

# Projekt techniczny

## KONSTRUKCJA

**NAZWA ZAMIERZENIA  
BUDOWLANEGO:**

1. BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z  
NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ

**KATEGORIA OBIEKTU  
BUDOWLANEGO:**

XVI – BUDYNKI BIUROWE I KONFERENCYJNE

**INWESTOR:**

SKARB PAŃSTWA, PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE LASY  
PAŃSTWOWE NADLEŚNICTWO NAROL, REPREZENTOWANE PRZEZ  
HUBERTA BALICKIEGO – NADLEŚNICZEGO. UL. BOHATERÓW  
WRZEŚNIA 1939 R. 38 37-610 NAROL

**ADRES BUDOWY:**

ŁÓWCZA (DZ. NR 1385), GMINA NAROL  
37-614 ŁÓWCZA

**IDENTYFIKATOR DZIAŁKI:**

180905\_5.0009.1385

**BRANŻA:**

KONSTRUKCYJNA

PROJEKTANCI:					
LP.	ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ, NR UPRAW.	DATA	PODPIS
1	konstrukcja	mgr inż. Cezary Delgżek	Upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr MAZ/0921/PWBkb/17	Grudzień 2023 r.	
SPRAWDZAJĄCY:					
LP.	ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ, NR UPRAW.	DATA	PODPIS
1	konstrukcyjna	mgr inż. Tobiasz Nowak	Upr. bud. do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej nr MAZ/0554/POOK/13	Grudzień 2023 r.	

## SPIS TREŚCI

<b>1. SPIS RYSUNKÓW KONSTRUKCYJNYCH</b>	<b>3</b>
<b>2. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE.</b>	<b>4</b>
2.1. Oświadczenie o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.	4
2.2. Kopia decyzji o posiadanych uprawnieniach budowlanych.	5
2.3. Kopia zaświadczenia o przynależności do izby.	8
<b>3. DANE OGÓLNE</b>	<b>10</b>
3.1. Przedmiot opracowania	10
3.2. Podstawa opracowania	10
3.3. Spis norm i przepisów prawnych	10
3.4. Uwagi dodatkowe i zalecenia ogólne	11
<b>4. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO</b>	<b>12</b>
4.1. Opinia geotechniczna	12
4.1.1. Lokalizacja i morfologia terenu badań	12
4.1.2. Ustalenie kategorii geotechnicznej	12
4.1.3. Warunki i parametry geotechniczne	12
4.1.4. Warunki hydrogeologiczne	13
4.1.5. Uwagi dodatkowe i zalecenia	13
<b>5. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE</b>	<b>15</b>
<b>6. OPIS TECHNICZNY</b>	<b>15</b>
6.1. Technologia wykonania i zabezpieczenia wykopu	15
6.2. Opis konstrukcji	16
<b>7. OBLICZENIA STATYCZNE</b>	<b>17</b>
7.1. Zestawienie obciążeń	17
7.1.1. Obciążenia stałe	17
7.1.2. Obciążenia zmienne klimatyczne	18
7.1.3. Kombinacje obciążeń	18
7.2. Wymiarowanie elementów konstrukcyjnych	19
7.2.1. Dach	19

## 1. SPIS RYSUNKÓW KONSTRUKCYJNYCH

NUMER	TYTUŁ RYSUNKU	SKALA
K1	RYSUNEK OGÓLNY.	1:50
K2	RYSUNEK FUNDAMENTÓW.	1:50
K3	RYSUNEK PRZYZIEMIA.	1:50
K4	RYSUNEK PODDASZA ORAZ KONSTRUKCJI DACHU.	1:50

## 2. DOKUMENTY FORMALNO-PRAWNE.

2.1. Oświadczenie o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.


### OŚWIADCZENIE


Oświadczam, że dokumentacja projektu budowlanego dla zadania inwestycyjnego: „**BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO - EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ; dz. nr ew. 1385, Łówcza, gmina Narol**” została wykonana zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

BRANŻA	IMIĘ I NAZWISKO PROJEKTANTA	NR UPRAWNIEŃ	DATA	PODPIS
SPECJALNOŚĆ KONSTRUKCYJNA	mgr inż. Cezary Delązek	MAZ/0921/PWBKb/17	12.2023	
SPECJALNOŚĆ KONSTRUKCYJNA	mgr inż. Tobiasz Nowak	MAZ/0554/POOK/13	12.2023	



## 2.2. Kopia decyzji o posiadanych uprawnieniach budowlanych.

 MAZOWIECKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131-7132/701/17/K

Warszawa, dnia 28 grudnia 2017 r.

**DECYZJA**

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2017 r., poz. 1332) oraz § 10 i 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan mgr inż. Cezary Delązek**  
ur. dnia 19 kwietnia 1988 roku w m. Radzyń Podlaski  
otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny MAZ/0921/PWBKb/17  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
w specjalności konstrukcyjno-budowlanej  
bez ograniczeń

**UZASADNIENIE**

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

**Pouczenie**

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 t. j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna prawomocna.


W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

dr inż. Jerzy Idzikowski ....

mgr inż. Krzysztof Karol Booss ....



**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

Uprawnienia budowlane nadane

**Panu mgr inż. Cezaremu Delążek**  
ur. dnia 19 kwietnia 1988 roku w m. Radzyń Podlaski

**numer ewidencyjny MAZ/0921/PWBKb/17**  
**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi**  
**w specjalności konstrukcyjno-budowlanej**  
**bez ograniczeń**

upoważniają do:

- I. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:  
projektowania; sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego, w odniesieniu do konstrukcji obiektu;
- II. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej do:
- 1) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - 2) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
  - 3) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
  - 4) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- w odniesieniu do konstrukcji i architektury obiektu;
- III. w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw. ....

dr inż. Jerzy Idzikowski .....

mgr inż. Krzysztof Karol Booss .....



**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa  
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna  
sygn. akt. MAZ/7131/406/13/K

Warszawa, dnia 20 grudnia 2013 r.

## DECYZJA

Na podstawie art. 11 ust. 1 i art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz.U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42 z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późn. zm.) oraz § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 83 poz. 578 późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

**Pan Tobiasz Nowak**  
**magister inżynier**  
**ur. dnia 14 lutego 1983 roku w m. Wyszaków**  
**otrzymuje**

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
**nr MAZ/ 0554 /POOK/13**

**do projektowania bez ograniczeń**  
**w specjalności konstrukcyjno – budowlanej**

### Szczegółowy zakres uprawnień

**I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 1 pkt 1 i ust. 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

- 1/ projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego.
- 2/ sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

**II. Na mocy § 15 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej.

**III. Na mocy § 17 ust. 1 pkt 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:**

sporządzania projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

## 2.3. Kopia zaświadczenia o przynależności do izby.



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:  
MAZ-4QD-RF9-J4E \*

Pan CEZARY DELAŻEK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0053/18

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-02-01 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

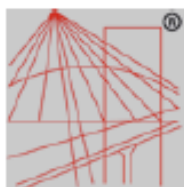
Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarcza złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**

\* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa [www.piiib.org.pl](http://www.piiib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



P O L S K A  
I Z B A  
I N Ż Y N I E R Ó W  
B U D O W N I C T W A

### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-C29-V9P-PTE \*

Pan TOBIASZ NOWAK o numerze ewidencyjnym MAZ/BO/0055/14

jest członkiem Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2023-02-01 do 2024-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-12-27 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78<sup>1</sup> K.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

**ZA ZGODNOŚĆ  
Z ORYGINAŁEM**



### 3. DANE OGÓLNE

#### 3.1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest część konstrukcyjna inwestycji: „BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO - EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ; dz. nr ew. 1385, Łówcza, gmina Narol”, którą opracowano w zakresie wymaganym przepisami Prawa Budowlanego do uzyskania pozwolenia na budowę.

Projekt posiada stopień szczegółowości i zakres rzeczowy zgodny z właściwymi przepisami Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 roku w sprawie szczegółowości zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. Nr 120, poz. 1133 z późniejszymi zmianami).

#### 3.2. Podstawa opracowania

- projekt architektoniczny budynku opracowany przez Pracownia Projektowa WIMAR Marek Wiśniewski, ul. Kr. Jadwigi 4, 22-600 Tomaszów Lubelski,
- uzgodnienia projektowe i wytyczne Inwestora,
- spis norm i przepisów prawnych,

#### 3.3. Spis norm i przepisów prawnych

- PN-EN 1990 2004 Eurokod 0 Podstawy projektowania konstrukcji,
- PN-EN 1991-1-1 2004 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje, Oddziaływania ogólne, Ciężar objętościowy, ciężar własny, obciążenia użytkowe w budynkach,
- PN-EN 1991-1-3 2005 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje, Oddziaływania ogólne, Obciążenia - Obciążenie śniegiem,
- PN-EN 1991-1-4 2008 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje, Oddziaływania ogólne, Obciążenia - Obciążenie wiatrem,
- PN-EN 1991-1-7 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje, Oddziaływania ogólne, Oddziaływania wyjątkowe,
- PN-EN 1992-1-1 2008 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu - Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN-EN 1993-1-1 2008 Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych - Reguły ogólne i reguły dla budynków,
- PN-EN 1997-1 2008 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne – Zasady ogólne
- Dz. U. z 2002 r. Nr 75, poz. 690: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami),
- Dz. U. z 1994 r. Nr 89, poz. 414: Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (z późniejszymi zmianami),

- Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- Dz. U. 2012 nr 0, poz. 463: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych,
- Dz. U. 2012 nr 0, poz. 462: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

### 3.4. Uwagi dodatkowe i zalecenia ogólne

- roboty budowlane będą prowadzone zgodnie z normami i warunkami technicznymi obowiązującymi na terenie całej Polski, a w szczególności z przepisami według Dz. U. z 2003 r. Nr 47, poz. 401: Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych,
- o wszelkich niejasnościach i wątpliwościach dotyczących rozwiązań przyjętych w projekcie należy poinformować projektanta w celu uniknięcia błędów,
- ewentualne zmiany zastosowanych rozwiązań i materiałów konstrukcyjnych należy bezwzględnie i na bieżąco w ramach nadzoru autorskiego konsultować oraz uzgadniać z upoważnionymi projektantami,
- kierownik budowy jest zobowiązany, na podstawie art. 20 ust. 1 punkt 1b Ustawy Prawo Budowlane, sporządzić lub zapewnić sporządzenie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- nie należy obciążać elementów konstrukcji przed osiągnięciem 70% wytrzymałości betonu,
- wszystkie roboty budowlano-montażowe powinny być wykonywane pod nadzorem kierownika budowy, który posiada odpowiednie uprawnienia budowlane,
- zastosowane materiały konstrukcyjne oraz inne wyroby budowlane będą posiadały atesty, świadectwa jakości, certyfikaty i deklaracje zgodności z obowiązującymi przepisami pod względem technicznym, przeciwpożarowym i trwałości budowli,
- przebicia oraz wykonanie otworów w elementach konstrukcyjnych poza uwzględnionymi w projekcie bez zgody projektanta jest zabronione,
- podczas eksploatacji obiektu nie dopuszcza się, aby obciążenia technologiczne przekroczyły charakterystyczne wartości obciążeń zmiennych przyjętych w projekcie,
- ściany działowe i wypełniające należy bezwzględnie dylatować od stropu powyżej, pozostawiając minimum 2cm przerwy do wypełnienia materiałem elastycznym, na połączeniach z elementami nośnymi stosować łączniki systemowe,
- rozpoczęcie budowy może rozpocząć się po uzyskaniu przez Inwestora, odpowiednich decyzji właściwych organów, zezwalających na rozpoczęcie budowy,
- część graficzna stanowi integralną część niniejszego opracowania,
- projekt konstrukcji należy rozpatrywać łącznie z projektem architektury i projektami branżowymi,

- podczas budowy należy zapewnić odpowiednią pielęgnację świeżo wykonanych elementów żelbetowych, ograniczając proces odparowywania wody, ewentualnie dostarczając wodę niezbędną do procesów hydratacji oraz wyrównanie i obniżenie gradientu temperatury ciepła hydratacji mieszanki,
- warunek przemarzania spełniony jest po obsypaniu budynku. Obsypanie należy wykonać przed sezonem zimowym,
- wszelkie wątpliwości należy konsultować z projektantem.

## 4. GEOTECHNICZNE WARUNKI POSADOWIENIA OBIEKTU BUDOWLANEGO

### 4.1. Opinia geotechniczna

#### 4.1.1. Lokalizacja i morfologia terenu badań

Analizowany teren położony jest na działce o nr ew. 1385, w miejscowości Łówcza, gmina. Projektowana inwestycja obejmuje budowę budynku szkoleniowo – edukacyjnego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i komunikacyjną. W ramach prac terenowych wykonano jeden otwór geotechniczny do głębokości rozpoznania 5.0m p.p.t.

#### 4.1.2. Ustalenie kategorii geotechnicznej

Zgodnie z zapisami Dz. U. 2012 nr 0, poz. 463: Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych projektowany budynek został zaliczony do pierwszej kategorii geotechnicznej. Kategoria ta została ustalona z uwagi na charakter obiektu oraz warunki gruntowe występujące w podłożu projektowanej inwestycji, określone, jako proste.

#### 4.1.3. Warunki i parametry geotechniczne

Geologicznie teren badań leży w peryferyjnej części platformy wschodnioeuropejskiej w obrębie jednostki strukturalnej zwanej podniesieniem radomsko – kraśnickim. Struktura ta, zbudowana jest ze sfałdowanych utworów paleozoiku, jest pocięta na bloki uskokami o kierunku NW-SE oraz NE-SW. Od zapadliska przedkarpackiego oddziela ją uskok brzeżny, który biegnie wzdłuż linii Płazów-Radruż. Głębsze podłoże budują grunty pochodzenia morskiego epoki miocenu w postaci ilów. Wyżej zalegają grunty pochodzenia deluwialnego w postaci glin i glin piaszczystych.

Grunty zalegające w podłożu do głębokości wykonanych wierceń zaliczono do trzech warstw geotechnicznych:

**Warstwa Ia:** warstwa brązowo – szarej, wilgotnej gliny (CCI) oraz gliny piaszczystej (saCCI) w stanie twardoplastycznym o średnim stopniu plastyczności  $I_L=0.13$ .

**Warstwa Ib:** warstwa brązowo – szarej, wilgotnej gliny (CCI) w stanie plastycznym o średnim stopniu plastyczności  $I_L=0.34$ .



**Warstwa II:** warstwa szaro - brązowego, mało wilgotnego iłu (FCl) w stanie twardoplastycznym o średnim stopniu plastyczności  $I_L=0.11$ .

Zbiorcze zestawienie parametrów geotechnicznych badanych gruntów podano w tabeli:

Stratygrafia	Opis litologiczny	Numer warstwy geotechnicznej	Symbol gruntu wg PN-86/B-02480 (wg PN-EN ISO 14688-2)	Symbol geol. Konsolid. Gruntu	Stan gruntu		Wilgotność naturalna	Gęstość objętościowa	Spójność	Kąt tarcia wewnętrzne	Edometryczny moduł ścisłości pierwotnej	Moduł pierwotnego odkształcenia	Wytrzymałość na ścinanie bez odplywu
					Stopień plastyczności	Stopień zagęszczenia							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Qha	Gleba	-	Gb (Or)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Qpd	Gлина, Gлина piaszczysta	Ia	G (CCl), Gp (saCCl)	C	0,13	-	16	2,15	17	17	32 000	23 000	74
Qpd	Gлина piaszczysta	Ib	Gp (saCCl)	C	0,34	-	17	2,10	12	13	20 000	15 000	41
Ngm	ІІ	II	I (FCl)	D	0,11	-	27	2,00	55	11,5	31 000	18 000	90

#### 4.1.4. Warunki hydrogeologiczne

W trakcie prowadzonych prac nie nawiercono zwierciadła wód podziemnych. Stwierdzono występowanie sączeń w przedziale głębokości 1,9-3,0 m. Woda z sączeń ustabilizowała się wykonanym otworze na głębokości 1,9 m.

#### 4.1.5. Uwagi dodatkowe i zalecenia

- dno wykopów należy chronić przed działaniem czynników atmosferycznych (przemarzanie, opady deszczu lub śniegu). W trakcie wykonywania wykopów nie wolno dopuścić do rozluźnienia lub naruszenia rodzimego dna wykopu, dlatego zaleca się ostatnie 20 cm wykopu wykonać ręcznie,
- należy zapewnić stateczność ścian wykopów fundamentowych,
- odbiór wykopów powinien być wykonany przez uprawnionego geologa lub geotechnika i w przypadku stwierdzenia innych warunków niż rozpoznane w trakcie badań lub wątpliwości stwierdzonych przez kierownika budowy, zostaną wykonane ponowne badania podłoża oraz stosowne przeprojektowanie fundamentów,
- prace fundamentowe i roboty ziemne powinny być wykonane w możliwie jak najkrótszym czasie i w okresie suchego półrocza, przy jak najmniejszej ilości opadów i przy jak najniższym stanie wód gruntowych, prace prowadzić pod nadzorem geotechnicznym, potwierdzonym wpisami do dziennika budowy, wody spływające do wykopu należy bezzwłocznie odpompować poza jego obszar,
- pod całością budynku należy przewidzieć odpowiednie izolacje przeciwwilgociowe lub przeciwwodne. Teren bezpośrednio wokół budynku należy ukształtować ze spadkami na zewnątrz, zalecany drenaż opaskowy,

- prace i roboty ziemne należy wykonać według PN-B-06050: 1999 – Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne,
- nie należy pozostawiać otwartego wykopu fundamentowego na okres jesienno-zimowy,
- wody opadowe należy odprowadzać możliwie daleko od budynku, w tym celu zaleca się wykonanie szerokich opasek betonowych dookoła budynku,
- głębokość przemarzania gruntów według normy PN-81/B-03020 dla terenu przyszłej inwestycji wynosi 1.0 m p.p.t.
- w przypadku gruntów spoistych i piasków pylastych, należy pamiętać, że ich nośność zachowana zostaje pod warunkiem nienaruszenia struktury lub nie zawilgocenia. Kontakt z wodami atmosferycznymi może prowadzić do znacznego obniżenia ich nośności,
- ewentualne występujące w podłożu grunty spoiste nie mogą być ponownie wykorzystane do zasypki wykopu. Zasypkę należy wykonać gruntem mineralnym, sypkim, zagęszczanym warstwami co ok. 20-30 cm w zależności od technologii,
- w trakcie eksploatacji budynku, w celu ochrony fundamentów przed wodami opadowymi, które mogą gromadzić się w warstwie zasypki piaszczystej wypełniającej wykop w gruncie półprzepuszczalnym, zaleca się zastosować ich odpowiednią hydroizolację. Dla ochrony podłoża gruntowego, w strefie posadowienia, przed wodami opadowymi można rozważyć wykonanie drenażu opaskowego,
- w przypadku stwierdzenia w dnie wykopu gruntów nienośnych (szczególnie nasypów niebudowlanych, gruntów organicznych czy w stanie miękkoplastycznym), należy je w całości usunąć i zastąpić podbudową piaszczystą, zagęszczaną warstwami, do min.  $I_s = 0.96$
- grunty odzyskane z podłoża przy wykonywaniu robót ziemnych nie nadają się do wykorzystania budowlanego bez uprzedniej stabilizacji ze względu na trudność zagęszczania.
- wszelkie wątpliwości należy konsultować z projektantem.

## 5. ROZWIĄZANIA MATERIAŁOWE

MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE			
ELEMENT:	KLASA BETONU:	KLASA STALI:	OTULINA [MM]:
SŁUPY	C20/25	B500 ( $f_{yk}=500\text{MPa}$ )	25
BELKI, WIEŃCE	C25/30	B500 ( $f_{yk}=500\text{MPa}$ )	25
FUNDAMENT	C20/25 W8	B500 ( $f_{yk}=500\text{MPa}$ )	50
ŚCIANY MUROWANE NOŚNE: Bloczek beton komórkowy odmiana 600 Grupa elementów murowych 1, kategoria I, Klasa wykonania robót A Zaprawa projektowana M10 / systemowa zaprawa do cienkich spoin			
ŚCIANY FUNDAMENTOWE: Bloczek betonowy klasy 20MPa Grupa elementów murowych 1, kategoria I, Klasa wykonania robót A Zaprawa projektowana M10			
ŚCIANY FUNDAMENTOWE: Bloczek betonowy klasy 20MPa			
KONSTRUKCJA DREWNIANA: Drewno iglaste klasy C24			

## 6. OPIS TECHNICZNY

### 6.1. Technologia wykonania i zabezpieczenia wykopu

Wykop fundamentowy planuje się wykonać jako otwarty. W przypadku wystąpienia gruntów nienośnych, wykop zostanie pogłębiony do rzędnej spągu tych gruntów, które następnie się usunie i wypełni podbudową żwirowo piaszczystą. W przypadku wystąpienia wyższego poziomu zwierciadła wody gruntowej niż ustalono na etapie opracowywania dokumentacji badań podłoża gruntowego, niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających, wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami. Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe ewentualne odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód opadowych z wykopu. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

## 6.2. Opis konstrukcji

Budynek mieszkalny został zaprojektowany w technologii tradycyjnej murowanej z elementami żelbetowymi oraz drewnianymi. Budynek posiada jedną kondygnację nadziemną oraz poddasze nieużytkowe. Wymiary w planie budynku to ok. 26.30 m x 8.10 m.

Posadowienie budynku projektuje się jako bezpośrednie w postaci łąw oraz stróp fundamentowych o grubości 40cm oraz 30cm z betonu klasy C20/25 W8 zbrojonego podłużnie i poprzecznie stalą żebrowaną o  $f_{yk}=500\text{MPa}$ . Pod fundamentami przewiduje się warstwę podkładową o grubości ok. 10cm z betonu o klasie minimum C8/10 (chudy beton).

Słupy, trzpienie żelbetowe w ścianach należy wykonać z betonu klasy C20/25 zbrojonego podłużnie i poprzecznie stalą żebrowaną o  $f_{yk}=500\text{MPa}$ .

Wieńce, belki oraz nadproża należy wykonać z betonu klasy C25/30 zbrojonego stalą żebrowaną o  $f_{yk}=500\text{MPa}$ .

Strop nad parterem w części zamkniętej zaprojektowano w postaci belek drewnianych połączonych z konstrukcją dachu, opartych poprzez drewniane murlaty na żelbetowych wieńcach ścian nośnych oraz na żelbetowym podciagu wewnątrz budynku.

Ściany konstrukcyjne murowane: ściany 24 cm BLOCZEK Z BETONU KOMÓRKOWEGO odmiany 600, Zaprawa cementowo-wapienna klasy M10 / systemowa zaprawa do cienkich spoin, klasa wykonania robót A, element murowy kategorii I, grupa elementów murowych 1. W ścianach projektowane są łukowe nadproża okienne i drzwiowe. Szczegóły wg rysunków konstrukcyjnych.

Pozostałe ściany działowe z elementów drobnowymiarowych, szczegóły wg opisu technicznego architektury.

Głównym elementem nośnym dachu w części zamkniętej są krokwie, które opierają się poprzez murlaty na żelbetowych wieńcach ścian konstrukcyjnych. Dla zapewnienia prawidłowej pracy dachu należy starannie wykonać węzły połączenia krokiew-murlata oraz murlata-ściana. Węzeł stanowi newralgiczny punkt dla poprawnej pracy konstrukcji dachu. Gabaryty oraz dokładne usytuowanie elementów nośnych więźby dachowej wg rys. konstrukcyjnego więźby dachowej. Drewniane elementy więźby dachowej zaprojektowano z drewna klasy C24 o wilgotności mniejszej niż 18%. Do połączeń ciesielskich używać wyłącznie łączników ocynkowanych. Dach projektowany jest pod warstwy zgodnie z opisem. Wszystkie połączenia elementów więźby dachowej wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną, drewno na styku z betonem izolować jedną warstwą papy asfaltowej.

Głównym elementem nośnym dachu w części otwartej są drewniane dźwigary kratowe, które opierają się poprzez belki drewniane na drewnianych słupach konstrukcyjnych. Dla zapewnienia prawidłowej pracy dachu należy starannie wykonać węzły połączenia dźwigar belka oraz belki słup, a ponadto dźwigary należy odpowiednio stężyć w płaszczyźnie belki. Węzeł stanowi newralgiczny punkt dla poprawnej pracy konstrukcji dachu. Gabaryty oraz dokładne usytuowanie elementów nośnych więźby dachowej wg rys. konstrukcyjnego więźby dachowej. Drewniane elementy więźby dachowej zaprojektowano z drewna klasy C24 o wilgotności mniejszej niż 18%. Do połączeń ciesielskich używać płytek kolczastych oraz łączników wyłącznie ocynkowanych. Dach projektowany jest

pod warstwy zgodnie z opisem. Wszystkie połączenia elementów więźby dachowej wykonać zgodnie ze sztuką budowlaną, drewno na styku z betonem izolować jedną warstwą papy asfaltowej.

Należy zachować odległości elementów konstrukcyjnych więźby dachowej od wewnętrznej krawędzi przewodów dymowych i spalinowych komina min. 30cm, lub w przypadku niespełnienia tego warunku elementy drewniane należy odizolować od lica komina za pomocą wełny mineralnej lub dwiema warstwami płyty g-k.

W przypadku dzielenia elementu należy uciąglić połączenia elementów za pomocą śrub lub blach kolczastych tak, aby zachować pełną nośność elementu.

## 7. OBLICZENIA STATYCZNE

### 7.1. Zestawienie obciążeń

#### 7.1.1. Obciążenia stałe

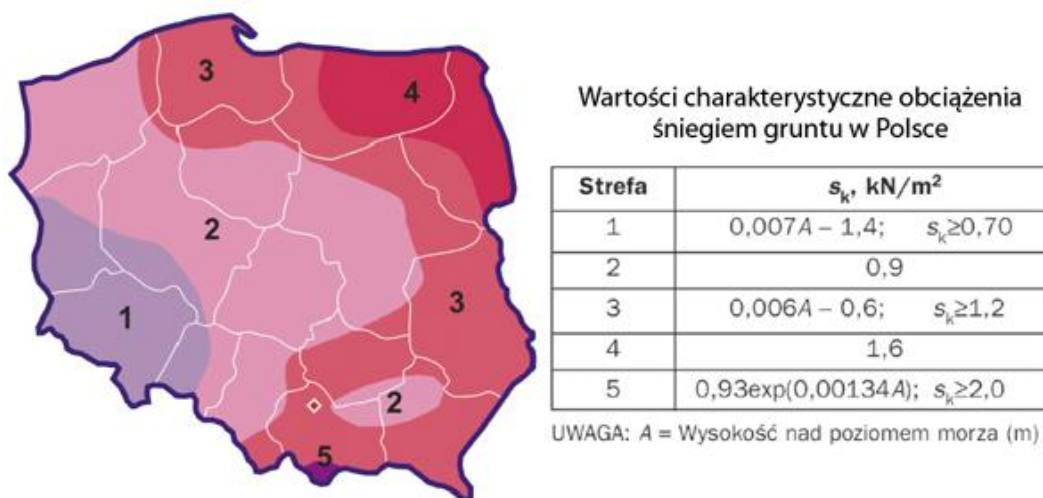
DACH					
Wyszczególnienie	Grubość	Ciężar	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
	[cm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	[kN/m <sup>2</sup> ]
fotowoltaika			0,20	1,35	0,27
dachówka ceramiczna Karpiówka			0,65	1,35	0,88
papa termozgrzewalna			0,10	1,35	0,14
deskowanie pełne	2,5	6,0	0,15	1,35	0,20
łaty/kontrłaty			0,05	1,35	0,07
Razem:			1,15		1,55

Strop drewniany					
Wyszczególnienie	Grubość	Ciężar	Obciążenie charakterystyczne	Współczynnik obciążenia	Obciążenie obliczeniowe
	[cm]	[kN/m <sup>3</sup> ]	[kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_f$	[kN/m <sup>2</sup> ]
pełne deskowanie	1,5	7,0	0,11	1,35	0,14
legary			0,05	1,35	0,07
wełna mineralna	30	1,0	0,30	1,35	0,41
folia			0,01	1,35	0,01
plyta g-k	2,5	9,0	0,23	1,35	0,30
Razem:			0,69		0,93

## 7.1.2. Obciążenia zmienne klimatyczne

### Obciążenie śniegiem

Budynek znajduje się w III strefie śniegowej.



Obciążenie śniegiem wyznaczono ze wzoru:

$$s = \mu_i \cdot C_e \cdot C_t \cdot s_k$$

gdzie:

- $s_k$  – charakterystyczna wartość obciążenia śniegiem gruntu, dla strefy III:

$$s_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$$

- $C_t$  – współczynnik termiczny:  $C_t = 1,0$
- $C_e$  – współczynnik ekspozycji:  $C_e = 1,0$
- $\mu_i$  – współczynnik kształtu dachu:  $\mu_i = 0,8$

ostatecznie:

$$s = 0,8 \cdot 1,0 \cdot 1,0 \cdot 1,2 = 0,96 \text{ kN/m}^2$$

### 7.1.3. Kombinacje obciążeń

SGN	6.10a	$\left\{ \begin{array}{l} \sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} \psi_{0,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \\ \sum_{j \geq 1} \xi_j \gamma_{G,j} G_{k,j} + \gamma_P P + \gamma_{Q,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \gamma_{Q,i} \psi_{0,i} Q_{k,i} \end{array} \right.$
	6.10b	
SGU charakterystyczna	6.14b	$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1}$
SGU częsta	6.15b	$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} Q_{k,1} + \sum_{i > 1} \psi_{2,i} Q_{k,i}$



$$k_{c,y} = 1/(k_y + \sqrt{k_y^2 - \lambda_{rel,y}^2}) = 1/(1,520 + \sqrt{1,520^2 - 1,367^2}) = 0,457$$

$$k_{c,z} = 1/(k_z + \sqrt{k_z^2 - \lambda_{rel,z}^2}) = 1/(6,640 + \sqrt{6,640^2 - 3,420^2}) = 0,081$$

Powierzchnia obliczeniowa przekroju  $A_d = 160,00 \text{ cm}^2$ .

Nośność na ściskanie:

$$\sigma_{c,0,d} = N / A_d = 10,413 / 160,00 \times 10 = \mathbf{0,65 < 1,05} = 0,081 \times 12,92 = k_c f_{c,0,d}$$

**Ściskanie ze zginaniem** dla  $x_a=0,00 \text{ m}$ ;  $x_b=4,66 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,y} f_{c,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,65}{0,457 \times 12,92} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,77} + \frac{5,39}{14,77} = \mathbf{0,475 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}}{k_{c,z} f_{c,0,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} = \frac{0,65}{0,081 \times 12,92} + \frac{0,00}{14,77} + 0,7 \times \frac{5,39}{14,77} = \mathbf{0,876 < 1}$$

**Nośność na zginanie**

Wyniki dla  $x_a=2,62 \text{ m}$ ;  $x_b=2,04 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnjej**, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 4658 + 200 + 200 = 5058 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{5058 \times 200 \times 14,77}{3,142 \times 80^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,633$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 4,213 / 533,33 \times 10^3 = \mathbf{7,90 < 14,77} = 1,000 \times 14,77 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=2,62 \text{ m}$ ;  $x_b=2,04 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{7,90}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,535 < 1}$$

$$k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = 0,7 \times \frac{7,90}{14,77} + \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,374 < 1}$$

Nośność ze ściskaniem dla  $x_a=2,62 \text{ m}$ ;  $x_b=2,04 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,48^2}{12,92^2} + \frac{7,90}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,536 < 1}$$

$$\frac{\sigma_{c,0,d}^2}{f_{c,0,d}^2} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,48^2}{12,92^2} + 0,7 \times \frac{7,90}{14,77} + \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,376 < 1}$$

**Nośność na ścinanie**

Wyniki dla  $x_a=0,00 \text{ m}$ ;  $x_b=4,66 \text{ m}$ , przy obciążeniach „ABC”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 5,388 / 160,00 \times 10 = 0,51 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 160,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .



Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,51^2 + 0,00^2} = 0,51 < 1,54 = 1,000 \times 1,54 = k_v f_{v,d}$$

### Stan graniczny użytkowania

Wyniki dla  $x_a=2,62$  m;  $x_b=2,04$  m, przy obciążeniach „ABC”.

Ugięcie graniczne

$$u_{net,fin} = l / 150 = 31,1 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „”):

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1+k_{def}) = -0,4 \times (1 + 0,60) = -0,7 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („ABC”):

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1+k_{def}) = -12,2 \times (1 + 0,60) = -19,5 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -0,7 + -19,5 = 20,2 < 31,1 = u_{net,fin}$$

Wymiarowanie – belka stropowa

**Przekrój:** B 20,0x10,0

Wymiary przekroju:

$$h=200,0 \text{ mm } b=100,0 \text{ mm.}$$

Charakterystyka geometryczna przekroju:

$$J_{yg}=6666,7; J_{zg}=1666,7 \text{ cm}^4; A=200,00 \text{ cm}^2; i_y=5,8; i_z=2,9 \text{ cm}; W_y=666,7; W_z=333,3 \text{ cm}^3.$$

### Sprawdzenie nośności pręta nr 6

#### Nośność na rozciąganie

Wyniki dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=6,10$  m, przy obciążeniach „ABC”.

Pole powierzchni przekroju netto  $A_n = 200,00 \text{ cm}^2$ .

$$\sigma_{t,0,d} = N / A_n = 7,488 / 200,00 \times 10 = 0,37 < 8,62 = f_{t,0,d}$$

#### Nośność na zginanie

Wyniki dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=6,10$  m, przy obciążeniach „ABC”.

Długość obliczeniowa dla **pręta swobodnie podpartego, obciążonego równomiernie lub momentami na końcach**, przy obciążeniu przyłożonym do powierzchni **górnej**, wynosi:

$$l_d = 1,00 \times 6100 + 200 + 200 = 6500 \text{ mm}$$

$$\lambda_{rel,m} = \sqrt{\frac{l_d h f_{m,d}}{\pi b^2 E_k}} \sqrt{\frac{E_{0,mean}}{G_{mean}}} = \sqrt{\frac{6500 \times 200 \times 14,77}{3,142 \times 100^2 \times 7400}} \times \sqrt{\frac{11000}{690}} = 0,574$$

Wartość współczynnika zwichrzenia:

$$\text{dla } \lambda_{rel,m} \leq 0,75 \quad k_{crit} = 1$$

Warunek stateczności:

$$\sigma_{m,d} = M / W = 6,042 / 666,67 \times 10^3 = 9,06 < 14,77 = 1,000 \times 14,77 = k_{crit} f_{m,d}$$

Nośność dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=6,10$  m, przy obciążeniach „ABC”:

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,37}{8,62} + \frac{9,06}{14,77} + 0,7 \times \frac{0,00}{14,77} = 0,657 < 1$$

$$\frac{\sigma_{t,0,d}}{f_{t,0,d}} + k_m \frac{\sigma_{m,y,d}}{f_{m,y,d}} + \frac{\sigma_{m,z,d}}{f_{m,z,d}} = \frac{0,37}{8,62} + 0,7 \times \frac{9,06}{14,77} + \frac{0,00}{14,77} = \mathbf{0,473 < 1}$$

### Nośność na ścinanie

Wyniki dla  $x_a=0,00$  m;  $x_b=6,10$  m, przy obciążeniach „ABC”.

Naprężenia tnące:

$$\tau_{z,d} = 1,5 V_z / A = 1,5 \times 5,993 / 200,00 \times 10 = 0,45 \text{ MPa}$$

$$\tau_{y,d} = 1,5 V_y / A = 1,5 \times 0,000 / 200,00 \times 10 = 0,00 \text{ MPa}$$

Przyjęto  $k_v = 1,000$ .

Warunek nośności

$$\tau_d = \sqrt{\tau_{z,d}^2 + \tau_{y,d}^2} = \sqrt{0,45^2 + 0,00^2} = \mathbf{0,45 < 1,54} = 1,000 \times 1,54 = k_v f_{v,d}$$

### Stan graniczny użytkowania

Wyniki dla  $x_a=3,43$  m;  $x_b=2,67$  m, przy obciążeniach „ABC”.

Ugięcia graniczne

$$u_{net,fin} = l / 250 = 24,4 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń stałych (ciężar własny + „”):

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1+k_{def}) = -1,1 \times (1 + 0,60) = -1,8 \text{ mm}$$

$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,60) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcia od obciążeń zmiennych („ABC”):

$$u_{z,fin} = u_{z,inst} (1+k_{def}) = -14,7 \times (1 + 0,25) = -18,4 \text{ mm}$$

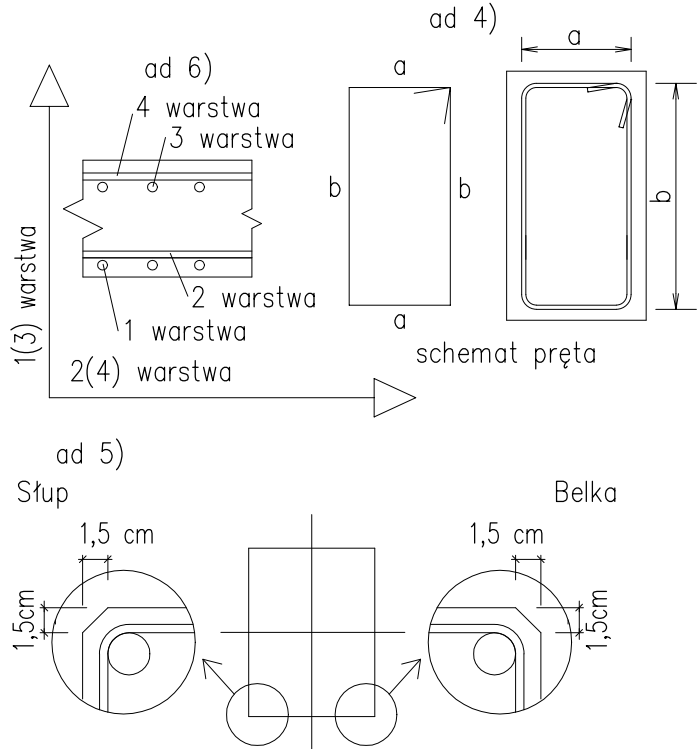
$$u_{y,fin} = u_{y,inst} (1+k_{def}) = 0,0 \times (1 + 0,25) = 0,0 \text{ mm}$$

Ugięcie całkowite:

$$u_{z,fin} = -1,8 + -18,4 = \mathbf{20,2 < 24,4} = u_{net,fin}$$

Uwagi ogólne dotyczące wykonywania i zbrojenia elementów żelbetowych

1. W przypadkach nieopisanych indywidualnie na rysunku stosować zasady zgodnie z PN-EN-1992-1-1 pkt. 8.
2. Jeśli nie oznaczono inaczej wszystkie wymiary prętów podano jako gabarytowe.
3. Minimalne średnice wewnętrzne zagięć prętów dobierać zgodnie z PN-EN-1992-1-1 pkt. 8.3.
4. Wymiary strzemion podawane są po zewnętrznym obrysie pręta.
5. Słupy i belki fazować 1,5 cm.
6. Kolejność układania zbrojenia poziomego w płycie wg szkicu,

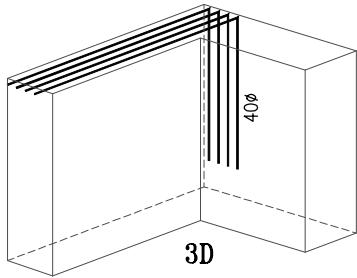


UWAGI:

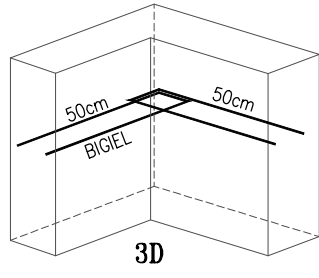
- 1) Rozpatrywać łącznie z rysunkami zbrojeniowymi i rysunkami szalunkowymi.
- 2) Wymiary podano w centymetrach, rzędne wysokości w metrach.
- 3) Obowiązuje rysunek o najwyższym przekazanym indeksie.
- 4) Rozpatrywać łącznie z projektem architektury i projektami branżowymi.
- 5) Przed betonowaniem należy osadzić elementy instalacji przewidziane do zabetonowania, jak marki, kotwy, rury, przepusty instalacyjne, instalacje odgromową i inne.
- 6) Lokalizację nienaniesionych otworów instalacyjnych określić zgodnie z projektami branżowymi. Należy je wcześniej skoordynować.
- 7) Kierunek patrzenia od spodu płyty.
- 8) Ściany murowane nienośne murować z pozostawieniem przerwy kompensacyjnej minimum 2 cm pod stropem.
- 9) Obciążenia przyjęto zgodnie z warstwami w opisie technicznym.
- 10) Na rysunkach zaznaczono tylko elementy konstrukcyjne.
- 11) Ściany szachtów kominowych i instalacyjnych należy bezwzględnie murować po uprzednim rozdeskowaniu płyty stropowej. Szachty nie stanowią podpory.
- 12) Minimalne oparcie nadproży na ścianach wynosi 20 cm lub więcej jeśli zaznaczono na rysunku. Minimalne oparcie nadproży narożnych wynosi 50 cm lub więcej jeśli zaznaczono na rysunku.
- 13) Trzpienie żelbetowe w murze wykonywać na sztraby.
- 14) Wszelkie wątpliwości należy konsultować z projektantem.

SCHEMATY ZAKOTWIEN DLA BELEK SKALA 1:25

Dla prętów głównych belki:

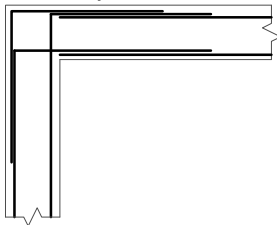


Dla prętów rozdzielczych:

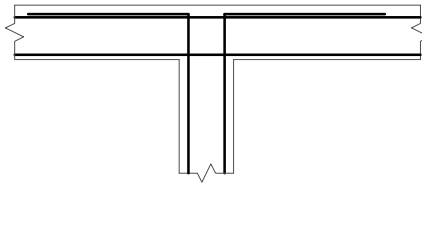


SCHEMATY ZAKOTWIEN WIEŃCÓW SKALA 1:25

Narożny:



Wewnętrzny:



UWAGI DOTYCZĄCE POSADOWIENIA:

- 1) Odbiór wykopów należy przeprowadzić przez uprawnionego geologa lub geotechnika przy kierowniku budowy, potwierdzić wpisem w dzienniku budowy, posadowienie na gruncie rodzimym.
- 2) W przypadku stwierdzenia w podłożu innych warunków wodnych lub gruntowych niż zostały przyjęte w projekcie należy stosować zalecenia z opisu technicznego projektu budowlanego.
- 3) Z dna wykopu należy usunąć grunty uplastycznione, rozluźnione lub ewentualne nasypy i zastąpić je warstwą chudego betonu.
- 4) Prawdówne przygotowanie dna wykopu do betonowania powinno być potwierdzone przez nadzór techniczny budowy wpisem w dzienniku budowy.
- 5) W trakcie wykonywania robót ziemnych woda gruntowa może wystąpić w poziomie dna wykopów. W takiej sytuacji niezbędne może okazać się obniżenie poziomu wody na czas robót, w tym celu należy rozważyć użycie igłofiltrów lub wykonanie drenażu opaskowego.
- 6) Grunty odsłonięte w wykopach należy chronić przed negatywnym działaniem wód atmosferycznych.
- 7) Należy przewidzieć środki zabezpieczające przed:
  - rozmoczeniem, wysuszeniem lub przemarznięciem podłoża fundamentów w czasie wykonywania robót budowlanych;
  - zalaniem wykopu fundamentowego przez wody gruntowe, powierzchniowe lub opadowe;
  - wilgocią kapilarną;
  - korozyjnym działaniem wód gruntowych, opadowych i technologicznych na materiały i konstrukcje podziemnej części budowli i na urządzenia podziemne, a także wód technologicznych na grunty podłoża.

POZIOM ±0,00 = +269.95 m n.p.m.

LEGENDA:

	Elementy żelbetowe pod stropem	Oznaczenie ściany: W-01/0 poziom numer ściany
	Elementy murowane pod stropem	Oznaczenie słupa: S-01/0 poziom numer słupa
	Elementy żelbetowe nad stropem	Oznaczenie ławy fundamentowej: Ł1
	Elementy murowane nad stropem	Oznaczenie stopy fundamentowej: ST1
	Elementy drewniane	Oznaczenie nadproża żelbetowego: Np
	Elementy drewniane	Oznaczenie belki żelbetowej: BZ

MATERIAŁY KONSTRUKCYJNE

ELEMENT:	KLASA BETONU:	KLASA STALI:	OTULINA [MM]:
SŁUPY	C20/25	B500 (fyk=500MPa)	25
BELKI, WIEŃCE	C25/30	B500 (fyk=500MPa)	25
FUNDAMENT	C20/25 W8	B500 (fyk=500MPa)	50

ŚCIANY MUROWANE NOŚNE: Bloczek beton komórkowy odmiana 600  
Grupa elementów murowych 1, kategoria I, Klasa wykonania robót A  
Zaprawa projektowana M10 / systemowa zaprawa do cienkich spoin

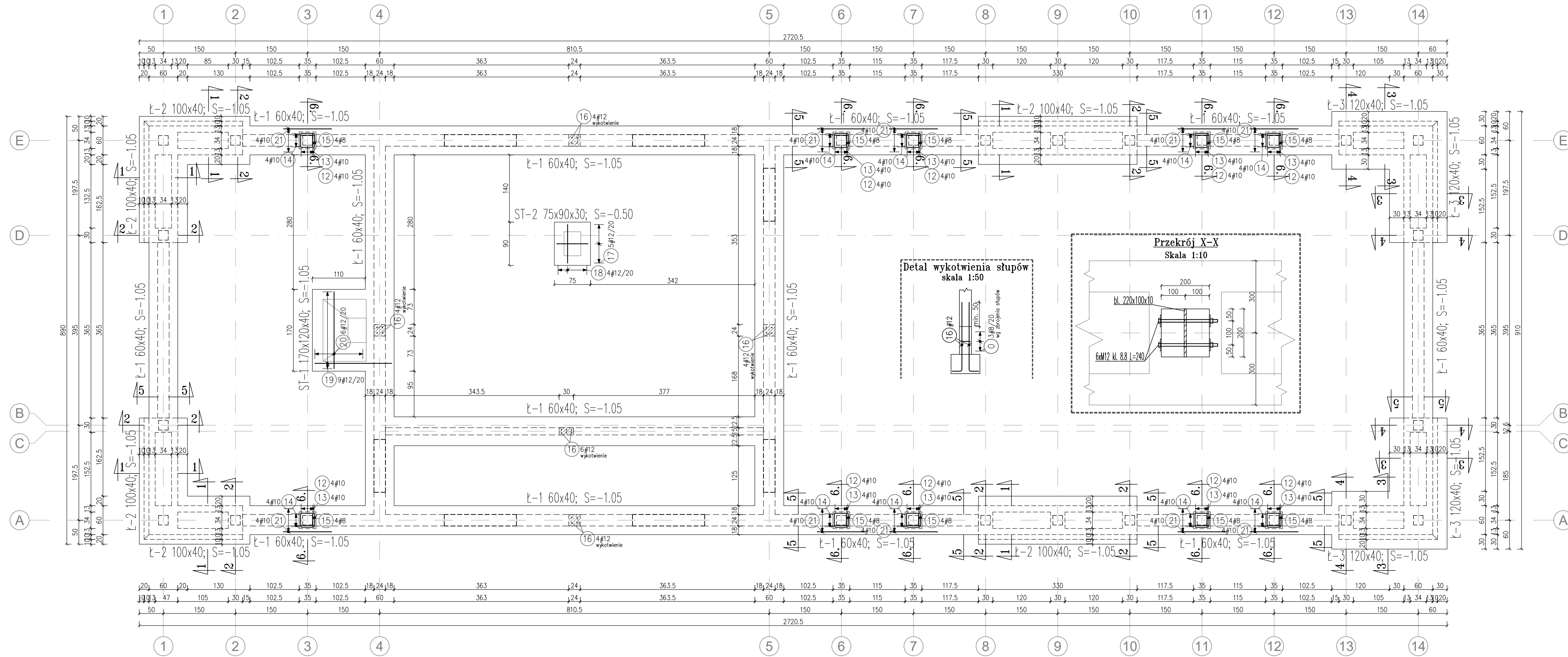
ŚCIANY FUNDAMENTOWE: Bloczek betonowy klasy 20MPa  
Grupa elementów murowych 1, kategoria I, Klasa wykonania robót A  
Zaprawa projektowana M10

ŚCIANY FUNDAMENTOWE: Bloczek betonowy klasy 20MPa

KONSTRUKCJA DREWNIANA: Drewno iglaste klasy C24

Nazwa inwest.: BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ				
Adres inwest.: dz. nr ew. 1385, Łowcza, gmina Narol				
Inwestor: SKARB PAŃSTWA, PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE, LASY PAŃSTWOWE NADLEŚNICTWO NAROL, REPREZENTOWANE PRZEZ HUBERTA BALICKIEGO - NADLEŚNICZEGO, UL. BOHATERÓW WRZEŚNIA 1939 R. 38 37-610 NAROL				
Jednostka projektowa:		DEKO PLUS Sp. z o.o. ul. Żegańska 18/209   04-713 Warszawa   biuro@dekoplus.pl KRS 0000860877   NIP 1133020019   www.dekoplus.pl		
Projektował: mgr inż. Cezary Delązek nr upr. MAZ/0921/PWBKb/17			Podpis:	
Sprawdził: mgr inż. Tobiasz Nowak nr upr. MAZ/0554/POOK/13			Podpis:	
Asystent projektanta: inż. Bartłomiej Soczewka				
Rysunek: RYSUNEK OGÓLNY.			Nr rys.: K1_00	Rew.: 
Branża: Konstrukcja	Faza: Proj. techniczny	Data: Grudzień 2023	Format: A3	Skala: 1:50
Opracowanie chronione prawnie Ustawa o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dnia 4 lutego 1994 ( Dz. U. 1994 Nr 24 poz. 83 z późniejszymi zmianami )				



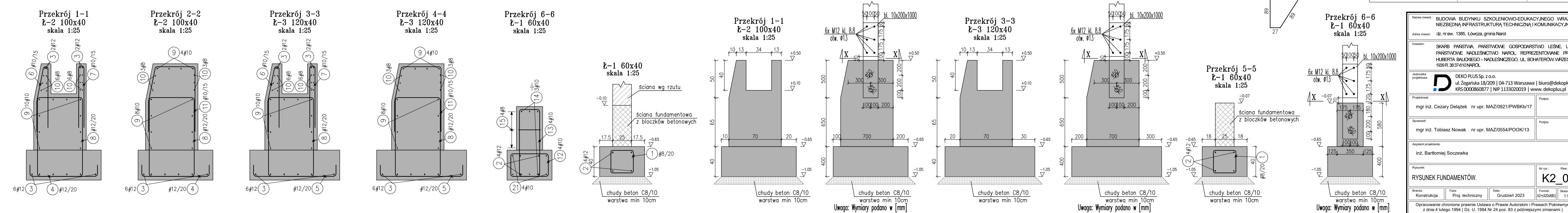


- 1 328#8/20 L=1.40m  
10x6+2x54+4x25+38+2x37+2x19
- 2 1#12 L=330.00m  
zakład/zakotwienie=48cm  
m.bież.
- 3 1#12 L=250.00m  
zakład/zakotwienie=48cm  
m.bież.
- 4 76#12/20 L=1.20m  
2x9+2x12+2x17
- 5 42#12/20 L=1.40m  
2x9+2x12
- 6 101#10/15 L=1.74m
- 7 101#10/15 L=1.71m
- 8 118#12/20 L=3.58m  
4x9+4x12+2x17
- 9 1#10 L=270.00m  
zakład/zakotwienie=40cm  
m.bież.
- 10 1#8 L=260.00m  
zakład/zakotwienie=32cm  
m.bież.
- 11 54#10/15 L=2.26m
- 12 40#10 L=1.80m
- 13 40#10 L=2.56m
- 14 40#10 L=2.50m
- 15 40#8 L=1.36m
- 16 22#12 L=1.63m  
4x4+6
- 17 5#12/20 L=1.05m
- 18 4#12/20 L=1.20m
- 19 9#12/20 L=2.20m
- 20 6#12/20 L=2.20m
- 21 40#10 L=1.00m

### WYKAZ STALI

Nr	#	IŁOŚĆ [mm]	[szt.]	DŁUGOŚĆ [m]	A-III	# 8	# 10	# 12	UWAGI...
1	8	328	1.40	459.20					potrz rysunek
2	12	1	mb=330.00					330.00	metry bieżące
3	12	1	mb=250.00					250.00	metry bieżące
4	12	76	1.20					91.20	potrz rysunek
5	12	42	1.40					58.80	potrz rysunek
6	10	101	1.74				175.74		potrz rysunek
7	10	101	1.71				172.71		potrz rysunek
8	12	118	3.58					422.44	potrz rysunek
9	10	1	mb=270.00					270.00	metry bieżące
10	8	1	mb=260.00					260.00	metry bieżące
11	10	54	2.26					122.04	potrz rysunek
12	10	40	1.80					72.00	potrz rysunek
13	10	40	2.56					102.40	potrz rysunek
14	10	40	2.50					100.00	potrz rysunek
15	8	40	1.36					54.40	potrz rysunek
16	12	22	1.63					35.86	potrz rysunek
17	12	5	1.05					5.25	potrz rysunek
18	12	4	1.20					4.80	potrz rysunek
19	12	9	2.20					19.80	potrz rysunek
20	12	6	2.20					13.20	potrz rysunek
21	10	40	1.00					40.00	pręt prosty

RAZEM [m]	773.60	1054.89	1231.35
CIĘŻAR JEDNOSTKOWY [kg/m]	0.395	0.617	0.888
CIĘŻAR [kg]	305.57	650.87	1093.44
CIĘŻAR CAŁKOWITY [kg]			2049.88



Nazwa inwest.: BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ

Adres inwest.: dz. nr ew. 1385, Łowcza, gmina Narol

Inwestor: SKARB PAŃSTWA, PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE, LASY PAŃSTWOWE, NADLEŚNICTWO NAROL, REPREZENTOWANE PRZEZ HUBERTA BALUCHEGO - NADLEŚNICZEGO, UL. BOKATERÓW 193B/1, 3837-610 NAROL

Jednostka projektowa: DEKO PLUS Sp. z o.o. ul. Żeglarska 18/2081 04-713 Warszawa | biuro@dekoplus.pl KRS 0000860877 | NIP 1133020019 | www.dekoplus.pl

Projektował: mgr inż. Cezary Deląg nr upr. MAZ/0921/PWBK/17

Sprawdził: mgr inż. Tobiasz Nowak nr upr. MAZ/0554/POOK/13

Asystent projektanta: inż. Bartłomiej Soczewka

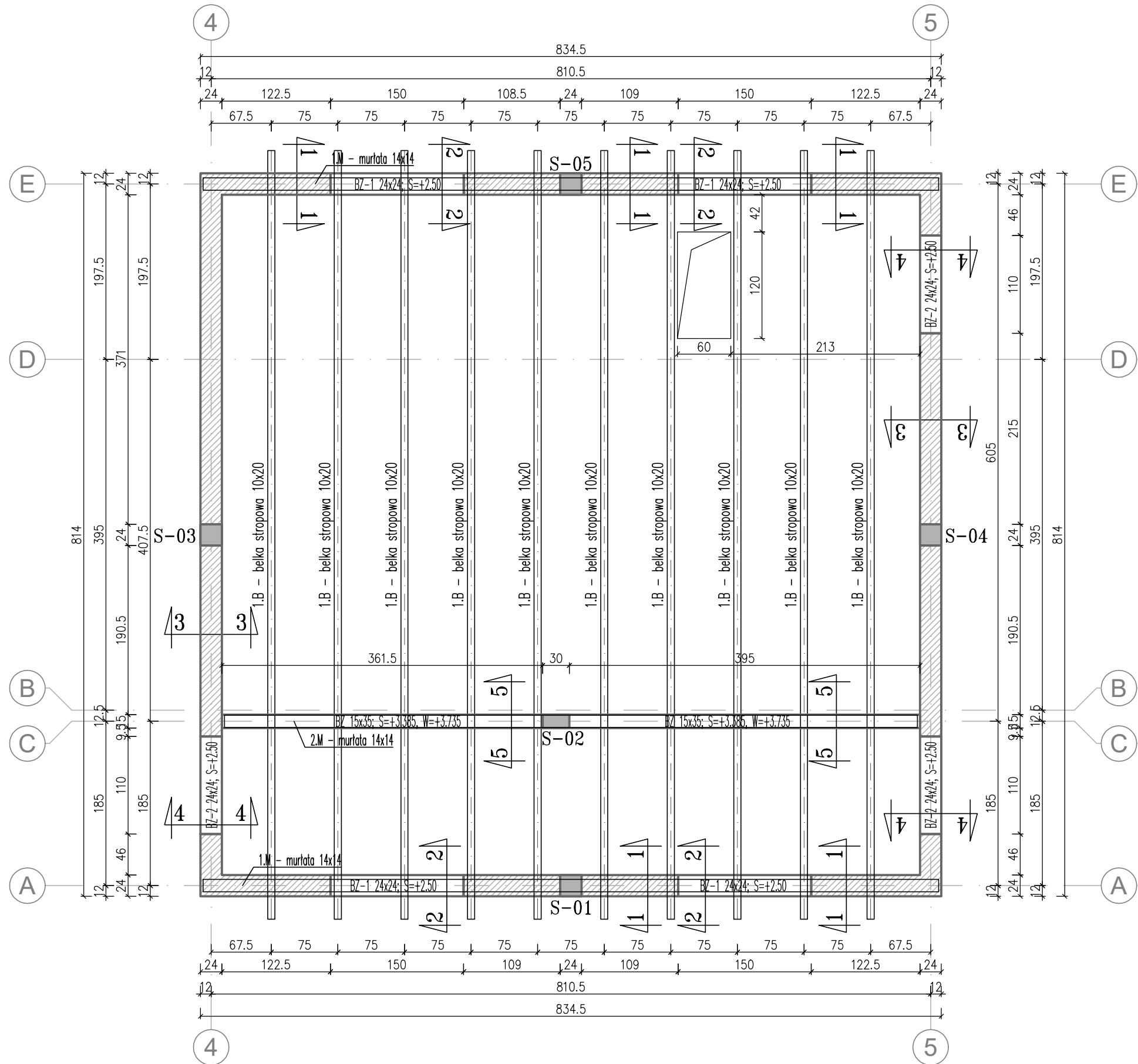
Rysunek: RYSUNEK FUNDAMENTÓW.

Nr rys.: K2\_00

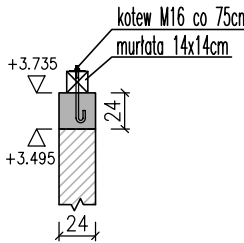
Skala: 1:50

Opis: Opracowanie chronione prawem Ustawa o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dnia 4 lutego 1994 (Dz. U. 1994 Nr 24 poz. 83 z późniejszymi zmianami)

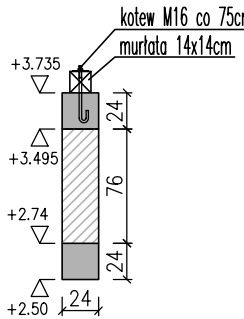




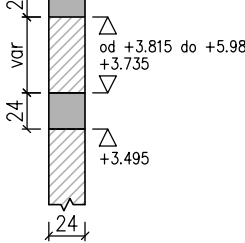
Przekrój 1-1  
Skala 1:50



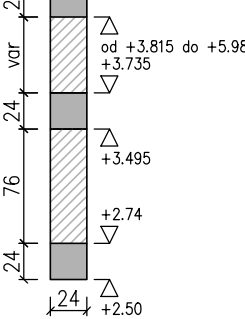
Przekrój 2-2  
Skala 1:50



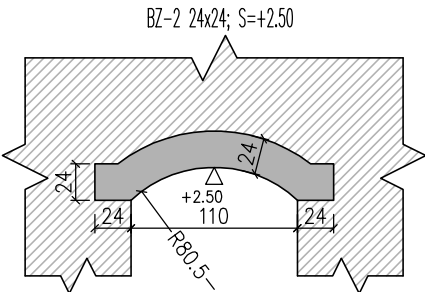
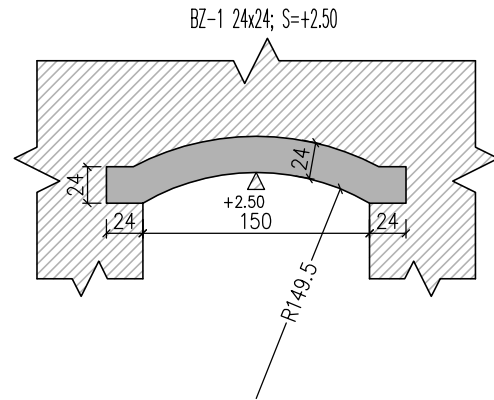
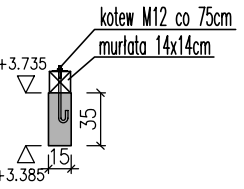
Przekrój 3-3  
Skala 1:50



Przekrój 4-4  
Skala 1:50



Przekrój 5-5  
Skala 1:50

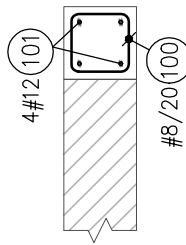


### WYKAZ STALI

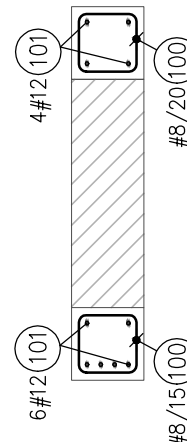
Nr	#	ILOŚĆ	DŁUGOŚĆ	A-IIIIN		UWAGI...
	[mm]			# 8	# 12	
100	8	304	0.96	291.84		patrz rysunek
101	12	1	mb=360.00		360.00	metry bieżące
102	8	53	1.00	53.00		patrz rysunek
RAZEM [m]			344.84	360.00		
CIĘŻAR JEDNOSTKOWY [kg/m]			0.395	0.888		
CIĘŻAR [kg]			136.21	319.68		
CIĘŻAR CAŁKOWITY [kg]			455.89			

- 100 304#8/15/20 L=0.96m  
2x42+2x41+2x23+4x14+3x12
- 101 1#12 L=360.00m  
zakład/zakotwienie=48cm  
m.bież.
- 102 53#8/15 L=1.00m

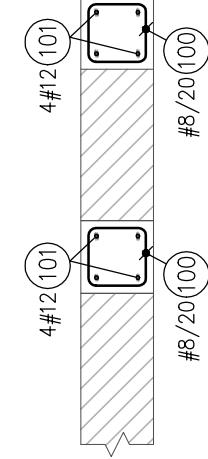
Przekrój 1-1  
Skala 1:25



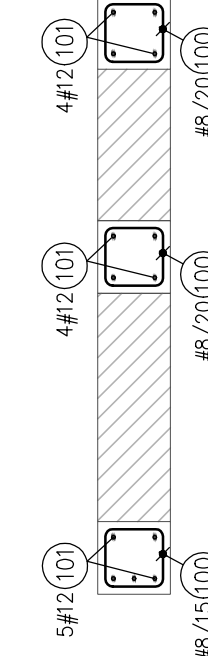
Przekrój 2-2  
Skala 1:25



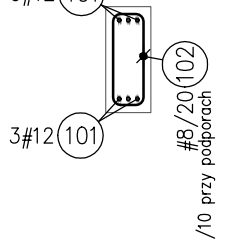
Przekrój 3-3  
Skala 1:25



Przekrój 4-4  
Skala 1:25



Przekrój 5-5  
Skala 1:25



### ZESTAWIENIE DREWNA

Nr	Element	Klasa drewna	Ilość elementów	szerokość [cm]	wysokość [cm]	długość [m]	zapas [m]	długość z zapasem [m]	Objętość jednego elementu [m3]	Objętość wszystkich elementów [m3]	Masa jednostkowa [kg/m3]	Masa jednego elementu [kg]	Masa wszystkich elementów [kg]
1	belka stropowa 1	C24	10	10	20	8,65	0,2	8,85	0,18	1,77	600	106	1062
2	murlata 1	C24	2	14	14	8,28	0,2	8,48	0,17	0,33	600	100	199
3	murlata 2	C24	1	14	14	7,80	0,2	8,00	0,16	0,16	600	94	94
SUMA										2,26		SUMA	1356

Przed zamówieniem należy zweryfikować długości elementów.

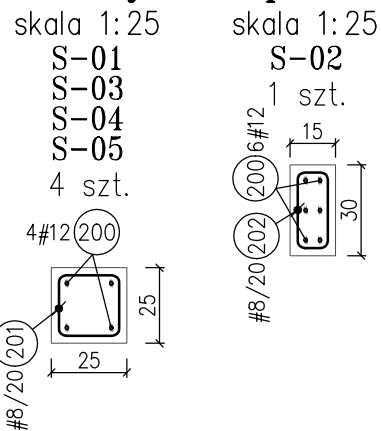
### UWAGA:

Strzemiiona zagęszczać na 1/4 rozpiętości belki od podpory.

### WYKAZ STALI DLA SŁUPÓW

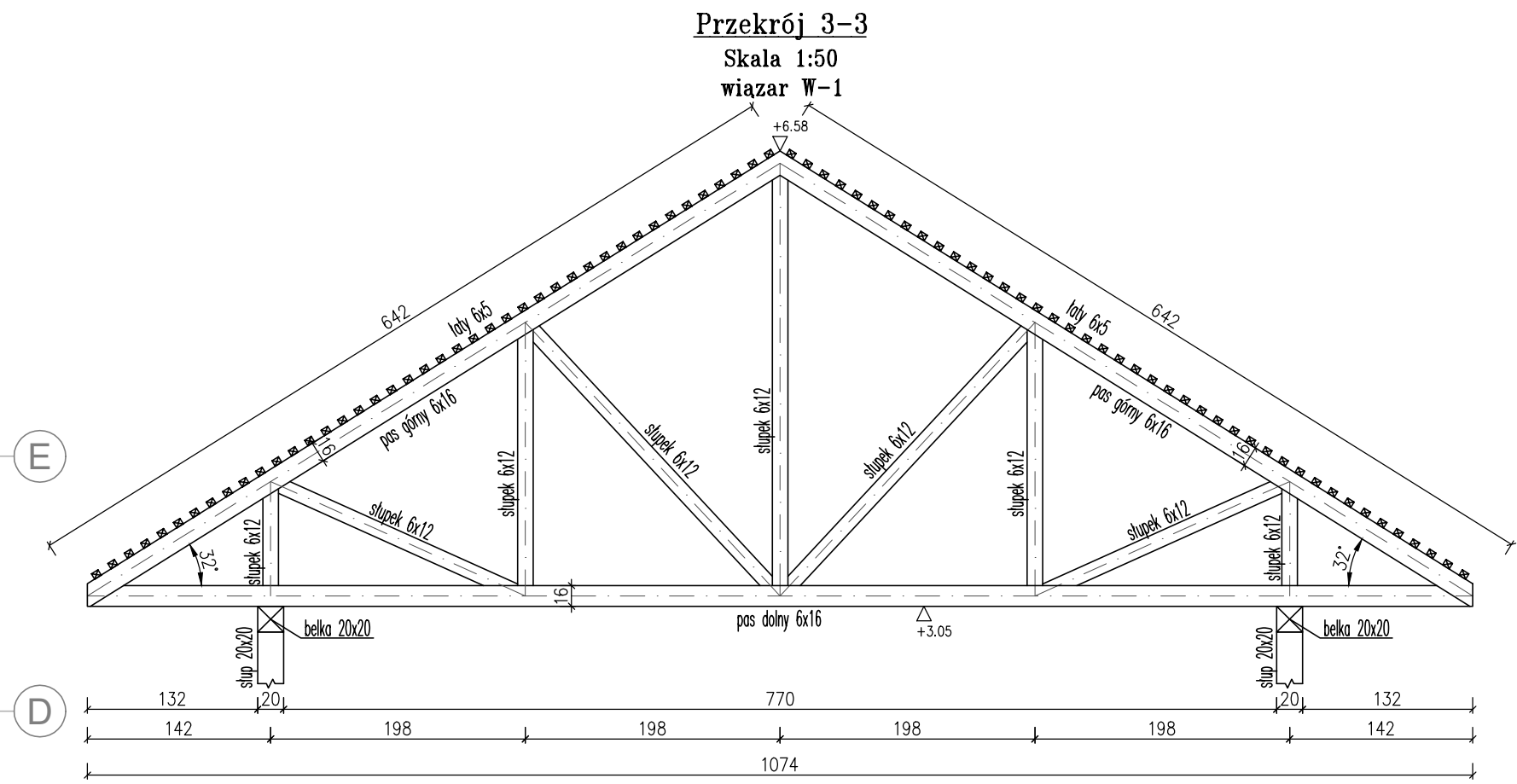
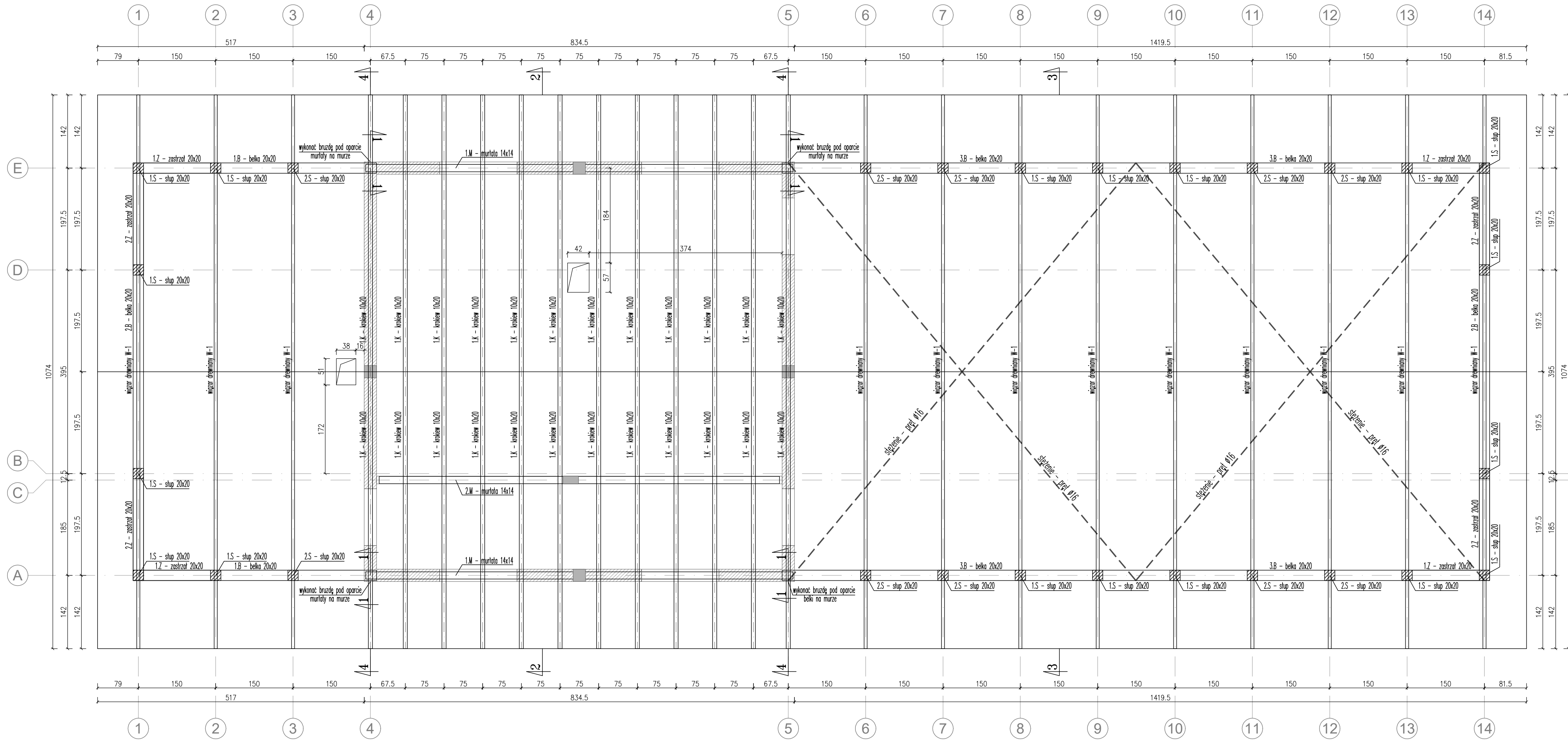
Nr	#	ILOŚĆ	DŁUGOŚĆ	A-IIIIN		UWAGI...
	[mm]			# 8	# 12	
200	12	1	mb=120.00		120.00	metry bieżące
201	8	115	1.00	115.00		patrz rysunek
202	8	25	0.90	22.50		patrz rysunek
RAZEM [m]			137.50	120.00		
CIĘŻAR JEDNOSTKOWY [kg/m]			0.395	0.888		
CIĘŻAR [kg]			54.31	106.56		
CIĘŻAR CAŁKOWITY [kg]			160.87			

### Zbrojenie słupów

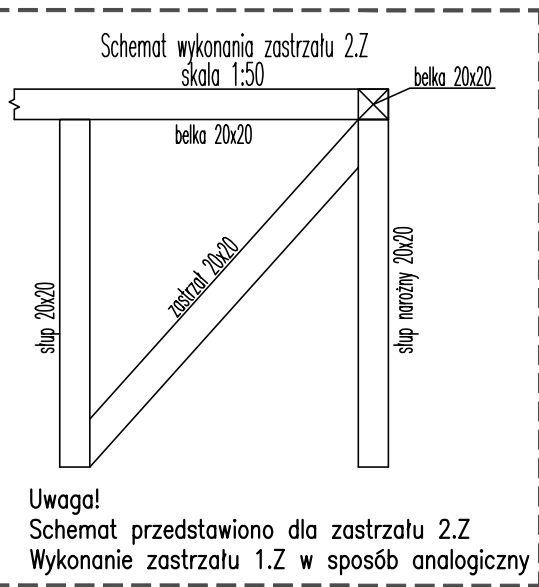


- 200 1#12 L=120.00m  
zakład/zakotwienie=48cm  
m.bież.
- 201 115#8 L=1.00m
- 202 25#8 L=0.90m

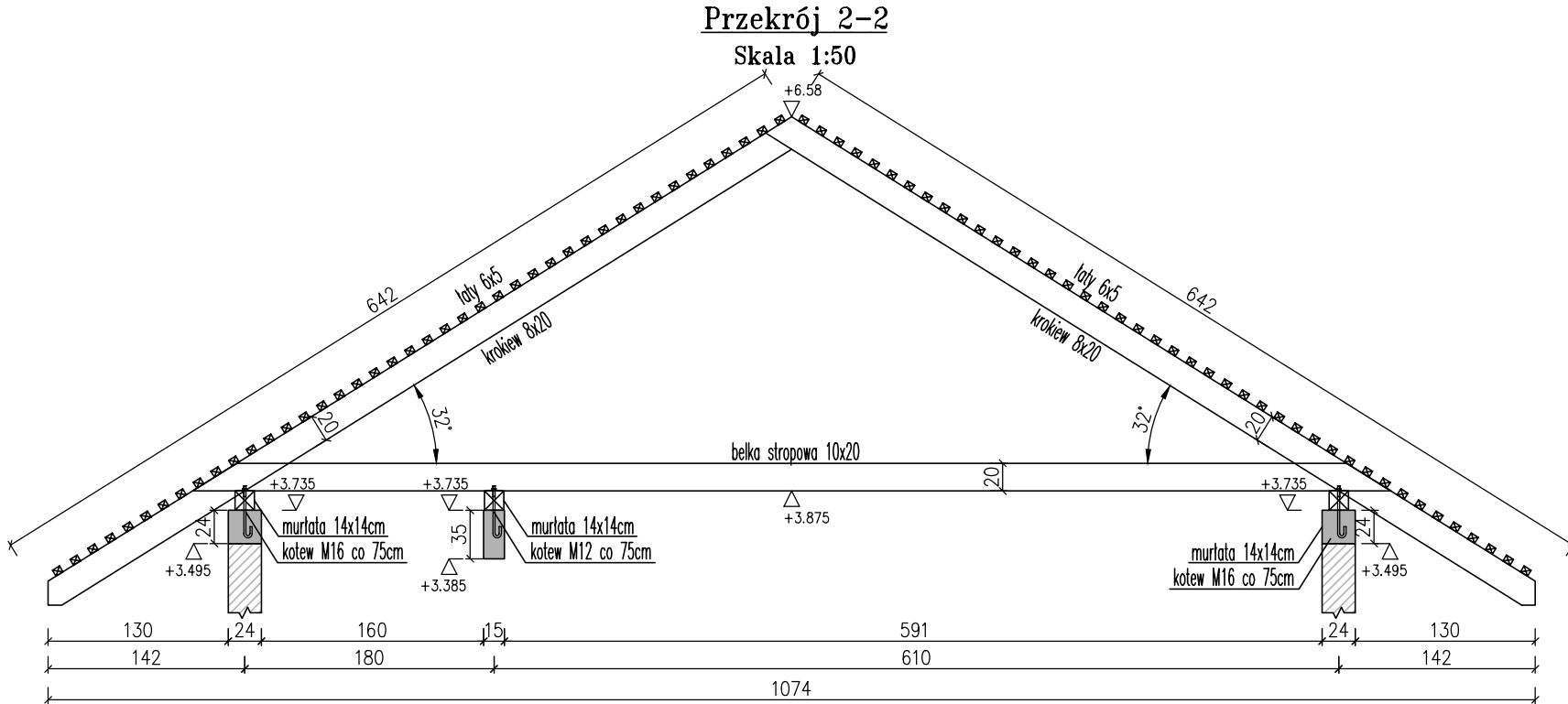
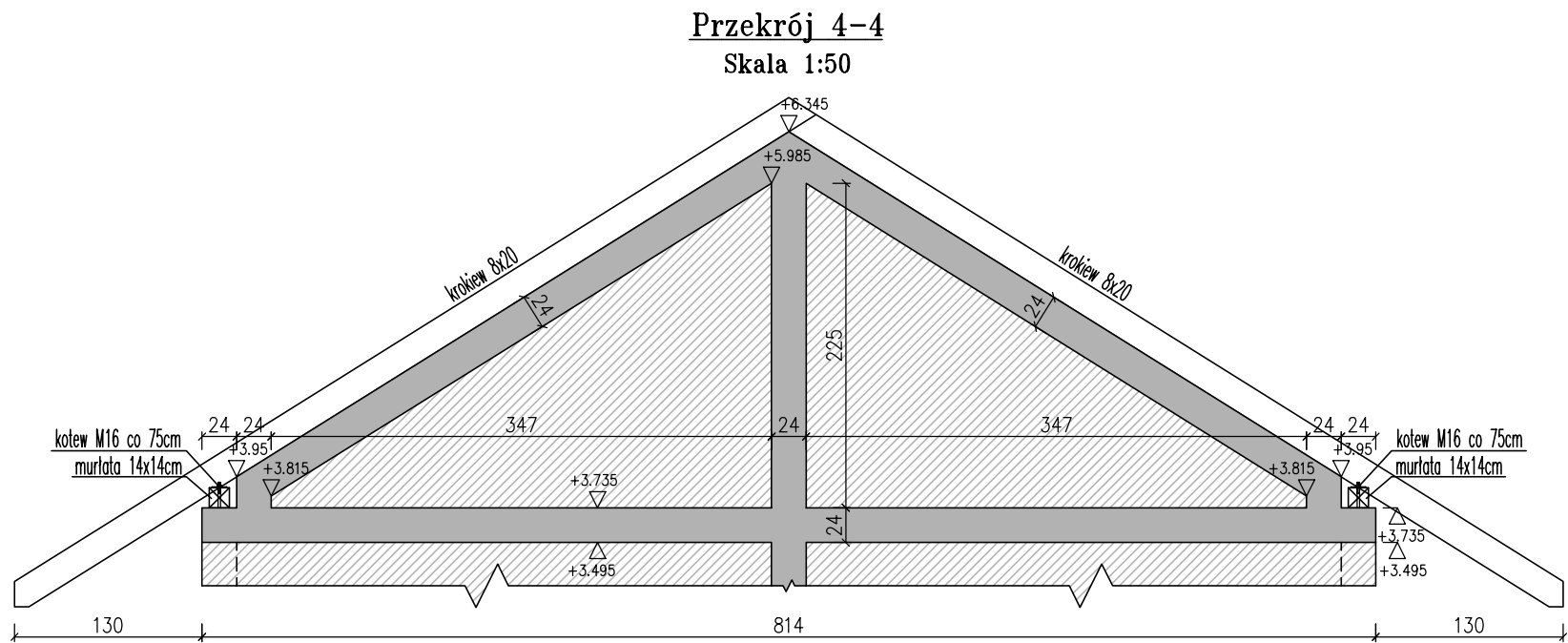
Nazwa inwest.:	BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ		
Adres inwest.:	dz. nr ew. 1385, Łowcza, gmina Narol		
Inwestor:	SKARB PAŃSTWA, PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE, LASY PAŃSTWOWE, NADLEŚNICTWO NAROL, REPREZENTOWANE PRZEZ HUBERTA BALICKIEGO - NADLEŚNICZEGO, UL. BOHATERÓW WRZEŚNIA 1939 R. 38 37-610 NAROL		
Jednostka projektowa:	DEKO PLUS Sp. z o.o. ul. Zęgańska 18/209   04-713 Warszawa   biuro@dekoplus.pl KRS 0000860877   NIP 1133020019   www.dekoplus.pl		
Projektował:	mgr inż. Cezary Delązek	nr upr. MAZ/0921/PWBKb/17	Podpis:
Sprawdził:	mgr inż. Tobiasz Nowak	nr upr. MAZ/0554/POOK/13	Podpis:
Asystent projektanta:	inż. Bartłomiej Soczewka		
Rysunek:	RYSUNEK PRZYZIEMIĄ.		Nr rys.: K3_00
Brand:	Konstrukcja	Faza:	Proj. techniczny
Data:	Grudzień 2023	Format:	A3(297x700)
Skala:	1:50		
Opracowanie chronione prawnie Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dnia 4 lutego 1994 ( Dz. U. 1994 Nr 24 poz. 83 z późniejszymi zmianami )			



Uwagi dotyczące wykonywania konstrukcji drewnianej:  
- Na czas montażu stosować tymczasowe usztywnienie poprzeczne konstrukcji.  
- Stężenia w osi murłat/na wysokości spodu pasa dolnego dźwigarów.  
- Stężenia mocować w sposób umożliwiający późniejszy naciąg (np. śruba rzymska).  
- Stężenia napinać po zamontowaniu dźwigarów.

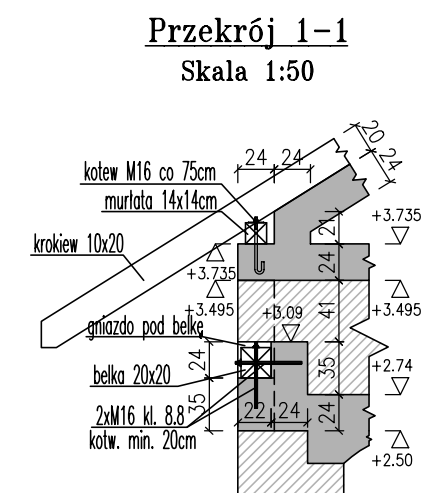


- Elementy konstrukcyjne wykonać w autoryzowanym zakładzie prefabrykacji więzów dachowych z tarcicy konstrukcyjnej kl. C24 certyfikowanej znakiem jakości CE.
- Elementy drewniane zabezpieczyć przeciwognio oraz biologicznie środkami chemicznymi;
- Stężenia poprzeczne wg rysunków wykonawczych. Całkowite usztywnienie konstrukcji dachowej po zamontowaniu pełnego deskowania połaci dachowej.
- Wiązary mocować do belki, stosując kątowniki z przetłoczeniem, pozostałe połączenie elementów drewnianych należy wykonać za pomocą systemowych blach kolczastych – stosowanie wg. instrukcji i zaleceń producenta łączników.
- Obciążenie śniegiem: III strefa;
- Obciążenie wiatrem: I strefa.
- Trzony kominowe należy odpowiednio izolować od drewnianych elementów konstrukcji.
- Rzut należy rozpatrywać łącznie z pozostałymi rysunkami oraz opisem technicznym.



ZESTAWIENIE DREWNA										
Nr	Element	Klasa drewna	Ilość elementów	szerokość [cm]	wysokość [cm]	długość [m]	zapas [m]	długość z zapasem [m]	Objętość jednego elementu [m <sup>3</sup> ]	Objętość wszystkich elementów [m <sup>3</sup> ]
1	krokiew 1	C24	24	8	20	6,52	0,2	6,72	0,11	2,58
2	belka 1	C24	2	20	20	4,72	0,2	4,92	0,20	0,39
3	belka 2	C24	2	20	20	8,10	0,2	8,30	0,33	0,66
4	belka 3	C24	2	20	20	13,72	0,2	13,92	0,56	1,11
5	zastrzał 1	C24	4	20	20	1,00	0,2	2,64	0,11	0,42
6	zastrzał 2	C24	4	20	20	3,07	0,2	2,91	0,12	0,47
7	słupek 1	C24	18	20	20	2,30	0,2	2,50	0,10	1,80
8	słupek 2	C24	10	20	20	2,85	0,2	3,05	0,12	1,22
SUMA									8,66	5196

Przed zamówieniem należy zweryfikować długości elementów.



Nazwa inwest.: BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ	
Adres inwest.: dz. nr ew. 1385, Łowcza, gmina Narol	
Inwestor: SKARB PAŃSTWA, PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE, LASY PAŃSTWOWE, NADLEŚNICTWO NAROL, REPREZENTOWANE PRZEZ HUBERTA BALUCHEGO - NADLEŚNICZEGO, UL. BOHATERÓW WRZEŚNIA 1939 R. 38 37 610 NAROL	
Jednostka projektowa: DEKO PLUS Sp. z o.o. ul. Żagarska 18/209   04-713 Warszawa   biuro@dekoplus.pl KRS 0000860877   NIP 1133020019   www.dekoplus.pl	Podpis:
Projektował: mgr inż. Cezary Deląg	nr upr. MAZ/0921/PWBKb/17
Sprawdził: mgr inż. Tomasz Nowak	nr upr. MAZ/0554/POOK/13
Asystent projektanta: inż. Bartłomiej Soczewka	
Rysunek: RYSUNEK DACHU.	Nr rys.: K4_00
Skala: 1:50	Forma: A2+(420x80)
Opracowanie chronione prawnie Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych z dnia 4 lutego 1994 (Dz. U. 1994 Nr 24 poz. 83 z późniejszymi zmianami)	



# Projekt techniczny

## INSTALACJE SANITARNE

NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	1. BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO:	XVI – BUDYNKI BIUROWE I KONFERENCYJNE
INWESTOR:	SKARB PAŃSTWA, PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE LASY PAŃSTWOWE NADLEŚNICTWO NAROL, REPREZENTOWANE PRZEZ HUBERTA BALICKIEGO – NADLEŚNICZEGO. UL. BOHATERÓW WRZEŚNIA 1939 R. 38 37-610 NAROL
ADRES BUDOWY:	ŁÓWCZA (DZ. NR 1385), GMINA NAROL 37-614 ŁÓWCZA
IDENTYFIKATOR DZIAŁKI:	180905_5.0009.1385
BRANŻA:	SANITARNA

PROJEKTANCI:					
LP.	ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ, NR UPRAW.	DATA	PODPIS
1	instalacje sanitarne	mgr inż. Małgorzata Grodzka – Kurylak	Upr. Do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr 57/98/Za	Grudzień 2023 r.	
SPRAWDZAJĄCY:					
LP.	ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ, NR UPRAW.	DATA	PODPIS
1	instalacje sanitarne	mgr inż. Elżbieta Łoś	Upr. do projektowania instalacji sanitarnych oraz sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych i ciepłego uzbrojenia terenu, nr UANB-II-7342/66/93	Grudzień 2023 r.	
ASYSTENCI PROJEKTANTÓW:					
LP.	ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ, NR UPRAW.	DATA	PODPIS
1	instalacje sanitarne	mgr inż. Agnieszka Wit	-----	Grudzień 2023 r.	

## 1. Przedmiot opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt instalacji wody zimnej, ciepłej wody użytkowej (c.w.u.), kanalizacji sanitarnej i ogrzewania dla budynku szkoleniowo-edukacyjnego projektowanego na działce nr 1385 w miejscowości Łówcza, gmina Narol.

## 2. Podstawa i zakres opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- Umowy z Inwestorem
- Mapy sytuacyjno – wysokościowej w skali 1: 500
- Wizji lokalnej oraz ustaleń z Inwestorem,
- Podkładów architektoniczno – budowlanych budynku
- Wytycznych technicznych producentów zastosowanych urządzeń
- Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (zm. Dz.U. z 2022 r. poz. 1225 tj. z dnia 2022.06.09)
- Obowiązujących norm, przepisów i wytycznych projektowych
- Uzgodnień branżowych

Opracowanie zawiera projekt:

- instalacji zimnej wody użytkowej,
- instalacji ciepłej wody użytkowej,
- instalacji kanalizacji sanitarnej,
- instalacji ogrzewania.

## 3. Założenia projektowe:

### 3.1 Założenia do instalacji wodociągowej

Źródło wody zimnej stanowić będzie sieć wodociągowa. Na wejściu do budynku należy zamontować zestaw wodomierzowy. W skład zestawu wodomierzowego będą wchodzić: zawór odcinający spustowy przed wodomierzem, wodomierz skrzydełkowy, zawór odcinający spustowy za wodomierzem, zawór z filtrem oraz zawór zwrotny antyskażeniowy klasy EA.

Przyjęto, że budynek będzie wyposażony w urządzenia sanitarne:

- zlewozmywak,
- zmywarka,
- pisuar,
- cztery umywalki,



- dwie miski ustępowe.

Założono instalację ciepłej wody z bojlera elektrycznego zasilanego z sieci oraz z instalacji fotowoltaicznej.

### **3.2. Założenia do instalacji kanalizacyjnej**

Założono odprowadzenie ścieków rurami PCV o spadkach i średnicach zgodnymi z wytycznymi oraz Normami z uwzględnieniem istniejącego poziomu terenu, do bezodpływowego zbiornika na nieczystości ciekłe.

### **3.3 Założenia do instalacji centralnego ogrzewania**

Projektowany budynek zlokalizowany jest w miejscowości należącej do III strefy klimatycznej. Założono wykonanie instalacji ogrzewania miejscowego grzejnikami elektrycznymi zlokalizowanych w ogrzewanych pomieszczeniach.

## **4. OPIS TECHNICZNY W ZAKRESIE INSTALACJI SANITARNYCH**

### **4.1. Instalacje wodociągowe**

#### **4.1.1. Zaopatrzenie w wodę:**

Projekt przewiduje zasilanie projektowanego budynku z sieci wodociągowej. Zaprojektowano instalację wewnętrzną rozprowadzającą wodę do punktów czerpalnych w systemie trójnikowym z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT, połączenia rur zaprasowane typu Press. Rurociągi należy prowadzić: w brzdach ściennych oraz szlichtach podłogowych, w szachtach instalacyjnych lub po wierzchu ścian z możliwością obudowania, ze spadkiem (przynajmniej 0,3%) w kierunku poszczególnych przyborów /ewentualnie w brzdach przykrytych warstwą chudego betonu i układach zalistwowych/. Przejścia przez przegrody budowlane należy wykonać w rurach osłonowych, a przestrzeń między rurą a warstwą osłonową wypełnić materiałem trwale plastycznym.

Rurociągi poziome należy mocować do ścian poprzez wsporniki wieszakowe w odległości:  $\phi$  40 - 1,8 m,  $\phi$  32 - 1,6 m,  $\phi$  25 - 1,5 m,  $\phi$  20 i  $\phi$  18 - 1,3 m,  $\phi$  16 - 1,2 m, natomiast pionowe w połowie kondygnacji (maksymalny dopuszczalny rozstaw między punktami stałymi wynosi 6 m). Pomiedzy przewodem a obejmą uchwytu zastosować podkładki elastyczne. Przy prowadzeniu rur przez ściany działowe, przewody należy osłonić warstwą tynku mineralnego lub niepalnym materiałem budowlanym o grubości co najmniej 15 mm.

#### 4.1.2. Instalacja wewnętrzna zimnej wody

Na wejściu do budynku należy zamontować zawór odcinający spustowy, zawór z filtrem oraz zawór zwrotny antyskażeniowy klasy EA.

#### 4.1.3. Instalacja wewnętrzna ciepłej wody użytkowej

Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie centralnie w projektowanym budynku. Źródło c.w.u. stanowić będzie bojler elektryczny np. Ariston Lydos R80 1,8 kW o pojemności 50 l.

Wszystkie odcinki rurociągów ciepłej wody dla uniknięcia strat ciepła należy zaizolować termicznie pianką polietylenową o grubości 20 mm przy współczynniku przewodzenia ciepła  $\lambda=0,035$  [W/(m\*K)].

#### OBLICZENIA PRZEPŁYWU ZIMNEJ WODY I CIEPŁEJ WODY:

Normatywny wypływ zimnej wody:

Lp.	Rodzaj punktu czerpального	$Q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]	Ilość [szt.]	$\Sigma Q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]
1	Umywalka	0,07	4	0,28
2	Zlewozmywak	0,07	1	0,07
3	Miska ustępowa	0,13	2	0,26
4	Pisuar	0,30	1	0,30
5	Zmywarka	0,15	1	0,15
				$\Sigma Q_n = 1,06$

Normatywny wypływ ciepłej wody :

Lp.	Rodzaj punktu czerpального	$Q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]	Ilość [szt.]	$\Sigma Q_n$ [dm <sup>3</sup> /s]
1	Umywalka	0,07	4	0,28
2	Zlewozmywak	0,07	1	0,07
				$\Sigma Q_n = 0,35$

Łączny normatywny wypływ zimnej wody i ciepłej wody wynosi – 1,41 dm<sup>3</sup>/s.

Przepływ obliczeniowy zimnej wody i ciepłej wody wynosi:

$$Q = 0,682 \cdot (\Sigma Q_n)^{0,45} - 0,14 = 0,682 \cdot (1,41)^{0,45} - 0,14 \approx 0,66 \text{ dm}^3/\text{s} = 2,36 \text{ m}^3/\text{h}$$

Przyjęto współczynnik zmniejszający do doboru wodomierza równy 0,5q:

$$0,6 \times 2,36 = 1,42 \text{ [m}^3/\text{h]}$$

Dobrano wodomierz jednostrumieniowy suchobieżny o przepływie nominalnym 1,6 m<sup>3</sup>/h i przepływie maksymalnym 2,0 m<sup>3</sup>/h oraz średnicy DN 15 mm (np. JS-1,6 firmy Apator).

#### **4.1.4. Próby szczelności**

Instalacje wodne muszą być poddane próbie szczelności zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych cz. E, zeszyt 4, wydanie 2012 r. Instalacje należy poddać próbie ciśnieniowej przed zakryciem bruzd oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej, najwcześniej 24 godziny od stwierdzenia jej gotowości, przy czym ciśnienie próbne powinno wynosić 1,5 – krotną wartość ciśnienia roboczego / min. 10 barów/. Badanie wykonywać przy pomocy pompy ręcznej, wyposażonej w zbiornik wody, zawory odcinające oraz zawór zwrotny i spustowy. Do pomiaru ciśnienia używać manometru tarczowego o zakresie do 10 barów i działce elementarnej 0,1 bara.

Badanie szczelności należy wykonywać etapami:

- podnieść ciśnienie do wartości ciśnienia próbnego i obserwować instalację przez 10 minut – powtórzyć czynność dwa razy,
- podnieść ciśnienie do wartości ciśnienia próbnego i obserwować instalację przez 30 minut,
- podnieść ciśnienie do wartości ciśnienia próbnego i obserwować instalację przez 2 godziny.

Badanie szczelności instalacji ciepłej wody wykonywać tak jak dla zimnej wody, tylko ciepłą wodą o temperaturze 60 °C.

Z próby tej musi być sporządzony protokół, który powinien być podpisany przez wykonawcę i Inwestora z zaznaczeniem daty i miejsca jego spisania. Protokół powinien zawierać informację, czy badanie zakończono z wynikiem pozytywnym, czy negatywnym. W przypadku stwierdzenia negatywnego wyniku próby szczelności, należy określić termin ponownych badań.

## **4.2. Odprowadzenie ścieków**

### **4.2.1. Wewnętrzna instalacja kanalizacji sanitarnej**

Ścieki z przyborów sanitarnych odprowadzić poprzez instalację kanalizacyjną pionową z rur SN4 i poziomą z rur PCV SN8 poprzez przyłącze kanalizacyjne grawitacyjne do projektowanego bezodpływowego zbiornika na nieczystości ciekłe.

Przewód odpowietrzający pionu kanalizacyjnego K1 należy zakończyć rurą wywiewną wychodzącą ponad dach.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulei ochronnej o średnicy większej o 5 cm od średnicy zewnętrznej przeprowadzanego przewodu.

**Równoważnik odpływu:**

Lp.	Rodzaj punktu czerpalnego	AWs	Ilość [szt.]	ΣAWs
1	Umywalka	0,5	4	2,0
2	Zlewozmywak	1,0	1	1,0
3	Miska ustępowa	2,5	2	5,0
4	Zmywarka	1,0	1	1,0
5	Pisuar	0,5	1	0,5
				<b>ΣAWs = 9,5</b>

$$q_s = K \cdot \sqrt{AWs} = 0,5 \cdot \sqrt{9,5} = 1,54 \text{ dm}^3/\text{s}$$

Suma równoważników odpływów z przyborów sanitarnych  $\Sigma AWs = 9,5$ ; natomiast przepływ obliczeniowy w instalacji kanalizacyjnej wynosi  $q_s = 1,54 \text{ dm}^3/\text{s}$ .

Rurociągi poziome kanalizacji sanitarnej prowadzone będą pod posadzką oraz w ścianach w pomieszczeniach na parterze oraz na poddaszu zgodnie z częścią rysunkową opracowania. Instalacje należy wykonać z rur PCV łączonych na kielichy metodą wciskową z uszczelkami gumowymi zgodnie z PN-EN 1329-1:2014-03. Minimalne spadki dla rur  $\phi 160$  - 1,5 %,  $\phi 110$  - 2,0 % i  $\phi 50$  - 3,0 %, maksymalne 15%. Na każdym pionie kanalizacyjnym wykonać rewizję /czyszczak.

Przewody prowadzić zgodnie z PN-81/C-10700. Zaprojektowano prowadzenie przewodów kanalizacyjnych przez pomieszczenia o temperaturze powyżej 0 ° C. Przewody kanalizacyjne należy układać kielichami w kierunku przeciwnym do przepływu ścieków. Przewody kanalizacyjne należy układać nad przewodami wody zimnej, ciepłej wody oraz nad gołymi przewodami elektrycznymi, przy czym zachować minimalną odległość przewodów (z PVC) od przewodów ciepłych wynoszącą 10 cm mierzona od powierzchni rur. W przypadku nie niezachowania wymaganej minimalnej odległości przewodów kanalizacyjnych od przewodów ciepłych oraz w innym przypadku, gdy istnieje możliwość podwyższenia temperatury ścianki przewodu do 45 ° C wykonać izolację cieplną. Przewody prowadzić po ścianach, w bruzdach lub kanałach zapewniając swobodne wydłużanie przewodów. W miejscach przejść przez ściany lub stropy, przestrzeń pomiędzy ścianką przewodu a krawędzią otworu wypełnić materiałem plastycznym.

Na przewodach pionowych należy stosować na każdej kondygnacji co najmniej dwa mocowania stałe zapewniające przenoszenie obciążeń rurociągów i jedno mocowanie przesuwne. Pion kanalizacyjny należy umocować j.w., przewody poziome należy mocować w rozstawie uchwytów :

śr. przewodu 50-110 mm - 1,00 m,

śr. przewodu > 110 - 1,25 m.

#### 4.2.2. Opis odcinka zewnętrznej kanalizacji sanitarnej:

Projektuje się zewnętrzną instalację kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej o łącznej długości 33,85 m z rur PVC Ø160 SN8 łączonych na uszczelki gumowe. Przyłącze będzie odprowadzać ścieki bytowo-gospodarcze z projektowanego budynku do projektowanego bezodpływowego zbiornika na nieczystości ciekłe. Zbiornik na ścieki stanowić będzie prefabrykowany zbiornik betonowy o wymiarach: szer. 2,4 m, dł. 3,0 m, wys. 2,0 – 2,5 m (do 10 m<sup>3</sup> pojemności użytkowej), z półmetrową nadstawką, z płytą denną monolityczną z betonu C25W8 gr. 10 cm. Od góry przykrycie płytą monolityczną gr. 10 cm z otworem na właz o średnicy min. 50 cm. W płycie musi być obsadzona wywiewka wentylacyjna 100/150 mm.

#### Roboty ziemne i montażowe:

Miejsce prowadzenia robót ziemnych powinno być zabezpieczone przed osobami postronnymi i nieuprawnionymi do przebywania w tym miejscu.

Wykop wykonać mechanicznie wg. PN-B-10736 zaczynając od najniższej położonego punktu przyłącza. W miejscach skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym roboty ziemne należy wykonać ręcznie w odległości min. 2,0 m od zaznaczonego uzbrojenia. **Prace należy prowadzić w temperaturze nie niższej niż +5°C.**

Ze względu na warunki gruntowo-wodne rury układać w wykopach wąskoprzestrzennych o ścianach pionowych zabezpieczonych obudowami pełnymi lub bez oszalowania, jeżeli określają tak wyniki badań geotechnicznych. Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania. Minimalna szerokość wykopu dla projektowanego przyłącza kanalizacyjnego (mierzona wewnątrz ściany obudowy) wynosi – 0,9 m, natomiast minimalna wielkość przestrzeni roboczej – 0,25 m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w projekcie. Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy ±5 cm. Dno wykopu oczyścić z gruzu, betonu i kamieni. Niezależnie od ustawienia balustrad, w przypadkach uzasadnionych względami bezpieczeństwa wykop należy szczelnie przykryć, w sposób uniemożliwiający wpadnięcie do wykopu i zabezpieczyć balustradami, linami lub taśmami ostrzegawczymi.

Najpierw należy zamontować studzienki rewizyjne i zbiornik na ścieki, a następnie układać przewody. Przewody zgodnie z częścią rysunkową należy łączyć z wyrównaniem dna przewodu. Zaprojektowano studzienki tworzywową o średnicy 315 mm z włazem żeliwnym klasy B125.

Przewody zgodnie z częścią rysunkową należy łączyć z wyrównaniem dna przewodu. Rury należy układać na rodzimym podłożu gruntowym zaczynając od najniższego punktu przyłącza. Przewody należy łączyć za pomocą połączeń kielichowych z uszczelką /kielichem w przeciwnym kierunku do

spadku przyłącza/, w studzienkach kanalizacyjnych łączyć z wyrównaniem dna przewodu. Pod połączenia kielicha z bosym końcem należy wykonać dołki montażowe.

W przypadku stwierdzenia podłoża kamienistego należy wykonać podsypkę piaskową o grubości minimum 10 cm. Przewody należy układać ze spadkiem i zagłębieniem zgodnym z profilem podłużnym przyłącza.

Po wykonaniu montażu rur przyłącza należy cały odcinek przepłukać wodą przez okres 48 godz. a następnie dokonać oględzin i w przypadku braku odkształceń wykonać zagęszczoną obsypkę piaskową lub żuźlową zagęszczoną o miąższości 30 cm.

Dno wykopu przed zasypaniem powinno zostać osuszone i oczyszczone z pozostałości po instalowaniu rurociągu. Stosowany materiał i sposób zasypywania nie powinny powodować uszkodzenia ułożonego rurociągu obiektów na rurociągu, jak również wodoodpornej izolacji. Grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom wg PN-B-03020. Grunt stosowany do zasypki nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód, gruntów zbrylonych, gruzu i śmieci. Zasypkę wykopu należy przeprowadzić zgodnie z PN-B-10736. Po zamontowaniu i ułożeniu rur, należy je podbić piaskiem grubym w pachwinach dolnych ubijakami drewnianymi. Szerokość obsypki przewodu powinna być równa szerokości wykopu i sięgać do wierzchu rury. Do wysokości 30 cm ponad wierzch rury zasypkę wykonać z piasku sypkiego drobno-średnio – lub gruboziarnistego bez grud i kamieni zagęszczanego ręcznie warstwami o grubości 10 cm równocześnie z obu stron. W czasie zasypywania wykopu zabezpieczenie należy demontować stopniowo od dna wykopu. Podczas zagęszczania gruntu urządzeniami wibracyjnymi miejsca pracy mają być oznakowane przenośnymi zaporami oraz muszą być przestrzegane warunki BHP. Po wykonaniu przyłącza grunt należy zagęścić do  $\lambda_s = 0,98$ . W miejscach, gdzie przykrycie rur jest mniejsze niż 1,0 m należy zaizolować termicznie otuliną styropianową do rur  $\varnothing 160$  o grubości ścianki 5 cm np. EPS 70 – 040.

Całość terenu po zakończeniu prac doprowadzić do stanu pierwotnego.

#### **4.3. Odprowadzenie wód opadowych**

Odprowadzenie wód opadowych z dachu poprzez rynny i rury spustowe oraz terenów utwardzonych ze względu na brak kanalizacji deszczowej odbywać się będzie powierzchniowo na teren własnej posesji. Należy zabezpieczyć wody opadowe przed odpływem poza teren Inwestora.

#### **4.4. Instalacja ogrzewcza**

- PN – EN ISO 6946:2017-10 – Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania.

- PN-EN ISO 13788:2013-05 Ciepłota – wilgotnościowe właściwości komponentów budowlanych i elementów budynku. Temperatura powierzchni wewnętrznej konieczna do uniknięcia krytycznej wilgotności powierzchni i kondensacja międzywarstwowa. Metody obliczania.
- PN – EN 12831-1:2017-08 – Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego.
- PN – B-02421:2000 – Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – izolacja cieplna przewodów, armatury, urządzeń – wymagania i badania odbiorcze.
- PN – 82 / B – 02403 – Ogrzewnictwo. Temperatury obliczeniowe zewnętrzne,
- PKN – CEN/TR 14788:2012 – Wentylacja budynków – projektowanie i wymiarowanie systemów wentylacji mieszkań
- Karty katalogowe dystrybutorów i producentów urządzeń grzewczych przy następujących założeniach:
  - III strefa klimatyczna,  $t_z = - 20\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,
  - ogrzewanie bez przerw lecz z osłabieniem w nocy,

Wartości współczynnika  $U_k$  elementów budynku przyjęto zgodnie z Raportem – Ocena parametrów ciepłota – wilgotnościowych na podstawie normy PN-EN ISO 13788.

Obliczenie strat ciepła wykonano zgodnie z PN – EN 12831 / Instalacje grzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego/.

Całkowite straty ciepła projektowanego budynku wynoszą 3300 W.

Zaprojektowano instalację ogrzewania elektrycznego miejscowego – źródło ciepła w ogrzewanym pomieszczeniu. Jako elementy grzejne zaprojektowano grzejniki elektryczne olejowe, konwekcyjne, płytowe z termostatem.

#### **4.5. Wentylacja budynku:**

##### **4.5.1. Wentylacja grawitacyjna**

Wykonać trzy kominy wentylacyjne o wymiarach 170x120 mm w pomieszczeniu magazynu. Kanały wentylacyjne wymiarach należy otworzyć na pom. pod catering, WC damskie i WC męskie – zamontować 15 cm poniżej poziomu sufitu kratki wentylacyjne o wymiarach 120mm x 120mm.

#### **5. Wytyczne dla innych branż:**

##### Branża budowlana:

- wykonać kanały wentylacyjne,
- wykonać otwory w ścianach i stropach na przeprowadzenie rurociągów instalacji sanitarnych,

- przewody wentylacyjne powinny być wykonane z materiału niepalnego (o odporności ogniowej min. EI 30).

Branża elektryczna:

- doprowadzić zasilanie projektowanych urządzeń,
- wykonać połączenia elektryczne elementów automatycznego sterowania.

**6. Uwagi końcowe**

1. Prace związane z realizacją niniejszego projektu można rozpocząć po uzyskaniu ze Starostwa Powiatowego w Lubaczowie prawomocnego pozwolenia na budowę.
2. Powyższe roboty mogą być wykonane przez jednostki gospodarki uspołecznionej specjalizujące się w robotach instalacyjnych / c.o. i wod. – kan. / lub przez rzemieślników do tego uprawnionych.
3. Dopuszcza się zamianę dobranych elementów instalacji jak np. grzejniki, bojler, przewody pod warunkiem spełnienia takich samych bądź wyższych parametrów,
4. Wykonawca przed przystąpieniem do robót powinien zapoznać się z dokumentacją techniczną potwierdzając pisemnym podpisem. Dodatkowo powinien pisemnie wnieść wszelkie uwagi i zapytania do autora projektu w razie braku pewności co do zastosowanych rozwiązań.
5. Całość robót instalacyjno – montażowych i towarzyszących wykonać zgodnie z:
  - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (zm. Dz.U. z 2022 r. poz. 1225 tj. z dnia 2022.06.09);
  - „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II roboty instalacji sanitarnych i przemysłowych”,
  - obowiązującymi normami.

Tomaszów Lubelski      grudzień 2023 r.

Asystent projektanta:

Projektant:

Projektant sprawdzający:



## 1. OPIS TECHNICZNY W ZAKRESIE PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO

### 1.1. Przyłącze wodociągowe

Projekt obejmuje budowę przyłącza wodociągowego z rury PEHD dz32 SDR11 PN16 o długości 93,00 m o połączeniach za pomocą atestowanych kształtek zaciskowych PE wg BN - 74 / 6366 - 03 i BN - 74 / 6366 - 4. Przyłącze będzie doprowadzać wodę do budynku szkoleniowo-edukacyjnego projektowanego na działce nr 1385 w miejscowości Łowcza, gmina Narol. Projektowane rurociągi należy włączyć do projektowanej sieci wodociągowej na działce nr 1385. Włączenie do sieci wykonać za pomocą trójnika. Na odgałęzieniu do budynku należy zamontować zasuwę kołnierзовą z żeliwa sferoidalnego z miękkim uszczelnieniem, z trzpieniem i skrzynką uliczną.

Dobrano wodomierz jednostrumieniowy suchobieżny o przepływie nominalnym 1,6 m<sup>3</sup>/h i przepływie maksymalnym 2,0 m<sup>3</sup>/h oraz średnicy DN 15 mm (np. JS-1,6 firmy Apator).

### OBLICZANIE ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ:

Przepływ dobowy średni:

$$Q_{max} = \frac{M \cdot q_j}{1000} [m^3/d]$$

gdzie:

M – maksymalna liczba osób uczestniczących w szkoleniu, M = 44 os;

q<sub>j</sub> – jednostkowe zapotrzebowanie na wodę na jedną osobę; q<sub>j</sub> = 25 [dm<sup>3</sup>/M\*d].

$$Q_{dśr} = (44 \cdot 25) / 1000 = 1,10 \text{ m}^3/d$$

Przepływ dobowy maksymalny:

$$Q_{dśr} = Q_{dmax} \div N_d [m^3/d]$$

gdzie:

N<sub>d</sub> – współczynnik nierównomierności rozbiórki wody w ciągu doby; N<sub>d</sub> = 1,4.

$$Q_{dśr} = 1,1 / 1,4 = 0,79 \text{ m}^3/d$$

### 1.1.2. Roboty ziemne

#### 1.1.2.1 Roboty ziemne

- Przed rozpoczęciem robót sprawdzić aktualność rzędnych projektu ze stanem faktycznym.

- Wykop otwarty dla przewodów wodociągowych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736,
- stateczność wykonywanego wykopu powinna być zabezpieczona poprzez zastosowanie odpowiedniego oszalowania jego ścian (bądź utrzymanie odpowiedniego nachylenia skarp w przypadku wykopu nie oszacowanego),
- wydobyty grunt powinien być składowany po jednej stronie wykopu,
- grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-EN1997-1:2008; grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz, nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód (gruz, śmieci itp.); zasypkę należy wykonać zgodnie z pkt.8 normy PN-B-10736,
- grunt dna wykopu nie powinien być naruszony,
- wykop pod rurociąg należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów,
- w razie potrzeby wykop trzeba odwodnić, aby zapewnić możliwość wykonania robót budowlanych na sucho,
- szerokość obsypki powinna być równa szerokości wykopu,
- minimalna grubość zasypki powinna wynosić 15 cm powyżej wierzchu rury; dobór właściwego gruntu oraz dokładne zagęszczenie obsypki i zasypki jest podstawowym warunkiem stabilności przewodu i nawierzchni,
- po wykonaniu przyłącza grunt należy zagęścić do  $I_s = 0,98$ .
- w zależności od rodzaju gruntu powinny być stosowane następujące rodzaje podłoża:
  - a) bez podsypki z przewodami ułożonymi bezpośrednio na wyrównanym i ukształtowanym dnie wykopu,
  - b) z podsypką wynoszącą 10 cm w normalnych warunkach gruntowych,
  - c) 15 cm w gruntach twardych,
  - d) w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, roboty należy wykonywać ręcznie pod nadzorem właścicieli uzbrojenia podziemnego.

Wykopy należy zabezpieczyć przez odeskowanie ażurowe min. 25 % lub wykonywać z rozkopem o pochyleniu ścian 1 : 1,5. W przypadku zalewania wykopów przez wody gruntowe należy obok wykonać głębszy zbiornik skąd sukcesywnie należy wypompowywać napływającą wodę. Całość wykopów oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. Rury należy układać na rodzimym podłożu gruntowym. W razie stwierdzenia podłoża kamienistego należy wykonać podsypkę piaskową o grubości 10 cm.

Po wykonaniu wykopu, w przypadku ustalenia niezgodności materiału rury sieci wodociągowej z przyjętym w projekcie włączyć do sieci uzgodnić z autorem projektu.

Należy przewody przez ściany zewnętrzne i przez posadzki prowadzić w rurze ochronnej.

Wykop wykonać mechanicznie wg. PN-B-10736 zaczynając od najniższej położonego punktu przyłącza. W miejscach skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym roboty ziemne należy wykonać ręcznie w odległości min. 2,0 m od zaznaczonego uzbrojenia.

Całość terenu po zakończeniu wszystkich prac związanych z budową przyłącza doprowadzić do stanu pierwotnego.

#### 1.1.2.2. Montaż rur z PE

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 1.1.1 można przystąpić do wykonywania robót montażowych.

Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w części rysunkowej projektu.

Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

Zabudowywane rury i armatura muszą mieć oznaczenia identyfikacyjne. Linia napisów powinna znaleźć się na górnej zewnętrznej części układanej rury.

Po ułożeniu rurociągu, po pomiarach geodezyjnych rurociągu oraz po pozytywnej próbie ciśnieniowej, płukaniu wodą i dezynfekcji chlorem można przystąpić do zasypywania wykopu. Przyłączy trzeba zasypywać do wysokości 30 cm nad rurę, warstwami 10 centymetrowymi ubijanymi ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego, żeby nie spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu.

Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej 30 cm dokonuje się gruntem rodzimym, jeśli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 300 mm, z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu. Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem

Przejścia przez drogi i rowy melioracyjne należy wykonać w rurze osłonowej. Przy przejściu przez rów należy zagłębić projektowany przewód sieci wodociągowej o 1,0 m poniżej najniższego punktu danego rowu /zgodnie z częścią rysunkową opracowania/. Końce rur osłonowych uszczelnić korkiem.

Należy unikać połączeń przewodu na skrzyżowaniach i zmianach kierunku przebiegu przyłącza.

#### **1.1.3. Kontrola jakości robót**

Kontrola wykonania przyłącza wodociągowego polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem.

##### Należy sprawdzić:

- wytyczenie osi przewodu, szerokość wykopu, głębokość wykopu, odwodnienie wykopu, oszalowanie wykopu, umocnienie wykopu, składowanie rur, kształtek i armatury, ułożenie przewodu, zagęszczenie obsypki przewodu, szczelność przewodu, wyniki płukania przewodu, zabezpieczenie istniejącego

uzbrojenia, ułożenia bloków oporowych, oznakowania przewodów w terenie (podziemne – taśma sygnalizacyjno – ostrzegawcza, nadziemne – tabliczki orientacyjne), wyniki badań fizyko – chemicznych i bakteriologicznych wody po dezynfekcji i płukaniu przewodów wodociągowych.

Oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym.

#### **1.1.3.1. Próby szczelności:**

Po wykonaniu montażu przyłącza należy poddać je próbie ciśnieniowej hydraulicznej. Ciśnienie próby powinno wynieść  $1\div 1,5$  ciśnienia roboczego przewodów – jednocześnie nie mniej niż 1 MPa..

Badanie szczelności należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nasłoneczniony oraz, aby temperatura na powierzchni przewodu wynosiła nie mniej niż 1°C. W czasie badania powinien być zapewniony dostęp do wszystkich złączy. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów i innej armatury powinny być zamknięte za pomocą zaślepek z uszczelnieniem, natomiast zasuw powinny zostać otwarte. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu. Wykopy powinny być do połowy wysokości rur zasypane ziemią ubitą dokładnie z obu stron rurociągu. Każda rura powinna być obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem lub w szczególnych przypadkach zakotwiona. Złącza rur powinny zostać odsłonięte.

Odcinek napełniać wodą zaczynając od końca niżej położonego, aby umożliwić odpowietrzenie przewodu. Po stwierdzeniu pojawienia się wody podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego  $p_p$  obserwując wskazania manometrów. Przez 30 min ciśnienie na manometrach nie może spaść poniżej ciśnienia próbnego.

Próbie należy uznać za pozytywną jeżeli podczas 30 minut trwania próby manometr kontrolny nie wskaże spadku ciśnienia. Z przeprowadzonej próby należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby, rurociąg należy przepłukać i przeddezynfekować 3 % wodnym roztworem chloru. Po usunięciu roztworu chloru przyłączy zasypać gruntem rodzimym (bez kamieni, drewna i innych odpadów), pamiętając o ułożeniu taśmy ostrzegawczej z wkładką metalową na poziomie ok. 30 cm nad rurą.

#### **2. UWAGI KOŃCOWE:**

- 1) Powyższe roboty mogą być wykonane przez jednostki gospodarki uspołecznionej specjalizujące się w robotach wodociągowych lub przez rzemieślników do tego uprawnionych.
- 2) Przed rozpoczęciem prac należy zapoznać się z warunkami przyłączenia do sieci wodociągowej.
- 3) Obowiązuje geodezyjna inwentaryzacja przyłączy (należy zgłosić służbie geodezyjnej przed zasypaniem wykopu).

Tomaszów Lubelski      grudzień 2023 r.

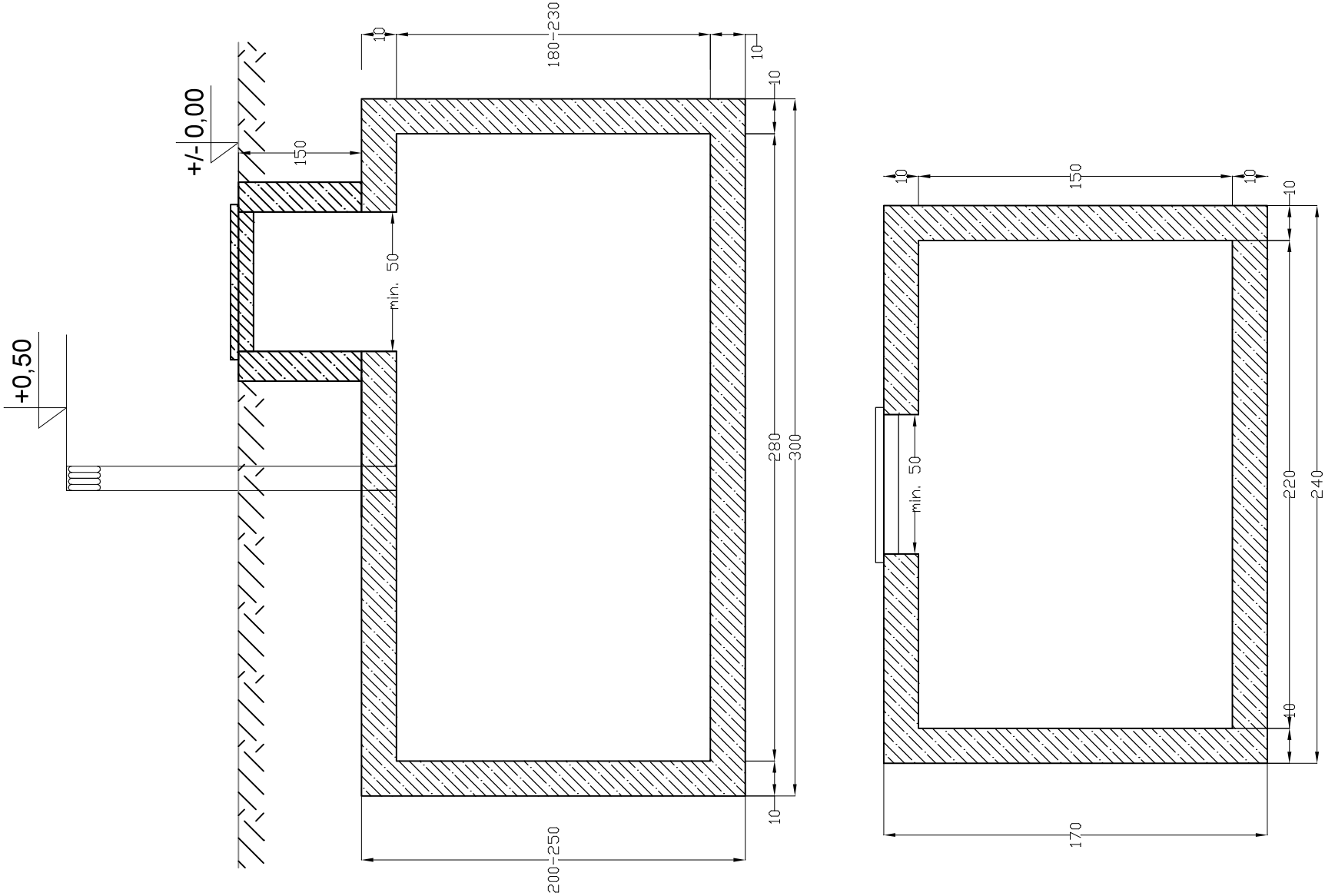
Asystent projektanta:

Projektant:

Projektant sprawdzający:

PRACOWNIA PROJEKTOWA „WIMAR”  
MAREK WIŚNIEWSKI  
UL. KR. JADWIGI 4  
22-600 TOMASZÓW LUBELSKI  
TEL. 604 121 159

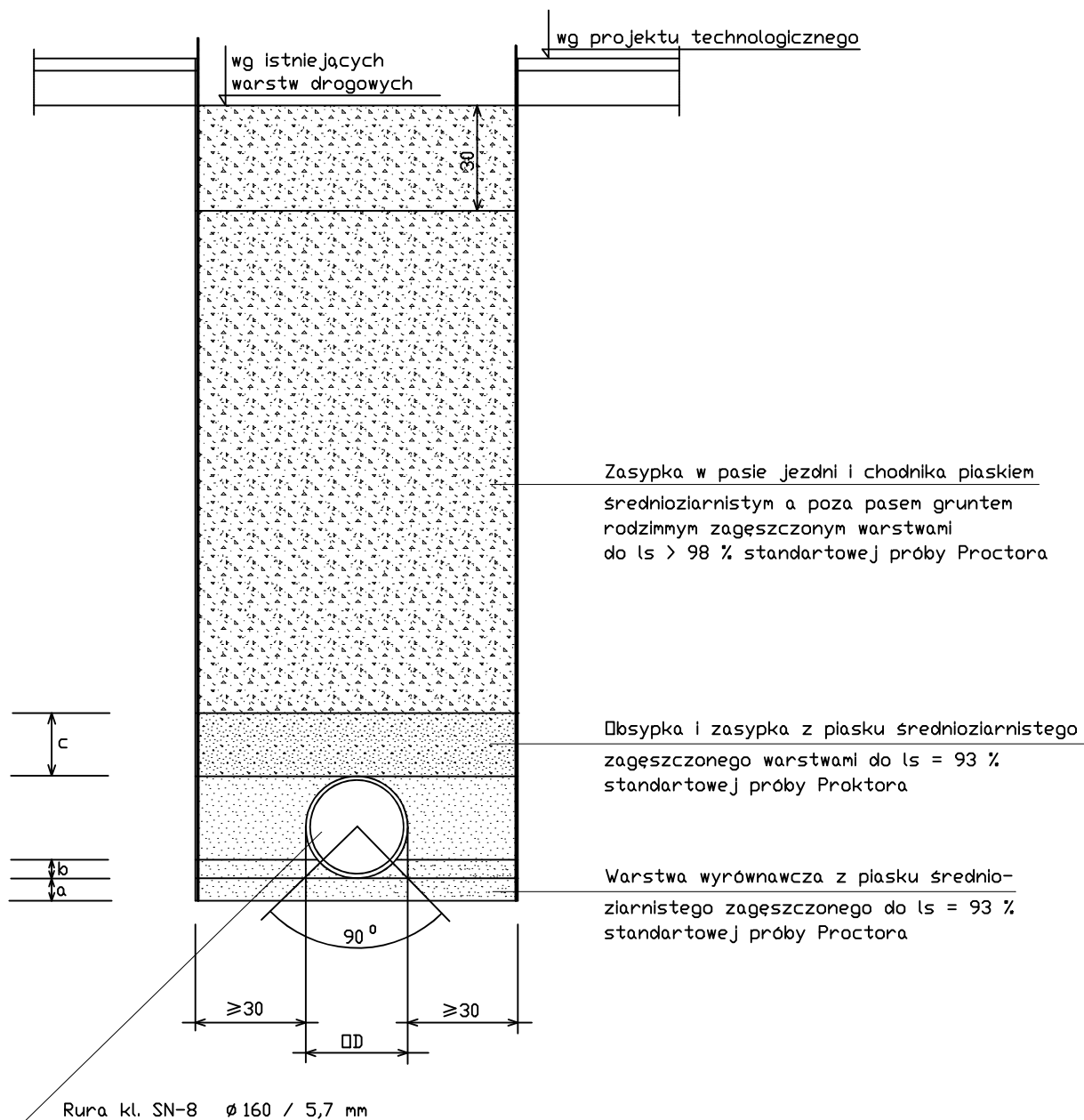




Wymiary na rysunku podano w cm.

PRACOWNIA PROJEKTOWA WIMAR MAREK WIŚNIEWSKI 22-600 TOMASZÓW LUBELSKI UL. KROLOWEJ JADWIGI 4 tel. 604 121 159 www.projektywimar.pl		<b>wimar</b> architektura	
Objekt	BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWOEDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ ŁÓWICZA DZ NR 1385, GMINA NARÓL		
Faza opracow.	PROJEKT TECHNICZNY	Zlecenie	/ 23
Treść rysunku	SCHEMAT BEZODPŁYWOWEGO ZBIORNIKA NA NIECZYSTOŚCI CIEKŁE	Skala	1:100
Projektant	MGR INŻ M. GRODZKA-KURYŁAK	Wzrost i wykształcenie w zakresie architektury i inżynierii kwalifikacji, certyfikat, wykształcenie i gawożce	
Projektant sprawdzający	MGR INŻ E. JÓŹ	Wzrost i wykształcenie w zakresie architektury i inżynierii kwalifikacji, certyfikat, wykształcenie i gawożce	grudzień 2023
Asystent	MGR INŻ A. WIT	Wzrost i wykształcenie w zakresie architektury i inżynierii kwalifikacji, certyfikat, wykształcenie i gawożce	Nr rys.
projektanta			S - 2.2



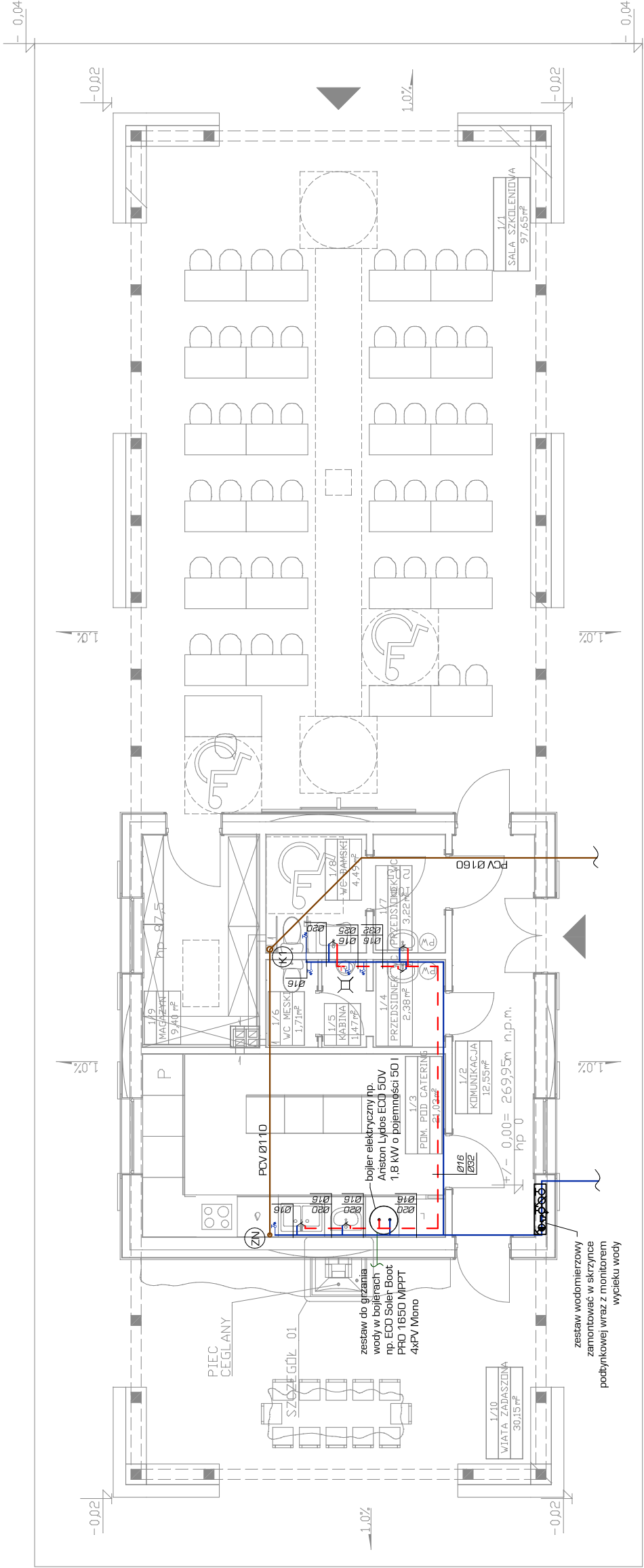


$$a + b \geq 10 \text{ cm}$$

$$c > 30 \text{ cm}$$

PRACOWNIA PROJEKTOWA WIMAR MAREK WISNIEWSKI 22-600 TOMASZÓW LUBELSKI UL. KRÓLOWEJ JADWIGI 4 tel. 604 121 159 www.projekty-wimar.pl				<b>wimar</b> architektura	
Obiekt	BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ ŁÓWCZA DZ. NR 1385, GMINA NAROL				Zlecenie /23
Faza opracow.	PROJEKT TECHNICZNY				Skala: -/-
Treść rysunku	PROFIL WYKOPU POD ZEWNĘTRZNĄ INSTALACJĘ KANALIZACJI SANITARNEJ				Data: grudzień 2023
Projektant	MGR INŻ. M. GRODZKA-KURYLAK	Upr. do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodocigowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych. Nr 57/96/Za		Nr rys.: S-3	
Projektant sprawdzający	MGR INŻ. E. ŁOŚ	Upr. do projektowania instalacji sanitarnych oraz sieci wodocigowych, kanalizacyjnych, gazowych i ciepłego uzbrojenia terenu. Nr UANB-67342/66/93			
Asystent projektanta	MGR INŻ. A. WIT				

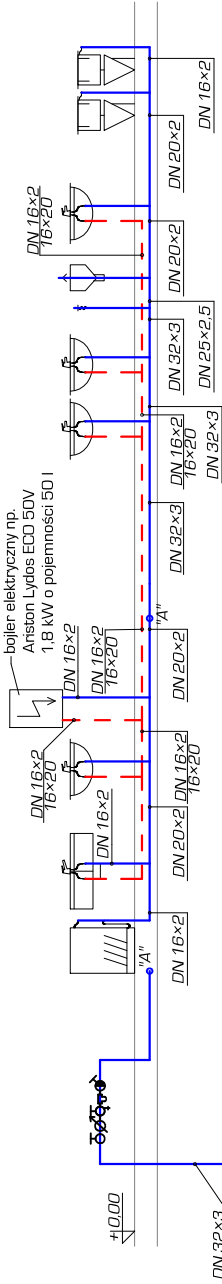




- Przewód z.w. z rur wielowarstwowych PERT/AI/PERT i PEX  
Przewód c.w. z rur wielowarstwowych PERT/AI/PERT i PEX

- Oznaczenia:  
1 - zawór odcinający dn25,  
2 - wodomierz skrzydełkowy JS-1.6,  
do instalacji wewnętrznej o średnicy dn15 mm  
3 - zawór odcinający, spustowy  
4 - zawór z filtrem dn25  
5 - zawór zwrotny, antyskażeniowy (klasy EA) dn25

ROZWINIĘCIE INSTALACJI WODY UŻYTKOWEJ



PRACOWNIA PROJEKTOWA WIMAR MARCEK WIŚNIEWSKI 22-600 TOMASZÓW LUBELSKI UL. KROLOWEJ JADWIGI 4 tel. 604 121 159 www.projektywimar.pl		wim ar architektura	
Objekt	BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWOEDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ ŁÓWCZA DZ NR 1385, GMINA NAROL		
Faza opracow.	PROJEKT TECHNICZNY	Złazenie	/23
Treść rysunku	RZUT PARTERU - INSTALACJA WOD-KAN	Skala	1:100
Projektant	MGR INŻ M. GRÓDZKA-KURYŁAK	Wzrost	grudzień 2023
Projektant	MGR INŻ E. JÓŹ	Wzrost	grudzień 2023
Asystent	MGR INŻ A. WIT	Wzrost	grudzień 2023
projektanta	A. WIT	Wzrost	grudzień 2023

# Projekt techniczny

## INSTALACJE ELEKTRYCZNE

NAZWA ZAMIERZENIA  
BUDOWLANEGO:

1. BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z  
NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ

KATEGORIA OBIEKTU  
BUDOWLANEGO:

XVI – BUDYNKI BIUROWE I KONFERENCYJNE

INWESTOR:

SKARB PAŃSTWA, PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE LASY  
PAŃSTWOWE NADLEŚNICTWO NAROL, REPREZENTOWANE PRZEZ  
HUBERTA BALICKIEGO – NADLEŚNICZEGO. UL. BOHATERÓW  
WRZEŚNIA 1939 R. 38 37-610 NAROL

ADRES BUDOWY:

ŁÓWCZA (DZ. NR 1385), GMINA NAROL  
37-614 ŁÓWCZA

IDENTYFIKATOR DZIAŁKI:

180905\_5.0009.1385

BRANŻA:

ELEKTRYCZNA

PROJEKTANCI:					
LP.	ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ, NR UPRAW.	DATA	PODPIS
1	instalacje elektryczne	inż. Stanisław Dzirba	upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych NR ANB-513/1/18/82	Grudzień 2023 r.	
SPRAWDZAJĄCY:					
LP.	ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ, NR UPRAW.	DATA	PODPIS
1	instalacje elektryczne	mgr inż. Mieczysław Babiuch	Upr. Bud. do sporządzania projektów sieci i instalacji elektrycznych, obejmujących instalacje elektryczne, napowietrzne i kablowe linie energetyczne, stacje i urządzenia elektroenergetyczne. nr BGPK-VI-8387/80/89	Grudzień 2023 r.	

OPIS TECHNICZNY  
INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ  
BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO  
ŁÓWCZA, DZ. NR 1385

Zawartość opracowania:

I. Opis techniczny

1. Zakres opracowania
2. Podstawa opracowania
3. Przyłączenie do sieci zasilającej
4. Przeciwpozarowy wyłącznik prądu
5. Rozdzielnice elektryczne
6. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych
7. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego
8. Instalacja oświetlenia zewnętrznego
9. Instalacja sieci internetowej
10. Instalacja systemu monitorowania wizyjnego
11. Połączenia wyrównawcze
12. Ochrona przeciwporażeniowa
13. Ochrona przeciwprzepięciowa
14. Ochrona odgromowa
15. Instalacja uziemiająca
16. Zestawienie mocy i obliczenia
17. Uwagi końcowe

II. Rysunki

1. Przekrój ułożenia linii kablowej zasilającej budynek [rys. E-1]
2. Schemat ideowy rozdzielnic RG [rys. E-2]
3. Schemat przeciwpożarowego wyłącznika prądu [rys. E-3]
4. Instalacja oświetleniowa – rzut parteru [rys. E-4]
5. Instalacja gniazd wtyczkowych – rzut parteru [rys. E-5]
6. Instalacja odgromowa – rzut dachu [rys. E-6]
7. Uziom fundamentowy – rzut fundamentów [rys. E-7]

## **I. Opis techniczny**

### **1. Zakres opracowania**

Niniejsza dokumentacja zawiera projekt instalacji elektrycznej budynku szkoleniowo – edukacyjnego zlokalizowanego w miejscowości Łówcza, dz. nr 1385.

Zakres opracowania:

- Przyłączenie do sieci zasilającej
- Rozdzielnica główna „RG”
- Instalacja oświetleniowa
- Instalacja gniazd wtyczkowych 1-faz. i 3-faz.
- Połączenia wyrównawcze
- Ochrona przeciwprzepięciowa
- Ochrona przeciwporażeniowa
- Instalacja odgromowa i uziemiająca

### **2. Podstawa opracowania**

- Zlecenie inwestora,
- Plan zagospodarowania terenu,
- Projekt architektoniczno-budowlany
- Polska norma PN-HD 60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych”,
- Prawo Energetyczne – Ustawa z 10 kwietnia 1997r z późniejszymi zmianami,
- Norma PN-EN 62305 dotycząca ochrony odgromowej obiektów budowlanych,
- Prawo budowlane – Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r.
- Aktualne warunki techniczne budynków i ich usytuowania
- Obowiązujące normy, przepisy i rozporządzenia,
- Opracowania branżowe.

### **3. Przyłączenie do sieci zasilającej**

Projektowany budynek zasilany będzie z rozdzielnic głównej w istn. budynku chłodni.

W związku z tym rozdzielnicę w budynku chłodni należy rozbudować o dodatkowe zabezpieczenie w postaci wyłącznika nadprądowego C32A zabezpieczającego obwód zasilający proj. budynek.

Przy zewnętrznej ścianie budynku, przy głównym wejściu do budynku umieścić wolnostojącą obudowę rozłącznika p.poż. wyposażoną w rozłącznik p.poż. wraz z automatyką sterującą.

Projektuje się zasilającą linię kablowa od rozdzielnic w inst. budynku chłodni do proj. rozłącznika p.poż. kablem typu YAKXS 5x50mm<sup>2</sup>, L=85,5/93m. Z zacisków odpływowych rozłącznika przewodem typu 4xN2XH 4x25 zasilić proj. rozdzielnicę budynku.

Wszystkie roboty związane z ułożeniem linii zasilającej przeprowadzić zgodnie z normą PN-SEP-E-004.

Zewnętrzny odcinek linii zasilającej proj. budynek ułożyć zgodnie z załączonym planem zagospodarowania terenu PZT. Trasę wyznaczyć geodezyjnie. Wykopać rów kablowy o szerokości ok. 0,4m i głębokości -0,8m. Kabel układać faliście na warstwie piasku o grubości 10cm. Na kablu w odstępach nie większych niż 10m umieścić trwałe oznaczniki zawierające: numer ewidencyjny linii, typ kabla, dane użytkownika kabla, rok i kierunek ułożenia kabla. W miejscu skrzyżowania kabla w innymi instalacjami (np. gazową) oraz pod utwardzoną nawierzchnią podjazdu zastosować osłonę kabla w postaci rury DVK-50. Ułożony kabel zasypać warstwą ubitego piasku o grubości 10-15cm powyżej górnej krawędzi kabla, a następnie zasypać rodzimym gruntem. W odległości 25-35cm nad ułożonym kablem umieścić niebieską folię o szerokości 30cm i grubości co najmniej 0,3mm.

Kabel zasilający na zewnętrznej i wewnętrznej ścianie budynku prowadzić w brzdach, w rurze ochronnej. Przy przejściach przez ściany zastosować przepusty kablowe. Przekrój ułożenia linii kablowej zasilającej proj. budynek przedstawiono na rysunku E1.

Na dachu istniejącego budynku chłodni znajdują się instalacja fotowoltaiczna o mocy 24,6kWp, która produkuje w znacznym stopniu większą ilość energii niż wynosi zapotrzebowanie w/w budynku. W związku z tym niewykorzystywana energia z instalacji PV (~30%) zostanie wykorzystywana do pokrycia części zapotrzebowania na energię proj. budynku. Nie występuje konieczność montażu dodatkowej instalacji OZE na proj. budynku.

#### **4. Przeciwpowozarowy wyl4cznik pr4du**

W wolnostoj4cej obudowie rozl4cznika p.poz. zainstalowa4c element wykonawczy przeciwpowozarowego wyl4cznika pr4du w postaci rozl4cznika izolacyjnego 4P 63A doposażonego w styki pomocnicze 1xNO/1xNC i wyzwalacz wzrostowy 230VAC. Element wykonawczy PWP wyzwalany b4dzie za pomoc4 urz4dzenia uruchamiaj4co-sygnaлизuj4cego w postaci przycisku zdalnego sterowania umieszczonego przy gl4ównym wej4sciu do budynku. Przycisk przeciwpowozarowego wyl4cznika pr4du powinien posiada4c 2 diody informuj4ce o stanie elementu wykonawczego. Zielona dioda informuje o stanie uruchomienia (zadziałania) PWP i odcie4ciu zasilania od urz4dze4n odbiorczych, dioda czerwona sygnalizuje stan dozoru – urz4dzenia odbiorcze s4 zasilane. Bezpo4rednio nad przyciskiem należy umie4ścić tabliczk4 informacyjną „Przeciwpowozarowy wyl4cznik pr4du”. Przycisk poł4czy4c z rozl4cznikiem przewodem ognioodpornym HDGs 5x1,5mm<sup>2</sup> . Cewk4 wyzwalacza wzrostowego zasilic4 sprzed PWP poprzez automatyczny przeł4cznik faz., np. PF-431 zabezpieczaj4c tory pr4dowe tego przeł4cznika za pomoc4 wyl4cznik4w nadpr4dowych 1p 6A o charakterystyce B.

Schemat ideowy PWP przedstawiono na rys. E2.

*Zgodnie z Rozporz4dzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r., w sprawie sposobu deklarowania wł4ciwo4ci użytkowych wyrob4w budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2016r. poz. 1966 z p4żn. zm.)*

wymaga się aby przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP (zestaw lub pojedyncze jego elementy) posiadały Krajowy Certyfikat Stałości Właściwości Użytkowych oraz oznakowany był znakiem budowlanym B lub posiadał tzw. jednostkowe dopuszczenie zgodnie z art. 5 w związku z art. 10 Ustawy o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 z dnia 2004r. poz. 881 z późn. zm.)

## **5. Rozdzielnice elektryczne**

W budynku przewidziano rozdzielnicę główną RG. Lokalizację rozdzielniczy głównej przedstawiono na rzutach instalacji elektrycznej poziomu parteru (rys. E-4, E-5).

Rozdzielnica główna RG:

Zasilanie:	5x N2XH 1x25mm <sup>2</sup> z PWP
Typ:	podtynkowa
Ilość modułów:	72
Stopień ochrony:	IP20
Klasa izolacji:	II

Na drzwiach rozdzielnic umieścić naklejki ostrzegawcze, a w środku zamontować kieszenie na dokumentację umieszczając w nich aktualne schemat ideowe połączeń. Rozdzielnice zainstalować w sposób umożliwiający łatwy dostęp.

Typy i wartości poszczególnych zabezpieczeń oraz typy i przekroje przewodów dla każdego obwodu przedstawiono na schemacie ideowym rozdzielnic RG (rys. E-2). Wykorzystane aparaty należy oznakować zgodnie z dokumentacją.

## **6. Instalacja oświetleniowa i gniazd wtyczkowych**

Do zasilania odbiorników elektrycznych wykorzystać przewody i kable zgodnie ze schematem ideowymi rozdzielnic RG [rys. E-2].

Zasilania indywidualne urządzeń zweryfikować z Dokumentacją Techniczno-Ruchową tych urządzeń.

Instalację elektryczną na konstrukcjach drewnianych prowadzić natynkowo w rurach osłonowych nierozprzestrzeniających ognia mocując je do konstrukcji za pomocą specjalnych uchwytów z tworzywa sztucznego przykręcanych do drewna. Instalację elektryczną na ścianach murowanych wykonać podtynkowo. Przewody prowadzić z zachowaniem dopuszczalnych odległości z innymi instalacjami. Jako oświetlenie poszczególnych pomieszczeń zaprojektowano oprawy wykorzystujące źródła światła w technologii LED. Do każdego wypustu oświetleniowego doprowadzić przewód ochronny.

Obwody gniazd wtyczkowych należy łączyć przelotowo (od gniazda do gniazda) nie przekraczając limitu 10 gniazd (pojedynczych lub podwójnych) na obwód. Należy unikać połączeń z wykorzystaniem puszek rozgałęźnych. Nie skręcać przewodów – połączenia wykonać przy pomocy złączy.



W pom. wilgotnych oraz na zewnątrz stosować osprzęt o stopniu ochrony min. IP44. Przy prowadzeniu przewodów na konstrukcji drewnianej nie przewiercać belek konstrukcyjnych budynku.

#### **7. Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego**

W budynku zaprojektowano ewakuacyjne oświetlenie awaryjne z wykorzystaniem opraw doświetlających i kierunkowych wykonanych w technologii LED. Oprawy zasilić z rozdzielnic RG zgodnie ze schematem ideowym. Projektowane oprawy będą pracowały w trybie „na ciemno” świecąc dopiero po przejściu w tryb awaryjny, tj. po zaniku napięcia. Wewnętrzne źródło zasilania opraw pozwoli na pracę w trybie awaryjnym przez min. 3h. Ewentualne braki w oznaczeniach dróg ewakuacyjnych uzupełnić naklejkami fluorescencyjnymi.

#### **8. Instalacja oświetlenia zewnętrznego**

Na zewnątrz budynku w miejscach wskazanych na PZT umieścić oprawy zewnętrzne LED, oprawy zasilić z rozdzielnic głównej RG kablem typu YKY 3x2,5mm<sup>2</sup>. Kabel wewnątrz budynku prowadzić podtynkowo. Na zewnątrz budynku wykopać rów kablowy o szerokości ok. 0,4m i głębokości -0,8m. Kabel układać faliście na warstwie piasku o grubości 10cm. W miejscu skrzyżowania kabla z innymi instalacjami (np. gazową) oraz pod utwardzoną nawierzchnią podjazdu zastosować osłonę kabla w postaci rury DVK-40. Ułożony kabel zasypać warstwą ubitego piasku o grubości 10-15cm powyżej górnej krawędzi kabla, a następnie zasypać rodzimym gruntem. W odległości 25-35cm nad ułożonym kablem umieścić niebieską folię o szerokości 30cm i grubości co najmniej 0,3mm. Trasę prowadzenia kabla przedstawiono na PZT.

#### **9. Instalacja sieci internetowej**

W celu zapewnienia dostępu do sieci internetowej osobom przebywającym w budynku projektuje się wykonanie sieci WiFi z wykorzystaniem technologii LTE. W tym celu w miejscu wskazanym na rys. E3 umieścić router z modemem LTE pozwalającym na dostęp do sieci w obrębie budynku i bezpośrednim jego otoczeniu. W modemie umieścić kartę SIM operatora świadczącego usługi w tym zakresie.

#### **10. Instalacja systemu monitorowania wizyjnego**

W budynku projektuje się system monitorowania wizyjnego składającego się z 1 kamery zewnętrznej WiFi, obrotowej, o kącie widzenia 115° i rozdzielczości 4MPx pozwalającej na podgląd obrazu w czasie rzeczywistym z poziomu aplikacji w telefonie Inwestora oraz możliwością nagrywania obrazu po umieszczeniu w kamerze karty pamięci. Miejsce umieszczenia kamery przedstawiono na rys. E-5.

## **11. Połączenia wyrównawcze**

W budynku projektuje się główne połączenia wyrównawcze z Główną Szyną Wyrównawczą (GSW) oraz połączenia lokalne z Lokalnymi Szynami Wyrównawczymi (LSW). Lokalizację GSW i LSW przedstawiono na rzucie instalacji gniazd wtyczkowych rys. E-5.

Do GSW przyłączyć:

- Uziom fundamentowy budynku poprzez bednarkę FeCu 30x4 stanowiącą wyprowadzenie uziomu fundamentowego do wnętrza budynku
- Szyna PE rozdzielnic głównej budynku (przewód LgYżo 1x25mm<sup>2</sup>)
- Metalowe powłoki bądź ekrany przewodów telekomunikacyjnych (Internetu, telewizji) oraz przewody uziemiające instalacje antenowe (przewód LgYżo 1x6mm<sup>2</sup>)
- Metalowe przewody (o ile występują) instalacji wodnej, kanalizacyjnej, gazowej, spalinowej, ogrzewniczej, klimatyzacyjnej i innych, nie zależnie od tego, czy i jak są uziemione (przewód LgYżo 1x6mm<sup>2</sup>).
- Lokalne Szyny Wyrównawcze (przewód LgYżo 1x16mm<sup>2</sup>)

Do LSW przyłączyć

- Metalowe wanny, krany (przewód LgYżo 1x6mm<sup>2</sup>).
- Pozostałe elementy przewodzące mogące znaleźć się pod napięciem (przewód LgYżo 1x6mm<sup>2</sup>).

Wymiary GSW i LSW dobrać tak, aby możliwe było indywidualne połączenie wszystkich wyżej wymienionych elementów.

Po wykonaniu instalacji należy sprawdzić ciągłość przewodów wyrównawczych poprzez pomiar rezystancji przewodów wraz ze wszelkimi ich połączeniami. Rezystancja pojedynczego połączenia wyrównawczego głównego lub lokalnego (przewodów i ich połączeń) nie powinna przekraczać wartości 1,0Ω.

## **12. Ochrona przeciwporażeniowa**

Podstawową ochronę przeciwporażeniową zrealizowano przez zastosowanie izolacji podstawowej przewodów, osprzętu oraz obudów o stopniu ochrony IP2X.

Jako ochronę przy uszkodzeniu przyjęto samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S, w związku z tym w rozdzielniczy zaprojektowano odpowiednio dobrane wyłączniki nadmiarowo-prądowe.

Jako dodatkową ochronę przed dotykiem pośrednim, w rozdzielniczy, dla obwodów odbiorczych zastosować wyłączniki różnicowoprądowe o prądzie różnicowym  $\Delta I=30\text{mA}$ .

Przewodem LgYżo 1x25mm<sup>2</sup> połączyć szynę PE w rozdzielniczy RG z główną szyną wyrównawczą GSW prowadząc przewód w niepalnej rurze ochronnej PCV.

## **13. Ochrona przeciwprzepięciowa**

Ochronę przed przepięciami zaprojektowano poprzez zainstalowanie w rozdzielniczy RG ogranicznika przepięć typu 1 i 2.

#### **14. Ochrona odgromowa**

Projektuje się wykonanie instalacji odgromowej z 6 odprowadzeniami.

Instalację odgromową tj. przewody odprowadzające poziome i pionowe wykonać drutem ocynkowanym Fe/Zn 8mm. Zwody poziome mocować na specjalnych wspornikach dachowych. Rynny oraz pozostałe elementy metalowe umieszczone na dachu połączyć z najbliższym zwodem drutem Fe/Zn o grubości 8mm za pomocą zacisku śrubowego. Przewody odprowadzające pionowe należy zabezpieczyć umieszczając je w rurach PVC dedykowanych do instalacji odgromowych oraz montując je natynkowo na zewnętrznych ścianach lub słupach budynku. Przewody odprowadzające poziome połączyć z przewodami odprowadzającymi pionowymi za pomocą zacisku śrubowego. Złącza kontrolne (ZK) instalować na wysokości 0,5m od powierzchni gruntu. Przewody odprowadzające pionowe połączyć w ZK z bednarką FeCu 30x4mm za pomocą zacisku probierczego.

#### **15. Instalacja uziemiająca**

Instalację uziemiającą wykonać jako uziom fundamentowy sztuczny wykonany w „podlewce” ław fundamentowych ścian zewnętrznych. Uziom fundamentowy oraz przewody uziemiające wykonać z płaskownika FeCu 30x4 mm. Płaskownik ten połączyć ze zbrojeniem fundamentów poprzez spawanie. Uziom należy umieścić tak aby ze wszystkich stron był otoczony warstwa betonu o grubości co najmniej 5 cm. Płaskownik ułożyć pionowo przy użyciu uchwytych wbitych w podłoże co 2,5 m. Przewód uziemiający instalacji poprowadzić do wnętrza budynku do wysokości 0,5m nad posadzką w miejscach montażu Głównej Szyny Wyrównawczej oraz na zewnątrz budynku do wysokości 0,5m nad powierzchnią gruntu w miejscu umieszczenia złącz kontrolnych ZK instalacji odgromowej. Przewód uziemiający prowadzić tak aby nie uszkodzić izolacji wodnej ław fundamentowych. Przed zabetonowaniem ław fundamentowych należy sprawdzić zgodność wykonania uziomu z projektem. Po wykonaniu instalacji przeprowadzić pomiary rezystancji uziemienia i sprawdzić czy ich wartość nie przekracza 10Ω. W przypadku przekroczenia tej wartości należy rozbudowywać uziom o dodatkowe sondy uziemiające aż do spełnienia warunku.

#### **16. Zestawienie mocy i obliczenia**

**Rozdzielnica główna RG:**

Nr obwodu	Obszar zasilania/odbiór	Moc zainst. Pi [kW]
Obwody oświetleniowe		
1	oświetlenie zewnętrzne	0,1
2	pom. pod catering, magazyn	0,3
3	ośw. awaryjne	0,1
4	sala szkoleniowa – kinkiety	0,3

5	sala szkoleniowa – ośw. sufitowe	0,4
6	wiata zadaszona	0,1
7	przedsionek WC, kabina, WC męski, przedsionek WC, WC damski	0,4
Obwody gniazd wtyczkowych		
8	wiata zadaszona	2,0
9	sala szkoleniowa	2,0
10	rolety zewnętrzne	0,3
11	bojler elektryczny	1,8
12	pom. pod catering – obwód 1	2,0
13	pom. pod catering – obwód 2	2,0
14	pom. pod catering – obwód 3	2,0
15	pom. pod catering – obwód 4	2,0
16	grzejniki elektryczne – pom. pod catering, magazyn, komunikacja	2,9
17	przedsionek WC	2,0
18	przedsionek WC	2,0
19	grzejniki elektryczne – przedsionek WC, WC damski, WC męski	0,7
20	pomieszczenie pod catering – obwód 3-faz	6,0
Suma		29,4

### Obliczenia mocy szczytowej RG:

Przyjęto współczynniki jednoczesności  $k=0,6$

$$P_{iRG} = 29,4kW$$

$$P_{sRG} = 0,6 * 29,4 = 17,6kW$$

### Dobór kabla zasilającego Chłodnia – RG:

Projektuje kabel zasilający Chłodnia – PWP: YAKXS 5x50mm<sup>2</sup>

Projektuje kabel zasilający PWP – RG: 5x N2XH 1x25mm<sup>2</sup>

$$U_n = 230/400V$$

$$I_b = \frac{P_s}{\sqrt{3} * U_N * \cos\varphi} = \frac{17600}{\sqrt{3} * 400 * 0,93} = 27,3A$$

Prąd długotrwale dopuszczalny dla kabla typu YAKXS 5x50mm<sup>2</sup> wynosi  $I_z = 130A$  (wg PN-HD 60364).

$$I_b < I_z$$

Projektowana linia zasilająca spełnia wymagania długotrwałej obciążalności prądowej.

Prąd długotrwale dopuszczalny dla kabla typu N2XH 1x25mm<sup>2</sup> wynosi  $I_z = 92A$  (wg PN-HD 60364).

$$I_b < I_z$$

Projektowana linia zasilająca spełnia wymagania długotrwałej obciążalności prądowej.

### **Dobór zabezpieczenia pod względem przeciążenia:**

Wartość zabezpieczenia: 32A

$$\begin{aligned}I_b &\leq I_n \leq I_z \\27,3 &\leq 32 \leq 130 \\I_2 &\leq 1,45I_z, I_2 = 188,5 \\46,4 &\leq 188,5\end{aligned}$$

Zabezpieczenie dobrano prawidłowo.

### **Obliczenia ochrony przeciwporażeniowej**

Warunki środowiskowe: 2

$U_1=25V$  – napięcie bezpieczne

R – rezystancja uziomu

$I_a$  – wartość prądu wyłaczającego

$\Delta I_n=0,03A$  – znamionowy prąd różnicowy

$k=1,2$  – współczynnik środowiskowy

$$\begin{aligned}I_a &= k \cdot \Delta I_n \\I_a &= 1,2 \cdot 0,03 = 0,036A \\R &= \frac{U_1}{I_a} \\R &= \frac{25}{0,036} < 694,5\end{aligned}$$

Wartość rezystancji uziemienia zacisku PE rozdzielnic  $\leq 10\Omega$ . Ochrona przeciwporażeniowa jest skuteczna.

### **17. Uwagi końcowe**

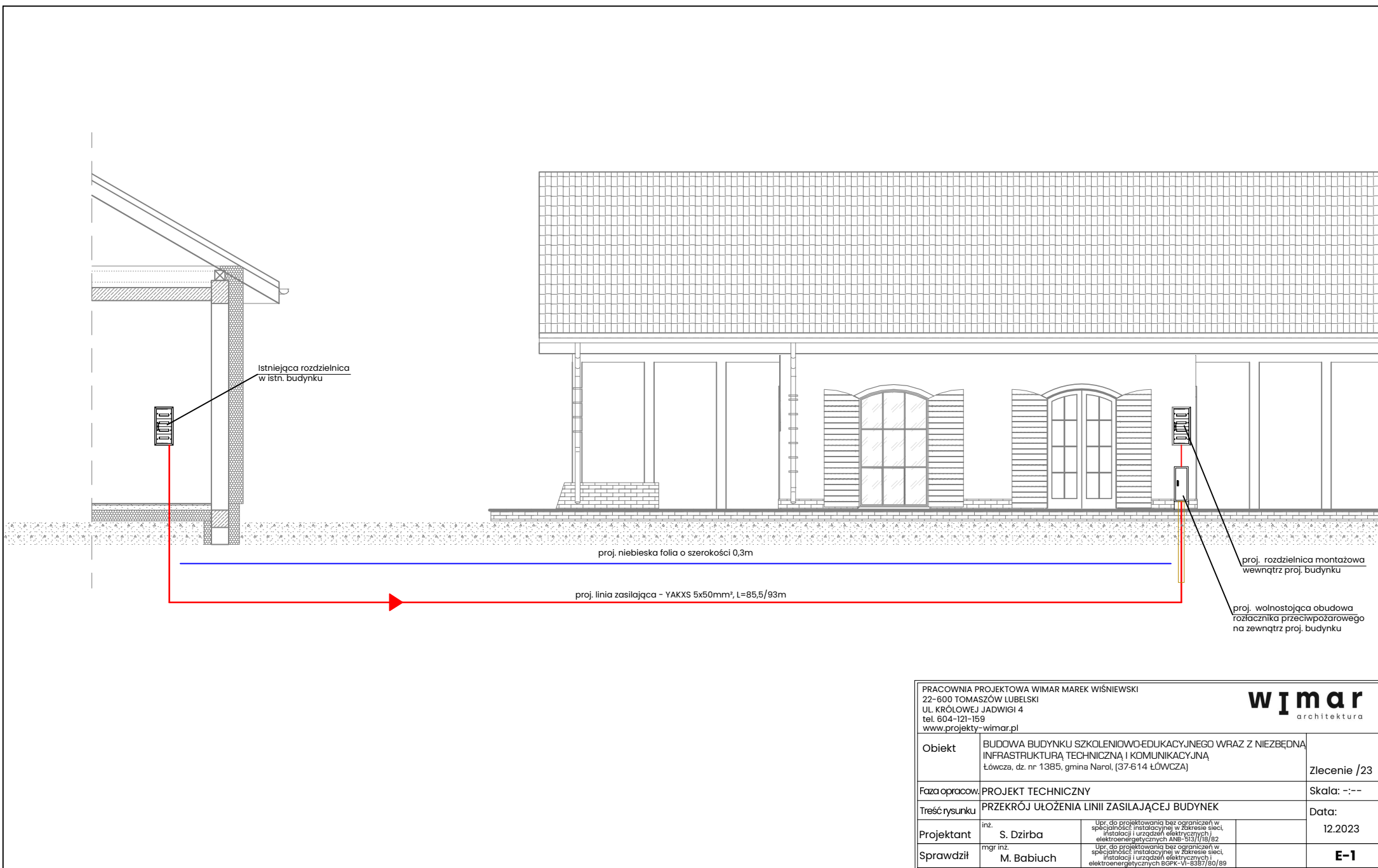
Całość prac wykonać zgodnie z niniejszym projektem oraz zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami (w szczególności PN-HD-60364), katalogami, zarządzeniami, rozporządzeniami. Podczas podłączania obwodów zwrócić szczególną uwagę na symetryczne obciążenie faz. Instalację urządzeń elektrycznych w łazienkach należy wykonać zgodnie z wymogami PN-HD-60364. Projektowane indywidualne zasilania urządzeń zweryfikować z Dokumentacją Techniczno-Ruchową tych urządzeń. Instalacje elektryczne wykonywać po zainstalowaniu pozostałych instalacji (woda, itp.). Roboty elektryczne koordynować z robotami budowlanymi, sanitarnymi, technologicznymi i wykończeniowymi. Po zakończeniu prac należy wykonać pomiary:

- rezystancji izolacji.
- rezystancji uziemień,
- skuteczności ochrony przeciwporażeniowej poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN.

Protokoły powyższych badań należy załączyć do dokumentacji eksploatacyjnej.

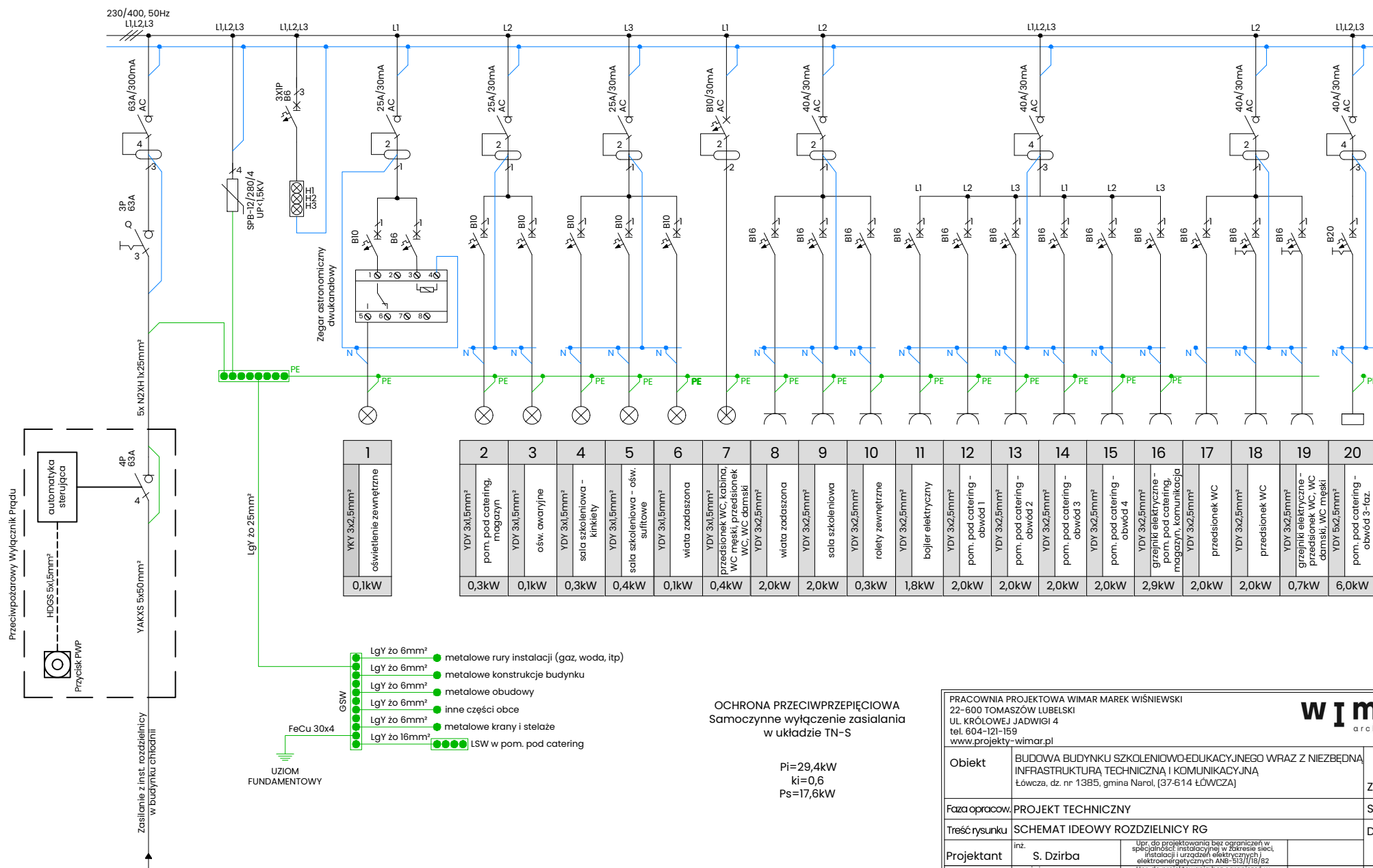
Projektant:

Sprawdzający



PRACOWNIA PROJEKTOWA WIMAR MAREK WIŚNIEWSKI 22-600 TOMASZÓW LUBELSKI UL. KRÓLOWEJ JADWIGI 4 tel. 604-121-159 www.projekty-wimar.pl				<b>wimar</b> architektura	
Obiekt	BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ Łówcza, dz. nr 1385, gmina Narol, (37-614 ŁÓWCZA)			Zlecenie /23	
Faza opracow.	PROJEKT TECHNICZNY			Skala: -:-	
Treść rysunku	PRZEKRÓJ UŁOŻENIA LINII ZASILAJĄCEJ BUDYNEK			Data:	
Projektant	inż. S. Dzirba	Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych ANB-513/1/18/82		12.2023	
Sprawdził	mgr inż. M. Babiuch	Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych BOPK-VI-5357/90/89		<b>E-1</b>	

Rozdzielnica montażowa RG: ilość modułów: 72, stopień ochrony: IP20, klasa izolacja: II, typ: podtynkowa



## OCHRONA PRZECIWPRIĘCIOWA Samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-S

$$\begin{aligned} P_i &= 29,4 \text{ kW} \\ k_i &= 0,6 \\ P_s &= 17,6 \text{ kW} \end{aligned}$$

PRACOWNIA PROJEKTOWA WIMAR MAREK WIŚNIEWSKI  
22-600 TOMASZÓW LUBELSKI  
UL. KRÓLOWEJ JADWIGI 4  
tel. 604-121-159  
[www.projekty-wimar.pl](http://www.projekty-wimar.pl)

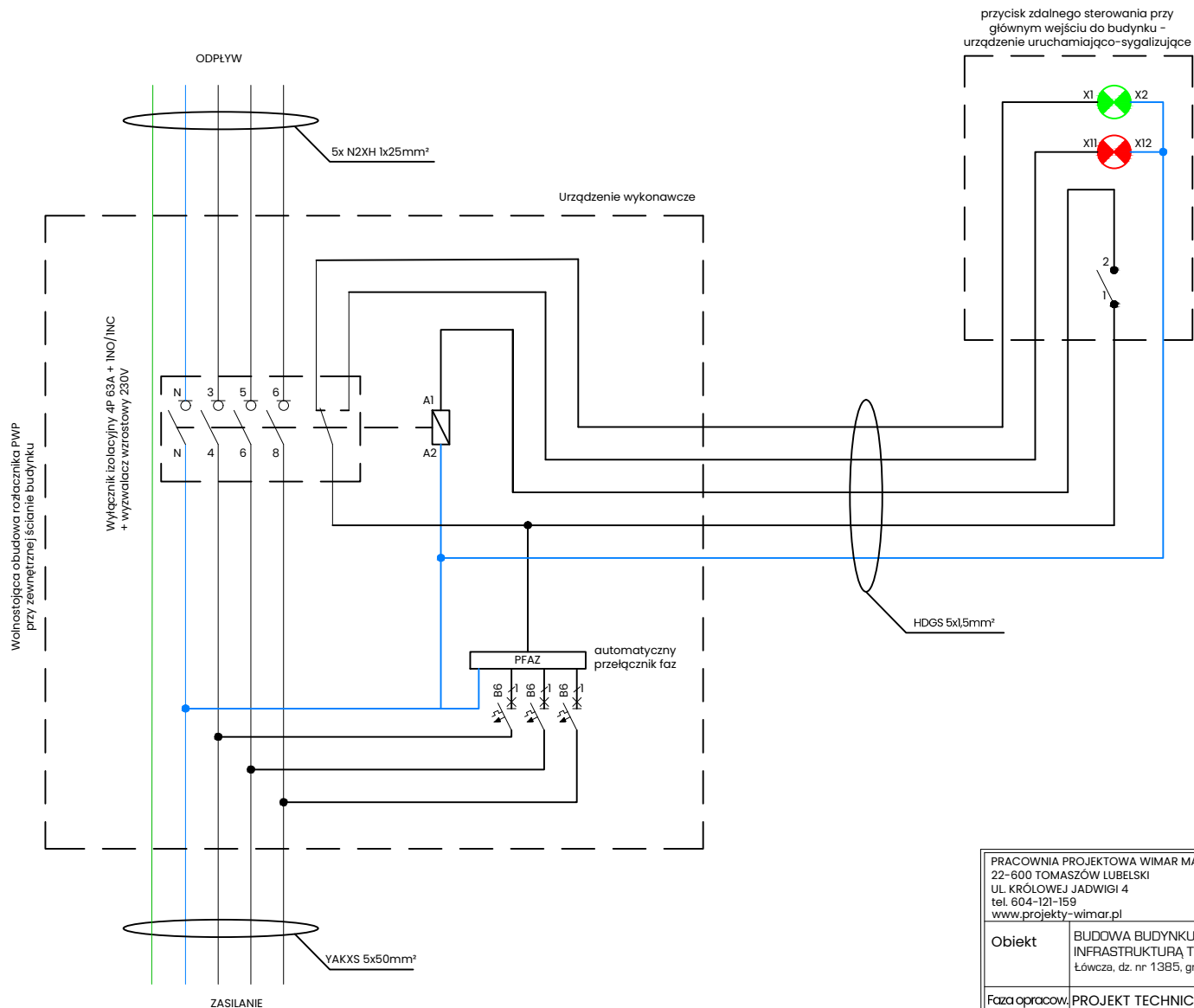
wimar  
architektura

Obiekt	BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBĘDNA INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ Łówcza, dz. nr 1385, gmina Narol, [37-614 ŁÓWCZA]	Zlecenie /
--------	--	------------

Faza opracow.	PROJEKT TECHNICZNY	Skala: -:-
---------------	--------------------	------------

Treść rysunku	SCHEMAT IDEOWY ROZDZIELNICY RG	Data:
---------------	--------------------------------	-------

Projektant	inż. S. Dzirba	Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych AN-35/19/82	12.2023
Sprawdził	mgr inż. M. Babiuch	Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności: instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych BGPK-VI-8387/80/89	E-2



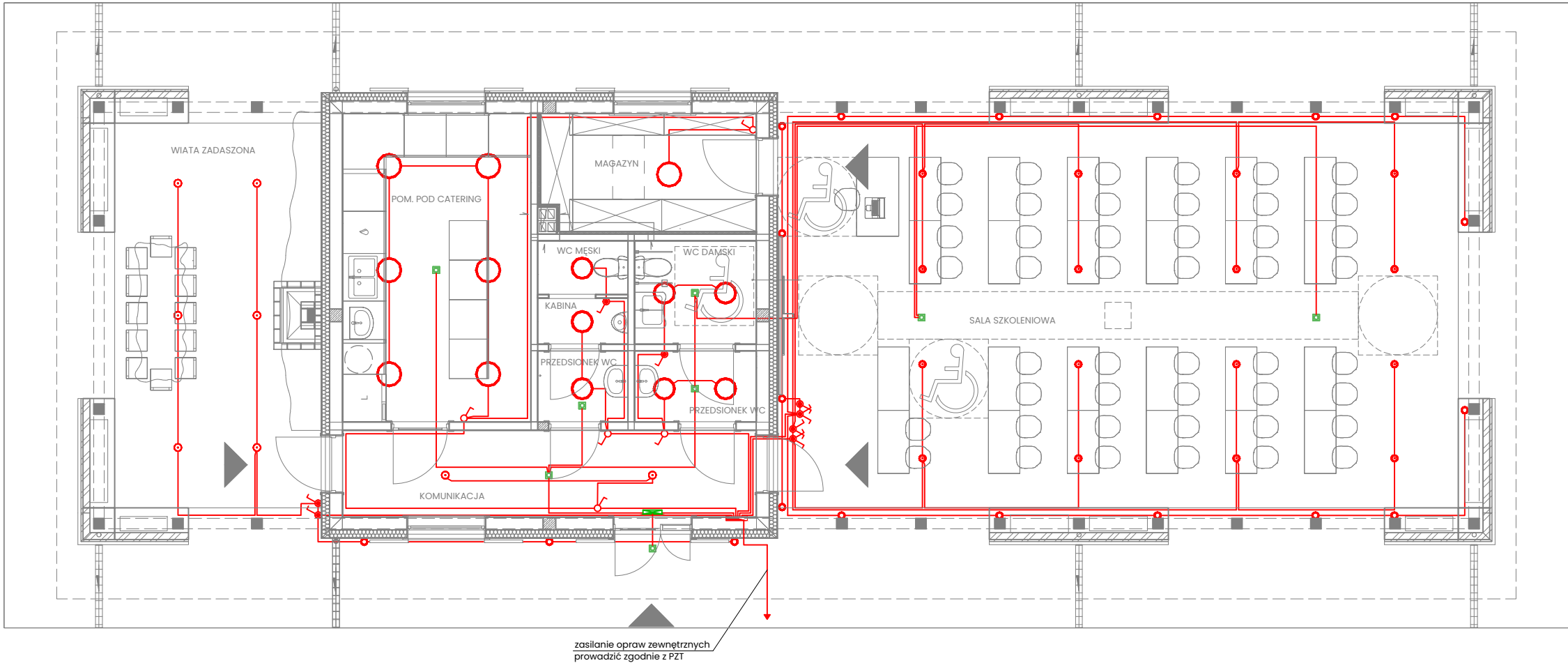
PRACOWNIA PROJEKTOWA WIMAR MAREK WIŚNIEWSKI  
22-600 TOMASZÓW LUBELSKI  
UL. KRÓLOWEJ JADWIGI 4  
tel. 604-121-159  
www.projekty-wimar.pl

**wimar**  
architektura

Obiekt	BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBĘDNA INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ Łówcza, dz. nr 13B5, gmina Narol, (37-614 ŁÓWCZA)		Zlecenie /23
Faza opracow.	PROJEKT TECHNICZNY		Skala: -:-
Treść rysunku	SCHEMAT PRZECIWPÓŻAROWEGO WYŁĄCZNIKA PRĄDU		Data:
Projektant	inż. S. Dzirba	Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych ANB-513/1/18/B2	12.2023
Sprawdził	mgr inż. M. Babiuch	Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych BOPK-VI-5357/50/59	<b>E-3</b>



RZUT PARTERU  
skala 1:100

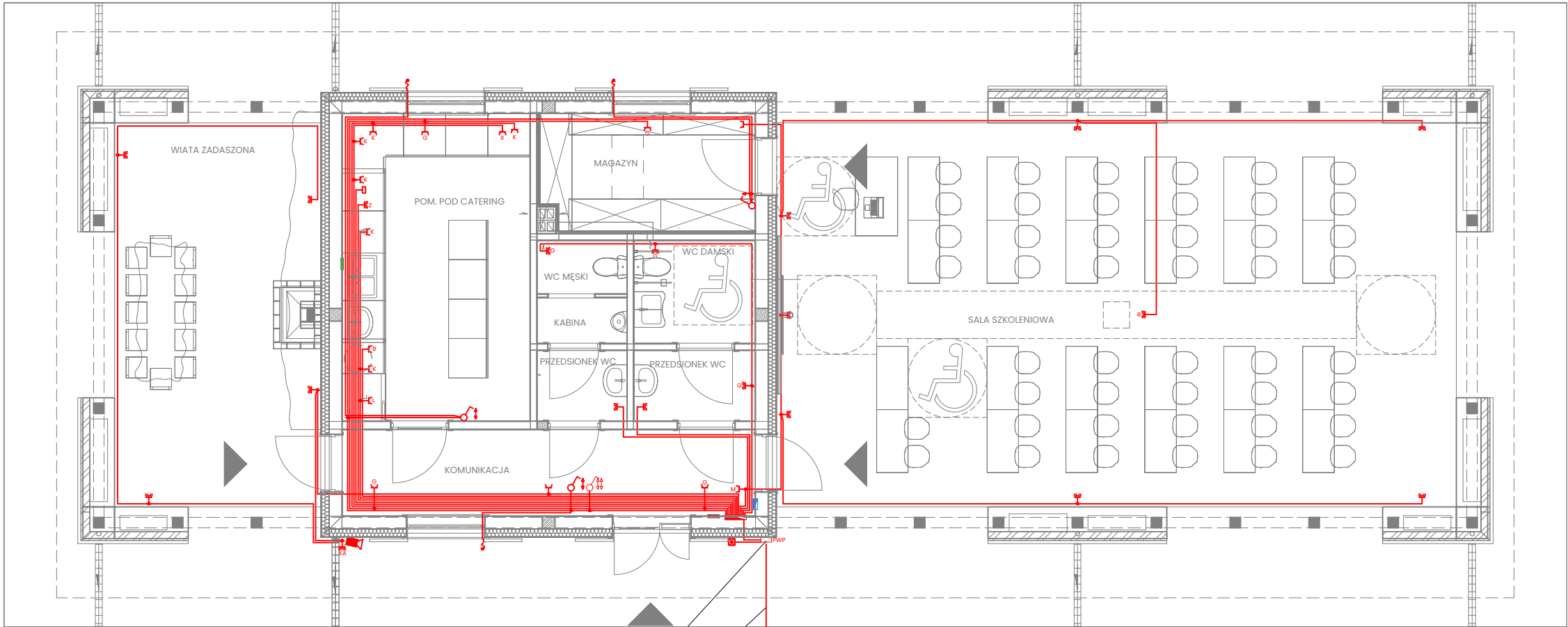


LEGENDA		
Symbol	Opis	Liczba [szt.]
	Projektowana rozdzielnica montażowa, podtynkowa	1
	Przewód (zgodny ze schematem idowym rozdzielnic) prowadzony podtynkowo	-
	Oprawa punktowa natynkowa sufitowa LED, 230VAC, 19W, 2050lm, 4000K, IP44	18
	Oprawa punktowa LED typu kinkiet, 230VAC, 20W, 2050lm, 4000K, IP44, wys. montażu - 3,5m	16
	Oprawa natynkowa sufitowa LED, 230VAC, 50W, 5200lm, 3000K, IP20	12
	Autonomiczna oprawa awaryjna sufitowa LED, 3W, AT, NM, AR, 3h, IP65	7
	Autonomiczna oprawa kierunkowa ścienna LED "WYJŚCIE EWAKUACYJNE", 3W, AT, NM, SD, 3h, IP65, tęcznik 1-biegunowy, p/t, 10A/230V, min. IP20, wys. montażu - 1,15m	1
	tęcznik 1-biegunowy, p/t, 10A/230V, min. IP44, wys. montażu - 1,4m	5
	tęcznik 2-grupowy (świecznikowy) 1-biegunowy, p/t, 10A/230V, min. IP44, wys. montażu - 1,4m	5
	tęcznik 2-grupowy (świecznikowy) 1-biegunowy, p/t, 10A/230V, min. IP44, wys. montażu - 1,4m	3

UWAGI:  
\* Instalację elektryczną wykonać zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi normami i przepisami  
\* Do zasilania obwodów wykorzystać przewody zgodnie ze schematem ideowym rozdzielnic  
\* Przewody na ścianach murowanych układać przed wykonaniem tynków stosując uchwyty kablowe owalne, wbijane, do kabli płaskich YDyp  
\* Przewody w ścianach drewnianych lub wykonanych z płyt G-K prowadzić w rurze ochronnej  
\* Unikać połączeń z wykorzystaniem puszek rozgałęźnych  
\* Nie przewiercać betonowych podciągów i belek konstrukcyjnych budynku  
\* Przy przejściach przewodów przez ściany stosować ognioodporne przepusty z PVC  
\* Nie prowadzić przewodów po kominie spalinowym lub dymowym  
\* Istnieje możliwość zmiany miejsca montażu osprzętu elektroinstalacyjnego po wcześniejszym uzgodnieniu z projektantem niniejszego opracowania  
\* Zasilanie opraw zewnętrznych wpiąć bezpośrednio w oprawy. W przypadku konieczności podłączenia opraw z zastosowaniem kostek montażowych, kostki te umieścić w hermetycznej puszcze.

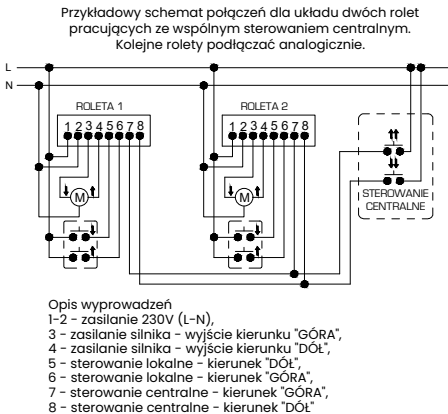
PRACOWNIA PROJEKTOWA WIMAR MAREK WIŚNIEWSKI 22-800 TOMASZÓW LUBELSKI UL. KRÓLOWEJ JADWIGI 4 tel. 604-121-159 www.projekty-wimar.pl				<b>wimar</b> architektura	
Obiekt	BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ Łówcza, dz. nr 1385, gmina Narol, [37-614 ŁÓWCZA]			Zlecenie /23	
Faza opracow.	PROJEKT TECHNICZNY			Skala: 1:100	
Treść rysunku	RZUT PARTERU - INSTALACJA OŚWIETLENIOWA			Data:	
Projektant	inz.	S. Dzirba	Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych ANB-513/116/82		12.2023
Sprawdził	mgr inż.	M. Babiuch	Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych BGPK-VI-8387/80/99		<b>E-4</b>

RZUT PARTERU  
skala 1:100



wolnostojąca (na fundamencie)  
obudowa rozłącznika ppoż.

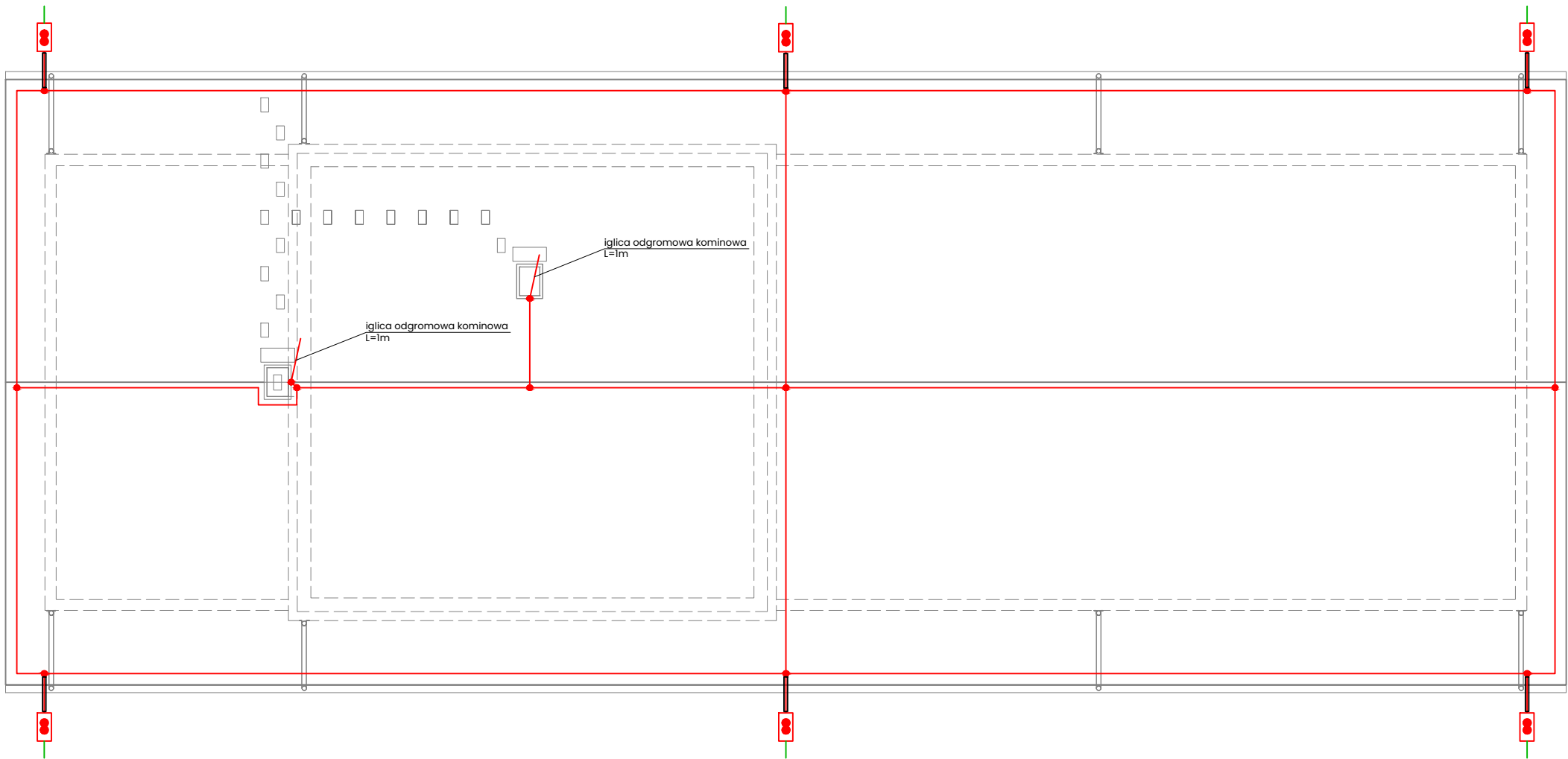
kabel zasilający proj. budynek  
prowadzić zgodnie z PZT



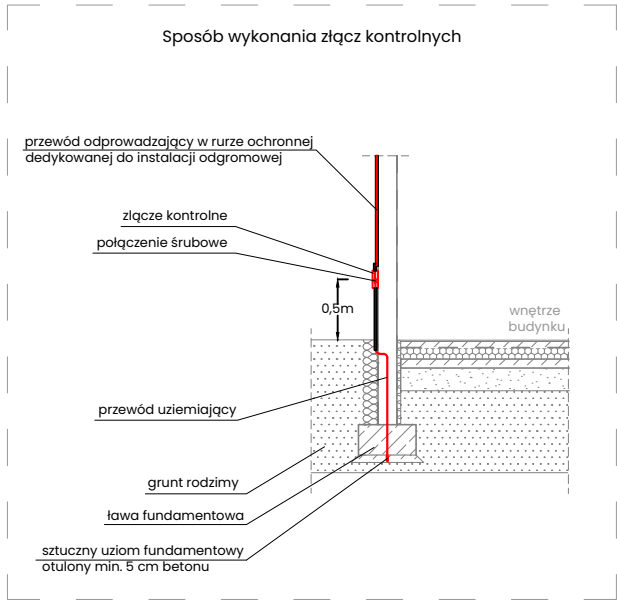
LEGENDA		
Symbol	Opis	Liczba [szt.]
	Projektowana rozdzielnica montażowa, podtynkowa	1
	Przewód (zgodny ze schematem idowym rozdzielnic) prowadzony podtynkowo	-
	Router WiFi + Modem LTE	1
	Przycisk przeciwpożarowego wyłącznika prądu	1
	Gniazdo 1- faz. ze stykiem ochronnym, p/t, 16A/230V, IP20 - K - ogólne w pom. pod catering - h=1,2m - G - grzejnik elektryczny - h=0,3m - B - bojler elektryczny - h=1,6m - M - router i modem LTE - h=2,5m - pozostałe - h=0,3m	16
	Gniazdo 1- faz. ze stykiem ochronnym, 16A/230V, IP44 - G - grzejnik elektryczny - p/t - h=1,4m - R - rzutnik - n/t - na wysokości rzutnika - Z - zmywarka - p/t - h=0,5m - pozostałe n/t - h=1,4m	19
	Sterownik rolet STR-1 oraz łącznik załączkowy 3-pozycyjny, 1-biegunowy, p/t, 10A/230V, min. IP20	3
	Łącznik załączkowy 3-pozycyjny, 1-biegunowy, p/t, 10A/230V, min. IP44. Centralne sterowanie załączkami.	1
	Wypust elektryczny do podłączenia bramy rolety zewnętrznej	3
	Puszka hermetyczna natynkowa z listwą zaciskową 5x4	1
	Główna Szyna Wyrównawcza	1
	Lokalna Szyna Wyrównawcza	2

UWAGI:  
\* Instalację elektryczną wykonać zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi normami i przepisami  
\* Do zasilania obwodów wykorzystać przewody zgodnie ze schematem ideowym rozdzielnic  
\* Przewody na ścianach murowanych układać przed wykonaniem tynków stosując uchwyty kablowe owalne, wbijane, do kabli płaskich YDyp  
\* Przewody w ścianach drewnianych lub wykonanych z płyt G-K prowadzić w rurze ochronnej  
\* Unikać połączeń z wykorzystaniem puszek rozgałęźnych  
\* Nie przewiercać betonowych podciągów i belek konstrukcyjnych budynku  
\* Przy przejściach przewodów przez ściany stosować ognioodporne przepusty z PVC  
\* Nie prowadzić przewodów po kominie spalinowym lub dymowym  
\* Istnieje możliwość zmiany miejsca montażu osprzętu elektroinstalacyjnego po wcześniejszym uzgodnieniu z projektantem niniejszego opracowania

PRACOWNIA PROJEKTOWA WIMAR MAREK WIŚNIEWSKI 22-800 TOMASZÓW LUBELSKI UL. KRÓLOWEJ JADWIGI 4 tel. 604-121-159 www.projekty-wimar.pl			<b>wimar</b> architektura	
Obiekt	BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ Łowcza, dz. nr 1385, gmina Narol, [37-614 ŁÓWCZA]			Zlecenie /23
Faza opracow.	PROJEKT TECHNICZNY			Skala: 1:100
Treść rysunku	RZUT PARTERU - INSTALACJA GNIAZD WTYCZKOWYCH			Data:
Projektant	inż. S. Dzirba	Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych ANB-513/116/82		12.2023
Sprawdził	mgr inż. M. Babiuch	Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych BGPK-VI-8387/80/99		<b>E-5</b>



Sposób wykonania złącz kontrolnych

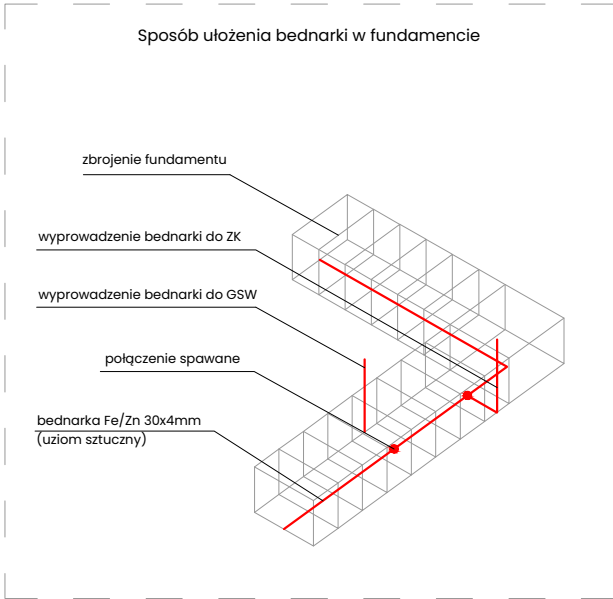
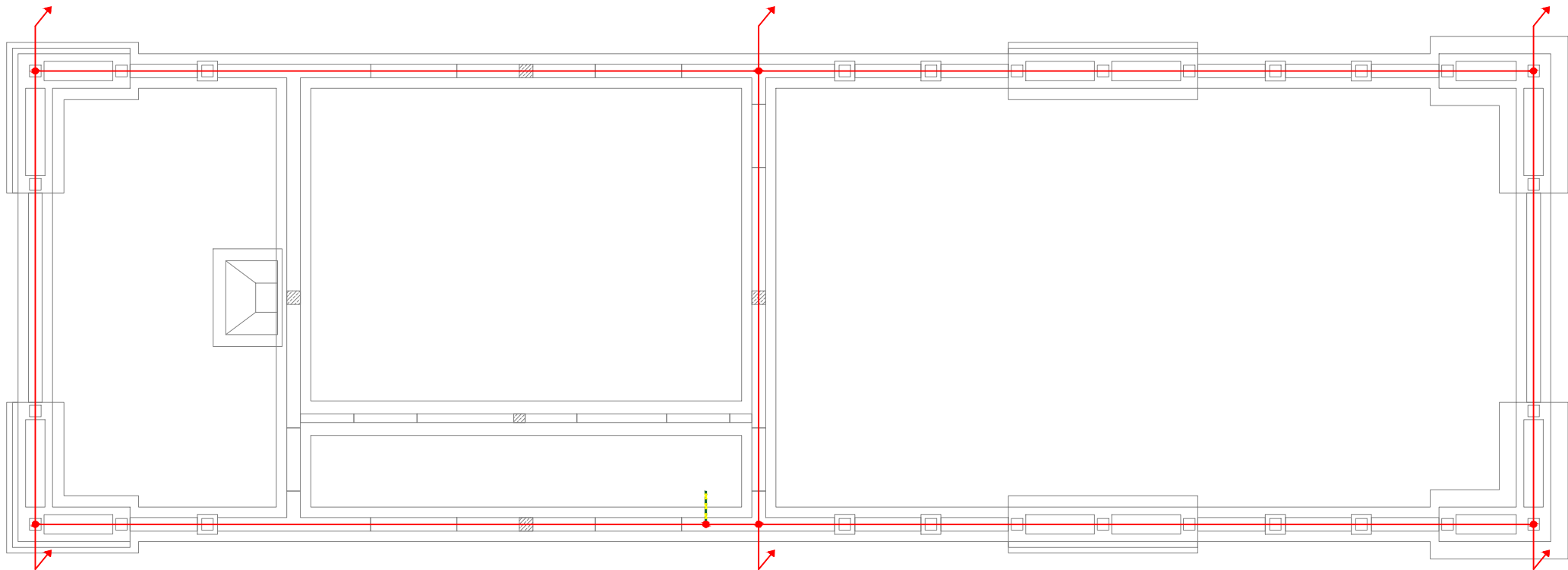


LEGENDA	
Symbol	Opis
	Zwody poziome i przewody odprowadzające pionowe, drut ocynkowany Fe/Zn 8mm
	Plaskownik Fe/Zn 30x4mm łączący ZK z uziomem fundamentowym
	Rura ochronna dedykowana do inst. odgromowej o gr. ścianki min. 5mm
	Złącze kontrolne Zk, Rs10Ω
	Zacisk śrubowy

UWAGI:  
\* Złącze kontrolne instalować na wysokości 0,5m od powierzchni gruntu.  
\* Przewody odprowadzające pionowe połączyć w ZK z bednarką Fe/Zn 30x4mm za pomocą zacisku probierczego.  
\* Bednarkę wychodzącą z ZK do uziomu fundamentowego w miejscu wejścia do ziemi należy zabezpieczyć przed korozją do głębokości 0,5m pod powierzchnią ziemi  
\* Bednarkę wychodzącą z ZK połączyć z uziomem fundamentowym poprzez spawanie  
\* Przewody odprowadzające pionowe układać w rurach PVC dedykowanych do instalacji odgromowej o gr. 5mm zgodnie z normą PN-EN 62305  
\* Zwody poziome mocować na wspornikach dachowych  
\* Rynny oraz pozostałe elementy metalowe umieszczone na dachu połączyć z najbliższym zwodem drutem Fe/Zn o gr. 8mm za pomocą zacisku śrubowego

PRACOWNIA PROJEKTOWA WIMAR MAREK WIŚNIEWSKI 22-800 TOMASZÓW LUBELSKI UL. KRÓLOWEJ JADWIGI 4 tel. 604-121-159 www.projekty-wimar.pl				<b>wimar</b> architektura	
Obiekt	BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ Łówcza, dz. nr 1385, gmina Narol, [37-614 ŁÓWCZA]			Zlecenie /23	
Faza opracow.	PROJEKT TECHNICZNY			Skala: 1:100	
Treść rysunku	RZUT DACHU - INSTALACJA ODGROMOWA			Data:	
Projektant	inz.	S. Dzirba	Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych ANB-513/116/82	12.2023	
Sprawdził	mgr inż.	M. Babiuch	Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych BGPK-VI-8387/80/99	<b>E-6</b>	

RZUT FUNDAMENTÓW  
skala 1:100



LEGENDA	
Symbol	Opis
	Bednarka Fe/Zn 30x4mm w „podlewce” ław fundamentowych
	Wyprowadzenie uzioru fundamentowego do złącza kontrolnego inst. odgromowej - Bednarka Fe/Zn 30x4
	Przewód przyłączeniowy do GSW - bednarka Fe/Zn 30x4
	Połączenia spawane

UWAGI:

- \* Uziom należy umieścić tak aby ze wszystkich stron był otoczony warstwą betonu o grubości co najmniej 5cm.
- \* Płaskownik ułożyć pionowo przy użyciu uchwyty wbitych w podłoże co 2,5 m
- \* Przewody uziemiające prowadzić tak aby nie uszkodzić izolacji wodnej ław fundamentowych.
- \* Przed zalaniem betonem sprawdzić skuteczność połączenia
- \* Wyprowadzenie uzioru fundamentowego do GSW wykonać płaskownikiem Fe/Zn 30x4 wpiąć bezpośrednio do szyny GSW. Połączyć z uziomem fundamentowym poprzez spawanie.
- \* Wyprowadzenie uzioru fundamentowego do ZK wykonać płaskownikiem Fe/Zn 30x4, w ZK połączyć ze zwodem pionowym za pomocą zacisku próbierczego. Połączyć z uziomem fundamentowym poprzez spawanie.

PRACOWNIA PROJEKTOWA WIMAR MAREK WIŚNIEWSKI 22-800 TOMASZÓW LUBELSKI UL. KRÓLOWEJ JADWIGI 4 tel. 604-121-159 www.projekty-wimar.pl				<b>wimar</b> architektura	
Obiekt	BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBĘDNA INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ Łowcza, dz. nr 1385, gmina Narol, [37-614 ŁÓWCZA]			Zlecenie /23	
Faza opracow.	PROJEKT TECHNICZNY			Skala: 1:100	
Treść rysunku	RZUT FUNDAMENTÓW - INSTALACJA UZIEMIAJĄCA			Data:	
Projektant	inz. mgr inż.	S. Dzirba	Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych ANB-513/116/82	12.2023	
Sprawdził	mgr inż.	M. Babiuch	Upr. do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych BGPK-VI-8387/80/99	<b>E-7</b>	

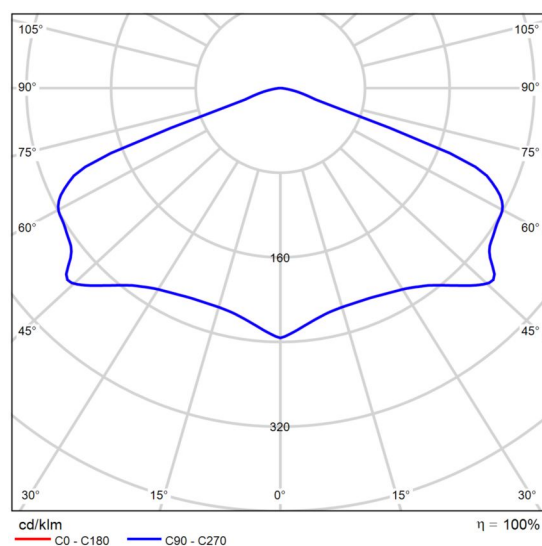
## BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO

## Arkusz danych produktu

Brak statusu członka DIALux - Autonomiczna oprawa awaryjna sufitowa LED, 3W, AT, NM, AR, 3h, IP65



P	3.0 W
P <sub>Oświetlenie awaryjne</sub>	3.0 W
Φ <sub>Lampa</sub>	282 lm
Φ <sub>Oprawa</sub>	282 lm
Φ <sub>Oświetlenie awaryjne</sub>	282 lm
η	99.92 %
Skuteczność świetlna	93.9 lm/W
CCT	5700 K
CRI	70
ELF	100 %



Polarny LVK

Oszacowanie oślepienia według UGR												
p Sufit	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	70	30
p Ściany	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	50	30
p Podłoga	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Rozmiar pomieszczenia X Y	Kierunek spojrzenia w poprzek do osi lampy					Kierunek spojrzenia wzdłuż do osi lampy						
2H	2H	25.1	26.6	25.4	26.8	27.1	25.1	26.6	25.4	26.8	27.1	27.1
	3H	26.9	28.2	27.2	28.5	28.8	26.9	28.2	27.2	28.5	28.8	28.8
	4H	26.8	28.1	27.2	28.4	28.7	26.8	28.1	27.2	28.4	28.7	28.7
	6H	26.8	28.0	27.1	28.3	28.6	26.8	28.0	27.1	28.3	28.6	28.6
	8H	26.7	27.9	27.1	28.2	28.5	26.7	27.9	27.1	28.2	28.5	28.5
	12H	26.7	27.8	27.1	28.1	28.5	26.7	27.8	27.1	28.1	28.5	28.5
4H	2H	26.1	27.3	26.4	27.6	27.9	26.1	27.3	26.4	27.6	27.9	27.9
	3H	27.7	28.8	28.1	29.1	29.4	27.7	28.8	28.1	29.1	29.4	29.4
	4H	27.7	28.6	28.1	29.0	29.4	27.7	28.6	28.1	29.0	29.4	29.4
	6H	27.6	28.5	28.1	28.9	29.3	27.6	28.5	28.1	28.9	29.3	29.3
	8H	27.6	28.4	28.1	28.8	29.2	27.6	28.4	28.1	28.8	29.2	29.2
	12H	27.6	28.3	28.0	28.7	29.1	27.6	28.3	28.0	28.7	29.1	29.1
8H	4H	27.7	28.4	28.1	28.8	29.2	27.7	28.4	28.1	28.8	29.2	29.2
	6H	27.6	28.3	28.1	28.7	29.2	27.6	28.3	28.1	28.7	29.2	29.2
	8H	27.6	28.2	28.1	28.6	29.1	27.6	28.2	28.1	28.6	29.1	29.1
	12H	27.6	28.1	28.1	28.5	29.0	27.6	28.1	28.1	28.5	29.0	29.0
	4H	27.6	28.3	28.1	28.7	29.2	27.6	28.3	28.1	28.7	29.2	29.2
	6H	27.6	28.2	28.1	28.6	29.1	27.6	28.2	28.1	28.6	29.1	29.1
12H	8H	27.6	28.1	28.1	28.5	29.0	27.6	28.1	28.1	28.5	29.0	29.0
	12H	27.6	28.1	28.1	28.5	29.0	27.6	28.1	28.1	28.5	29.0	29.0
Wariacja pozycji obserwatora dla odstępów opraw S												
S = 1.0H	+0.2 / -0.4					+0.2 / -0.4						
S = 1.5H	+0.8 / -1.0					+0.8 / -1.0						
S = 2.0H	+1.5 / -2.9					+1.5 / -2.9						
Tabela standardowa	BK03					BK03						
Składnik sumy korekty	10.2					10.2						
Poprawione wskaźniki oślepienia odniesione do 282lm Całkowity strumień świetlny												

Diagram UGR (SHR: 0.25)

## Arkusz danych produktu

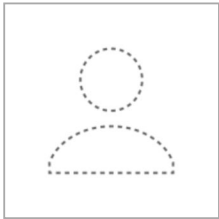
Brak statusu członka DIALux - Autonomiczna oprawa awaryjna sufitowa LED, 3W, AT, NM, AR, 3h, IP65

y	C0°	C90°	C0°- C360°
0°-180°	74.27	74.27	74.27
60°-90°	67.81	67.81	67.81

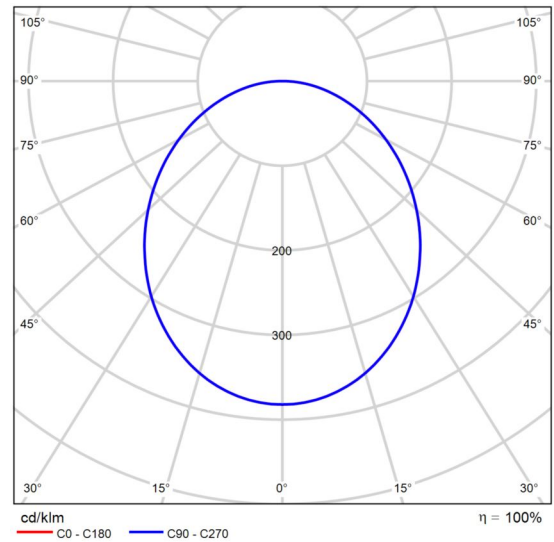
Tabela oceny odblasku [cd]

Arkusz danych produktu

Brak statusu członka DIALux - Oprawa natynkowa sufitowa LED, 230VAC, 50W, 5200lm, 3000K, IP20



P	50.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	5200 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	5197 lm
$\eta$	99.95 %
Skuteczność świetlna	103.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	80



Polarny LVK

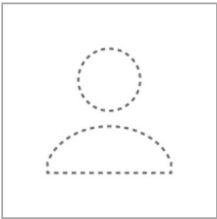
Oszacowanie oślepiania według UGR												
p. Sufit	70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	
p. Ściany	50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	
p. Podłoga	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Rozmiar pomieszczenia X Y		Kierunek spojrzenia w poprzek do osi lampy					Kierunek spojrzenia wzdłuż do osi lampy					
2H	2H	20.7	22.0	21.0	22.3	22.5	20.7	22.0	21.0	22.3	22.5	
	3H	22.3	23.5	22.6	23.7	24.0	22.3	23.5	22.6	23.7	24.0	
	4H	22.9	24.1	23.3	24.4	24.7	22.9	24.1	23.3	24.4	24.7	
	6H	23.5	24.5	23.8	24.9	25.2	23.5	24.5	23.8	24.9	25.2	
	8H	23.7	24.7	24.0	25.0	25.4	23.7	24.7	24.0	25.0	25.4	
	12H	23.8	24.8	24.2	25.2	25.5	23.8	24.8	24.2	25.2	25.5	
4H	2H	21.4	22.5	21.7	22.8	23.1	21.4	22.5	21.7	22.8	23.1	
	3H	23.1	24.1	23.5	24.4	24.8	23.1	24.1	23.5	24.4	24.8	
	4H	23.9	24.8	24.3	25.2	25.5	23.9	24.8	24.3	25.2	25.5	
	6H	24.6	25.4	25.0	25.8	26.2	24.6	25.4	25.0	25.8	26.2	
	8H	24.9	25.6	25.3	26.0	26.4	24.9	25.6	25.3	26.0	26.4	
	12H	25.1	25.8	25.6	26.2	26.6	25.1	25.8	25.6	26.2	26.6	
8H	4H	24.3	25.0	24.7	25.4	25.8	24.3	25.0	24.7	25.4	25.8	
	6H	25.1	25.7	25.6	26.2	26.6	25.1	25.7	25.6	26.2	26.6	
	8H	25.5	26.0	26.0	26.5	27.0	25.5	26.0	26.0	26.5	27.0	
	12H	25.8	26.3	26.3	26.7	27.3	25.8	26.3	26.3	26.7	27.3	
12H	4H	24.3	25.0	24.7	25.4	25.8	24.3	25.0	24.7	25.4	25.8	
	6H	25.2	25.7	25.7	26.2	26.7	25.2	25.7	25.7	26.2	26.7	
	8H	25.6	26.1	26.1	26.6	27.1	25.6	26.1	26.1	26.6	27.1	
Wariacja pozycji obserwatora dla odstępów opraw S												
S = 1.0H		+0.1 / -0.1					+0.1 / -0.1					
S = 1.5H		+0.2 / -0.3					+0.2 / -0.3					
S = 2.0H		+0.4 / -0.6					+0.4 / -0.6					
Tabela standardowa		BK06					BK06					
Składnik sumy korekty		8.2					8.2					
Poprawione wskaźniki oślepiania odniesione do 5200lm Całkowity strumień świetlny												

Diagram UGR (SHR: 0.25)

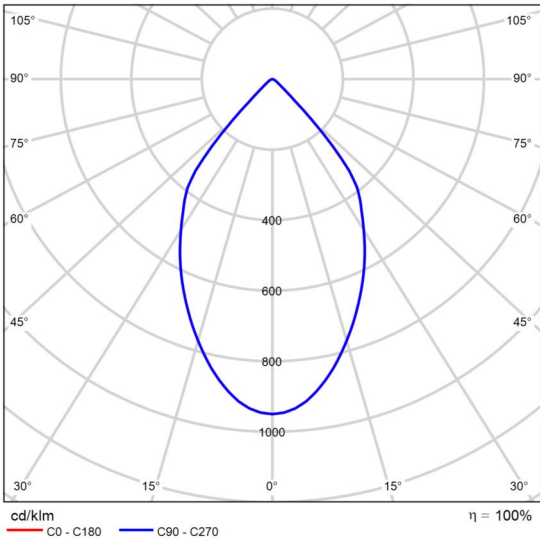


Arkusz danych produktu

Brak statusu członka DIALux - Oprawa punktowa LED typu kinkiet, 230VAC, 20W, 2050lm, 4000K, IP44



P	19.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	2050 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	2050 lm
$\eta$	100.00 %
Skuteczność świetlna	107.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90



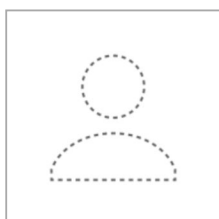
Polarny LVK

Oszacowanie oślepiania według UGR													
p Ściany		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30	
p Podłoga		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30	
p Podłoga		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Rozmiar pomieszczenia X Y		Kierunek spojrzenia w poprzek do osi lampy						Kierunek spojrzenia wzdłuż do osi lampy					
2H	2H	22.5	23.3	22.7	23.5	23.7	22.5	23.3	22.7	23.5	23.7	23.7	
	3H	22.4	23.1	22.6	23.4	23.6	22.4	23.1	22.6	23.4	23.6	23.6	
	4H	22.3	23.0	22.6	23.3	23.5	22.3	23.0	22.6	23.3	23.5	23.5	
	6H	22.2	22.9	22.5	23.2	23.5	22.2	22.9	22.5	23.2	23.5	23.5	
	8H	22.2	22.8	22.5	23.1	23.4	22.2	22.8	22.5	23.1	23.4	23.4	
	12H	22.1	22.8	22.5	23.1	23.4	22.1	22.8	22.5	23.1	23.4	23.4	
4H	2H	22.3	23.0	22.6	23.3	23.5	22.3	23.0	22.6	23.3	23.5	23.5	
	3H	22.2	22.8	22.5	23.1	23.4	22.2	22.8	22.5	23.1	23.4	23.4	
	4H	22.1	22.7	22.5	23.0	23.3	22.1	22.7	22.5	23.0	23.3	23.3	
	6H	22.0	22.6	22.4	22.9	23.3	22.0	22.6	22.4	22.9	23.3	23.3	
	8H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	23.2	
	12H	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2	23.2	
8H	4H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	23.2	
	6H	21.9	22.3	22.3	22.7	23.1	21.9	22.3	22.3	22.7	23.1	23.1	
	8H	21.9	22.2	22.3	22.6	23.1	21.9	22.2	22.3	22.6	23.1	23.1	
	12H	21.8	22.1	22.3	22.5	23.0	21.8	22.1	22.3	22.5	23.0	23.0	
	4H	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2	23.2	
	6H	21.8	22.2	22.3	22.6	23.1	21.8	22.2	22.3	22.6	23.1	23.1	
12H	8H	21.8	22.1	22.3	22.5	23.0	21.8	22.1	22.3	22.5	23.0	23.0	
	12H	21.8	22.1	22.3	22.5	23.0	21.8	22.1	22.3	22.5	23.0	23.0	
Wariacja pozycji obserwatora dla odstępów opraw S													
S = 1.0H		+3.3 / -9.3						+3.3 / -9.3					
S = 1.5H		+5.4 / -10.8						+5.4 / -10.8					
S = 2.0H		+7.3 / -12.1						+7.3 / -12.1					
Tabela standardowa		BK00						BK00					
Składnik sumy korekty		3.9						3.9					
Poprawione wskaźniki oślepiania odniesione do 2050lm Całkowity strumień świetlny													

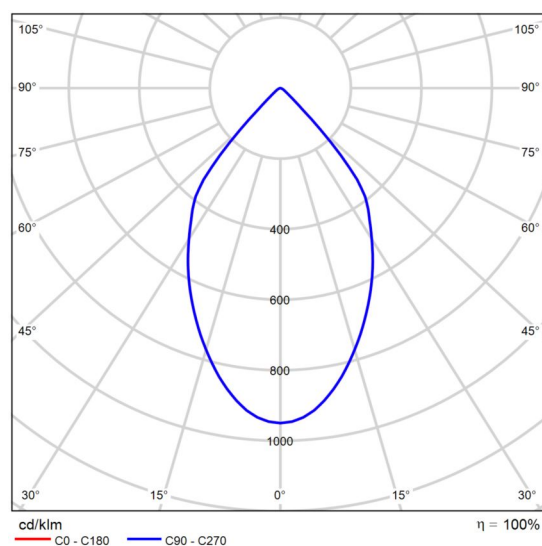
Diagram UGR (SHR: 0.25)

## Arkusz danych produktu

Brak statusu członka DIALux - Oprawa punktowa natynkowa sufitowa LED, 230VAC, 19W, 2050lm, 4000K, IP44



P	19.0 W
$\Phi_{\text{Lampa}}$	2050 lm
$\Phi_{\text{Oprawa}}$	2050 lm
$\eta$	100.00 %
Skuteczność świetlna	107.9 lm/W
CCT	4000 K
CRI	90



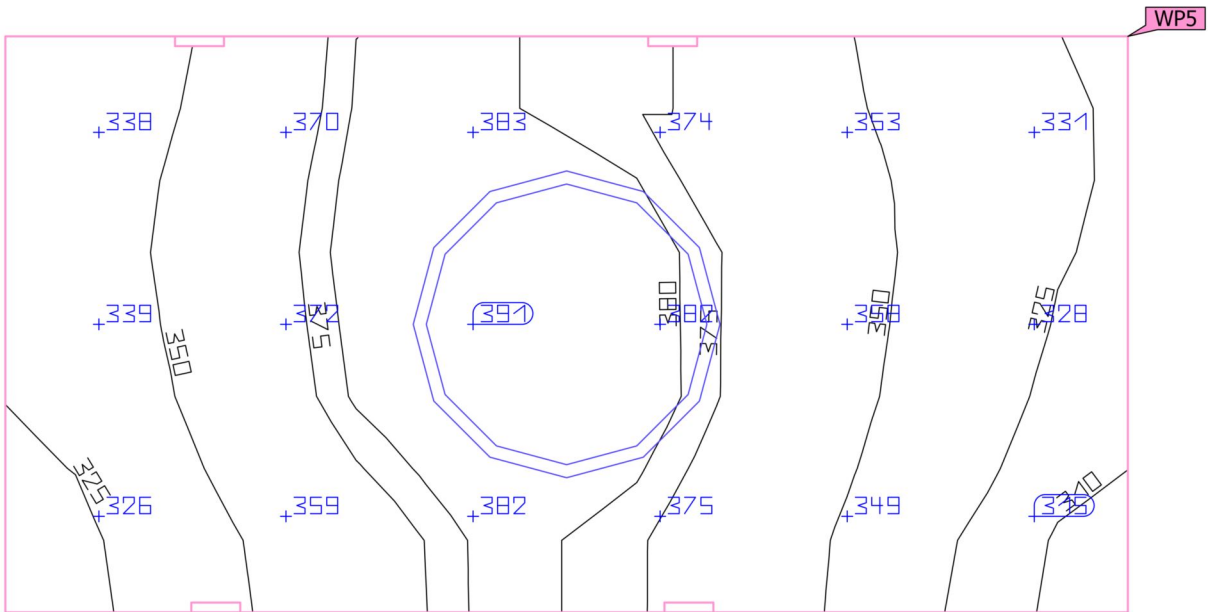
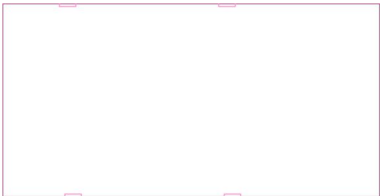
Polarny LVK

Oszacowanie oślepiania według UGR												
p. Sufit		70	70	50	50	30	70	70	50	50	30	30
p. Ściany		50	30	50	30	30	50	30	50	30	30	30
p. Podłoga		20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Rozmiar pomieszczenia X Y		Kierunek spojrzenia w poprzek do osi lampy					Kierunek spojrzenia wzdłuż do osi lampy					
2H	2H	22.5	23.3	22.7	23.5	23.7	22.5	23.3	22.7	23.5	23.7	23.7
	3H	22.4	23.1	22.6	23.4	23.6	22.4	23.1	22.6	23.4	23.6	23.6
	4H	22.3	23.0	22.6	23.3	23.5	22.3	23.0	22.6	23.3	23.5	23.5
	6H	22.2	22.9	22.5	23.2	23.5	22.2	22.9	22.5	23.2	23.5	23.5
	8H	22.2	22.8	22.5	23.1	23.4	22.2	22.8	22.5	23.1	23.4	23.4
	12H	22.1	22.8	22.5	23.1	23.4	22.1	22.8	22.5	23.1	23.4	23.4
4H	2H	22.3	23.0	22.6	23.3	23.5	22.3	23.0	22.6	23.3	23.5	23.5
	3H	22.2	22.8	22.5	23.1	23.4	22.2	22.8	22.5	23.1	23.4	23.4
	4H	22.1	22.7	22.5	23.0	23.3	22.1	22.7	22.5	23.0	23.3	23.3
	6H	22.0	22.6	22.4	22.9	23.3	22.0	22.6	22.4	22.9	23.3	23.3
	8H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	23.2
	12H	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2	23.2
8H	4H	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	22.0	22.4	22.4	22.8	23.2	23.2
	6H	21.9	22.3	22.3	22.7	23.1	21.9	22.3	22.3	22.7	23.1	23.1
	8H	21.9	22.2	22.3	22.6	23.1	21.9	22.2	22.3	22.6	23.1	23.1
	12H	21.8	22.1	22.3	22.5	23.0	21.8	22.1	22.3	22.5	23.0	23.0
	4H	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2	21.9	22.3	22.4	22.7	23.2	23.2
	6H	21.8	22.2	22.3	22.6	23.1	21.8	22.2	22.3	22.6	23.1	23.1
12H	8H	21.8	22.1	22.3	22.5	23.0	21.8	22.1	22.3	22.5	23.0	23.0
	12H	21.8	22.1	22.3	22.5	23.0	21.8	22.1	22.3	22.5	23.0	23.0
Wariacja pozycji obserwatora dla odstępów opraw S												
S = 1.0H		+3.3 / -9.3					+3.3 / -9.3					
S = 1.5H		+5.4 / -10.8					+5.4 / -10.8					
S = 2.0H		+7.3 / -12.1					+7.3 / -12.1					
Tabela standardowa		BK00					BK00					
Składnik sumy korekty		3.9					3.9					
Poprawione wskaźniki oślepiania odniesione do 2050lm Całkowity strumień świetlny												

Diagram UGR (SHR: 0.25)

Budynek 1 · PARTER · KABINA (Scena świetlna 1)

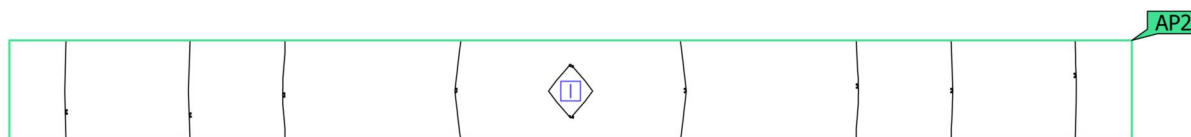
Płaszczyzna pracy (KABINA)



Właściwości	$\bar{E}$ (Zad.)	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$U_o (g_1)$ (Zad.)	$g_2$	Indeks
Płaszczyzna pracy (KABINA)	357 lx	303 lx	389 lx	0.85	0.78	WP5
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	$\geq 200$ lx			$\geq 0.40$		
Wysokość: 0.800 m, Margines: 0.000 m	✓			✓		

Profil użytkowania: Zakres ogólny wewnątrz budynków - pomieszczenia sanitarne, pierwszej pomocy i na przerwy (10.4 Szatnie, umywalnie, łazienki, toalety)

Budynek 1 · PARTER · KOMUNIKACJA (Scena oświetlenia awaryjnego)

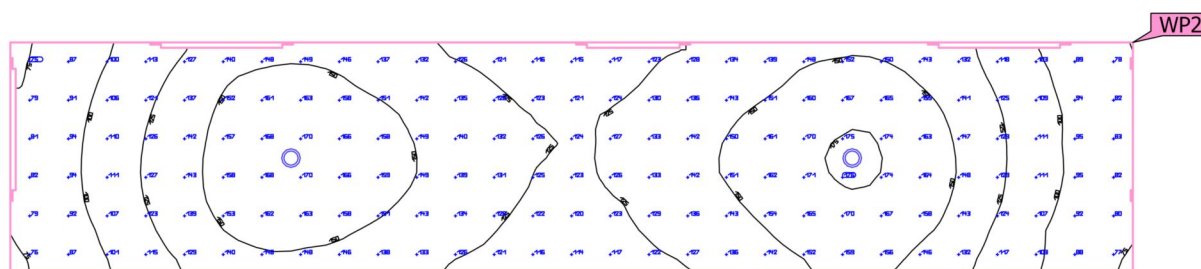
**Powierzchnia antypanikowa (KOMUNIKACJA)**

Właściwości	$E_{min.}$ (Zad.)	$E_{maks}$	$U_d$ (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypanikowa (KOMUNIKACJA)	1.86 lx	4.52 lx	0.41	AP2
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	( $\geq 0.50$ lx)		( $\geq 0.025$ )	
Wysokość: 0.000 m	✓		✓	

Wskazówki dotyczące planowania:

Obliczenie sceny oświetlenia awaryjnego zostało wykonane bez odbicia i bez uwzględnienia umieszczonego meblowania.

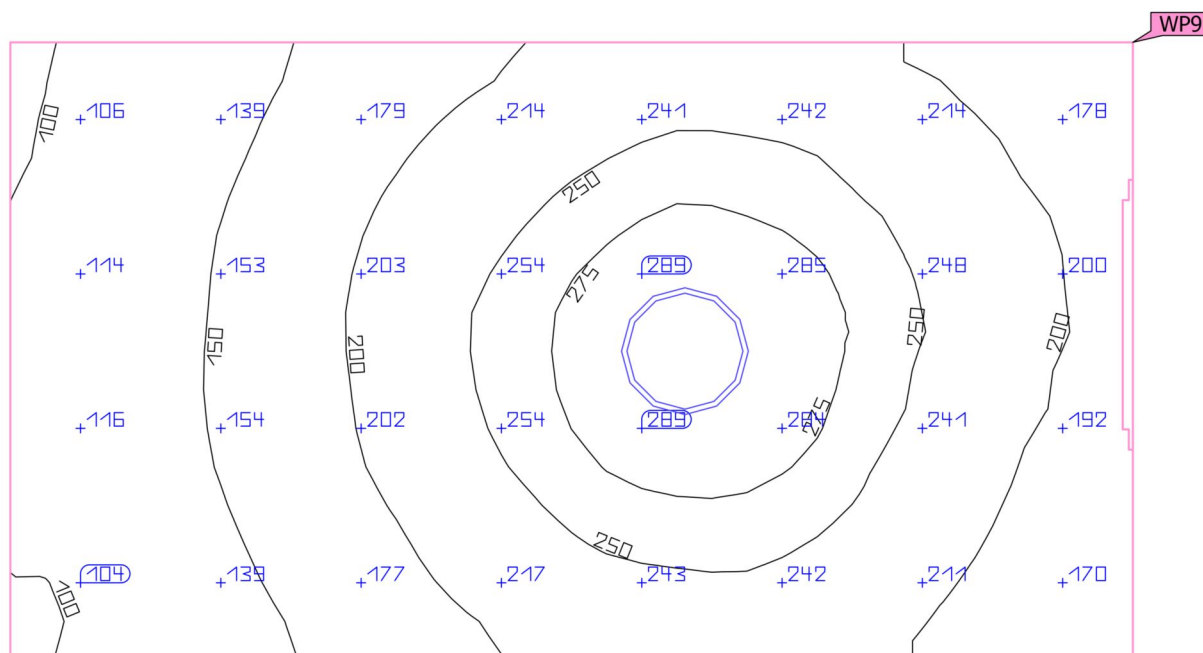
Budynek 1 · PARTER · KOMUNIKACJA (Scena świetlna 1)

**Płaszczyzna pracy (KOMUNIKACJA)**

Właściwości	$\bar{E}$ (Zad.)	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$U_o (g_1)$ (Zad.)	$g_2$	Indeks
Płaszczyzna pracy (KOMUNIKACJA)	132 lx	71.6 lx	177 lx	0.54	0.40	WP2
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	$\geq 100$ lx			$\geq 0.40$		
Wysokość: 0.000 m, Margines: 0.000 m	✓			✓		

Profil użytkowania: Instytucje kształcące - miejsca kształcenia (44.19 Powierzchnie komunikacyjne, korytarze)

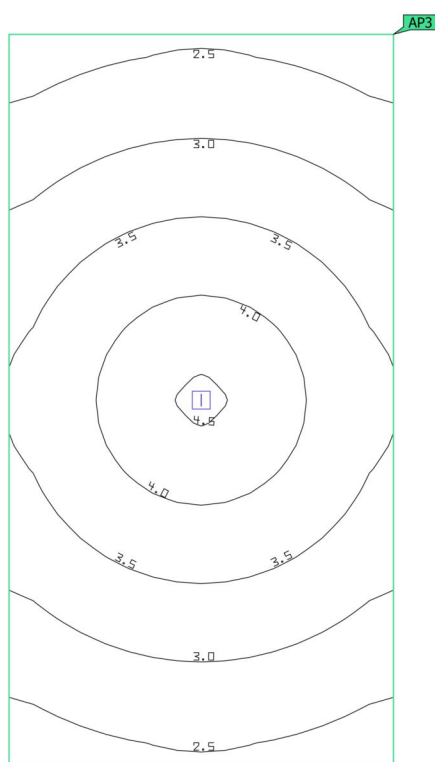
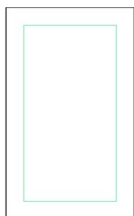
Budynek 1 · PARTER · MAGAZYN (Scena świetlna 1)

**Płaszczyzna pracy (MAGAZYN)**

Właściwości	$\bar{E}$ (Zad.)	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$U_o (g_1)$ (Zad.)	$g_2$	Indeks
Płaszczyzna pracy (MAGAZYN)	202 lx	96.3 lx	298 lx	0.48	0.32	WP9
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	$\geq 100$ lx			$\geq 0.40$		
Wysokość: 0.800 m, Margines: 0.000 m	✓			✓		

Profil użytkowania: Pomieszczenia ogólnego przeznaczenia w obrębie budynków – pomieszczenia magazynowe i chłodnie (12.1 Magazyny i składy)

Budynek 1 · PARTER · POM. POD CATERING (Scena oświetlenia awaryjnego)

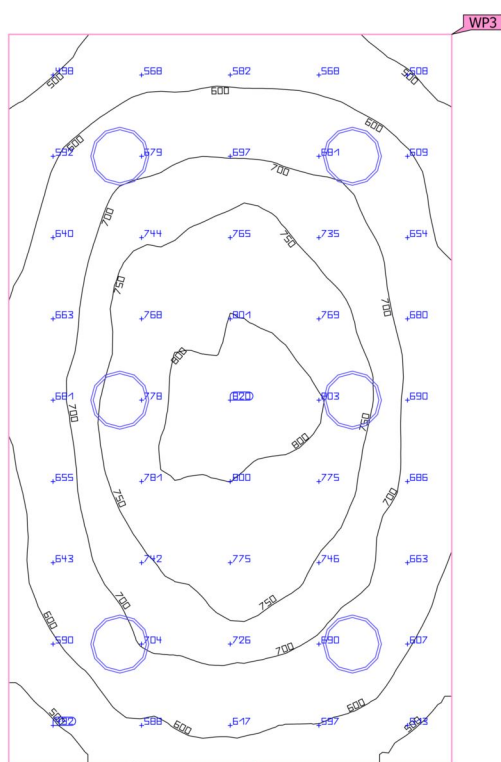
**Powierzchnia antypanikowa (POM. POD CATERING)**

Właściwości	$E_{min.}$ (Zad.)	$E_{maks}$	$U_d$ (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypanikowa (POM. POD CATERING)	2.28 lx	4.52 lx	0.50	AP3
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	( $\geq 0.50$ lx)		( $\geq 0.025$ )	
Wysokość: 0.000 m	✓		✓	

Wskazówki dotyczące planowania:

Obliczenie sceny oświetlenia awaryjnego zostało wykonane bez odbicia i bez uwzględnienia umieszczonego umeblowania.

Budynek 1 · PARTER · POM. POD CATERING (Scena świetlna 1)

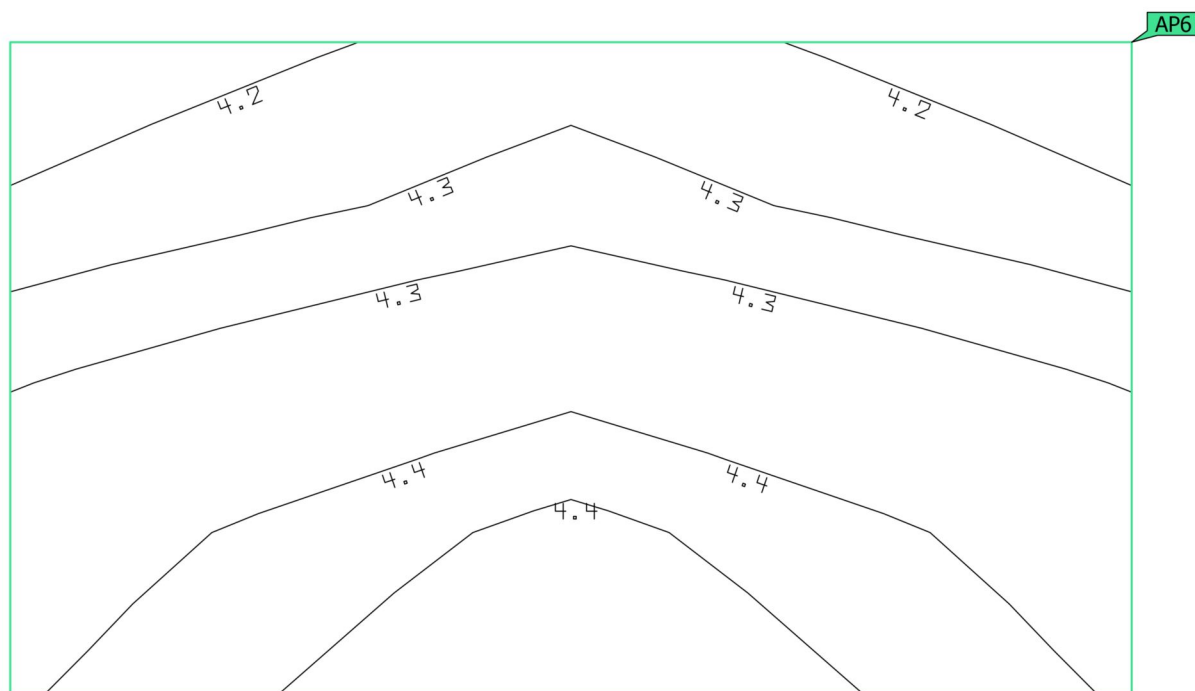
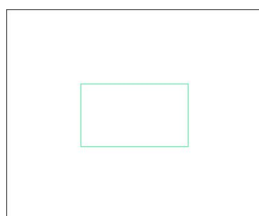
**Płaszczyzna pracy (POM. POD CATERING)**

Właściwości	$\bar{E}$ (Zad.)	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$U_o (g_1)$ (Zad.)	$g_2$	Indeks
Płaszczyzna pracy (POM. POD CATERING)	672 lx	425 lx	826 lx	0.63	0.51	WP3
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	( $\geq 500$ lx)			( $\geq 0.60$ )		
Wysokość: 0.800 m, Margines: 0.000 m	✓			✓		

Profil użytkowania: Instytucje kształcące - miejsca kształcenia (44.28 Kuchnie)



Budynek 1 · PARTER · PRZEDSIONEK WC (Scena oświetlenia awaryjnego)

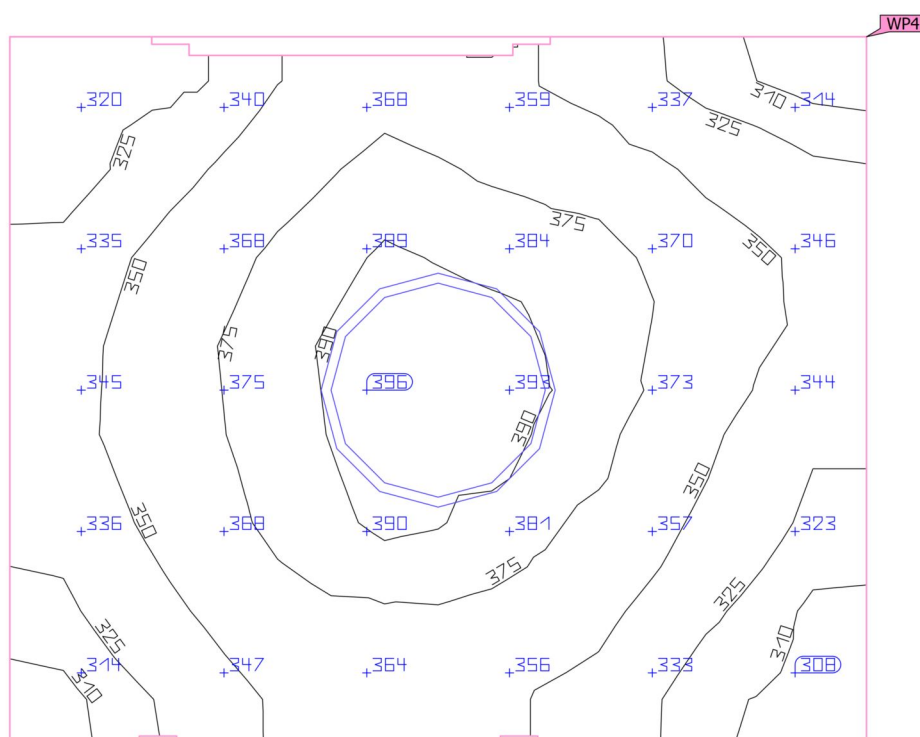
**Powierzchnia antypanikowa (PRZEDSIONEK WC)**

Właściwości	$E_{min.}$ (Zad.)	$E_{maks}$	$U_d$ (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypanikowa (PRZEDSIONEK WC)	4.19 lx	4.47 lx	0.94	AP6
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	( $\geq 0.50$ lx)		( $\geq 0.025$ )	
Wysokość: 0.000 m	✓		✓	

Wskazówki dotyczące planowania:

Obliczenie sceny oświetlenia awaryjnego zostało wykonane bez odbicia i bez uwzględnienia umieszczonego umeblowania.

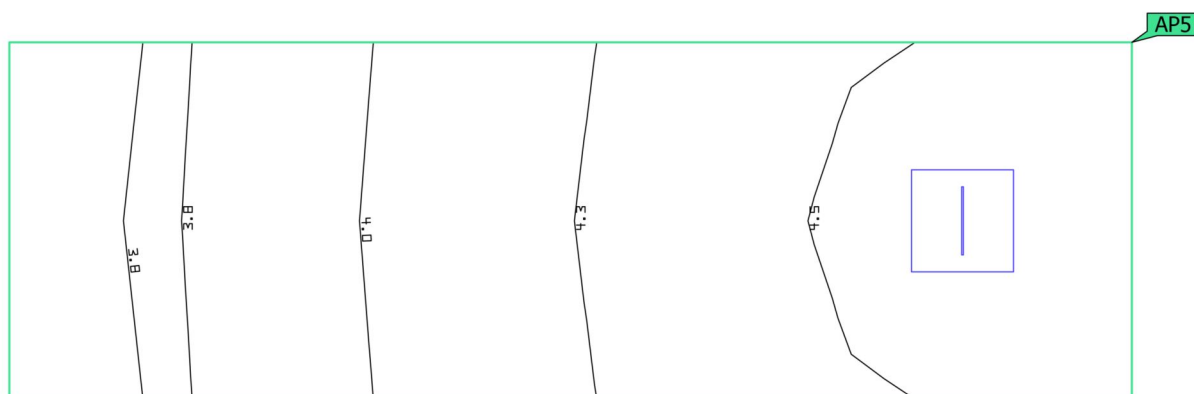
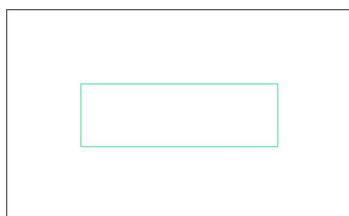
Budynek 1 · PARTER · PRZEDSIONEK WC (Scena świetlna 1)

**Płaszczyzna pracy (PRZEDSIONEK WC)**

Właściwości	$\bar{E}$ (Zad.)	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$U_o (g_1)$ (Zad.)	$g_2$	Indeks
Płaszczyzna pracy (PRZEDSIONEK WC)	355 lx	301 lx	397 lx	0.85	0.76	WP4
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	( $\geq 200$ lx)			( $\geq 0.40$ )		
Wysokość: 0.800 m, Margines: 0.000 m	✓			✓		

Profil użytkowania: Zakres ogólny wewnątrz budynków - pomieszczenia sanitarne, pierwszej pomocy i na przerwy (10.4 Szatnie, umywalnie, łazienki, toalety)

Budynek 1 · PARTER · PRZEDSIONEK WC (Scena oświetlenia awaryjnego)

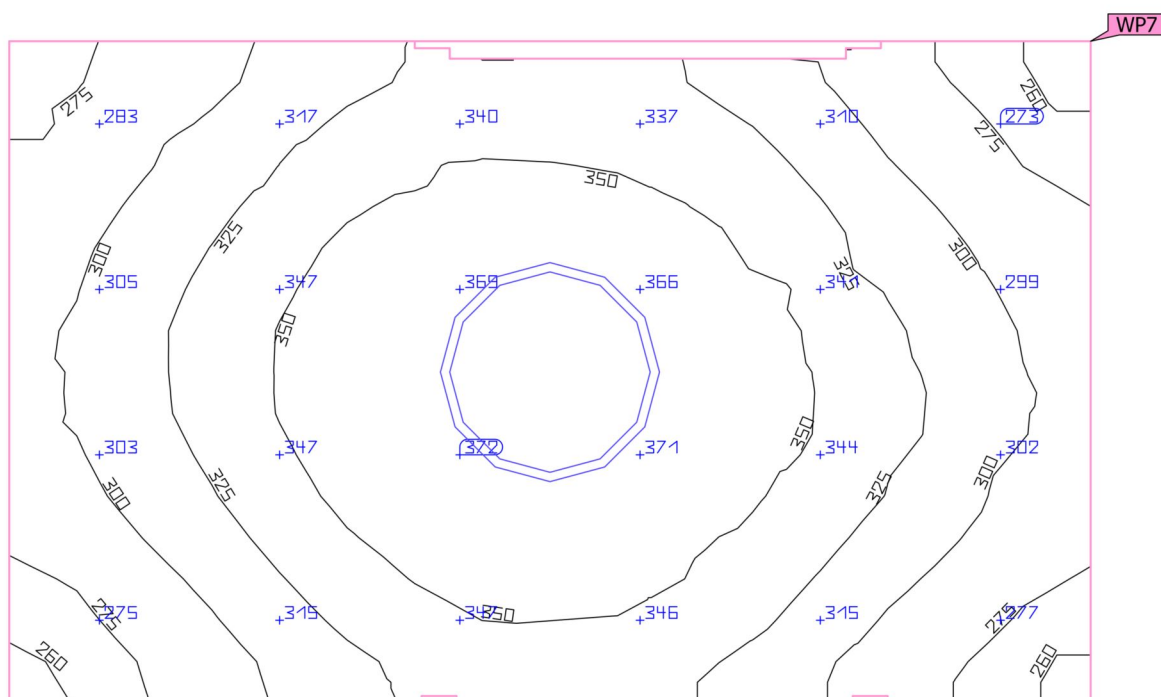
**Powierzchnia antypanikowa (PRZEDSIONEK WC)**



Właściwości	$E_{min.}$ (Zad.)	$E_{maks}$	$U_d$ (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypanikowa (PRZEDSIONEK WC)	3.71 lx	4.56 lx	0.81	AP5
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	$\geq 0.50$ lx		$\geq 0.025$	
Wysokość: 0.000 m	✓		✓	

Wskazówki dotyczące planowania:

Obliczenie sceny oświetlenia awaryjnego zostało wykonane bez odbicia i bez uwzględnienia umieszczonego meblowania.

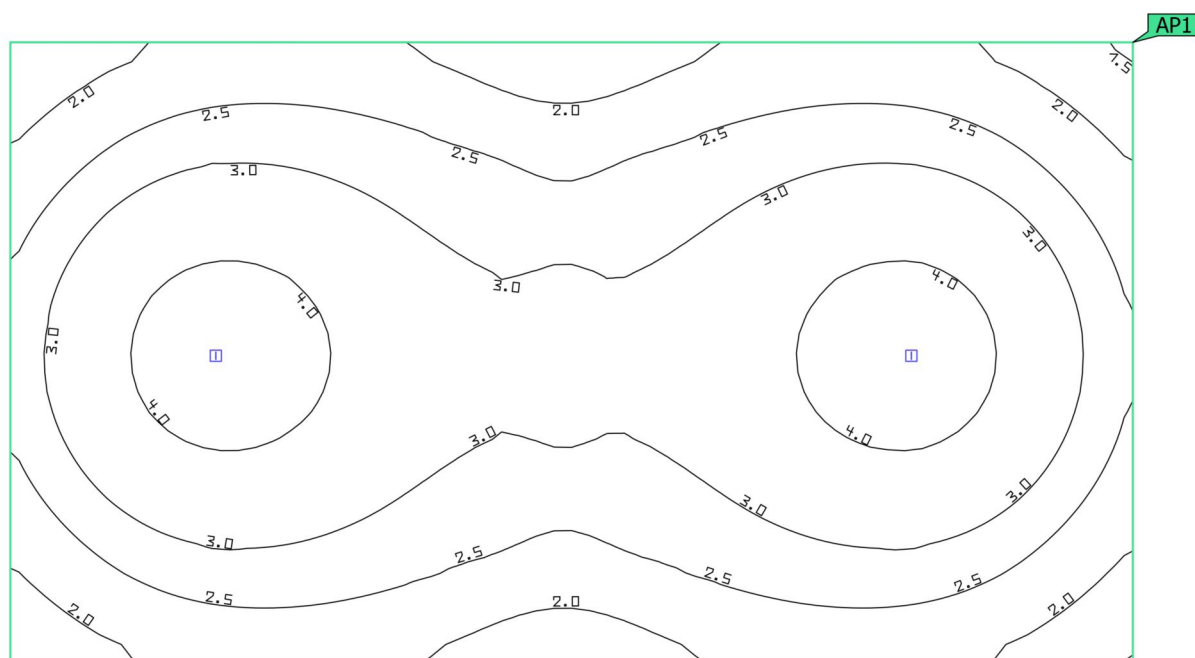
### Płaszczyzna pracy (PRZEDSIONEK WC)



Właściwości	$E$ (Zad.)	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$U_o$ ( $g_1$ ) (Zad.)	$g_2$	Indeks
Płaszczyzna pracy (PRZEDSIONEK WC) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.800 m, Margines: 0.000 m	324 lx ( $\geq 200$ lx) 	254 lx	375 lx	0.78 ( $\geq 0.40$ ) 	0.68	WP7

16

Budynek 1 · PARTER · SALA SZKOLENIOWA (Scena oświetlenia awaryjnego)

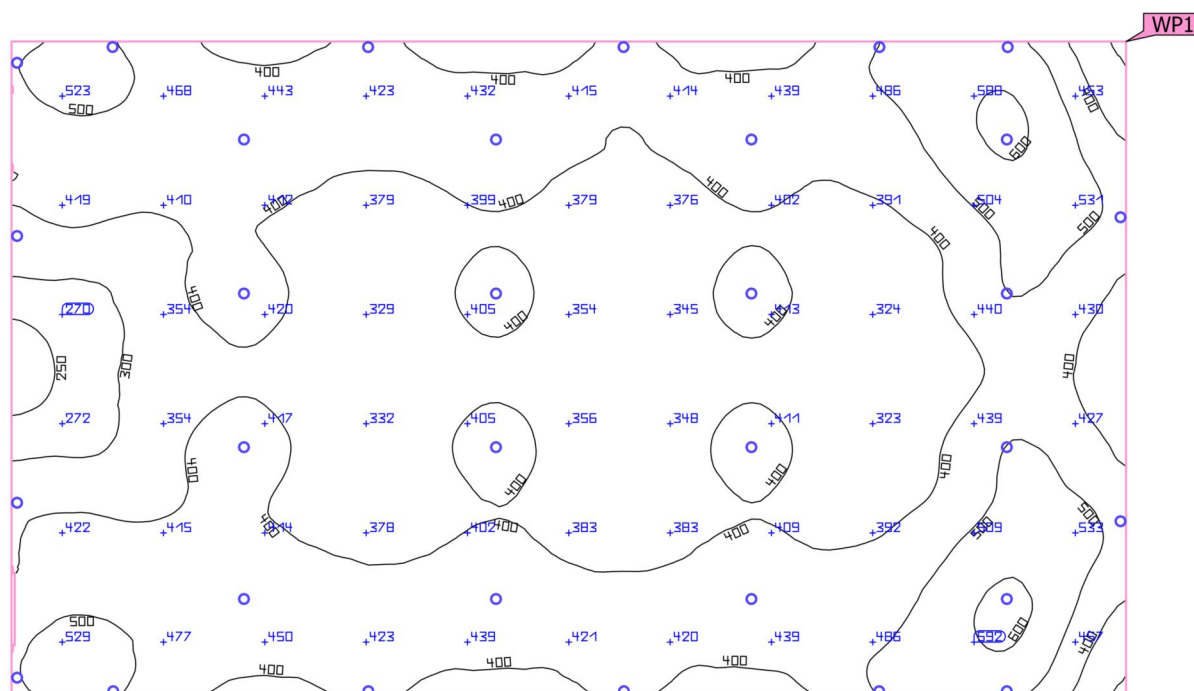
**Powierzchnia antypanikowa (SALA SZKOLENIOWA)**

Właściwości	$E_{min.}$ (Zad.)	$E_{maks}$	$U_d$ (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypanikowa (SALA SZKOLENIOWA)	1.45 lx	4.83 lx	0.30	AP1
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	( $\geq 0.50$ lx)		( $\geq 0.025$ )	
Wysokość: 0.000 m	✓		✓	

Wskazówki dotyczące planowania:

Obliczenie sceny oświetlenia awaryjnego zostało wykonane bez odbicia i bez uwzględnienia umieszczonego umeblowania.

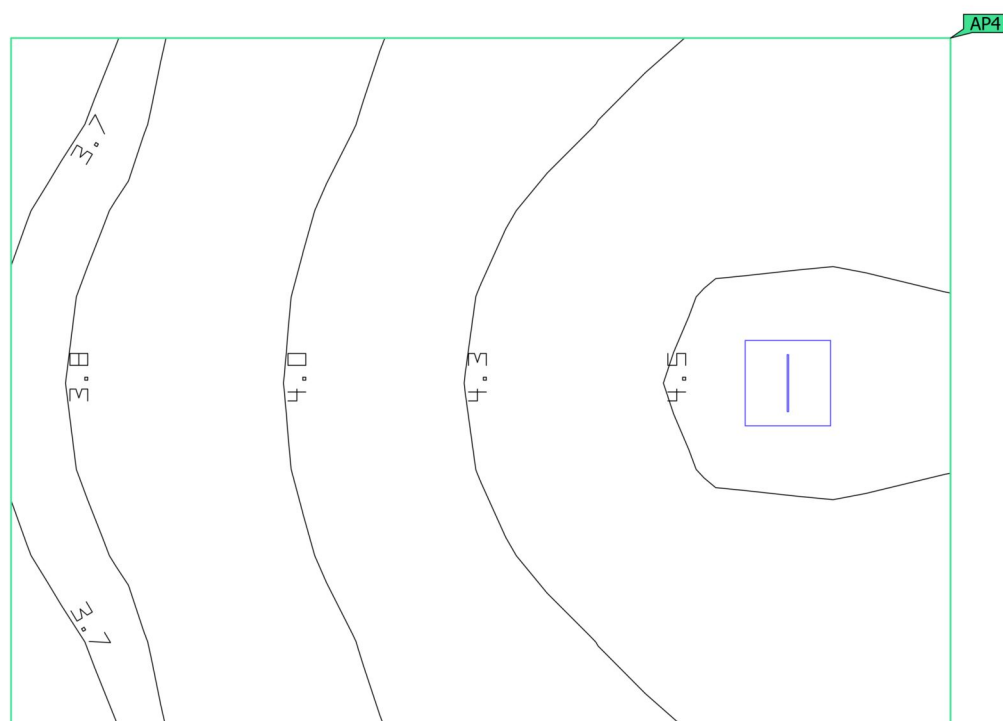
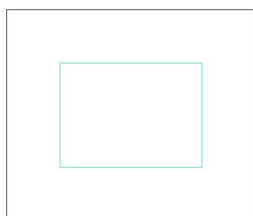
**Płaszczyzna pracy (SALA SZKOLENIOWA)**



Właściwości	$\bar{E}$	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$U_o (g_1)$ (Zad.)	$g_2$	Indeks
Płaszczyzna pracy (SALA SZKOLENIOWA) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.800 m, Margines: 0.000 m	415 lx	226 lx	621 lx	0.54 ( $\geq 0.00$ ) ✓	0.36	WP1

18

Budynek 1 · PARTER · WC DAMSKI (Scena oświetlenia awaryjnego)

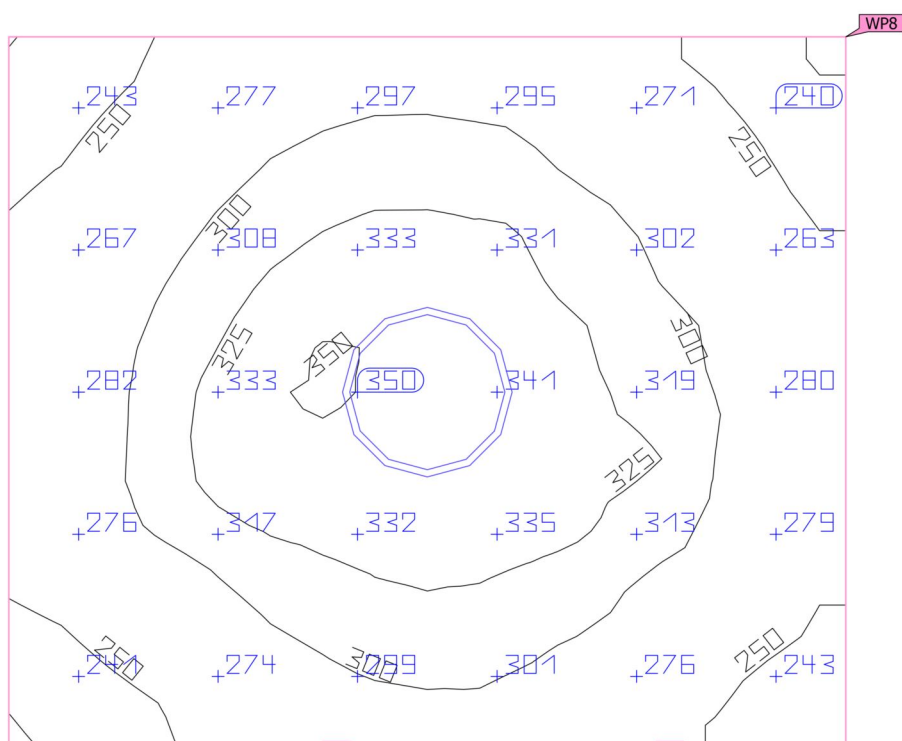
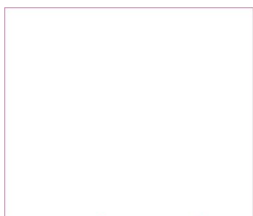
**Powierzchnia antypanikowa (WC DAMSKI)**

Właściwości	$E_{min.}$ (Zad.)	$E_{maks}$	$U_d$ (Zad.)	Indeks
Powierzchnia antypanikowa (WC DAMSKI)	3.67 lx	4.54 lx	0.81	AP4
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	$\geq 0.50$ lx		$\geq 0.025$	
Wysokość: 0.000 m	✓		✓	

Wskazówki dotyczące planowania:

Obliczenie sceny oświetlenia awaryjnego zostało wykonane bez odbicia i bez uwzględnienia umieszczonego umeblowania.

Budynek 1 · PARTER · WC DAMSKI (Scena świetlna 1)

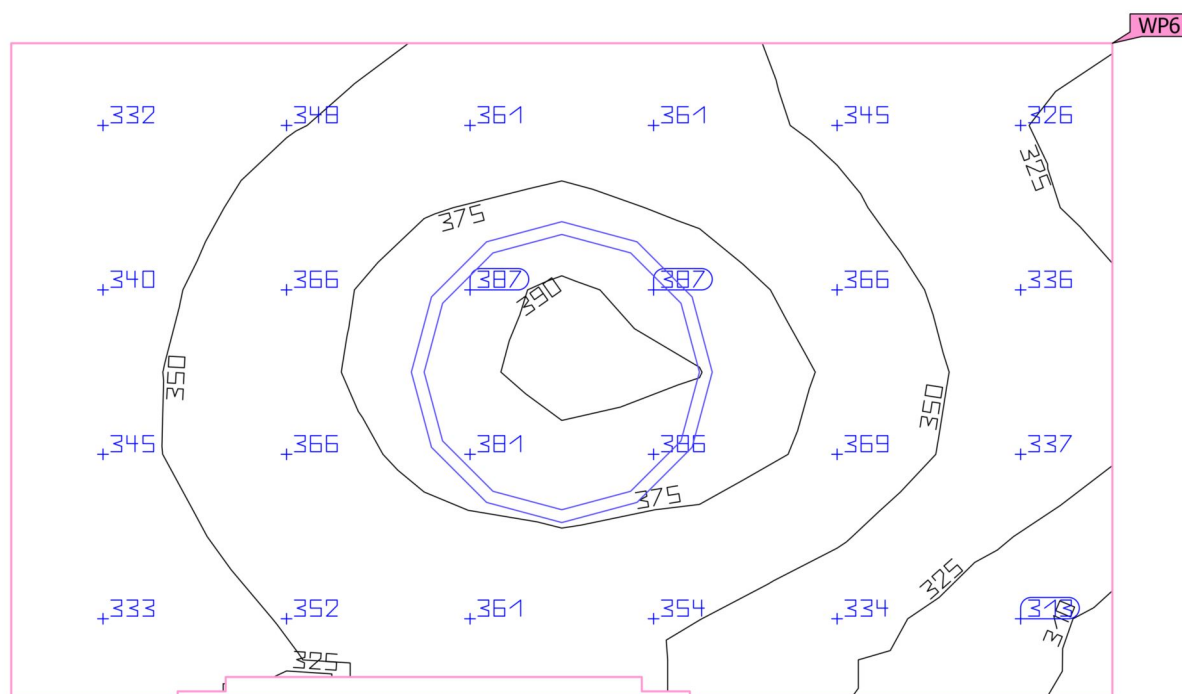
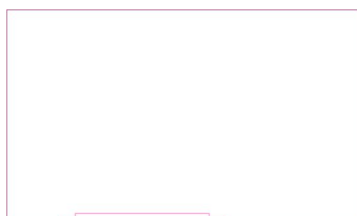
**Płaszczyzna pracy (WC DAMSKI)**



Właściwości	$\bar{E}$ (Zad.)	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$U_o (g_1)$ (Zad.)	$g_2$	Indeks
Płaszczyzna pracy (WC DAMSKI)	294 lx	223 lx	351 lx	0.76	0.64	WP8
Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne)	( $\geq 200$ lx)			( $\geq 0.40$ )		
Wysokość: 0.800 m, Margines: 0.000 m	✓			✓		

Profil użytkowania: Zakres ogólny wewnątrz budynków - pomieszczenia sanitarne, pierwszej pomocy i na przerwy (10.4 Szatnie, umywalnie, łazienki, toalety)



### Płaszczyzna pracy (WC MĘSKI)



Właściwości	$\bar{E}$ (Zad.)	$E_{min.}$	$E_{maks}$	$U_o$ (g <sub>1</sub> ) (Zad.)	$g_2$	Indeks
Płaszczyzna pracy (WC MĘSKI) Prostopadłe natężenia oświetlenia (adaptacyjne) Wysokość: 0.800 m, Margines: 0.000 m	353 lx (≥ 200 lx) 	308 lx	393 lx	0.87 (≥ 0.40) 	0.78	WP6

21

# Projekt techniczny PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE

NAZWA ZAMIERZENIA  
BUDOWLANEGO:

1. BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z  
NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ

KATEGORIA OBIEKTU  
BUDOWLANEGO:

XVI – BUDYNKI BIUROWE I KONFERENCYJNE

INWESTOR:

SKARB PAŃSTWA, PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE LASY  
PAŃSTWOWE NADLEŚNICTWO NAROL, REPREZENTOWANE PRZEZ  
HUBERTA BALICKIEGO – NADLEŚNICZEGO. UL. BOHATERÓW  
WRZEŚNIA 1939 R. 38 37-610 NAROL

ADRES BUDOWY:

ŁÓWCZA (DZ. NR 1385), GMINA NAROL  
37-614 ŁÓWCZA

IDENTYFIKATOR DZIAŁKI:

180905\_5.0009.1385

BRANŻA:

SANITARNA

PROJEKTANCI:					
LP.	ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ, NR UPRAW.	DATA	PODPIS
1	instalacje sanitarne	mgr inż. Małgorzata Grodzka – Kurylak	Upr. do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr 57/98/Za	Grudzień 2023 r.	
SPRAWDZAJĄCY:					
LP.	ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ, NR UPRAW.	DATA	PODPIS
1	instalacje sanitarne	mgr inż. Elżbieta Łoś	Upr. do projektowania instalacji sanitarnych oraz sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych i ciepłego uzbrojenia terenu, nr UANB-II-7342/66/93	Grudzień 2023 r.	
ASYSTENCI PROJEKTANTÓW:					
LP.	ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ, NR UPRAW.	DATA	PODPIS
1	instalacje sanitarne	mgr inż. Agnieszka Wit	-----	Grudzień 2023 r.	

## 1. OPIS TECHNICZNY W ZAKRESIE PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO

### 1.1. Przyłącze wodociągowe

Projekt obejmuje budowę przyłącza wodociągowego z rury PEHD dz32 SDR11 PN16 o długości 93,00 m o połączeniach za pomocą atestowanych kształtek zaciskowych PE wg BN - 74 / 6366 - 03 i BN - 74 / 6366 - 4. Przyłącze będzie doprowadzać wodę do budynku szkoleniowo-edukacyjnego projektowanego na działce nr 1385 w miejscowości Łowcza, gmina Narol. Projektowane rurociągi należy włączyć do projektowanej sieci wodociągowej na działce nr 1385. Włączenie do sieci wykonać za pomocą trójnika. Na odgałęzieniu do budynku należy zamontować zasuwę kołnierзовą z żeliwa sferoidalnego z miękkim uszczelnieniem, z trzpieniem i skrzynką uliczną.

Dobrano wodomierz jednostrumieniowy suchobieżny o przepływie nominalnym 1,6 m<sup>3</sup>/h i przepływie maksymalnym 2,0 m<sup>3</sup>/h oraz średnicy DN 15 mm (np. JS-1,6 firmy Apator).

### OBLICZANIE ZAPOTRZEBOWANIA NA WODĘ:

Przepływ dobowy średni:

$$Q_{max} = \frac{M \cdot q_j}{1000} [m^3/d]$$

gdzie:

M – maksymalna liczba osób uczestniczących w szkoleniu, M = 44 os;

q<sub>j</sub> – jednostkowe zapotrzebowanie na wodę na jedną osobę; q<sub>j</sub> = 25 [dm<sup>3</sup>/M\*d].

$$Q_{dśr} = (44 \cdot 25) / 1000 = 1,10 \text{ m}^3/d$$

Przepływ dobowy maksymalny:

$$Q_{dśr} = Q_{dmax} \div N_d [m^3/d]$$

gdzie:

N<sub>d</sub> – współczynnik nierównomierności rozbioru wody w ciągu doby; N<sub>d</sub> = 1,4.

$$Q_{dśr} = 1,1 / 1,4 = 0,79 \text{ m}^3/d$$

### 1.1.2. Roboty ziemne

#### 1.1.2.1 Roboty ziemne

- Przed rozpoczęciem robót sprawdzić aktualność rzędnych projektu ze stanem faktycznym.
- Wykop otwarty dla przewodów wodociągowych należy wykonać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736,

- stateczność wykonywanego wykopu powinna być zabezpieczona poprzez zastosowanie odpowiedniego oszalowania jego ścian (bądź utrzymanie odpowiedniego nachylenia skarp w przypadku wykopu nie oszacowanego),
- wydobyty grunt powinien być składowany po jednej stronie wykopu,
- grunt użyty do zasypki wykopu powinien odpowiadać wymaganiom projektowym wg PN-EN1997-1:2008; grunt ten może być gruntem rodzimym lub dostarczonym z zewnątrz, nie powinien zawierać materiałów mogących uszkodzić przewód (gruz, śmieci itp.); zasypkę należy wykonać zgodnie z pkt.8 normy PN-B-10736,
- grunt dna wykopu nie powinien być naruszony,
- wykop pod rurociąg należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów,
- w razie potrzeby wykop trzeba odwodnić, aby zapewnić możliwość wykonania robót budowlanych na sucho,
- szerokość obsypki powinna być równa szerokości wykopu,
- minimalna grubość zasypki powinna wynosić 15 cm powyżej wierzchu rury; dobór właściwego gruntu oraz dokładne zagęszczenie obsypki i zasypki jest podstawowym warunkiem stabilności przewodu i nawierzchni,
- po wykonaniu przyłącza grunt należy zagęścić do  $I_s = 0,98$ .
- w zależności od rodzaju gruntu powinny być stosowane następujące rodzaje podłoża:
  - a) bez podsypki z przewodami ułożonymi bezpośrednio na wyrównanym i ukształtowanym dnie wykopu,
  - b) z podsypką wynoszącą 10 cm w normalnych warunkach gruntowych,
  - c) 15 cm w gruntach twardych,
  - d) w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem podziemnym, roboty należy wykonywać ręcznie pod nadzorem właścicieli uzbrojenia podziemnego.

Wykopy należy zabezpieczyć przez odeskowanie ażurowe min. 25 % lub wykonywać z rozkopem o pochyleniu ścian 1 : 1,5. W przypadku zalewania wykopów przez wody gruntowe należy obok wykonać głębszy zbiornik skąd sukcesywnie należy wypompowywać napływającą wodę. Całość wykopów oznakować i zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych. Rury należy układać na rodzimym podłożu gruntowym. W razie stwierdzenia podłoża kamienistego należy wykonać podsypkę piaskową o grubości 10 cm.

Po wykonaniu wykopu, w przypadku ustalenia niezgodności materiału rury sieci wodociągowej z przyjętym w projekcie włączenie do sieci uzgodnić z autorem projektu.

Należy przewody przez ściany zewnętrzne i przez posadzki prowadzić w rurze ochronnej.

Wykop wykonać mechanicznie wg. PN-B-10736 zaczynając od najniższej położonego punktu przyłącza. W miejscach skrzyżowania z uzbrojeniem podziemnym roboty ziemne należy wykonać ręcznie w odległości min. 2,0 m od zaznaczonego uzbrojenia.

Całość terenu po zakończeniu wszystkich prac związanych z budową przyłącza doprowadzić do stanu pierwotnego.

#### 1.1.2.2. Montaż rur z PE

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 1.1.1 można przystąpić do wykonywania robót montażowych.

Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii i spadków określonych w części rysunkowej projektu.

Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

Zabudowywane rury i armatura muszą mieć oznaczenia identyfikacyjne. Linia napisów powinna znaleźć się na górnej zewnętrznej części układanej rury.

Po ułożeniu rurociągu, po pomiarach geodezyjnych rurociągu oraz po pozytywnej próbie ciśnieniowej, płukaniu wodą i dezynfekcji chlorem można przystąpić do zasypywania wykopu. Przyłączy trzeba zasypywać do wysokości 30 cm nad rurę, warstwami 10 centymetrowymi ubijanymi ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu mechanicznego, żeby nie spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu.

Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej 30 cm dokonuje się gruntem rodzimym, jeśli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 300 mm, z jednoczesnym zagęszczaniem i rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu. Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem

Przejścia przez drogi i rowy melioracyjne należy wykonać w rurze osłonowej. Przy przejściu przez rów należy zagłębić projektowany przewód sieci wodociągowej o 1,0 m poniżej najniższego punktu danego rowu /zgodnie z częścią rysunkową opracowania/. Końce rur osłonowych uszczelnić korkiem.

Należy unikać połączeń przewodu na skrzyżowaniach i zmianach kierunku przebiegu przyłącza.

#### **1.1.3. Kontrola jakości robót**

Kontrola wykonania przyłącza wodociągowego polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem.

##### Należy sprawdzić:

- wytyczenie osi przewodu, szerokość wykopu, głębokość wykopu, odwodnienie wykopu, oszalowanie wykopu, umocnienie wykopu, składowanie rur, kształtek i armatury, ułożenie przewodu, zagęszczenie obsypki przewodu, szczelność przewodu, wyniki płukania przewodu, zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia, ułożenia bloków oporowych, oznakowania przewodów w terenie (podziemne – taśma

sygnalizacyjno – ostrzegawcza, nadziemne – tabliczki orientacyjne), wyniki badań fizyko – chemicznych i bakteriologicznych wody po dezynfekcji i płukaniu przewodów wodociągowych.

Oś przewodu powinna być zgodna z wytyczeniem wykonanym przez geodetę w dowiązaniu do punktów stałych, potwierdzonych na szkicu geodezyjnym.

#### **1.1.3.1. Próby szczelności:**

Po wykonaniu montażu przyłącza należy poddać je próbie ciśnieniowej hydraulicznej. Ciśnienie próby powinno wynieść  $1\div 1,5$  ciśnienia roboczego przewodów – jednocześnie nie mniej niż 1 MPa.

Badanie szczelności należy przeprowadzić w takich warunkach, aby przewód nie był nastłoneczniony oraz, aby temperatura na powierzchni przewodu wynosiła nie mniej niż 1°C. W czasie badania powinien być zapewniony dostęp do wszystkich złączy. Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów i innej armatury powinny być zamknięte za pomocą zaślepek z uszczelnieniem, natomiast zasuw powinny zostać otwarte. Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu. Wykopy powinny być do połowy wysokości rur zasypane ziemią ubitą dokładnie z obu stron rurociągu. Każda rura powinna być obsypana maksymalnie ziemią, piaskiem lub w szczególnych przypadkach zakotwiona. Złącza rur powinny zostać odsłonięte.

Odcinek napełniać wodą zaczynając od końca niżej położonego, aby umożliwić odpowietrzenie przewodu. Po stwierdzeniu pojawienia się wody podnieść ciśnienie do wysokości ciśnienia próbnego  $p_p$  obserwując wskazania manometrów. Przez 30 min ciśnienie na manometrach nie może spaść poniżej ciśnienia próbnego.

Próbę należy uznać za pozytywną jeżeli podczas 30 minut trwania próby manometr kontrolny nie wskaże spadku ciśnienia. Z przeprowadzonej próby należy sporządzić protokół. Po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby, rurociąg należy przepłukać i przeddezynfekować 3 % wodnym roztworem chloru. Po usunięciu roztworu chloru przyłączy zasypać gruntem rodzimym (bez kamieni, drewna i innych odpadów), pamiętając o ułożeniu taśmy ostrzegawczej z wkładką metalową na poziomie ok. 30 cm nad rurą.

#### **2. UWAGI KOŃCOWE:**

- 1) Powyższe roboty mogą być wykonane przez jednostki gospodarki uspołecznionej specjalizujące się w robotach wodociągowych lub przez rzemieślników do tego uprawnionych.
- 2) Przed rozpoczęciem prac należy zapoznać się z warunkami przyłączenia do sieci wodociągowej.
- 3) Obowiązuje geodezyjna inwentaryzacja przyłączy (należy zgłosić służbie geodezyjnej przed zasypaniem wykopu).

Tomaszów Lubelski      grudzień 2023 r.

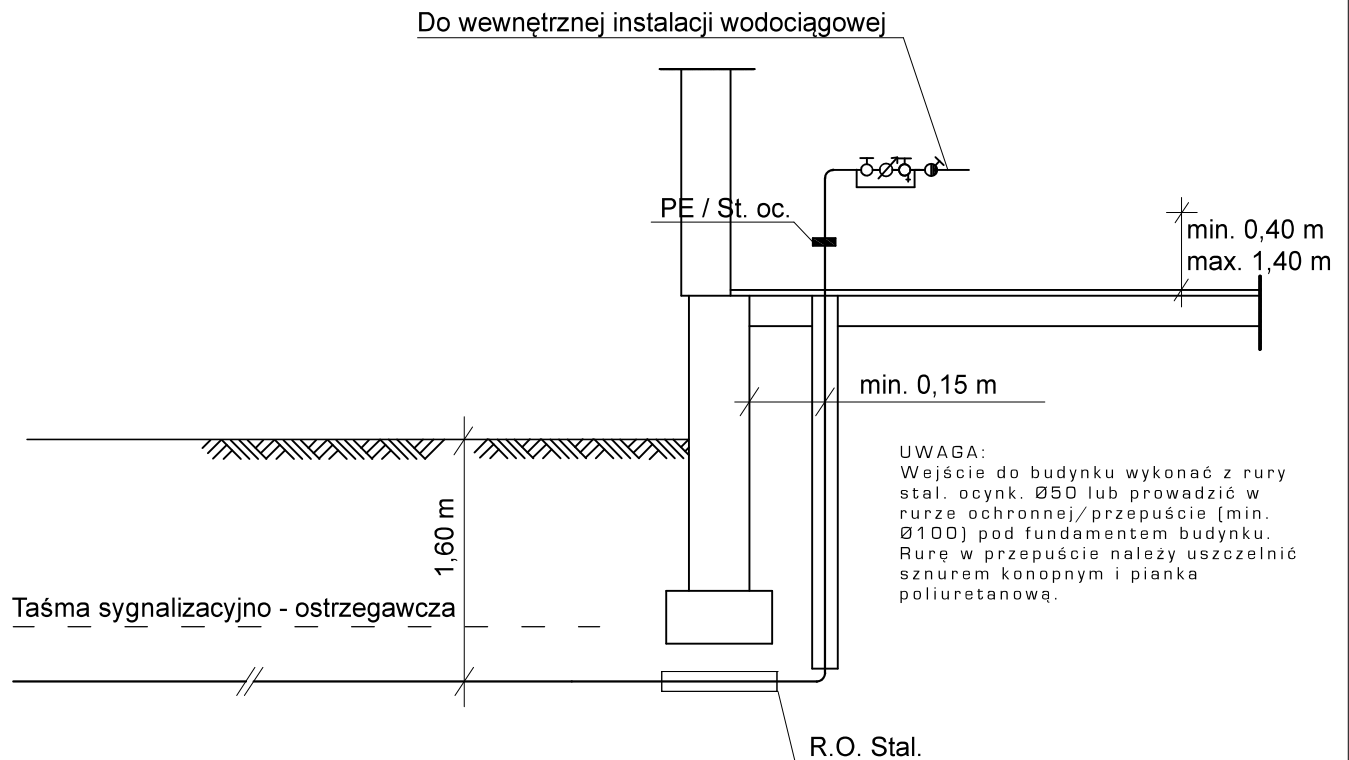
Asystent projektanta:

Projektował:

Sprawdzał:

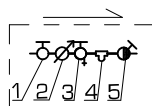


# SZCZEGÓŁ PRZYŁĄCZA Z WEJŚCIEM DO BUDYNKU



**UWAGA:**  
Dopuszcza się lokalizację wodomierza na pionie wodociągowym.  
Wejście do budynku wykonać z rury stalowej ocynkowanej Ø75  
przewodzić w rurze ochronnej pod fundamentem budynku.

Zestaw wodomierza głównego:

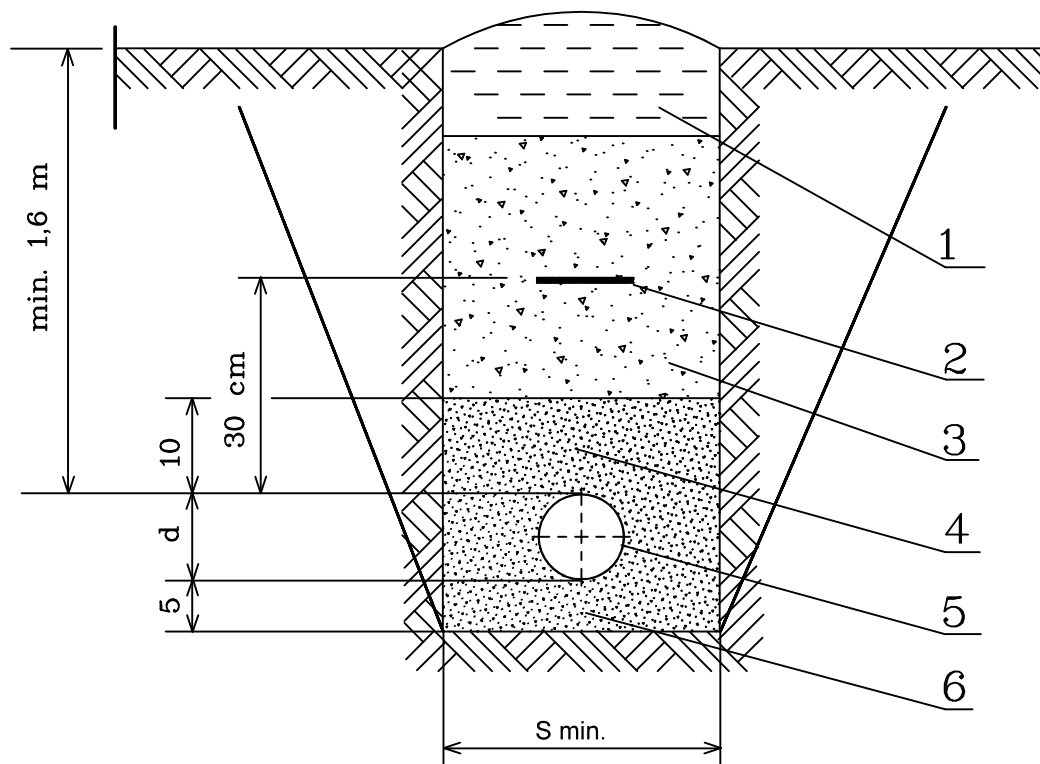


- Oznaczenia:
- 1 - zawór odcinający dn25,
  - 2 - wodomierz skrzydełkowy JS-1,6,  
do instalacji wewnętrznej o średnicy dn15 mm
  - 3 - zawór odcinający, spustowy
  - 4 - zawór z filtrem dn25
  - 5 - zawór zwrotny, antyskażeniowy (klasy EA) dn25

PRACOWNIA PROJEKTOWA WIMAR MAREK WISNIEWSKI 22-600 TOMASZÓW LUBELSKI UL. KRÓLOWEJ JADWIGI 4 tel. 604 121 159 www.projekty-wimar.pl				<b>wimar</b> architektura	
Obiekt	BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ ŁÓWCZA DZ. NR 1385, GMINA NARÓL				
Faza opracow.	PROJEKT TECHNICZNY				Zlecenie /23
Treść rysunku	SZCZEGÓŁ PRZYŁĄCZA Z WEJŚCIEM DO BUDYNKU				Skala: 1:100
Projektant	MGR INŻ. M. GRODZKA-KURYLAK	Upr. do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych. Nr 57/86/Za			Data: grudzień 2023
Projektant sprawdzający	MGR INŻ. E. ŁOŚ	Upr. do projektowania instalacji sanitarnych oraz sieci wodociągowych, kanalizacyjnych gazowych i ciepłego uzbrojenia terenu. Nr UANB-67342/66/93			Nr rys.:
Asystent projektanta	MGR INŻ. A. WIT				P - 2



# PROFIL WYKOPU DLA PRZYŁĄCZA WODOCIĄGOWEGO



- 1 - warstwa uprawna
- 2 - taśma ostrzegawczo-lokalizacyjna, niebieska, szer. 20 cm
- 3 - zasyпка gruntem rodzimym
- 4 - ochronna warstwa piasku - nadsypka min 10 cm
- 5 - rura przewodowa
- 6 - warstwa wyrównawcza piasku - podsypka min 5 cm

## UWAGA:

1. MINIMALNA SZEROKOŚĆ WYKOPU S min. WYNOSI  $DZ + 2 \times 0,25 \text{ m}$

PRACOWNIA PROJEKTOWA WIMAR MAREK WISNIEWSKI 22-600 TOMASZÓW LUBELSKI UL. KRÓLOWEJ JADWIGI 4 tel. 604 121 159 www.projektywimar.pl				<b>w i m a r</b> architektura	
Obiekt	BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z NIEZBEDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ ŁÓWCZA DZ. NR 1385, GMINA NAROL				
Faza opracow.	PROJEKT TECHNICZNY				Zlecenie /23
Treść rysunku	PROFIL WYKOPU POD PRZYŁĄCZE WODOCIĄGOWE				Skala: -/-
Projektant	MGR INŻ. M. GRODZKA-KURYŁAK	Upr. do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń wodociągowych kanalizacyjnych, ciepłych, wentylacyjnych i gazowych. Nr 57/86/Za			Data: grudzień 2023
Projektant sprawdzający	MGR INŻ. E. ŁOŚ	Upr. do projektowania instalacji sanitarnych oraz sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych i ciepłego uzbrojenia terenu. Nr UANB-87342/86/93			Nr rys.:
Asystent projektanta	MGR INŻ. A. WIT	—			P - 3

# Projekt techniczny

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

NAZWA ZAMIERZENIA  
BUDOWLANEGO:

1. BUDOWA BUDYNKU SZKOLENIOWO-EDUKACYJNEGO WRAZ Z  
NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ I KOMUNIKACYJNĄ

KATEGORIA OBIEKTU  
BUDOWLANEGO:

XVI – BUDYNKI BIUROWE I KONFERENCYJNE

INWESTOR:

SKARB PAŃSTWA, PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO LEŚNE LASY  
PAŃSTWOWE NADLEŚNICTWO NAROL, REPREZENTOWANE PRZEZ  
HUBERTA BALICKIEGO – NADLEŚNICZEGO. UL. BOHATERÓW  
WRZEŚNIA 1939 R. 38 37-610 NAROL

ADRES BUDOWY:

ŁÓWCZA (DZ. NR 1385), GMINA NAROL  
37-614 ŁÓWCZA

IDENTYFIKATOR DZIAŁKI:

180905\_5.0009.1385

BRANŻA:

SANITARNA

PROJEKTANCI:					
LP.	ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ, NR UPRAW.	DATA	PODPIS
1	instalacje sanitarne	mgr inż. Małgorzata Grodzka – Kurylak	Upr. do projektowania w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych nr 57/98/Za	Grudzień 2023 r.	
SPRAWDZAJĄCY:					
LP.	ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ, NR UPRAW.	DATA	PODPIS
1	instalacje sanitarne	mgr inż. Elżbieta Łoś	Upr. do projektowania instalacji sanitarnych oraz sieci wodociągowych, kanalizacyjnych, gazowych i ciepłego uzbrojenia terenu, nr UANB-II-7342/66/93	Grudzień 2023 r.	
ASYSTENCI PROJEKTANTÓW:					
LP.	ZAKRES OPRACOWANIA	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ, NR UPRAW.	DATA	PODPIS
1	instalacje sanitarne	mgr inż. Agnieszka Wit	-----	Grudzień 2023 r.	

---

## PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

<b>Budynek oceniany</b>	
<b>Cel wykonania świadectwa</b>	<b>Budowa budynku szkoleniowo-edukacyjnego wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną i komunikacyjną</b>
<b>Kategoria budynku</b>	<b>XVI – budynki biurowe i konferencyjne</b>
<b>Adres budynku</b>	<b>Łówcza działka nr 1385, gmina Narol</b>
<b>Całość/część budynku</b>	<b>całość</b>
<b>Powierzchnia użytkowa</b>	<b>55,54 m<sup>2</sup></b>

### Spis treści:

1. Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
2. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło  $Q_{H,nd}$  dla każdej strefy
3. Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę  $Q_{W,nd}$
4. Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
5. Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
6. Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej
7. Sprawdzenie warunków granicznych
8. Bilans mocy

### Podstawa prawna:

- rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z dnia 27 kwietnia 2012 r. poz. 462)
  - Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (zm. Dz.U. z 2020 r. poz. 2351, Dz.U. z 2020 r. poz. 1608)
-

# 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Obliczenia wartości współczynników U elementów budowlanych						
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>
			m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)
1	Podłoga na gruncie, przegroda jednorodna					
	60	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,00	-
	1	Terakota	0,020	1,000	0,020	-
	2	jastrych	0,070	1,050	0,067	-
	3	folia	0,001	0,200	0,005	-
	4	styropian	0,100	0,032	3,125	-
	5	Papa	0,009	0,180	0,050	-
	6	chudy beton	0,100	1,000	0,100	-
	7	piasek	0,200	0,400	0,500	-
	61	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w dół)			0,17	-
Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,50	-	4,04	0,25	
2	Strop wewnętrzny, przegroda jednorodna					
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
	1	pełne deskowanie	0,015	0,160	0,094	-
	2	wełna mineralna	0,200	0,040	5,000	-
	3	wełna mineralna	0,100	0,050	2,000	-
	4	folia	0,001	0,200	0,005	-
	5	Płyta gipsowo-kartonowa	0,030	0,230	0,130	-
	62	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (strumień ciepła w górę)			0,10	-
Grubość całkowita i U <sub>k</sub>		0,35	-	7,43	0,13	
Kody Element Materiał		Opis	d	λ	R	U <sub>c</sub>
			m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)
3	Ściana zewnętrzna, przegroda jednorodna					
	63	Opór przejmowania ciepła po stronie zewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,04	-
	11	tynek silikonowy	0,010	1,000	0,010	-
	12	wełna mineralna	0,150	0,035	4,286	-
	13	beton komórkowy	0,240	0,350	0,686	-

	14	tynk	0,010	1,000	0,010	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,41</b>	<b>-</b>	<b>5,16</b>	<b>0,19</b>
<b>4</b>	<b>Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna</b>					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	14	tynk	0,010	1,000	0,010	-
	15	beton komórkowy	0,120	0,350	0,343	-
	16	styropian	0,050	0,036	1,389	-
	14	tynk	0,010	1,000	0,010	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	<b>Grubość całkowita i <math>U_k</math></b>		<b>0,19</b>	<b>-</b>	<b>2,01</b>	<b>0,50</b>

Kody Element Materiał		Opis	$d$	$\lambda$	$R$	$U_c$
			m	W/(m•K)	m <sup>2</sup> •K/W	W/(m <sup>2</sup> •K)
5	Ściana wewnętrzna, przegroda jednorodna					
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	14	tynk	0,010	1,000	0,010	-
	15	beton komórkowy	0,060	0,350	0,171	-
	14	tynk	0,010	1,000	0,010	-
	64	Opór przejmowania ciepła po stronie wewnętrznej (poziomy strumień ciepła)			0,13	-
	Grubość całkowita i $U_k$		0,08	-	0,45	2,22

## 2) Tabela zbiorcza zapotrzebowania na ciepło $Q_{H, nd}$ dla każdej strefy

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1													
Temperatura wewnętrzna strefy				$\theta_i$		20,00		°C					
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze				$A_f$		50,1		m <sup>2</sup>					
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi				$q_{int}$		3,2		W/m <sup>2</sup>					
Pojemność cieplna budynku				$C_m$		8263613		J/K					
Stała czasowa budynku				$\tau$		33,7		h					
Udział granicznych potrzeb ciepła				$\gamma_{H,lim}$		1,3		-					
-				$a_H$		3,2		-					
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	

Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-2,6	0,0	2,5	6,7	11,4	15,8	18,4	16,8	12,7	6,4	-0,1	-1,2
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	1206	964	934	687	459	217	85	171	377	726	1038	1131
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	29,60	26,74	29,60	28,65	29,60	28,65	29,60	29,60	28,65	29,60	28,65	29,60
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	1236	991	963	715	489	246	115	200	406	755	1067	1161
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	109	107	216	246	320	333	341	314	239	165	94	81
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A \cdot t_m$ kWh/m-c	119	108	119	115	119	115	119	119	115	119	115	119
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	228	215	335	362	439	448	460	433	354	285	210	201
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,19	0,22	0,36	0,53	0,96	2,07	5,39	2,53	0,94	0,39	0,20	0,18
$\gamma_{H,1}$	0,18	0,21	0,29	0,44	0,74	0,00	0,00	0,00	0,67	0,30	0,19	0,18
$\gamma_{H,2}$	0,21	0,29	0,44	0,74	1,51	0,00	0,00	0,00	1,74	0,67	0,30	0,19
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	0,82	0,00	0,00	0,00	0,73	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	0,99	0,98	0,94	0,78	0,46	0,18	0,38	0,79	0,97	1,00	1,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	978,6 4	750,7 0	606,1 7	347,9 9	115,7 6	11,11	0,29	5,13	97,90	449,6 3	829,3 4	931,2 7
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											5123,9	

#### Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O2

Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	5,00	°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	9,9	m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	3,2	W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	1625481	J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	38,6	h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3	-
-	$a_H$	3,6	-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c			

Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-2,6	0,0	2,5	6,7	11,4	15,8	18,4	16,8	12,7	6,4	-0,1	-1,2
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,th}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	66	39	22	-14	-56	-91	-116	-103	-65	-12	43	54
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,yz}) \cdot t_m$ kWh/m-c	58,95	53,25	58,95	57,05	58,95	57,05	58,95	58,95	57,05	58,95	57,05	58,95
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	125	93	81	43	3	-34	-58	-44	-8	47	100	113
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	24	29	57	83	105	118	120	93	71	41	23	22
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A \cdot t_m$ kWh/m-c	23	21	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	48	50	80	106	128	141	143	117	94	64	46	46
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,72	1,28	3,69	-7,39	-2,31	-1,55	-1,23	-1,14	-1,45	-5,27	1,07	0,85
$\gamma_{H,1}$	0,79	1,00	2,48	3,69	3,69	0,00	0,00	0,00	3,69	2,38	0,96	0,79
$\gamma_{H,2}$	1,00	2,48	3,69	3,69	3,69	0,00	0,00	0,00	3,69	3,69	2,38	0,96
$f_{H,m}$	1,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,58	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,89	0,68	0,27	-0,14	-0,43	-0,65	-0,81	-0,88	-0,69	-0,19	0,76	0,84
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	23,67	5,24	0,15	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,32	15,46
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											52,8	

Zestawienie stref					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A	V	t	Zapotrzebowanie na ciepło
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O1	50,08	169,28	20,00	5123,93
1	Strefa O2	9,85	33,30	5,00	52,85
Całkowite zapotrzebowanie strefy $Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					5176,78

**3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę  $Q_{w, nd}$**   
**Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej**

Instalacja ciepłej wody użytkowej		
Część budynku		
Jednostkowe dobowe zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową, $V_{wi}$	0,80	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> •dzień)
Powierzchnia pomieszczeń o regulowanej temperaturze powietrza, $A_r$	59,93	m <sup>2</sup>
Ciepło właściwe wody, $c_w$	4,19	kJ/(kg•K)
Gęstość wody, $\rho_w$	1,00	kg/dm <sup>3</sup>
Obliczeniowa temperatura ciepłej wody użytkowej $\theta_w$	-	°C
Obliczeniowa temperatura wody przed podgrzaniem $\theta_0$	10	°C
Współczynnik korekcyjny ze względu na przerwy w ogrzewaniu ciepłej wody użytkowej, $k_R$	-	-
Liczba dni w roku, $t_R$	365,00	dzień
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową do przygotowania ciepłej wody użytkowej, $Q_{w, nd}$	504,13	kWh/rok

**4) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji**

Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
Część budynku		
Instalacja grzewcza i wentylacyjna		
Nowe źródło ogrzewania		
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik $W_H$	0,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Udział i-tego nośnika energii	90,00	%
Energia użytkowa $Q_{H, nd}$	4659,10	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablówce	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H, g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H, e}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Źródło ciepła w pomieszczeniu	



Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,90	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H}=Q_{H,nd}/\eta_{H,tot}$	5171,60	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	0,00	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H}=W_H \times Q_{K,H} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	0,00	kWh/rok
Nowe źródło ogrzewania		
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Numer i-tego nośnika ciepła	2	-
Współczynnik $W_H$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Udział i-tego nośnika energii	10,00	%
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	517,68	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Źródło ciepła w pomieszczeniu	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,90	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,H}=Q_{H,nd}/\eta_{H,tot}$	574,62	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,H}$	0,00	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,H}=W_H \times Q_{K,H} + W_{el} \times E_{el,pom,H}$	1723,87	kWh/rok

### 5)Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Nowe źródło ciepłej wody		
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w	

	budynku - Odzysk	
Numer i-tego nośnika ciepła	1	-
Współczynnik $W_w$	0,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Udział i-tego nośnika energii	80,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	403,30	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,96	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych	
Wybrany wariant przesyłu	Systemy przygotowania ciepłej wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	0,60	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$	0,49	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W}=Q_{W,nd}/\eta_{w,tot}$	823,74	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	0,00	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W}=w_W \times Q_{K,W} + w_{el} \times E_{el,pom,W}$	0,00	kWh/rok
Nowe źródło ciepłej wody		
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Numer i-tego nośnika ciepła	2	-
Współczynnik $W_w$	3,00	-
Współczynnik $W_{el}$	3,00	-
Udział i-tego nośnika energii	20,00	%
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	100,83	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,96	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych	
Wybrany wariant przesyłu	Systemy przygotowania ciepłej	

	wody użytkowej w budynkach jednorodzinnych	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,60	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,49	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,W}=Q_{W,nd}/\eta_{W,tot}$	205,94	kWh/rok
Energia pomocnicza przypadająca na i-ty nośnik $E_{el,pom,W}$	0,00	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,W}=w_W \times Q_{K,W} + w_{el} \times E_{el,pom,W}$	617,81	kWh/rok

## 6) Tabela zbiorcza systemu oświetlenia

Zestawienie danych wejściowych do świadectwa charakterystyki energetycznej		
Część budynku		
Instalacja oświetlenia		
Nowe źródło światła		
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Numer i-tego nośnika ciepła	1,00	-
Współczynnik $W_L$	3,00	-
Eksploatacyjne natężenie oświetlenia $E_m$	0,00	lx
Skuteczność świetlna $\eta_z$	-	Lm/W
Moc jednostkowa opraw oświetleniowych $P_N$	304,00	W
Całkowita roczna energia zużyta na oświetlenie $W_{L,t} + W_{P,t}$	547,20	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_L$	119,83	m <sup>2</sup>
Liczbowy wskaźnik energii oświetlenia $LENI=(W_{L,t} + W_{P,t})/A_L$	4,57	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	1800,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	200,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie	
Wpływ światła dziennego $F_D$	1,00	-
Rodzaj regulacji	Ręczna	
Wpływ nieobecności pracowników $F_o$	1,00	-
Regulacja prowadzona do utrzymania oświetlenia na wymaganym poziomie	Tak	
Współczynnik obniżenia natężenia oświetlenia $F_C$	0,90	-
Roczne zapotrzebowanie energii końcowej $Q_{K,L\%}=LENI \cdot A_L$	547,20	kWh/rok
Zapotrzebowanie na energię pierwotną $Q_{P,L\%}=W_L \cdot Q_{K,L}$	1641,60	kWh/rok

## 7) Tabela zbiorcza wyników energii pierwotnej i końcowej

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)] <sup>17)</sup>					
	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane	Suma
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	86,37	8,41	0,00		94,79
Udział [%]	91,13	8,87	0,00		100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową EU: 94,79 [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)] <sup>17)</sup>					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	86,29	13,74	0,00	0,00	100,03
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	9,59	3,44	0,00	9,13	22,15
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	95,88	17,18	0,00	9,13	122,19
Udział [%]	78,47	14,06	0,00	7,47	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową EK: 122,19 [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]					

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)] <sup>17)</sup>					
Rodzaj nośnika energii lub energii	Ogrzewanie i wentylacja	Ciepła woda użytkowa	Chłodzenie	Oświetlenie wbudowane <sup>11)</sup>	Suma
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	28,76	10,31	0,00	27,39	66,46
Suma [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	28,76	10,31	0,00	27,39	66,46
Udział [%]	43,28	15,51	0,00	41,21	100,00
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP: 66,46 [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]					

Obliczeniowa roczna ilość zużywanego nośnika energii lub energii przez budynek <sup>12)</sup>			
System techniczny	Rodzaj nośnika energii lub energii	Ilość nośnika energii lub energii	Jednostka/(m <sup>2</sup> •rok)
Ogrzewania	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	86,29	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	9,59	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Przygotowania ciepłej wody użytkowej	Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	13,74	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	3,44	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Chłodzenia	--	--	--
Wbudowanej instalacji oświetlenia <sup>11)</sup>	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	9,13	kWh/(m <sup>2</sup> •rok)

## 8) Sprawdzenie warunków granicznych

Ocena charakterystyki energetycznej budynku <sup>10)</sup>		
Wskaźniki charakterystyki energetycznej	Oceniany budynek	Wymagania dla nowego budynku według przepisów techniczno-budowlanych
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię użytkową	EU= 94,8 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na energię końcową <sup>11)</sup>	EK= 122,2 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	
Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną <sup>11)</sup>	EP= 66,5 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)	EP= 70,0 kWh/(m <sup>2</sup> •rok)
Jednostkowa wielkość emisji CO <sub>2</sub>	E <sub>CO2</sub> = 0,00749 t CO <sub>2</sub> /(m <sup>2</sup> •rok)	
Udział odnawialnych źródeł energii w rocznym zapotrzebowaniu na energię końcową	U <sub>OZE</sub> = 81,87 %	

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [kWh/(m <sup>2</sup> •rok)]	

## 9) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na moc E <sub>pom</sub> [kWh/rok]	Uwagi
1	Ogrzewanie i wentylacja	0,00	-
2	Przygotowanie ciepłej wody	0,00	-
3	Oświetlenie	0,00	-

---

## **Analiza środowiskowo-ekonomiczna**

---

---

Spis treści:

1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
  2. Opis systemów zapotrzebowania w energię
  3. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
  4. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
  5. Charakterystyka źródeł oświetlenia systemu oświetlenia wbudowanego
  6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii
  7. Bezpośredni efekt ekologiczny
  8. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zapotrzebowania na energię
  9. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
  10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
  11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
  12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze systemu oświetlenia
  13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
-

## 1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

### 1.1. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu ogrzewania i wentylacji

#### 1.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	90,0	4659,1
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	10,0	517,7

#### 1.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>H,nd</sub> [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	100,0	5176,8

### 1.2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu przygotowania ciepłej wody

#### 1.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	80,0	403,3
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	20,0	100,8

#### 1.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>W,nd</sub> [kWh/rok]
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	100,0	504,1

### 1.3. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową dla systemu oświetlenia wbudowanego

#### 1.3.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>L,nd</sub> [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	547,2

#### 1.3.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	Q <sub>L,nd</sub> [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	547,2

## 2. Opis systemów zapotrzebowania w energię

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'Nowe źródło ogrzewania' o udziale procentowym 90,00 % na paliwo Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk o wH=0,00, typu Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe,	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie



		<p>plaszczynowe, promiennikowe i podłogowe kablowe o sprawności wytwarzania <math>\eta_{H,g}=0,99</math>, Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, plaszczynowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P o sprawności regulacji <math>\eta_{H,e}=0,91</math>, Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek) o sprawności przesylu <math>\eta_{H,d}=1,00</math>, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji <math>\eta_{H,s}=1,00</math>, Źródło 'Nowe źródło ogrzewania' o udziale procentowym 10,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o <math>wH=3,00</math>, typu Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, plaszczynowe, promiennikowe i podłogowe kablowe o sprawności wytwarzania <math>\eta_{H,g}=0,99</math>, Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, plaszczynowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P o sprawności regulacji <math>\eta_{H,e}=0,91</math>, Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek) o sprawności przesylu <math>\eta_{H,d}=1,00</math>, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji <math>\eta_{H,s}=1,00</math>.  <b>Grzejniki elektryczne z wbudowanym termostatem energooszczędnym.</b></p>	<p>(55/45°C) o sprawności wytwarzania <math>\eta_{H,g}=2,60</math>, Ogrzewanie wodne podłogowe w przypadku regulacji centralnej bez regulacji miejscowej o sprawności regulacji <math>\eta_{H,e}=0,76</math>, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesylu <math>\eta_{H,d}=0,96</math>, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni ogrzewanej o sprawności akumulacji <math>\eta_{H,s}=0,95</math>,</p>
2	System wentylacji	<p>TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza <math>V_{ve1}=77,76 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>V_{ve2}=9,78 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>V_{ve3}=15,55 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>V_{ve4}=9,78 \text{ m}^3/\text{h}</math>.</p>	<p>TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza <math>V_{ve1}=77,76 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>V_{ve2}=9,78 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>V_{ve3}=15,55 \text{ m}^3/\text{h}</math>, <math>V_{ve4}=9,78 \text{ m}^3/\text{h}</math>.</p>
3	System ciepłej wody	<p>TAK, Źródło 'Nowe źródło ciepłej wody' o udziale procentowym 80,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk o <math>wW=0,00</math>, typu Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) o sprawności wytwarzania <math>\eta_{W,g}=0,96</math>, Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesylu <math>\eta_{W,d}=0,60</math>, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji <math>\eta_{W,s}=0,85</math>, Źródło 'Nowe źródło ciepłej wody' o udziale procentowym 20,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o <math>wW=3,00</math>, typu Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat) o sprawności wytwarzania <math>\eta_{W,g}=0,96</math>, Centralne podgrzanie wody – system bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesylu <math>\eta_{W,d}=0,60</math>, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji <math>\eta_{W,s}=0,85</math>.</p>	<p>TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania <math>\eta_{W,g}=2,60</math>, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi i przew. rozprowadzającymi izolowanymi o sprawności przesylu <math>\eta_{W,d}=0,70</math>, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji <math>\eta_{W,s}=0,85</math>,</p>
4	System oświetlenia wbudowanego	<p>TAK, Źródło 'Nowe źródło światła' o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku <math>FD=1,00</math>, i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu</p>	<p>NIE.</p>

		pracy FO=1,00, i współczynnika obciążenia natężenia oświetlenia Fc=0,90, o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych Pn=304,00 W.	
--	--	--	--

### 3. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

#### 3.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	90,0	0,90	1,00	kWh/kWh	5171,6	5171,6	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	10,0	0,90	1,00	kWh/kWh	574,6	574,6	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	0,0	0,0	kWh/rok

#### 3.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	100,0	1,80	1,00	kWh/kWh	2872,6	2872,6	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	370,4	370,4	kWh/rok

### 4. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody

#### 4.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	80,0	0,49	1,00	kWh/kWh	823,7	823,7	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	20,0	0,49	1,00	kWh/kWh	205,9	205,9	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	0,0	0,0	kWh/rok

#### 4.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{W,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,W}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	100,0	1,55	1,00	kWh/kWh	325,9	325,9	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	20,8	20,8	kWh/rok

## 5. Charakterystyka źródeł oświetlenia systemu oświetlenia wbudowanego

### 5.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{L,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,L}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	547,2	547,2	kWh/rok

### 5.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{L,tot}$	$H_u$	Jedn.	$Q_{K,L}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	547,2	547,2	kWh/rok

## 6. Wskaźniki emisji zanieczyszczeń poszczególnych systemów i nośników energii

### 6.1. Budynek projektowany

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000
System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

### 6.2. Budynek z alternatywnymi źródłami

System ogrzewania i wentylacji								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejskowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

System przygotowania ciepłej wody								
Rodzaj paliwa	Jedn.	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	PYŁ	SADZA	B-a-P
Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	kg/GJ	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	kg/kWh	0,009100	0,002300	0,000690	0,812000	0,001500	0,000003	0,000000

## 7. Bezpośredni efekt ekologiczny

### 7.1. Tabela bezpośredniego efektu ekologicznego

Emitowane zanieczyszczenie	Budynek projektowany [kg/rok]	Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Efekt ekologiczny[kg/rok]	Redukcja emisji [%]
SO <sub>2</sub>	7,103077	3,559857	3,543220	49,88
NO <sub>x</sub>	1,795283	0,899744	0,895539	49,88
CO	0,538585	0,269923	0,268662	49,88
CO <sub>2</sub>	633,813049	317,648777	316,164272	49,88
PYŁ	1,170837	0,586790	0,584047	49,88
SADZA	0,002108	0,001056	0,001051	49,88
B-a-P	0,000042	0,000021	0,000021	49,88

## 8. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

### 8.1. Obliczenia współczynników toksyczności

Wartości współczynnika toksyczności zanieczyszczeń obliczono w oparciu o Rozporządzenie Ministerstwa Środowiska z dnia 26.01.2010 r. w sprawie wartości odniesienia dla niektórych substancji w powietrzu(Dz.U. nr 87/2010 poz.16).

$$K_{SO_2} = e_{SO_2}/e_t = 20/20 \text{ mg/m}^3 = 1,00$$

$$K_{NO_x} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{CO} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{CO_2} = e_{SO_2}/e_t = \text{brak wymagań}$$

$$K_{PYŁ} = e_{SO_2}/e_t = 20/40 \text{ mg/m}^3 = 0,50$$

$$K_{SADZA} = e_{SO_2}/e_t = 20/8 \text{ mg/m}^3 = 2,50$$

$$K_{B-a-P} = e_{SO_2}/e_t = 20/0,001 \text{ mg/m}^3 = 20000,00$$

## 8.2. Tabela emisji równoważnej

Emitowane zanieczyszczenie	Współczynnik toksyczności K	Emisja - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek projektowany [kg/rok]	Emisja równoważna - Budynek z alternatywnymi źródłami [kg/rok]
SO <sub>2</sub>	1,00	7,103077	3,559857	7,103077	3,559857
NO <sub>x</sub>	0,50	1,795283	0,899744	0,897642	0,449872
PYŁ	0,50	1,170837	0,586790	0,585418	0,293395
SADZA	2,50	0,002108	0,001056	0,005269	0,002641
B-a-P	20000,00	0,000042	0,000021	0,843003	0,422489
Łączna emisja równoważna				9,434409	4,728253

**Na podstawie powyższej analizy środowiskowej wariantem optymalnym jest wariant alternatywny. Efekt środowiskowy wyrażony w emisji równoważnej jest o 49,9% ( 4,71 kg/rok) korzystniejszym niż wariant projektowany.**

## 9. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

### 9.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	0,00	zł/kWh	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,72	zł/kWh	

### 9.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	0,00	zł/kWh	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,72	zł/kWh	

## 10. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	5171,60	kWh/rok	0,00	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	574,62	kWh/rok	413,73	
3	Sieć elektroenergetyczna	0,00	kWh/rok	0,00	

	systemowa - Energia elektryczna				
	Oplaty stale $O_m$	zł/m-c	0,00	...	
	Abonament $Ab$	zł/m-c	0,00	...	
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$		<b>zł/rok</b>	<b>413,73</b>		

### Koszty inwestycyjne

Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	grzejnik elektryczny łazienkowy	3,0	800,00	2952,00	
2	grzejnik elektryczny konwekcyjny	4,0	600,00	2952,00	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{H,I} =</math></b>		<b>zł</b>	<b>5904,00</b>		

### Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Dodatkowe informacje: ...

### Koszty eksploatacyjne

Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	2872,62	kWh/rok	0,00	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	370,37	kWh/rok	266,66	
	Oplaty stale $O_m$	zł/m-c	0,00	...	
	Abonament $Ab$	zł/m-c	0,00	...	
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{H,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$		<b>zł/rok</b>	<b>266,66</b>		

### Koszty inwestycyjne

Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Instalacja pompy ciepła typu powietrze-woda	1,0	40000,00	49200,00	
2	bufor ciepła	1,0	3000,00	3690,00	
3	Instalacja wewnętrzna ogrzewania	1,0	3000,00	3690,00	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{H,I} =</math></b>		<b>zł</b>	<b>56580,00</b>		

11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

### Budynek projektowany

Dodatkowe informacje: ...

### Koszty eksploatacyjne

Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejsowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	823,74	kWh/rok	0,00	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	205,94	kWh/rok	148,27	

3	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,00	kWh/rok	0,00	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	0,00	...
Abonament $Ab$			zł/m-c	0,00	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>148,27</b>	

### Koszty inwestycyjne

Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Instalacja wewnętrzna c.w.u.	1,0	2000,00	2460,00	
2	zasobnik c.w.u.	1,0	3000,00	3690,00	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{w,i} =</math></b>			<b>zł</b>	<b>6150,00</b>	

### Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Dodatkowe informacje: ...

### Koszty eksploatacyjne

Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Odzysk	325,88	kWh/rok	0,00	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	20,83	kWh/rok	14,99	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	0,00	...
Abonament $Ab$			zł/m-c	0,00	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b> $K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>14,99</b>	

### Koszty inwestycyjne

Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Instalacja wewnętrzna c.w.u.	1,0	2500,00	3075,00	
2	zasobnik c.w.u.	1,0	4000,00	4920,00	
<b>Całkowite koszty inwestycyjne <math>K_{w,i} =</math></b>			<b>zł</b>	<b>7995,00</b>	

12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu oświetlenia wbudowanego

### Budynek projektowany

Dodatkowe informacje: ...

### Koszty eksploatacyjne

Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	547,20	kWh/rok	393,98	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	59,96	...
Abonament $Ab$			zł/m-c	5,00	...
<b>Całkowite koszty eksploatacyjne</b>			<b>zł/rok</b>	<b>1173,50</b>	

$K_{L,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$					
<b>Koszty inwestycyjne</b>					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	LED 19 W	16,0	125,00	2460,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{L,I} =$			<b>zł</b>	<b>2460,00</b>	
<b>Budynek z alternatywnymi źródłami energii</b>					
Dodatkowe informacje: ...					
<b>Koszty eksploatacyjne</b>					
Lp.	Rodzaj robót	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	547,20	kWh/rok	393,98	
Opłaty stałe $O_m$			zł/m-c	59,96	...
Abonament $Ab$			zł/m-c	5,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{L,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			<b>zł/rok</b>	<b>1173,50</b>	
<b>Koszty inwestycyjne</b>					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	LED 19 W	16,0	125,00	2460,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{L,I} =$			<b>zł</b>	<b>2460,00</b>	

### 13. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

#### 13.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	<b>413,73</b>	<b>266,66</b>
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	<b>35,55</b>
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	<b>5904,00</b>	<b>56580,00</b>
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	<b>-858,33</b>
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	<b>6,90</b>	<b>4,45</b>
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	<b>98,51</b>	<b>944,04</b>
Roczne oszczędności kosztów $\Delta Or$ zł/rok	-	<b>147,06</b>
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	<b>344,59</b>
<b>WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym</b>		

#### 13.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{W,E}$ zł/rok	<b>148,27</b>	<b>14,99</b>
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	<b>89,89</b>



Koszty inwestycyjne $K_{W,I}$ zł	6150,00	7995,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	-30,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	2,47	0,25
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	102,61	133,40
Roczne oszczędności kosztów $\Delta Or$ zł/rok	-	133,28
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	13,84
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i nie korzystne pod względem inwestycyjnym		

### 13.3 Analiza systemu oświetlenia wbudowanego

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{C,E}$ zł/rok	1173,50	1173,50
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	0,00
Koszty inwestycyjne $K_{C,I}$ zł	2460,00	2460,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	0,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup> rok	19,58	19,58
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m <sup>2</sup>	41,05	41,05
Roczne oszczędności kosztów $\Delta Or$ zł/rok	-	0,00
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	0,00

### 13.4 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	344,59
System przygotowania ciepłej wody	nie	13,84
System oświetlenia wbudowanego	nie	0,00