deszczu = od $2,88\text{m}^3 \div 1,44\text{m}^3$ od $2,83\text{m}^3 \div 1,42\text{m}^3$
 $15 * (2,88 - 1,44) = 42,45\text{m}^3 - 21,3\text{m}^3$



CZĘŚĆ RYSUNKOWA