

Inwestor:



**GMINA KOBIERZYCE**

Al. Pałacowa 1, 55-040 Kobierzycy

**KOBIERZYCKI OŚRODEK SPORTU I REKREACJI W  
KOBIERZYCACH**

ul. Dębowa 20, 55-040 Kobierzycy

Projektant:



**GRIMA ARCHITEKTURA I KRAJOBRAZ SP. Z O.O.**

ul. Ciołka 17 lok. 415

01-445 Warszawa

tel. 503 123 553

**Nazwa projektu:**

**Część I - Doposażenie Ślężańsko Bielańskiego Obiektu Sportowego w elementy infrastruktury stadionowej**

**Informacje dotyczące zamierzenia budowlanego:**

**Nazwa zamierzenia budowlanego:**

rozbiórka: fragmentu urządzenia budowlanego tj. fragmentu piłko-chwyty;

budowa: budynku gospodarczego tj. budka dla spikera, instalacji zewnętrznej elektroenergetycznej, urządzeń budowlanych tj. tablicy wyników, fragmentu piłko-chwyty, systemu nagłośnienia (głośniki na istn. słupach oświetleniowych, studnie kablowe, kanalizacja kablowa)

**Adres:** Ślęza; ul. Przystankowa 4, 55-040 Ślęza

**Kategoria obiektu budowlanego:** VIII, III

**Identyfikator/ly dz. ew.:** 022305\_2.0022.136/12

**PROJEKT TECHNICZNY**

	IMIĘ I NAZWISKO	NR UPRAWNIEŃ	SPECJALNOŚĆ	PODPIS
ARCHITEKTURA				
Projektant	Mgr inż. arch. Maria Marcińska - Taczanowska	Wa-762/94	Architektonicznej	
Sprawdzający	Mgr inż. arch. Andrzej Małek	St-502/84	Architektonicznej	
Opracowujący	Inż. arch. kraj. Mariusz Naumienko	-	-	
KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA				
Projektant	Mgr inż. Izabela Krauze	LOD/2398/PWOK/14	Konstrukcyjno-budowlanej	
Sprawdzający	Mgr inż. Rafał Jaros	LOD/1769/PWOK/11	Konstrukcyjno-budowlanej	
INSTALACJE ELEKTRYCZNE				
Projektant	Mgr inż. Patryk Parol	LUB/IE/0170/20	Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych oraz elektroenergetycznych	
Sprawdzający	Mgr inż. Emil Szymczuk	MAZ/IE/0405/14	Instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych oraz elektroenergetycznych	

MAJ 2025



## Spis treści

A.	CZĘŚĆ OPISOWA.....	5
1.	ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO W TYM SPOSÓB POSADOWIENIA .....	5
1.1.	OBLICZENIA STATYCZNE .....	5
2.	DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA .....	9
3.	ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH .....	9
4.	PARAMETRY TECHNOLOGICZNE URZĄDZEŃ I WYPOSAŻENIA OBIEKTU USŁUGOWEGO LUB PRODUKCYJNEGO .....	10
5.	ROZWIĄZANIA BUDOWLANE DOTYCZĄCE OBIEKTU BUDOWLANEGO LINIOWEGO I PLACÓW .....	10
6.	ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO .....	10
6.1.	Elementy wyposażenia budowlano-instalacyjnego .....	10
6.2.	Obliczenia techniczne .....	12
6.2.1.	Dobór kabla dla zasilania rozdzielnic RS .....	12
6.2.2.	Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej .....	12
6.2.3.	Dobór kabli głośnikowych G5-G6 .....	13
6.2.4.	Dobór kabli głośnikowych G4-G5 .....	13
6.2.5.	Dobór kabli głośnikowych G1-G2 .....	14
6.2.6.	Dobór kabli głośnikowych G7-G8 .....	14
6.3.	Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych .....	15
6.4.	Ochrona przeciwporażeniowa .....	15
6.5.	Dobór urządzeń systemu nagłośnienia .....	15
6.6.	Zestawienie montażowe .....	17
7.	SPOSÓB POWIĄZANIA INSTALACJI Z SIECIAMI ZEWNĘTRZNYMI .....	18
8.	ROZWIĄZANIA I SPOSÓB FUNKCJONOWANIA URZĄDZEŃ INSTALACJI TECHNICZNYCH PRZEMYSŁOWYCH .....	18
9.	DANE DOTYCZĄCE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ .....	18
10.	CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU .....	19
B.	OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW O SPORZĄDZENIU PROJEKTU ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ, KOPIE DECYZJI O NADANIU PROJEKTANTOM UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH W ODPOWIEDNIEJ SPECJALNOŚCI	
C.	CZĘŚĆ RYSUNKOWA	

Nr	Nazwa rysunku	Skala
A 01	Rzuty	1:50
A 02	Przekrój i elewacje	1:50
A 03	Elewacje	1:50
A 04	Zestawienie okien i drzwi	-
A 05	Drabina	1:20
A 06	Piłkochwył	1:50
K 01	Rzut fundamentów	1:50
K 02	Fundamenty – rysunek zbrojenia	1:25
E-01	Plan zagospodarowania terenu	1:500
E-02	Rzut przyziemia budki spikera – instalacje elektryczne	1:50
E-03	Schemat rozdzielnicy w pom. spikera - RS	-
E-04	Elewacja rozdzielnicy w pom. spikera - RS	-
E-05	Schemat rozbudowy istniejącego złącza kablowego SOU	-

## A. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNE OBIEKTU BUDOWLANEGO W TYM SPOSÓB POSADOWIENIA

#### BUDYNEK GOSPODARCZY (FUNKCJA BUDKI DLA SPIKERA)

Budynek projektowany jako systemowy, kontenerowy prefabrykowany o wymiarach zewnętrznych 2,00x2,30x3,00m z możliwością technicznego wejścia na dach w celu obsługi serwisowej tablicy wyników. Wejście na dach zapewnione poprzez systemową drabinę stalową a dach zabezpieczony przed upadkiem balustradą stalową.

Uwaga: Konstrukcja kontenera, balustrada oraz drabina powinny przenosić założone obciążenia, spełniać warunki nośności i użytkowości oraz być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi.

Fundament: posadowienie bezpośrednie na głębokości -1,20 m p.p.t. na stopach żelbetowych monolitycznych o przekroju koła o średnicy fi 350 oraz fi 500 z betonu klasy C30/37 i stali B500SP na podbudowie z betonu C8/10 grubości 10 cm.

#### 1.1. OBLICZENIA STATYCZNE

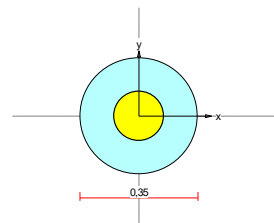
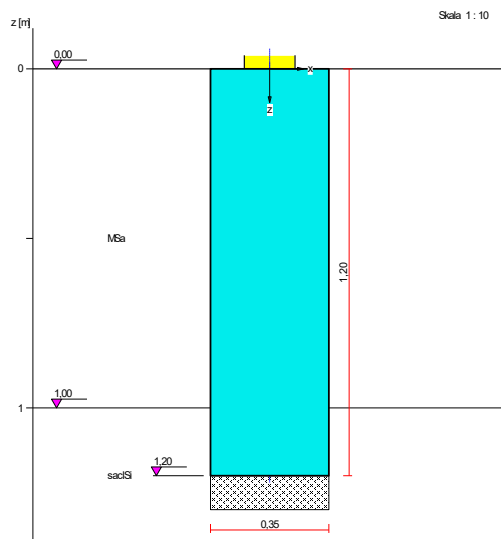
Wykonano obliczenia statyczne. Przy zakładanych obciążeniach statycznych zaprojektowane elementy konstrukcji spełniają odpowiednie założenia nośności, a osiadanie podłoża jest zgodne z obowiązującymi normami i przepisami. Obliczenia wykonano dla najbardziej niekorzystnych przypadków.

	Obc. charakt. Qk	$\gamma_f$	Obc. obl.	Jednostka
1. Obciążenie stałe:				
ciężar własny kontenera, 2500kg [25kN]	25,00	1,35	33,75	[kN]
2. Obciążenie zmienne:				
obc. technologiczne, 25kg/m <sup>2</sup> [0,25kN/m <sup>2</sup> ]	0,25	1,50	0,38	
obc. użytkowe, 250kg/m <sup>2</sup> [2,5kN/m <sup>2</sup> ]	2,50	1,50	3,75	
obc. śniegiem, strefa 2 [0,9kN/m <sup>3</sup> x0,8]	0,72	1,50	1,08	
<b>SUMA:</b>	<b>3,47</b>		<b>5,21</b>	<b>[kN/m<sup>2</sup>]</b>

## Obliczenia statyczne i wymiarowanie fundamentu:

### FUNDAMENT 1. STOPA KOŁOWA

Nazwa fundamentu: stopa kołowa



### Wymiary fundamentu

Względny poziom posadowienia:  $z_f = 1,20$  m

Kształt fundamentu: **prosty**

Wymiary podstawy:  $B = 0,35$  m,

Wysokość:  $H = 1,20$  m,

Mimośrod:  $E_x = 0,00$  m,  $E_y = 0,00$  m.

### Podłoże gruntowe

#### Teren

Istniejący względny poziom terenu:  $z_t = 0,00$  m,

Projektowany względny poziom terenu:  $z_{tp} = 0,00$  m.

### Warstwy gruntu

Lp.	Poz. stropu	Grubość	Nazwa gruntu	Identyfikator	Poz. wody gr.
1	0,00	1,00	Piasek sredni	MSa_c:0,00_f:33,8	brak wody
2	1,00	nieokreśl.	Gлина pylasta	sacSi_c:14,13_f:16,8	brak wody

### Konstrukcja na fundamencie

Typ konstrukcji: słup kołowy

Średnica słupa:  $d = 0,15$  m,

Współrzędne osi słupa:  $x_0 = 2,50$  m,  $y_0 = 9,20$  m,

Kąt obrotu układu lokalnego względem globalnego:  $f = 0,000$ .

### Warstwa wyrównawcza pod fundamentem

Grubość:  $h = 0,10$  m,

Charakterystyczny ciężar objętościowy:  $g_{ww\ char} = 22,00$  kN/m<sup>3</sup>,

### Obciążenie od konstrukcji

Względny poziom przyłożenia obciążenia:  $z_{obc} = 0,00$  m.

Parametry importu obciążenia:

Nazwa zadania: Nieokreślona.

Data utworzenia: 15.07.2025 14:27.

Oznaczenie podpory: .

Lista kombinacji obciążeń fundamentu:

Lp.	Rodzaj	N	H <sub>x</sub>	H <sub>y</sub>	M <sub>x</sub>	M <sub>y</sub>
	obciążenia	[kN]	[kN]	[kN]	[kNm]	[kNm]
1	podst.- trwała	10,3	0,0	0,0	0,00	0,00
		14,4	0,0	0,0	0,00	0,00

## Material

Rodzaj materiału: **żelbet**

Klasa betonu: C25/30, Klasa stali:  $f_{yk}=500$ ,

Zbrojenie dolne:

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x:  $d_x = 12$  mm, na kierunku y:  $d_y = 12$  mm,

strzemiona  $d_s = 6$  mm.

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 50 mm.

Zbrojenie górne:

Średnica prętów zbrojeniowych:

na kierunku x:  $d_x = 14$  mm, na kierunku y:  $d_y = 14$  mm,

Kierunek zbrojenia głównego: x,

Grubość otuliny: 50 mm.

Zbrojenie na przebiecie strzemionami: średnica  $d_{sp} = 6$  mm.

## Stan graniczny I

### Zestawienie wyników analizy nośności, przesunięcia i mimośrod

Nr komb.	Rodzaj komb.	Poziom [m]	Wsp. nośności	Wsp. przes.	Wsp. mimośr.
* 1	podstawowa	1,20	0,564	0,000	0,000

Uwaga: Do warunku na przesuw fundamentu przyjęto  $j'_{cv} = j'$ , ponieważ parametr  $j'_{cv}$  nie jest określony.

### Analiza stanu granicznego I dla kombinacji obciążenia nr 1

Literal kombinacji obciążeń:

Wymiar podstawy fundamentu rzeczywistego:  $B = 0,35$  m,.

Wymiar podstawy równoważnej stopy kwadratowej:  $B_{zast} = 0,885 \cdot B = 0,31$  m,.

Względny poziom posadowienia:  $H = 1,20$  m.

Rodzaj kombinacji obciążenia: podstawowa.

Sytuacja obliczeniowa: trwała.

Zestawienie obciążeń:

Pozycja	Obc. char.	E <sub>x</sub>	E <sub>y</sub>	g	Obc. obl.	Mom. obl.	Mom. obl.
	[kN]	[m]	[m]	[-]	G [kN]	M <sub>Gx</sub> [kNm]	M <sub>Gy</sub> [kNm]
Fundament	2,88	0,00	0,00	1,35(1,0)	3,89	0,00	0,00

Wartości obliczeniowe | charakterystyczne obciążenia zewnętrznego fundamentu:

siła pionowa  $N = 10,3$  |  $14,4$  kN, mimośrody wzgl. podst. fund.  $E_x = 0,00$  m,  $E_y = 0,00$  m,

siła pozioma  $H_x = 0,0$  |  $0,0$  kN, mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 1,20$  m,

siła pozioma  $H_y = 0,0$  |  $0,0$  kN, mimośród względem podstawy fund.  $E_z = 1,20$  m,

moment  $M_x = 0,0$  |  $0,0$  kNm, moment  $M_y = 0,0$  |  $0,0$  kNm.

Sprawdzenie położenia wypadkowej obciążenia względem podstawy fundamentu

Wartość charakterystyczna | obliczeniowa obciążenia pionowego:

$V_d = N + G = 17,3$  |  $14,1$  kN.

Wartości charakterystyczne | obliczeniowe momentów względem środka podstawy fundamentu:

$M_{xd} = N \cdot E_y - H_y \cdot E_z + M_x + M_{Gx} = 0,0$  |  $0,0$  kNm.

$M_{yd} = -N \cdot E_x + H_x \cdot E_z + M_y + M_{Gy} = 0,0$  |  $0,0$  kNm.

Mimośrody sił względem środka podstawy:

$$exd = |Myd/Vd| = 0,0/17,3 = 0,00 \text{ m},$$

$$eyd = |Mxd/Vd| = 0,0/17,3 = 0,00 \text{ m}.$$

$$exd/Bx + eyd/By = 0,000 + 0,000 = 0,000 \text{ m} < 0,167.$$

**Wniosek: Wypadkowa obciążenia wewnątrz rdzenia podstawy fundamentu.**

Sprawdzenie warunku granicznej nośności fundamentu rzeczywistego

Zredukowane wymiary podstawy fundamentu:

Obciążenia charakterystyczne:  $V_k = 17,3 \text{ kN}$ ,  $M_{xk} = 0,0 \text{ kNm}$ ,  $M_{yk} = 0,0 \text{ kNm}$ .

$ex = |Myk/V_k| = 0,0/17,3 = 0,00 \text{ m}$ ,  $ey = |M_{xk}/V_k| = 0,0/17,3 = 0,00 \text{ m}$ .

$Bx\phi = B_{zast} - 2 \cdot ex = 0,31 - 2 \cdot 0,00 = 0,31 \text{ m}$ ,  $By\phi = B_{zast} - 2 \cdot ey = 0,31 - 2 \cdot 0,00 = 0,31 \text{ m}$ .

Efektywne naprężenie w poz. posadowienia fund.:  $q\phi = 20,70 \text{ kPa}$ .

Efektywny ciężar obj. gruntu poniżej posadowienia fund.:  $g\phi = 21,00 \text{ kN/m}^3$ .

Współczynniki nośności podłoża:

efektywny kąt tarcia wewnętrznego:  $j\phi d = j\phi/gj\phi = 16,800$ ,

efektywna spójność:  $c\phi d = c\phi/gc\phi = 14,13 \text{ kPa}$ ,

$N_C = 12,19$ ,  $N_q = 4,68$ ,  $N_g = 2,22$ ,

wykładnik:  $m = 0,00$ ,

$i_C = 1,00$ ,  $i_q = 1,00$ ,  $i_g = 1,00$ ,

współczynniki kształtu:  $s_C = 1,37$ ,  $s_q = 1,29$ ,  $s_g = 0,70$ ,

$b_C = 1,00$ ,  $b_q = 1,00$ ,  $b_g = 1,00$ .

Odpór graniczny podłoża:

$R_k = Bx\phi By\phi (c\phi d \cdot b_C \cdot s_C \cdot N_C \cdot i_C + q\phi \cdot b_q \cdot s_q \cdot N_q \cdot i_q + 0,5 \cdot g\phi \cdot \min\{Bx\phi, By\phi\} \cdot b_g \cdot s_g \cdot N_g \cdot i_g) = 35,1 \text{ kN}$ .

Sprawdzenie warunku obliczeniowego:

$V_d = 14,1 \text{ kN} < R_d = R_k/gR;v = 35,1/1,40 = 25,1 \text{ kN}$ .

**Wniosek: warunek nośności jest spełniony.**

Sprawdzenie warunku przesunięcia fundamentu rzeczywistego

Całkowite obciążenie poziome fundamentu:

$H_d = (H_{x2} + H_{y2})0,5 = 0,0 \text{ kN}$ .

Obliczeniowy kąt tarcia jest równy  $dd = j\phi cv/gj\phi = 16,80$ .

Opór tarcia na podstawie fundamentu:  $R_k = V_k \cdot \tan dd = 5,2 \text{ kN}$ .

Opór powierzchni bocznej na przesunięcie:  $R_{p,k} = A_b \cdot sp_0 = 7,2 \text{ kN}$ .

Sprawdzenie warunku na przesuw:

$H_d = 0,0 \text{ kN} < R_d + k \cdot R_{p,d} = R_k/gR:h + k \cdot R_{p,k}/gR;h = 4,8 + 6,6 = 11,3 \text{ kN}$ .

**Wniosek: warunek przesunięcia jest spełniony.**

**Stan graniczny II**

**Osiadanie fundamentu**

Osiadanie całkowite:

Osiadanie pierwotne:  $s\phi = 0,10 \text{ cm}$ .

Osiadanie wtórne:  $s\phi\phi = 0,00 \text{ cm}$ .

Współczynnik stopnia odprężenia podłoża:  $I = 0$ .

Osiadanie:  $s = s\phi + I \cdot s\phi\phi = 0,10 + 0 \cdot 0,00 = 0,10 \text{ cm}$ ,

Sprawdzenie warunku osiadania:

Dopuszczalne osiadanie:  $sdop = 0,50 \text{ cm}$ .

$s = 0,10 \text{ cm} < sdop = 0,50 \text{ cm}$

Wniosek: Warunek osiadania jest spełniony.

**Zbrojenie stopy**

**Zbrojenie stopy na zginanie**

**Zbrojenie główne na kierunku x:**

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego:  $A_s = 5,4 \text{ cm}^2$ .

Średnica prętów:  $f = 12,0 \text{ mm}$ .

Konieczna liczba prętów:  $L_{xs} = 5$ .

Przyjęta liczba prętów:  $L_{xr} = 5$  co  $40 \text{ mm}$ .

**Zbrojenie główne na kierunku y:**

Obliczona powierzchnia przekroju poprzecznego:  $A_s = 5,4 \text{ cm}^2$ .



Średnica prętów:  $f = 12,0 \text{ mm}$ .  
Konieczna liczba prętów:  $Lys = 5$ .  
Przyjęta liczba prętów:  $Lyr = 5$  co  $40 \text{ mm}$ .

Przyjęte rozwiązania projektowe mogą być zmienione przez projektanta w ramach nadzoru autorskiego z uwzględnieniem zobowiązań wynikających z przepisów prawa budowlanego oraz praw osób trzecich.

Całość robót wykonać zgodnie z niniejszą dokumentacją pod nadzorem osoby uprawnionej oraz zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” przy zachowaniu obowiązujących przepisów BHP.

## 2. DOKUMENTACJA GEOLOGICZNO-INŻYNIERSKA

Na terenie opracowania nie wystąpiła konieczność wykonania dokumentacji geologiczno-inżynierskiej. Zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dn. 25.04.2012 r. w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych” oraz Opinia Geotechniczna ustalająca geotechniczne warunki posadowienia z maja 2025 r.

– Ustalono, iż planowany budynek gospodarczy wraz z towarzyszącą infrastrukturą i urządzeniami należą do pierwszej kategorii geotechnicznej, a na przedmiotowej nieruchomości rozpoznano warunki gruntowe proste.

Budynek gospodarczy posadowiono na stopach fundamentowych betonowych. Poziom posadowienia fundamentów znajduje się  $1,2 \text{ m}$  poniżej terenu.

## 3. ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE WEWNĘTRZNYCH I ZEWNĘTRZNYCH PRZEGRÓD BUDOWLANYCH

### BUDYNEK GOSPODARCZY (FUNKCJA BUDKI DLA SPIKERA)

#### Układ przestrzenny

Projektowany budynek gospodarczy to obiekt 1 kondygnacyjny. Budynek nie jest podpiwniczony. Jest na lekkim podwyższeniu z schodami przylegającymi do głównej części bryły. Od strony północnej znajduje się drabina techniczna.

Rzut budynku oparty na planie prostokąta. Bryła budynku przykryta dachem płaskim, na którym zainstalowano balustradę stalową jako podkonstrukcję dla tablicy wyników.

Obiekt będzie użytkowany poza sezonem zimowym przy temperaturze  $> 16$  stopni C i nie będzie wyposażony w instalację grzewczą. Zaprojektowano oświetlenie wewnętrzne, system nagłośnienia i instalację odgromową.

#### Wygląd przestrzenny

Bryła została zaprojektowana jako moduł kontenerowy w ramie stalowej. Od strony zachodniej, północnej oraz południowej zaprojektowano przeszklenia. Do budynku prowadzą stalowe schody ażurowe.

Od strony północnej znajduje się drabina techniczna.

Kubatura –  $15,82 \text{ m}^3$

Powierzchnia zabudowy –  $4,6 \text{ m}^2$

Powierzchnia użytkowa –  $3,63 \text{ m}^2$

Wysokość –  $3,44 \text{ m}$

Długość –  $2,30 \text{ m}$

Długość z drabiną oraz schodami –  $4,96 \text{ m}$

Szerokość –  $2,00 \text{ m}$

Liczba kondygnacji – 1

#### Materiały

Ściany wykończenie: płyta warstwowa z rdzeniem z pianki poliuretanowej, obustronnie zespolona z blachą trapezową T14 alucynk, gr 0,5 cm, klasa A1

Podłoga wykończenie: wykładzina kauczukowa

Dach wykończenie: blacha trapezowa T35 alucynk, klasa A1

Obróbki blacharskie oraz rura spustowa (ze stali) w kolorze RAL 7016

Ślusarka aluminiowa w kolorze RAL 7016

Okno1: 170/140 cm, szkło laminowane bezodpryskowe, przejrzyste klasy 02, białe, przeciwsłoneczne

Okno2: 95/140 cm, szkło laminowane bezodpryskowe, przejrzyste klasy 02, białe, przeciwsłoneczne

Drzwi: 90/220 cm, stalowe malowane proszkowo RAL 7016

Drabina techniczna: stalowa, prefabrykowana malowana proszkowo na kolor RAL 7016

Schody: stalowe o ażurowych podestach – malowane proszkowo na RAL 7016

Uwaga: Konstrukcja kontenera, balustrada oraz drabina powinny przenosić założone obciążenia, spełniać warunki nośności i użyteczności oraz być wykonane zgodnie z warunkami technicznymi.

#### **4. PARAMETRY TECHNOLOGICZNE URZĄDZEŃ I WYPOSAŻENIA OBIEKTU USŁUGOWEGO LUB PRODUKCYJNEGO**

Zamierzenie budowlane nie obejmuje obiektu budowlanego usługowego lub produkcyjnego.

#### **5. ROZWIĄZANIA BUDOWLANE DOTYCZĄCE OBIEKTU BUDOWLANEGO LINIOWEGO I PLACÓW**

##### Piłkochwyt

Należy je wykonać z rozbieranych słupków i siatki istniejącego piłkochwytu. Należy prowadzić go wzdłuż nawierzchni z kostki betonowej. W miejscu lokalizacji słupka rozebrać fragment obrzeża betonowego i wykonać na głębokość 1m fundament betonowy C20/25 30x30 cm. Słupek umieścić na głębokość 80 cm w fundamencie. Kolor siatki i słupków: zielony.

Kosze na śmieci znajdujące się na rozbieranych słupkach umieścić na pozostałych słupkach.

#### **6. ROZWIĄZANIA NIEZBĘDNYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA BUDOWLANO-INSTALACYJNEGO**

##### **6.1. Elementy wyposażenia budowlano-instalacyjnego**

##### Zasilanie, pomiar energii

Zasilanie dla projektowanego budynku spikera, tablicy wyników oraz systemu nagłośnienia należy zrealizować z nowoprojektowanej rozdzielniczy natynkowej, zlokalizowanej w proj. budynku gospodarczym, zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Z w/w rozdzielniczy należy zasilic instalacje budynku technicznego, tablicy wyników oraz systemu nagłośnienia. Nie zakłada się ogrzewania budynku gospodarczego ogrzewaniem elektrycznym.

Do zasilenia proj. rozdzielniczy należy wykonać zewnętrzną sieć elektroenergetyczną zasilającą rozdzielnicę, prowadzoną z istniejącego złącza kablowego SOU, zgodnie z projektem zagospodarowania terenu.

##### Tablica wyników

Tablica wyników o wymiarach 2000 x 1100 x 70 mm w aluminiowej obudowie z osłoną z poliwęglanu, odporna na warunki atmosferyczne. Montaż do balustrady na dachu – zgodnie z zaleceniami producenta.

Wyświetlacze LED (wys. cyfr 33 cm, kolor czerwony, jasność 6500–7000 mcd, kąt świecenia 130°) zapewniają czytelność z odległości 110–140 m. Wyświetlane informacje: czas gry (MM:SS), wynik (do 99), zegar czasu rzeczywistego (GPS).

Sterowanie bezprzewodowe pilotem radiowym (zasięg 120–150 m). Panel tekstowy 192 x 16 cm – dowolny tekst wprowadzany z komputera (Wi-Fi), obsługa wielu języków. Możliwość prezentacji tekstu statycznego, przesuwanego oraz innych efektów. Brak ograniczeń znakowych, maks. wysokość znaków: 16 cm.

Funkcje sportowe: START–STOP, czas gry narastający lub malejący (1–99 min), synchronizacja z GPS.

Zasilanie: 230 V / 50 Hz / 150 W.



Ryc. Stylizyka tablicy

#### Kablowa sieć zasilająca budynek gospodarczy

Projektuje się kablową linię zasilającą typu YAKXS 5x16 mm<sup>2</sup> układaną na całej długości w rurze osłonowej. Projektowany kabel układać w rowie kablowym na głębokości 70 cm na 10 cm warstwie piasku. Kabel po oznakowaniu zasypać 10 cm warstwą piasku i 15 cm warstwą ziemi rodzimej. Następnie ułożyć folię w kolorze niebieskim i resztę zasypać pozostałą ziemią z wykopu. Na kable założyć opaski informacyjne, treść których należy uzgodnić z Inwestorem.

W miejscach skrzyżowań projektowanego kabla z drogami, wjazdami kabel układać w rurach osłonowych grubościennymi HDPE fi 110 przystosowanych do obciążeń transportowych, wejście i wyjście z przepustu piankować. W miejscach skrzyżowań i zbliżeń projektowanego kabla z instalacjami podziemnymi kabel układać w rurze osłonowej HDPE fi 110 przystosowanych do prowadzenia linii kablowych. Istniejącą infrastrukturę podziemną w miejscach skrzyżowania z projektowaną siecią kablową oświetlenia zabezpieczyć przed uszkodzeniami, rurami ochronnymi dwudzielnymi typu HDPE.

Projektowany kabel zlokalizować minimum 0,5 m od istniejących sieci podziemnych. Przed przystąpieniem do prac ziemnych, należy wykonać wykopy kontrolne w celu lokalizacji istniejącej sieci telefonicznej, prace ziemne w sąsiedztwie sieci telefonicznej prowadzić bez użycia sprzętu mechanicznego.

Napotkane podczas wykonywania robót, urządzenia podziemne traktować jako czynne i zachować szczególną ostrożność przy zbliżeniach i skrzyżowaniach. W miejscach kolizji z istniejącymi sieciami prace należy wykonywać ręcznie z zachowaniem szczególnej ostrożności oraz należy ściśle trzymać się uzgodnień branżowych. Wejście w teren należy uzgodnić z właścicielem i zarządcą terenu.

Całość robót oraz etapowe odbiory kabli wykonywa pod nadzorem Inwestora (lub osoby przez niego wyznaczonej). Roboty wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz obowiązującymi przepisami i normami. Ewentualne zmiany zaistniałe w trakcie realizacji projektu należy uzgodnić z Inwestorem.

Przed zakończeniem prac wykonać dokumentację powykonawczą z podaniem domiarów do stałych punktów w terenie, dokonać inwentaryzacji geodezyjnej przez uprawnionego geodetę i pomiarów oporności izolacji kabli oraz rezystancji uziemienia. Teren (plac) budowy w porozumieniu z Inwestorem oraz jego przedstawicielem należy przywrócić do stanu pierwotnego z naciskiem na odbudowę chodników, podjazdów, zieleni (trawniki, krzewy, nasadzenia).

#### System nagłośnienia

System nagłośnienia pozwoli realizować imprezy sportowe lub plenerowe z komentarzem na żywo a także odtwarzanie muzyki. W tym celu przewiduje się system złożony z miksera, odtwarzacza, zestawu mikrofonów bezprzewodowych oraz wzmacniacza. W/w urządzenia zlokalizowane będą w projektowanym budynku technicznym (spikera). Należy stosować okablowanie oraz zabezpieczenia zgodne z wytycznymi producenta. Należy stosować

przewody miedziane o przekroju min. 2x1,5mm<sup>2</sup>, maks. 2x6mm<sup>2</sup>, z izolacją przeznaczoną do układania w ziemi i odporną na UV.

Urządzenia będą dobrane aby spełniać wymogi **Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku** wraz z późniejszymi zmianami.

#### Instalacja siły i gniazd wtyczkowych

Instalację do odbiorników końcowych projektuje się w systemie TN-S.

Poszczególne obwody zabezpieczyć od zwarć i przeciążeń wyłącznikami nadmiarowo prądowymi oraz zastosować ochronne wyłączniki różnicowoprądowe. Przewody prowadzić w rurkach instalacyjnych.

## 6.2. Obliczenia techniczne

### 6.2.1. Dobór kabla dla zasilania rozdzielnic RS

Kable zostały dobrane na podstawie zależności:

$$\begin{cases} I_B \leq I_n \leq I_z \\ I_z \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} \end{cases}$$

$$I_n = 32 \text{ A}$$

$$k_2 = 1,6$$

Warunek jest spełniony. Projektuje się linię kablową YAKXS 5x16mm<sup>2</sup>.

### 6.2.2. Sprawdzenie skuteczności ochrony przeciwporażeniowej

#### Zasilanie oświetlenia

Transformator Sn=250kVA, Un=0,4kV, Uk=4,5%

Rt = 0,00832 Ω - rezystancja

Xt = 0,02421 Ω - reaktancja

Linia kablowa 5x16mm<sup>2</sup>

Rezystancja i reaktancja pętli zwarcia

$$\begin{aligned} Z_p &= \sqrt{R_p^2 + X_p^2} = \sqrt{(R_t + R_1 \cdot L_1)^2 + (X_t + X_1 \cdot L_1)^2} \\ &= \sqrt{(0,00832 + 1,91 \cdot 0,07)^2 + (0,0242 + 1,91 \cdot 0,07)^2} = 0,21 \Omega \end{aligned}$$

Prąd zadziałania zabezpieczenia

$$I_a = 1,6 \cdot I_n = 1,6 \cdot 32 = 51,2 \text{ A}$$

Warunek wyłączenia zwarcia w czasie t = 5s

$$\begin{aligned} Z_s \cdot I_a &< U_0 \\ 0,21 \cdot 51,2 &< 230 \\ 10,8 \text{ V} &< 230 \text{ V} \end{aligned}$$

Warunek skuteczności ochrony przeciwporażeniowej spełniony

Wartości rezystancji i reaktancji dla transformatora:

Transformator kVA	Rezystancja $R_T$ Ω	Reaktancja $X_T$ Ω
Transformator 250 kVA	0,00832	0,02421

### 6.2.3. Dobór kabli głośnikowych G5-G6

- Moc całkowita:  $2 \times 200W = 400W$
- Napięcie: **100V**
- Długość przewodu: **210m (w jedną stronę) → 420m (tam i z powrotem)**
- Dopuszczalny spadek napięcia: **5% (5V)**

**Prąd w linii**

$$I_B = \frac{P}{U} = \frac{400W}{100V} = 4A$$

**Maksymalna rezystancja przewodu:**

$$R_{max} = \frac{\Delta U}{I} = \frac{5V}{4A} = 1,25\Omega \text{ (dla 420m)}$$

**Dla 210m (jedna żyła):**

$$R_{max} = 0,625\Omega$$

**Minimalny przekrój przewodu:**

$$A = \rho * \frac{l}{R} = 0,0175 * \frac{210}{0,625} \approx 5,88 \text{ mm}^2$$

Dobrano przewód H07RN-F 2x6 mm<sup>2</sup>.

### 6.2.4. Dobór kabli głośnikowych G4-G5

- Moc całkowita:  $2 \times 200W = 400W$
- Napięcie: **100V**
- Długość przewodu: **215m (w jedną stronę) → 430m (tam i z powrotem)**
- Dopuszczalny spadek napięcia: **5% (5V)**

**Prąd w linii**

$$I_B = \frac{P}{U} = \frac{400W}{100V} = 4A$$

**Maksymalna rezystancja przewodu:**

$$R_{max} = \frac{\Delta U}{I} = \frac{5V}{4A} = 1,25\Omega \text{ (dla 430m)}$$

**Dla 210m (jedna żyła):**

$$R_{max} = 0,625\Omega$$

**Minimalny przekrój przewodu:**

$$A = \rho * \frac{l}{R} = 0,0175 * \frac{215}{0,625} \approx 6,02 \text{ mm}^2$$

Dobrano przewód H07RN-F 2x6 mm<sup>2</sup>.

#### 6.2.5. Dobór kabli głośnikowych G1-G2

- Moc całkowita: **2× 200W = 400W**
- Napięcie: **100V**
- Długość przewodu: **85m (w jedną stronę) → 170m (tam i z powrotem)**
- Dopuszczalny spadek napięcia: **5% (5V)**

**Prąd w linii**

$$I_B = \frac{P}{U} = \frac{400W}{100V} = 4A$$

**Maksymalna rezystancja przewodu:**

$$R_{max} = \frac{\Delta U}{I} = \frac{5V}{4A} = 1,25\Omega \text{ (dla 170m)}$$

**Dla 210m (jedna żyła):**

$$R_{max} = 0,625\Omega$$

**Minimalny przekrój przewodu:**

$$A = \rho * \frac{l}{R} = 0,0175 * \frac{85}{0,625} \approx 2,38 \text{ mm}^2$$

Dobrano przewód H07RN-F 2x2,5 mm<sup>2</sup>.

#### 6.2.6. Dobór kabli głośnikowych G7-G8

- Moc całkowita: **2× 200W = 400W**
- Napięcie: **100V**
- Długość przewodu: **165m (w jedną stronę) → 330m (tam i z powrotem)**
- Dopuszczalny spadek napięcia: **5% (5V)**

**Prąd w linii**

$$I_B = \frac{P}{U} = \frac{400W}{100V} = 4A$$

**Maksymalna rezystancja przewodu:**

$$R_{max} = \frac{\Delta U}{I} = \frac{5V}{4A} = 1,25\Omega \text{ (dla 330m)}$$

**Dla 210m (jedna żyła):**

$$R_{max} = 0,625\Omega$$

**Minimalny przekrój przewodu:**

$$A = \rho * \frac{I}{R} = 0,0175 * \frac{165}{0,625} \approx 4,62 \text{ mm}^2$$

Dobrano przewód H07RN-F 2x6 mm<sup>2</sup>.

### 6.3. Instalacja uziemiająca i połączeń wyrównawczych

Projektuje się uziom otokowy wykonany bednarką FeZn min. 30x4. Główną szynę wyrównania potencjałów GSU należy połączyć bednarką min. 25x4mm za pomocą uchwytych krzyżowych. Bednarka powinna być wyprowadzona ponad powierzchnie posadzki oraz podłączona do szyny wyrównania potencjałów, do której należy podłączyć szynę PE rozdzielnicy. Wartość rezystancji uziemienia powinna wynosić  $R < 10\Omega$ . W przypadku, gdy pomiar rezystancji będzie wynosił więcej niż  $10\Omega$  należy rozbudować uziemienie dokładając kolejne elementy uziemienia pionowego, bądź poziomego - ostatecznie wykonać pomiar rezystancji.

Siecią połączeń przewodów ochronnych i ekwipotencjalnych powinny zostać objęte wszystkie metalowe elementy m.in. rury instalacji sanitarnych, ciepłych, pożarowych, elementy konstrukcyjne, podesty. Systemem połączeń wyrównawczych zostaną objęte także metalowe korytka i drabinki instalacyjne oraz obudowy urządzeń.

Wszystkie branże mają zapewnić ciągłość swoich instalacji, aby wykonać połączenie wyrównawcze dla instalacji w jednym punkcie.

### 6.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Zgodnie z wytycznymi jako środek ochrony dodatkowej zgodny z układem sieci TN-C-S należy zastosować samoczynne wyłączanie zasilania. Skuteczność ochrony przeciwporażeniowej została sprawdzona w obliczeniach. Po wykonaniu instalacji należy wykonać, potwierdzone protokołarnie, pomiary skuteczności przyjętej ochrony od porażień, pomiar rezystancji izolacji obwodu. Urządzenia w I klasie ochronności powinny być podłączone do zacisku PE za pomocą przewodu ochronnego.

### 6.5. Dobór urządzeń systemu nagłośnienia

#### Zewnętrzny głośnik tubowy, 200W, 100V/8Ω

moc RMS: 200W
moc max: 300W
wbudowany transformator 70/100V
impedancja 8Ω
przetworniki: 10" x1, 1.5" x1
wodoodporny, wytrzymały materiał ABS, aluminiowa siatka
obudowa wykonana z włókna szklanego - do użytku zewnętrznego
dwudrożna konstrukcja
wysokiej jakości dźwięk
współosiowy przetwornik
duża odległość transmisji
kompaktowy rozmiar
kąt pokrycia w poziomie: 90°
kąt pokrycia w pionie: 60°
skuteczność 103dB/1W/1m
maksymalny poziom SPL 117dB
pasmo przenoszenia 70Hz-18kHz
wymiary: 355 x 348 x 385 mm
waga 13.5 kg

### 8-kanalowy cyfrowy mikser

częstotliwość próbkowania: 24bit, 48kHz
częstotliwość odpowiedzi: 20Hz-20kHz +/-1dB, THD <0,1%
stosunek sygnału do szumu: 90dB
zakres dynamiki: 100dB
współczynnik tłumienia zakłóceń wspólnych: >70dB@1kHz
impedancja wejściowa (MIC): 3.3k $\Omega$ (zbalansowane XLR); 1.8k $\Omega$ (1/4")
impedancja wejściowa (LINE): 10k $\Omega$ (1/4")
impedancja wyjściowa: 150 $\Omega$
wzmocnienie: od 0 do 60dB (XLR)
zasilanie Phantom: +48V
USB Audio: 2in/2out zgodne z USB audio klasy 2.0
zasilanie: DC 5V (1A)
pobór mocy: do 5W
wymiary (mm): 260(L) x 230(H) x 89 (D)

### Cyfrowy wzmacniacz 2x 500W, 100V

Moc wyjściowa: 2 x 500W (klasa D)
Obsługa systemów 70V / 100V
Symetryczne i niesymetryczne wejścia liniowe, wyjścia liniowe symetryczne
Złącza typu Phoenix dla wejść i wyjść sygnałowych
Inteligentne chłodzenie – wentylator z regulacją obrotów zależną od temperatury
Aktywna korekcja współczynnika mocy (PFC) i komplet zabezpieczeń: zwarcie, przeciążenie, przegrzanie, przesterowanie
5-diodowy wskaźnik LED: zasilanie, sygnał, przesterowanie, ochrona, temperatura
Czułość wejściowa: 775 mVRMS
Możliwość zasilania z 24 V DC

### Przewodowy mikrofon konferencyjny na gęsiej szyjce z podstawą

Typ mikrofonu: kondensatorowy kardioidalny
Pasma przenoszenia: 45 Hz – 18 kHz
Czułość: -32 dB przy 1 V / 1 Pa
Impedancja: 250 $\Omega$
Maksymalny poziom ciśnienia akustycznego: 125 dB SPL przy 1 kHz, 1% T.H.D.
Dynamika (typowa): 105 dB przy 1 kHz, maksymalne ciśnienie akustyczne
Stosunek sygnału do szumu: >70 dB przy 1 kHz / 1 Pa
Przełącznik: On / Mute
Zasilanie: phantom DC 11-52 V, pobór mocy 5 mA (typowy)
Temperatura pracy: -20°C do 45°C
Złącze wyjściowe: wbudowane 3-pinowe gniazdo lotnicze
Długość mikrofonu: 395 mm



Wymiary podstawy (mm): 150 (dł.) × 105 (szer.) × 43 (wys.)
Waga: 820 g

### **Zestaw bezprzewodowy z dwoma mikrofonami dorecznymi**

Odbiornik podwójny UR-270D
2 nadajniki doreczne UH-270
2 uchwyty do statywów mikrofonowych
Plastikowy uchwyt do montazu w racku
4 baterie AA Varta Industrial
Zasilacz 12 V
2 anteny dookolne
Przewod TS-TS

### **Odtwarzacz multimedialny, radio DAB+, USB, LAN, WiFi, Bluetooth**

Radio internetowe z dostepem do tysiecy stacji, podcastow i audycji typu „Listen Again”
Tuner cyfrowy DAB/DAB+ i FM z funkcja RDS
Obsluga multimediow przez USB, LAN i WiFi – AAC, MP3, WMA, WAV
Bluetooth i Spotify Connect dla bezprzewodowego strumieniowania
Funkcja „Play To” (Digital Media Renderer) dla urzadzen z systemem Windows
Zlaczne AUX do podlaczania zewnetrznych zrodel dzwieku
Port RS232 do integracji z systemami sterowania
2,7" wywietlacz z ikonami stanu i szescioma liniami tekstu
Zegar z funkcja automatycznej synchronizacji, dwoma alarmami i trybem uspienia
Pilot IR i aplikacja mobilna do zdalnego sterowania
Obudowa rack 1U – latwy montaz w szafach AV

## **6.6. Zestawienie montazowe**

### **Wykaz materialow podstawowych**

Rura oslonowa DVR Ø75 niebieska – zasilanie budki spikera	66 mb
Wykop	66 mb
Kabel YKXS 5x16 mm <sup>2</sup> – zasilanie rozdzielnic RS	70 mb
Oznaczniki kablowe	1 kpl.
Folia kablowa niebieska	1 kpl.
Rozbudowa istniejacego zlacza SOU o rozlacznik bezpiecznikowy STV 3P 63A z wkladkami 32A	1 kpl.
Przepust gazo i wodoszczelny	3 kpl.
Rozdzielnica natynkowa wiszaca RS - wyposazenie zgodnie ze schematem	1 kpl.
Uziom otokowy – bednarka FeZn 30x4	15 mb.
Wykop	12 mb
Polaczenia ww. bednarki wraz szyna wyrównania potencjalow i zlaczem krzyzowym	1 kpl.
gniazdko 16A/230V z zaciskiem PE pojedyncze, montaz w kanale podparapetowym	4 kpl.
Kabla podparapetowy	1 mb.

Kabel YDY 3x1,5 mm <sup>2</sup> – zasilanie oświetlenia, tablicy wyników	15 mb
Kabel YDY 3x2,5 mm <sup>2</sup> – zasilanie gniazd, szafy systemu nagłośnienia	15 mb
Materiały elektroinstalacyjne	Wg potrzeb
Rura HDPE Ø50	390 mb
Studnia kablowa SK-1	11 kpl.
Wykop	390 mb
Przewód głośnikowy H07RN-F 2x6 mm <sup>2</sup> .	590 mb
Przewód głośnikowy H07RN-F 2x2,5 mm <sup>2</sup> .	85 mb
Kabel XLR-XLR 1m	5 kpl.
Szafa systemu nagłośnienia RACK 6U 600x450x367	1 kpl.
Listwa zasilająca 230V 1U	1 kpl.
Zewnętrzny głośnik tubowy 200W, 100V wraz z montażem na istn. słupie oświetleniowym na wys. h=4m	8 szt.
8-kanalowy cyfrowy mikser	1 szt.
Cyfrowy wzmacniacz 2x 500W, 100V	2 szt.
Przewodowy mikrofon konferencyjny na gęsiej szyjce z podstawą	1 szt.
Zestaw bezprzewodowy z dwoma mikrofonami ręcznymi	1 szt.
Odtwarzacz multimedialny, radio DAB+, USB, LAN, WiFi, Bluetooth	1 szt.

## 7. SPOSÓB POWIĄZANIA INSTALACJI Z SIECIAMI ZEWNĘTRZNYMI

### Prowadzenie kanalizacji kablowej

Kabel zasilający system nagłośnienia układany na całej długości w rurze osłonowej HDPE Ø50 w rowie kablowym na głębokości 70 cm. Należy wybudować studnie kablowe. Projektowany kabel komunikacyjny należy podłączyć do głośników zlokalizowanych na istniejących słupach oświetleniowych, ułożyć zgodnie z projektem zagospodarowania terenu. Zasilanie z projektowanego wzmacniacza systemu audio zlokalizowanego w proj. budce spikera.

## 8. ROZWIĄZANIA I SPOSÓB FUNKCJONOWANIA URZĄDZEŃ INSTALACJI TECHNICZNYCH PRZEMYSŁOWYCH

Nie projektuje się obiektów budowlanych przemysłowych.

## 9. DANE DOTYCZĄCE WARUNKÓW OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Dla inwestycji nie jest wymagane zapewnienie szczególnych warunków ochrony przeciwpożarowej.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719) §6 ust. 8- dla projektowanej inwestycji nie jest wymagana instrukcja bezpieczeństwa pożarowego.

Na podstawie §3.4 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej z dnia 2 grudnia 2015 r. projektowane obiekty nie posiadają

stref pożarowych zgodnie z § 226 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i nie podlegają uzgodnieniu pod względem ochrony przeciwpożarowej.

#### **10. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA BUDYNKU**

Budynek gospodarczy będzie użytkowany sezonowo – w okresie ciepłym. Dopuszcza się użytkowanie budynku do temperatury nie mniejszej niż +12°C. Budynek nie będzie ogrzewany.

**B. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW O SPORZĄDZENIU PROJEKTU ZGODNIE Z OBOWIĄZUJĄCYMI PRZEPISAMI I ZASADAMI WIEDZY TECHNICZNEJ**



## C. CZĘŚĆ RYSUNKOWA