

**PROJEKT BUDOWLANY budowy wielofunkcyjnego BOISKA  
sportowego przy zespole w Czaczowie**

**PROJEKT DRENAŻU ODWADNIAJĄCEGO  
dla wielofunkcyjnego boiska sportowego  
przy szkole w Czaczowie**

JEDN. EWID.: ŁABOWA [ 121008\_2 ] ,

OBRĘB: CZACZÓW [ NR 0003]

DZ. EWID. NR: 243/4

**INWESTOR:**

GMINA ŁABOWA

33-336 ŁABOWA NR 38

**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 elementów systemu drenarskiego
3. Ilość wód opadowych - obliczenia hydrotechniczne

### **II. Część rysunkowa**

- |   |               |
|---|---------------|
| 1. Sytuacja drenażu   | skala 1 : 500 |
| 2. Drenaż odwadniający - rzut                                 | skala 1 : 20  |
| 3. Profil podłużny drenażu dren A i B                         | skala 1 : 100 |
| 4. Profil podłużny drenażu dreny C i D                        | skala 1 : 100 |
| 5. Profil podłużny drenażu dreny E i F                        | skala 1 : 100 |
| 6. Profil podłużny drenażu drenu G i H                        | skala 1 : 100 |
| 7. Profil podłużny drenażu zbieracz "Z"                       | skala 1 : 100 |
| 8. Profil podłużny rurociągu od istniejącej studni drenażowej | skala 1 : 100 |
| 9. Przekrój pionowy przez drenaż - schemat                    |               |
| 10. Przekrój studzienki drenarskiej - schemat                 |               |
| 11. Elementy drenażu odwadniającego                           |               |

## **OPIS ROZWIĄZAŃ PROJEKTOWYCH ODWODNIENIA BOISKA.**

### **1. PROJEKTOWANY SYSTEM ODWODNIENIA BOISKA.**

Przy szkole w Czaczowie planuje się budowę terenu sportowego i wykonanie wielofunkcyjnego boiska sportowego.  
Boisko wykonane zostanie w miejscu istniejących terenów sportowo- rekreacyjnych.

Budowa geologiczna.

Istniejący obiekt posadowiony jest na warstwie nasypu niebudowlanego.

Dane obiektu

Boisko wykonane o powierzchni 22m \* 44m.

Płyta boiska wykonana zostanie po usunięciu nasypu niebudowlanego ( w tym glin) 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 geowłkniny, 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 betonu jamistego, żwirowych wodoprzepuszczalnych.

Dla zapewnienia odprowadzenia wód opadowych z terenu wielofunkcyjnego boiska sportowego przewidziano wykonanie systemu odwadniającego w formie podziemnego drenażu.

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, a następnie powierzchniowo zgodnie z istniejącym spadkiem terenu w południowo zachodniej części terenu niezabudowanej części działki. rolniczo.

Wody opadowe filtrujące przez warstwy nawierzchni i podbudowy boiska w sposób grawitacyjny będą przejęte przez system drenów wykonanych pod podbudową obiektu.

Przewiduje się wykonanie drenażu boiska w formie systemu równoległych drenów pod płytą boiska i zbieracza, do którego wpięte będą dreny. Zbieracz odprowadzi wody od boiska do kanalizacji opadowej istniejącej na terenie boiska.

Drenaż równoległy pod płytą boiska wykonany zostanie z rur PVC-U drenarskich o średnicy Ø100mm, zbieracz z rur drenarskich PVC-U o średnicy 160mm z perforacją na całości obwodu.

Dla rur drenażu o średnicy 100mm zastosowano spadek 1%, dla rur o średnicy 160mm spadek 0,6%.

Pod płytą boiska ułożone zostanie 8 drenów PVC Ø100mm ze spadkiem 1%.

Każdy z drenów będzie miał długość 25.30m

Dreny te oznaczone zostały symbolami: "A", "B", "C", "D", "E", "F", "G", "H".

Dreny te ułożone będą równolegle do krótszego boku boiska. Odległość pomiędzy drenami - 5m.

Początki drenów ( po stronie wschodniej ) należy zabezpieczyć zaślepkami (korkami) z PVC-U Ø100mm.

Wzdłuż dłuższego boku boiska po stronie zachodniej ułożony zostanie nowy zbieracz (stary istniejący przeznaczony do likwidacji) z rur PVC-U Ø160mm. Długość zbieracza – 35,0m. Spadek zbieracza nie może być mniejszy niż 0,6%.

Zbieracz "Z" wyposażony zostanie w 3 studnie drenarskie ( karbowane) Ø425mm zlokalizowane na początku zbieracza ( w 0mb), w 15mb oraz na końcu zbieracza (w 35mb). Przewidziano studnie drenarskie Ø 425mm z rury karbowanej z osadnikiem . Studnie drenarskie wyposażyć we włazy żeliwne typu ciężkiego ( z zamkiem).

Dreny włączone zostaną do zbieracza "Z", przy czym:

- dreny "B", "C", "E", "F" "G" włączone zostaną do przy pomocy trójnika 90° z redukcją Ø100/160,
- dreny "A", "D" i "H" włączone zostaną do studzienek drenarskich: dren "A" do studzienki "S-3", dren "D" do studzienki "S-2", dren "H" do studzienki "S-1".

Włączenie drenów do studzienek należy wykonać z zastosowaniem wkładek "in situ".

Przewiduje się zastosowanie rur drenarskich z PVC-U jednościennych o średnicy zewnętrznej 100mm i z PVC-U o średnicy zewnętrznej 160mm, perforowanych na całym obwodzie. Rury drenarskie produkowane są w kolorze żółtym.

Dla ułożenia drenów w gruncie wykonane zostaną rowki drenarskie jako wykop liniowy w formie korytek o przekroju trapezowym. Rowki drenarskie wypełnione zostaną materiałem filtracyjnym ( kamienne kruszywo żwir płukany Ø 8 - 16mm). Materiał ten nie może zawierać elementów ostrych, które mogłyby uszkodzić rury drenażowe. Koryta te wykonane zostaną pod dolną warstwą odsączającą podbudowy boiska po trasie projektowanych drenów. Szerokość dna koryta - 25cm, wysokość od 0,40m do 1,26m, nachylenie skarp 1 : 0,5. 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 geowłókniną (wodoprzepuszczalną). Zasyпка nad drenem - minimum 24cm.

Woda opadowa z terenu boiska przejęta przez system drenażowy doprowadzona zostanie do studni "S-3", z której odprowadzona zostanie do istniejącej instalacji opadowej znajdującej się przy budynku szkoły. Na przedmiotowym terenie istnieje stara instalacja drenarska która zostanie częściowo zlikwidowana. Nowa instalacja drenażowa będzie wpięta do istniejącej studzienki opadowej. Odprowadzenie wykonane zostanie rurami kanalizacyjnymi PVC-U Ø160mm. Długość rurociągu wyniesie 16,7m.

Spadek rur nie powinien być mniejszy niż 0,6% ( zapewnienie samooczyszczania rury). Rury ułożone zostaną na głębokości od 1,6m do 1,3m (w dostosowaniu do rzędnych istniejącej studni kanalizacji opadowej przy szkole). .

Ułożenie rur kanalizacyjnych powinno być zgodne z normą PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Rury muszą być układane ze stałym spadkiem w linii prostej bez załamań. Rury PVC układać na podsypce i w obsypce piaskowej. Montaż rur należy wykonywać w odwodnionym wykopie przy temperaturze powietrza 5-30°C, z uwagi na kruchość materiału przy niskich temperaturach. Montaż rozpocząć od najniższego punktu kielichami zwróconymi przeciwnym niż spadek kolektora, aby

zapewnić lepsze uszczelnienie rury. Połączenia rur i studni wykonywać na wcisk z uszczelnieniem gumowym. Końcówkę rur można posmarować pastą BHP lub płynem do naczyń (Ludwik – środek neutralny w stosunku do uszczelki). Należy zwrócić uwagę, aby w trakcie robót montażowych uszczelki były suche i czyste, podobnie jak i kielich rury. Uwzględnić należy także instrukcje producentów rur. Rury poddać próbie szczelności przed zasypaniem rurociągu.

Prace realizować zgodnie z normami „Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania” oraz „Przewody podziemne „Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze” w powiązaniu z „Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia” Wykop należy prowadzić tak, aby nie przekroczyć projektowanej głębokości ułożenia. Przy wykonywaniu wykopów metodą mechaniczną powinna pozostać warstwa około 15cm, którą należy dokopać ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem podłoża grubości 10cm z gruntu syckiego pod kolektor. Rury należy ułożyć na podsypce i w obsypce z gruntu syckiego o granulacji max 20mm. Grubość podsypki i obsypki od 10cm do 20cm. Zasypkę należy zagęszczać warstwami. Zasypkę nad rurami do wysokości 30cm należy wykonać materiałem syckim (piasek). Przy wykonywaniu obsypki należy zwrócić uwagę, by przy rurach nie znajdowały się kamienie, odłamki skał lub inne elementy ostre lub twarde. Pozostała część zasyпки może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego.

## 2. ZESTAWIENIE ELEMENTÓW SYSTEMU DRENARSKIEGO

Lp.	Oznaczenie drenu	Średnica 110mm	średnica 160-200	Spadek %	Długość	Funkcja
1.	A	110		1%	24,74m	Dren równoległy pod boiskiem
2.	B	110		1%	24,74m	Dren równoległy pod boiskiem
3.	C	110		1%	24,74m	Dren równoległy pod boiskiem
4.	D	110		1%	24,74m	Dren równoległy pod boiskiem
5.	E	110		1%	24,74m	Dren równoległy pod boiskiem
6.	F	110		1%	24,74m	Dren równoległy pod boiskiem
7.	G	110		1%	24,74m	Dren równoległy pod boiskiem
8.	H	110		1%	24,74m	Dren równoległy pod boiskiem
	Razem dren	110			197,92	
9..	Z-1	-	160	0,6%	20,0m	Zbieracz północny
10	Z-2	-	160		15,0m	Zbieracz południowy
	Razem zb.	-	160		35,0m	Zabieracz
	RAZEM:	110-160		-	232,92m	
11.	Rurociąg od studni "S-3" do istn.studni		PVC kan 160mm	min 0,6%	16,17 m	odprowadzenie wód drenażowych z terenu obiektu sportowego do istn. Inst. opadowej

Długość drenażu: 232,92,0m w tym: Ø160mm - 35,0m Ø110mm –197,92m  
 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  
 Rurociąg odprowadzający wody drenażowe od studni zbiorczej "S-3" do istn. instalacji  
 opadowej PVC kanalizacyjnej – 16.17m.

### 3. ILOŚĆ 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 :

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

gdzie :  $\Psi$  - współczynnik spływu powierzchniowego z terenu ( zależny od sposobu użytkowania terenu)

$F$  – powierzchnia zlewni w [ha]

$q$  – natężenie deszczu w  $dcm^3/s/ha$

$\phi$  - 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

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

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

Założenia:

- prawdopodobieństwo wystąpienia deszczu –  $p = 20\%$ ,
- częstotliwość występowania deszczu –  $c = 5lat$  ,
- przyjęto czas trwania deszczu –  $t = 15min$  ,
- średni opad roczny –  $H = 928 mm$

średni opad roczny ustalono według danych dla stacji meteorologicznej w Nowym Sączu na rzece 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

Stacja Łabowa o rzędnych i współrzędnych geodezyjnych:

$h$  n.p.m. = 470m n.p.m

$X - 635300[m]$   $Y - 186400[m]$

$H=928mm$

Stacja Nowy Sącz o rzędnych i współrzędnych geodezyjnych:

$h$  n.p.m. = 292m n.p.m.

$X - 622800[m]$   $Y - 196100[m]$

$P_{\text{śr}}$  w latach 1952-1981 -  $740mm \pm 21$

$P_{\text{sr}}$  w latach 1981 – 2010- 724mm

do obliczeń przyjęto opad uśredniony z  $P_{\text{sr}} = (740\text{mm}+928) = 834\text{mm} = 0,834\text{m}$

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.

$$A = 6,631(834^2 \cdot 5)^{1/3} = 6,631(695556 \cdot 5)^{1/3} = 6,631 \cdot 3477780^{1/3} = 6,631 \cdot 151,5075 = 1004,65$$

$$q = 1004,65 : 15^{0,667} = 1004,65 : 6,08769 = 165,03 [\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}]$$

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 [ $\text{dm}^3 \times \text{s}^{-1} \times \text{ha}^{-1}$ ] = 176,83 [ $\text{dm}^3 \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{ha}^{-1}$ ]

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

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

Zatem ilość wód kształtować się będzie w przedziale:

$$\text{dla } \Psi=0,2 \quad Q_1^1 = 0,20 \cdot 165,03 \cdot 0,0968\text{ha} = 3,195 \text{ l/s} = 0,0032 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{dla } \Psi=0,15 \quad Q_1^2 = 0,15 \cdot 165,03 \cdot 0,0968\text{ha} = 2,396 \text{ l/s} = 0,0024 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{dla } \Psi=0,1 \quad Q_1^3 = 0,10 \cdot 165,03 \cdot 0,0968\text{ha} = 1,597 \text{ l/s} = 0,0016$$

$$\text{ilość wód będzie w przedziale} \quad Q = 3,195\text{l/s} \div 1,597\text{l/s}$$

czas trwania deszczu nawalnego przyjęto 15 minut tj. 900s

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

od  $Q = 3,195 \text{ l/s} * 900\text{s} = 2875,5 \text{ l} = 2,88\text{m}^3$   
 $Q = 2,396 \text{ l/s} * 900\text{s} = 2165,4 \text{ l} = 2,17\text{m}^3$   
 $Q = 1,597 \text{ l/s} * 900\text{s} = 1437,3 \text{ l} = 1,44\text{m}^3$   
 tj. ilość deszczu = od  $2,88\text{m}^3 \div 1,44\text{m}^3$

Biorąc pod uwagę zapewnienie zapewnienia szczególnego bezpieczeństwa ( teren szkolny) proponuje się przyjąć ilość wód z deszczu nawałnego 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 nawałnych 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  $2,88\text{m}^3 \div 1,44\text{m}^3$   
 $15 * (2,88 - 1,44) = \text{tj. od } 43,2\text{m}^3 \text{ do } 21,6\text{m}^3$