

AG PROJEKT Usługi Inżynierskie
mgr inż. Adrian Gajda
ul. Mickiewicza 8/17, 12-200 Pisz
NIP 849-147-92-51, REGON 280340701

kom. 604 48 47 26
mail agprojekt@onet.pl

Nazwa elementu

PROJEKT TECHNICZNY

nazwę zamierzenia budowlanego

**BUDOWA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO NA POTRZEBY OBRONY CYWILNEJ
WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ (SZCZELNY ZBIORNIK)**

adres i identyfikatory działek ewidencyjnych, na których obiekt budowlany jest usytuowany

**dz. nr 1/2, obręb Biała Piska - miasto, gm. Biała Piska, pow. piski
nr obrębu: 281601_4.0001.1/2**

kategoria obiektu budowlanego,

kat. XVIII

imię i nazwisko lub nazwę inwestora oraz jego adres:

Gmina Biała Piska, ul. Plac Adama Mickiewicza 25, 12-230 Biała Piska

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:

L.p.	imię, nazwisko	specjalność, numer uprawnień budowlanych	zakres opracowania	Podpis
1.	mgr inż. Adrian Gajda	WAM/0145/POOK/08 do proj. bez ogranicz. w spec. konstr.-budowlanej	Branża konstrukcyjna	
2.	mgr inż. Marcin Grzesiukiewicz	upr. PDL/0154/POOE/10 do proj. bez ogranicz. w spec. instal. elektr. i elektroenergetycznej	Branża elektryczna	
3.	mgr inż. Marcin Wiczołek	PDL/0072/PBS/22 do proj. bez ogranicz. w spec. inst. w zakresie sieci, instal. i urządz. ciep., went., gaz., wod. i kan.	Branża sanitarna	

Data opracowania: **12.2025 r.**

WSZYSTKIE PRAWA AUTORSKIE ZASTRZEŻONE

Niniejszy projekt (dzieło architektoniczne) jest chroniony prawem autorskim, zgodnie z ustawą z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych (t.j. Dz. U. z 2025 r. poz. 24)

SPIS TREŚCI

SPIS TREŚCI.....	2
OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA[ÓW]	3
KOPIA UPRAWNIEN I ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW	4
kopia uprawnień Projektanta branży konstrukcyjnej.....	4
zaświadczenie z WMOIIB Projektanta branży konstr.	6
kopia uprawnień Projektanta branży elektrycznej.....	7
zaświadczenie z WMOIIB Projektanta branży elektrycznej.....	9
kopia uprawnień Projektanta branży sanitarnej	10
zaświadczenie z POIIB Projektanta branży sanitarnej	12
I. CZĘŚĆ OPISOWA	13
BRANŻA KONSTRUKCYJNA	13
1. Przedmiot zamierzenia budowlanego.....	13
2. Układ konstrukcyjny budynku.....	13
3. Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)	13
4. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji.....	13
5. Podstawowe wyniki obliczeń statycznych	13
6. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu	26
7. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego.....	27
8. Zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej	28
9. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych	28
10. Ogólne wytyczne dotyczące robót budowlanych.	28
11. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej.....	30
12. Charakterystyka energetyczna budynku	33
B. BRANŻA ELEKTRYCZNA.....	35
1. Podstawa opracowania	35
2. Zakres opracowania	35
3. Zasilanie obiektu	35
4. Wyłącznik główny PWP	35
5. System koryt podwieszanych.....	36
6. Rozdzielnica główna TB	36
7. Wewnętrzne instalacje oświetlenia ogólnego i awaryjnego	36
8. Instalacje elektryczne	39
9. Ochrona przeciwporażeniowa	40
10. Instalacja odgromowa	40
C. BRANŻA SANITARNA	41
1. Cel, przedmiot i zakres opracowania	41
2. Podstawa opracowania	41
3. Opis przyjętych rozwiązań i obliczenia.....	41
4. Montaż instalacji i odbiory	47
II. CZĘŚĆ GRAFICZNA - wykaz rysunków.....	48
Rzut parteru.....	49
Rzut dachu	50
Przekroje A-A, B-B, C-C.....	51
Przekrój D-D.....	52
Elewacje cz. I.....	53
Elewacje cz. II.....	54
Zestawienie stolarki	55
Fundamenty.....	56
Układ konstrukcyjny parteru	57
Więźba dachowa	58
Szczegóły konstrukcyjne	59
Detale dot. wykonania termoizolacji	60
Schemat ideowy zasilania budynku	61
Schemat ideowy tablicy TB.....	62
Rzut parteru – instalacje elektryczne gniazd.....	63
Rzut parteru – instalacje elektryczne oświetlenia	64
Rzut dachu – instalacja odgromowa	65
Rzut parteru – wod-kan	66
Rzut parteru - ogrzewanie	67
Profil kanalizacji wewnętrznej	68
Rozwinięcie instalacji wodociągowej.....	69
Schemat kotłowni	70
III. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA.....	71

PROJEKT BUDOWLANY ZAWIERA 90 PONUMEROWANYCH STRON, Z CZEGO:

- STRONA TYTUŁOWA	-	1 STRONA
- SPIS TREŚCI	-	1 STRONA
- OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW	-	1 STRONA
- ZAŁĄCZNIKI (KOPIE UPRAWNIEN I ZAŚWIADCZENIE Z IZB)	-	9 STRON
- CZĘŚĆ OPISOWA PROJEKTU TECHNICZNEGO	-	56 STRON
- CZĘŚĆ GRAFICZNA PROJEKTU TECHNICZNEGO	-	22 STRON

Opracował:

mgr inż. Adrian Gajda
upr. nr WAM/0145/POOK/08

OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA[ÓW]

Ja [My] niżej podpisany[i]
zgodnie z art. 34 ust. 3d pkt 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (Dz.U. z 2025, poz. 418)
– oświadczamy, że niniejszy projekt sporządzony został zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz
zasadami wiedzy technicznej
- jestem[śmy] członkiem[ami] właściwej izby samorządu zawodowego
(w załączeniu - kopia zaświadczenia, o którym mowa w art. 12 ust. 7 ustawy z prawo budowlane - aktualnego
na dzień sporządzenia projektu

nazwę zamierzenia budowlanego

**BUDOWA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO NA POTRZEBY OBRONY CYWILNEJ
WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ (SZCZELNY ZBIORNIK)**

adres i identyfikatory działek ewidencyjnych, na których obiekt budowlany jest usytuowany

**dz. nr 1/2, obręb Biała Piska - miasto, gm. Biała Piska, pow. piski
nr obrębu: 281601_4.0001.1/2**

kategoria obiektu budowlanego,

kat. XVIII

imię i nazwisko lub nazwę inwestora oraz jego adres;

Gmina Biała Piska, ul. Plac Adama Mickiewicza 25, 12-230 Biała Piska

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:				
L.p.	imię, nazwisko	specjalność, numer uprawnień budowlanych	zakres opracowania	Podpis
1.	mgr inż. Adrian Gajda	WAM/0145/POOK/08 do proj. bez ogranicz. w spec. konstr.-budowlanej	Branża konstrukcyjna	
2.	mgr inż. Marcin Grzesiukiewicz	upr. PDL/0154/POOE/10 do proj. bez ogranicz. w spec. instal. elektr. i elektroenergetycznej	Branża elektryczna	
3.	mgr inż. Marcin Wiczołek	PDL/0072/PBS/22 do proj. bez ogranicz. w spec. inst. w zakresie sieci, intal. i urządz. ciep., went., gaz., wod. i kan.	Branża sanitarna	

Data opracowania: **12.2025 r.**

KOPIA UPRAWNIENÍ I ZAŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW

kopia uprawnień Projektanta branży konstrukcyjnej



WARMIŃSKO-MAZURSKA
OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
OKRĘGOWA KOMISJA KWALIFIKACYJNA
10-532 Olsztyn, Plac Konsulatu Polskiego 1

WAM/OKK/U/118/08

Olsztyn, dnia 10 grudnia 2008 r.

DECYZJA

Na podstawie 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, ze zm./, art. 12 ust. 3, art.13 ust.1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 07 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 ze zm./, § 6 ust. 1 i 2, § 11 ust.1 pkt 1, § 15, § 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. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego /t.j. Dz.U. z 2000 r. Nr 98, poz.1071 ze zm./

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
nadaje

Panu ADRIANOWI PIOTROWI GAJDA
magistrowi inżynierowi budownictwa
ur. dnia 29 marca 1979 r. w Pisz

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. WAM/ 0145/POOK/08

DO PROJEKTOWANIA
BEZ OGRANICZEŃ
W SPECJALNOŚCI KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANEJ

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 :

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis, w drodze decyzji, do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego, potwierdzony zaświadczeniem wydanym przez tę izbę, z określonym w nim terminem ważności.
2. Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Olsztynie, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.



Skład orzekający OKK:

1. mgr inż. Andrzej Stasiorowski
2. mgr inż. Elżbieta Lasmanowicz
3. mgr inż. Sylwester Rączkiewicz

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Adrian Gajda

Pan Adrian Piotr Gajda upoważniony jest :

I. Na podstawie art. 12 ust.1 pkt 1, art. 13 ust. 4 ustawy Prawo budowlane, w specjalności konstrukcyjno-budowlanej, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.

II. Na podstawie § 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. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 ze zm./ uprawnienia niniejsze uprawniają do :

- 1) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- 2) projektowania obiektu budowlanego w zakresie sporządzania projektu architektoniczno-budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu.

Otrzymuje:

- 1. Pan Adrian Piotr Gajda
12-200 Pisz, ul. Kwiatowa 4/27
- 2. Okręgowa Rada Izby
- 3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4. a/a

PRZEWODNICZĄCY
OKRĘGOWEJ KOMISJI KWALIFIKACYJNEJ

mgr inż. Andrzej Stasiurowski

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Adrian Gajda

zaświadczenie z WMOIIB Projektanta branży konstr.



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-UTJ-H9L-XN3 *

Pan Adrian Piotr Gajda o numerze ewidencyjnym WAM/BO/0178/07

adres zamieszkania ul. Tuwima 26 A / 24, 19-300 Elk

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-07 roku przez:

Jarosław Kukliński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ 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.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



Elektroniczny podpis
Adrian Gajda

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Adrian Gajda

kopia uprawnień Projektanta branży elektrycznej



PODLASKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

POIIB.KK.7131/019/10

Białystok, dnia 10 grudnia 2010 r.

DECYZJA

Na podstawie 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 późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118, z późniejszymi zmianami) oraz § 11 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, z późniejszymi zmianami), Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, że:

Pan MARCIN GRZESIUKIEWICZ

magister inżynier

o kierunku: elektrotechnika

urodzony dnia 11 stycznia 1979 r. w Elku

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDL/0154/POOE/10

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych:

- I. Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ww. ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane, w wyżej wymienionej specjalności, niniejsze uprawnienia upoważniają do:
 - projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych bez ograniczeń.
- II. Zgodnie z § 24 ust. 1 oraz § 15 ww. rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, niniejsze uprawnienia budowlane upoważniają do:
 - projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
 - sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Adrian Gajda

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE

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

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Mikołaj Malesza
2. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jakub Grzegorezyk
3. Wiceprzewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Bogdan Siuda
4. Sekretarz Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Jerzy Tadeusz Drapa
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Bogdan Jan Bański
6. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wiktor Ostasiewicz
7. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Mirosław Jerzy Szumski

[Handwritten signatures of the seven members of the Commission, corresponding to the list on the left.]



Otrzymują:

1. Pan Marcin Grzesiukiewicz
Jezioraki 64
16-300 Augustów
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Adrian Gajda

zaświadczenie z WMOIIB Projektanta branży elektrycznej



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-WFX-5E1-DYN *

Pan Marcin Grzesiukiewicz o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0210/10

adres zamieszkania m. Jeziorki 64, 16-300 Augustów

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-01-03 roku przez:

Andrzej Falkowski, Zastępca Przewodniczącego Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ 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.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

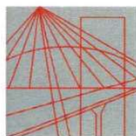


Podpisany elektronicznie przez
Andrzej Falkowski

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Adrian Gajda

kopia uprawnień Projektanta branży sanitarnej



PODLASKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 28 czerwca 2022 r.

POIIB.KK.7131/008/22

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jednolity: Dz. U. z 2019 r. poz. 1117), art. 12 ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. b oraz art. 15a ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r. poz. 2351, z późniejszymi zmianami), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu przez stronę egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa stwierdza, iż:

Pan MARCIN WICZOŁEK

magister inżynier inżynierii środowiska

urodzony dnia 6 listopada 1984 r. w Wysokiem Mazowieckiem

otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDL/0072/PBS/22

do projektowania bez ograniczeń

**w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych**

Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4 w związku z art. 15a ust. 1 i 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r. poz. 2351, z późniejszymi zmianami) uprawnienia budowlane nadane niniejszą decyzją upoważniają do:

- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne,
- 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie ww. specjalności,
- 3) sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych w zakresie ww. specjalności,
- 4) sprawowania nadzoru autorskiego w zakresie ww. specjalności,
- 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych w zakresie ww. specjalności.

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Adrian Gajda

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. – Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2021 r. poz. 735, z późniejszymi zmianami), odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa, w terminie 14 dni od daty jej doręczenia. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna i prawomocna, co oznacza, iż stronie nie przysługuje prawo do wniesienia odwołania ani skargi do sądu administracyjnego. Nie jest możliwe skuteczne cofnięcie oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do wniesienia odwołania.

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
dr inż. Krzysztof Falkowski
2. Zastępca Przewodniczącego Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Marek Gwiazdowski
3. Członek Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Agnieszka Katarzyna Kozłowska
4. Sekretarz Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
mgr inż. Wojciech Sadowski

Krzysztof Falkowski
.....
Marek Gwiazdowski
.....
Wojciech Sadowski
.....



Otrzymują:

1. Pan Marcin Wiczołek
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. Okręgowa Rada Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
4. aa.

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Adrian Gajda

zaświadczenie z POIIB Projektanta branży sanitarnej



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-GTN-76C-FCY *

Pan Marcin Wiczółek o numerze ewidencyjnym PDL/IS/0037/12
adres zamieszkania ul. Łazurowa 36, 19-300 Elk
jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2025-01-01 do 2025-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2024-12-02 roku przez:

Andrzej Falkowski, Zastępca Przewodniczącego Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ 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.

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



Podpis elektroniczny
Adrian Gajda
2024.12.02 14:05:12

ZA ZGODNOŚĆ Z ORYGINAŁEM

mgr inż. Adrian Gajda

I. CZĘŚĆ OPISOWA

BRANŻA KONSTRUKCYJNA

Podstawa opracowania.

Opis techniczny został sporządzony według Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2022 r., poz. 1679).

1. Przedmiot zamierzenia budowlanego

Przedmiotem projektowanego zamierzenia jest budowa budynku magazynowego na potrzeby Obrony Cywilnej wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną (szczelny zbiornik) na działce nr geod. 1/2.

2. Układ konstrukcyjny budynku

Projektowany budynek zaprojektowany został w technologii tradycyjnej, murowanej z podciągami, słupami i wieńcami żelbetowymi na ścianach nośnych, stropem (częściowo w centralnej części budynku) żelbetowym monolitycznym oraz dachem o konstrukcji drewnianej.

Posadowienie budynku zaprojektowano na fundamentach bezpośrednich – ławy fundamentowe i żelbetowe stopy fundamentowe.

3. Zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne)

Wszystkie elementy budynku obliczono w oparciu o statycznie wyznaczalne schematy obliczeniowe.

Podstawowym schematem statycznym dla podciągów i nadproży jest belka wolnopodparta jedno lub wieloprzęsłowa. Strop ma schemat płyty żelbetowej krzyżowo zbrojonej swobodnie podpartej lub częściowo utwardzonej. Podstawowy ustrój dachu to więzar krokwiowo-jętkowy z płatwiami pośrednimi. Fundamenty sprawdzono jako belkę na podłożu warstwowym.

4. Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji

Przystępując do wymiarowania elementów konstrukcji nośnej budynku przyjęto wartości obciążeń zgodnie z:

- PN-77/B-02011. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.
- PN-80/B-02010. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem.
- PN-82/B-02001. Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003. Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologicznie. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.
- PN-B-03150:2000 "Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie" z uwzględnieniem zmian Az1, Az2 i Az3 do tej normy,
- PN-EN 1992-1-1:2008 "Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie."
- PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- Kalikst Grabiec, Konstrukcje betonowe. Przykłady obliczeń statycznych., PWN SA, Poznań 1998.

Przyjęto następujące wartości obciążeń charakterystycznych:

- **obciążenie śniegiem – 4 strefa**
- **obciążenie wiatrem – I strefa**

5. Podstawowe wyniki obliczeń statycznych

5.1. Zestawienie obciążeń

Dach - stałe

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Blacha stalowa, cynkowa lub miedziana o grubości 0,55 mm [0,350kN/m ²]	0,35	1,30	--	0,45
2.	Wełna mineralna w płytach w oplocie z siatki drucianej grub.20 cm [1,2kN/m ² ·0,20m] - opcjonalne docieplenie dachu	0,24	1,30	--	0,31

PROJEKT TECHNICZNY

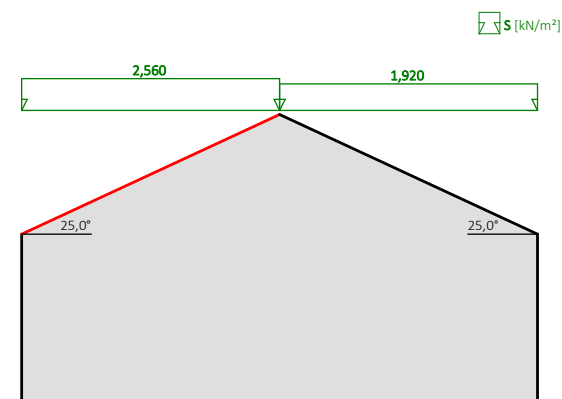
3. warstwa zamykająca przestrzeń pod krokiewiami - blacha trapezowa

	0,50	1,30	--	0,65
Σ :	1,09	1,30	--	1,42

Dach – użytkowe / zmienne

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m ²	γ_f	k_d	Obc. obl. kN/m ²
1.	Obciążenie śniegiem bardziej obciążonej połaci lewej dachu dwuspadowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1 (strefa 4 $\rightarrow Q_k=1,6$ kN/m ² , nachylenie połaci 25,0° $\rightarrow C_2=1,067$) [1,707kN/m ²]	1,71	1,50	0,00	2,56
2.	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej dachu - wariant I wg PN-B-02011:1977/Az1/Z1-3 (strefa I, H=120 m n.p.m. $\rightarrow q_k=0,30$ kN/m ² , teren A, z=H=8,5 m, $\rightarrow C_e=0,93$, budowla zamknięta, wymiary budynku H=8,5 m, B=12,5 m, L=35,0 m, kąt nachylenia połaci dachowej alfa = 25,0° \rightarrow wsp. aerodyn. C=-0,675, $\beta=1,80$) [-0,337kN/m ²]	-0,34	1,50	0,00	-0,51
Σ :		1,37	1,50	--	2,05

Obciążenie śniegiem wg PN-80/B-02010/Az1 / Z1-1



Połąć bardziej obciążona:

- Dach dwuspadowy
- Obciążenie charakterystyczne śniegiem gruntu:
 - strefa obciążenia śniegiem 4 $\rightarrow Q_k = 1,6$ kN/m²
- Współczynnik kształtu dachu:
 - nachylenie połaci $\alpha = 25,0^\circ$
 - $C_2 = 0,8 + 0,4 \cdot (\alpha - 15^\circ) / 15^\circ = 0,8 + 0,4 \cdot (25,0^\circ - 15^\circ) / 15^\circ = 1,067$

Obciążenie charakterystyczne dachu:

$$S_k = Q_k \cdot C = 1,600 \cdot 1,067 = \mathbf{1,707 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie obliczeniowe:

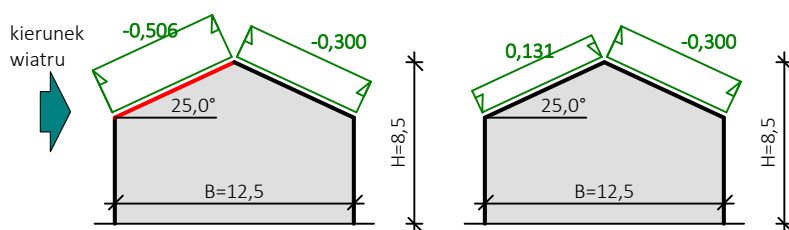
$$S = S_k \cdot \gamma_f = 1,707 \cdot 1,5 = \mathbf{2,560 \text{ kN/m}^2}$$

Obciążenie wiatrem wg PN-B-02011:1977/Az1 / Z1-3

wariant I

wariant II

p [kN/m²]



Połąć nawietrzna - wariant I:

- Budynek o wymiarach: B = 12,5 m, L = 35,0 m, H = 8,5 m

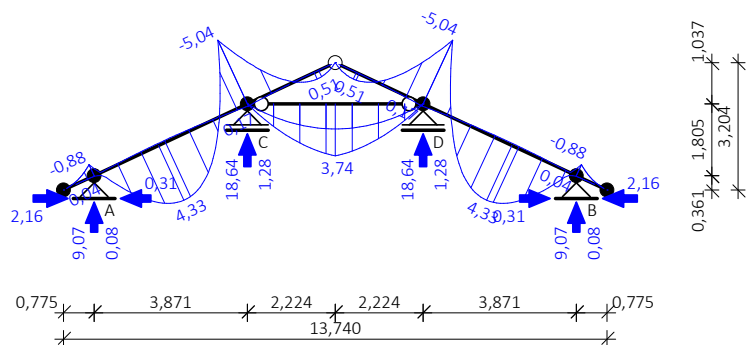
- $$p = p_k \cdot \gamma_f = (-0,337) \cdot 1,5 = -0,506 \text{ kN/m}^2$$

15

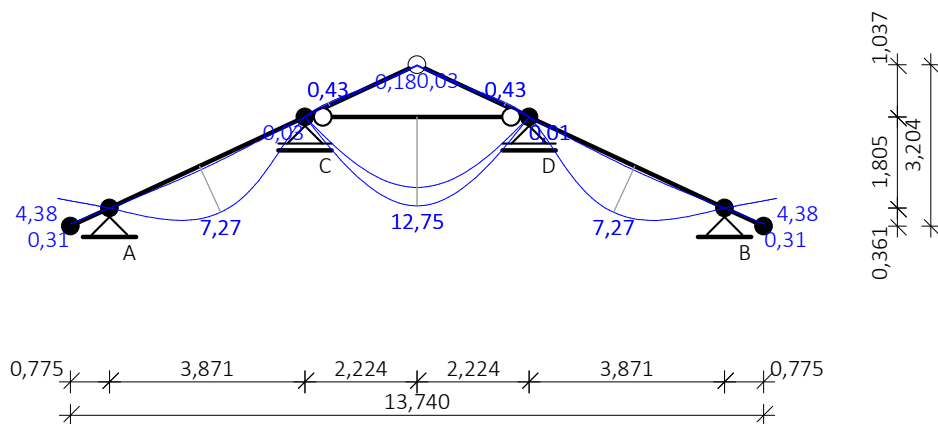
- uwzględniono wpływ sił poprzecznych na przemieszczenia konstrukcji

WYNIKI:

Obwiednia momentów [kNm]:



Obwiednia przemieszczeń [mm]:



Ekstremalne reakcje podporowe:

podpora	V [kN]	H [kN]	kombinacja SGN
A	9,07 8,16 1,09	1,08 2,16 -0,31	K6: stałe-max+śnieg max. z lewej+0,90-wiatr z lewej - wariant II+0,80-zmienne na jętce K4: stałe-max+śnieg max. z lewej+0,90-wiatr z lewej+0,80-zmienne na jętce K88: stałe-min+wiatr z lewej - wariant II
B	9,07 1,09 6,75	-1,08 0,31 -2,16	K24: stałe-max+śnieg max. z prawej+0,90-wiatr z prawej - wariant II+0,80-zmienne na jętce K90: stałe-min+wiatr z prawej - wariant II K8: stałe-max+śnieg max. z lewej+0,90-wiatr z prawej+0,80-zmienne na jętce
C	18,64	0,00	K13: stałe-max+śnieg max. z lewej+0,90-zmienne na jętce+0,80-wiatr z lewej - wariant II
D	18,64	0,00	K29: stałe-max+śnieg max. z prawej+0,90-zmienne na jętce+0,80-wiatr z prawej - wariant II

WYMIAROWANIE wg PN-B-03150:2000

Drewno lite iglaste **C18** wg PN-EN 338:2016-06

→ $f_{t,0,k} = 10 \text{ MPa}$, $f_{c,0,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{m,k} = 18 \text{ MPa}$, $f_{v,k} = 3,4 \text{ MPa}$, $E_{0,mean} = 9 \text{ GPa}$, $\rho_k = 320 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{mean} = 380 \text{ kg/m}^3$

Krokiew 12,5x22,5 cm (zaciosy: murlata - 3 cm, jętka - 2-2,5 = 5 cm)

→ $A = 281,3 \text{ cm}^2$, $W_y = 1054,7 \text{ cm}^3$, $W_z = 585,9 \text{ cm}^3$, $J_y = 11865,2 \text{ cm}^4$, $J_z = 3662,1 \text{ cm}^4$, $J_{tor} = 9561,8 \text{ cm}^4$, $m = 10,7 \text{ kg/m}$

Smukłość

$\lambda_y = 65,8 < 150$

$\lambda_z = 13,9 < 150$

Maksymalne siły i naprężenia w prześle

decyduje kombinacja: **K45** stałe-max+wiatr z lewej - wariant II+0,90-zmienne na jętce+0,80-śnieg max. z prawej

$M = -3,86 \text{ kNm}$, $N = 5,52 \text{ kN}$

$k_{mod} = 0,60$, $f_{m,y,d} = 8,31 \text{ MPa}$, $f_{c,0,d} = 8,31 \text{ MPa}$

$\sigma_{m,y,d} = 3,66 \text{ MPa}$, $\sigma_{c,0,d} = 0,20 \text{ MPa}$

$k_{c,y} = 0,608$

$\sigma_{c,0,d}/(k_{c,y} \cdot f_{c,0,d}) + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,480 < 1$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,441 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia na podporze - murlacie

decyduje kombinacja: **K5** stałe-max+śnieg max. z lewej+0,90-wiatr z lewej - wariant II

$$M = -0,88 \text{ kNm}, \quad N = 3,89 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,80, \quad f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,11 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,16 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,100 < 1$$

Maksymalne siły i naprężenia w miejscu połączenia krokwi z jętką

decyduje kombinacja: **K45** stałe-max+wiatr z lewej - wariant II+0,90-zmienne na jętce+0,80-śnieg max. z prawej

$$M = -3,86 \text{ kNm}, \quad N = 5,52 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,60, \quad f_{m,y,d} = 8,31 \text{ MPa}, \quad f_{c,0,d} = 8,31 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 6,10 \text{ MPa}, \quad \sigma_{c,0,d} = 0,33 \text{ MPa}$$

$$(\sigma_{c,0,d}/f_{c,0,d})^2 + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,736 < 1$$

Maksymalne ugięcie krokwi (pomiędzy murlatą a jętką)

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg max. z lewej

$$u_{fin} = 7,28 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4272 / 200 = 21,36 \text{ mm} \quad (34,1\%)$$

Maksymalne ugięcie wspornika krokwi

decyduje kombinacja: **K2** stałe-max+śnieg max. z lewej

$$u_{fin} = 4,38 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 855 / 200 = 8,55 \text{ mm} \quad (51,2\%)$$

Jętka 2x 6x20 cm z przewiązkami co 148,2 cm

$$\rightarrow A = 240,0 \text{ cm}^2, \quad W_y = 800,0 \text{ cm}^3, \quad W_{z1} = 120,0 \text{ cm}^3, \quad J_y = 8000,0 \text{ cm}^4, \quad J_{z1} = 360,0 \text{ cm}^4, \quad J_{tor} = 2336,0 \text{ cm}^4, \quad m = 9,1 \text{ kg/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia

decyduje kombinacja: **K85** stałe-max+montażowe jętki

$$M = 3,74 \text{ kNm}, \quad N = -0,88 \text{ kN}$$

$$k_{mod} = 0,60, \quad f_{m,y,d} = 8,31 \text{ MPa}, \quad f_{t,0,d} = 4,62 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 4,67 \text{ MPa}, \quad \sigma_{t,0,d} = 0,04 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{t,0,d}/f_{t,0,d} + \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} = 0,570 < 1$$

Maksymalne ugięcie

decyduje kombinacja: **K85** stałe-max+montażowe jętki

$$u_{fin} = 12,75 \text{ mm} < u_{net,fin} = l / 200 = 4447 / 200 = 22,24 \text{ mm} \quad (57,3\%)$$

Murlata 16x16 cm

$$\rightarrow A = 256,0 \text{ cm}^2, \quad W_y = 682,7 \text{ cm}^3, \quad W_z = 682,7 \text{ cm}^3, \quad J_y = 5461,3 \text{ cm}^4, \quad J_z = 5461,3 \text{ cm}^4, \quad J_{tor} = 9218,7 \text{ cm}^4, \quad m = 9,7 \text{ kg/m}$$

Część murlaty leżąca na ścianie

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 10,08 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 2,40 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia (murlata lewa)

decyduje kombinacja: **K3** stałe-max+śnieg max. z lewej+0,90-wiatr z lewej

$$M_z = 1,61 \text{ kNm}$$

$$k_{mod} = 0,80, \quad f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d} = 2,355 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,213 < 1$$

Część wspornikowa murlaty

Ekstremalne obciążenia obliczeniowe

$$q_{z,max} = 10,08 \text{ kN/m}, \quad q_{y,max} = 2,40 \text{ kN/m}$$

Maksymalne siły i naprężenia (murlata prawa)

decyduje kombinacja: **K19** stałe-max+śnieg max. z prawej+0,90-wiatr z lewej - wariant II

$$M_y = 1,19 \text{ kNm}, \quad M_z = 0,29 \text{ kNm}$$

$$k_{mod} = 0,80, \quad f_{m,y,d} = 11,08 \text{ MPa}, \quad f_{m,z,d} = 11,08 \text{ MPa}$$

$$\sigma_{m,y,d} = 1,75 \text{ MPa}, \quad \sigma_{m,z,d} = 0,43 \text{ MPa}$$

$$k_m = 0,7$$

$$\sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + k_m \cdot \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,185 < 1$$

$$k_m \cdot \sigma_{m,y,d}/f_{m,y,d} + \sigma_{m,z,d}/f_{m,z,d} = 0,149 < 1$$

Maksymalne ugięcie:

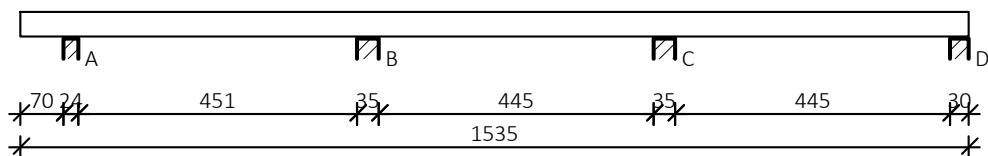
decyduje kombinacja: **K16** stałe-max+śnieg max. z prawej

$$u_{fin} = 0,17 \text{ mm} < u_{net,fin} = 2 \cdot l / 200 = 2 \cdot 500 / 200 = 5,00 \text{ mm} \quad (3,4\%)$$

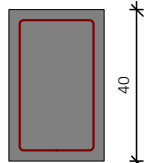
5.3. Elementy żelbetowe

5.3.1. Płatew pośrednia

SZKIC BELKI



GEOMETRIA BELKI



Wymiary przekroju:

Typ przekroju: prostokątny
Szerokość przekroju $b_w = 25,0 \text{ cm}$
Wysokość przekroju $h = 40,0 \text{ cm}$

Rodzaj belki: monolityczna

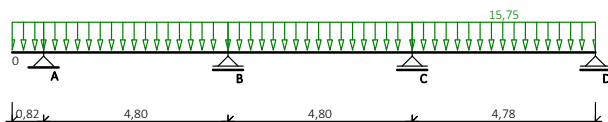
OBCIĄŻENIA NA BELCE

Przypadek: **P1: obc.stałe**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		10,00	1,30	--	13,00	cała belka
2.	Ciężar własny belki [0,25m-0,40m-25,0kN/m ³]	2,50	1,10	--	2,75	cała belka
Σ :		12,50	1,26		15,75	

Schemat statyczny belki

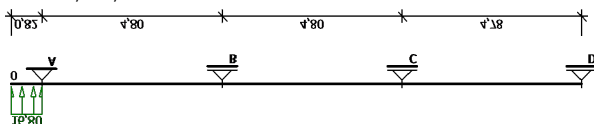


Przypadek: **P2: obc.zmienne przęsło A-B**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		12,00	1,40	0,50	16,80	lewy wspornik
Σ :		12,00	1,40		16,80	

Schemat statyczny belki



Przypadek: **P3: obc.zmienne przęsło B-C**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		12,00	1,40	0,50	16,80	przęsło A-B
Σ :		12,00	1,40		16,80	

Schemat statyczny belki

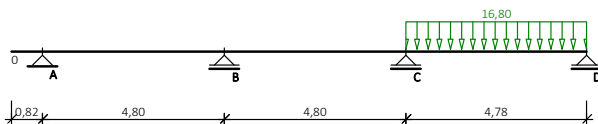


Przypadek: **P4: obc.zmienne przęsło C-D**

Zestawienie obciążeń rozłożonych [kN/m]:

Lp.	Opis obciążenia	Obc.char.	γ_f	k_d	Obc.obl.	Zasięg [m]
1.		12,00	1,40	0,50	16,80	przęsło C-D
Σ :		12,00	1,40		16,80	

Schemat statyczny belki



DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** → $f_{cd} = 13,33 \text{ MPa}$; $f_{ctd} = 1,00 \text{ MPa}$; $E_{cm} = 30,0 \text{ GPa}$
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0 \text{ kN/m}^3$
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 8 \text{ mm}$
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 3,00$

Zbrojenie główne:

Gatunek stali EPSTAL → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów górnych $\phi_g = 16 \text{ mm}$
Średnica prętów dolnych $\phi_d = 16 \text{ mm}$

Strzemiona:

Gatunek stali St0S-b → klasa A-0, $f_{yk} = 220 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 191 \text{ MPa}$
Średnica strzemiń $\phi_s = 6 \text{ mm}$

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali EPSTAL → klasa A-III, $f_{yk} = 500 \text{ MPa}$, $f_{yd} = 435 \text{ MPa}$
Średnica prętów $\phi = 12 \text{ mm}$

Otulenie:

Klasa środowiska: XC3
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5 \text{ mm}$
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 25 \text{ mm}$

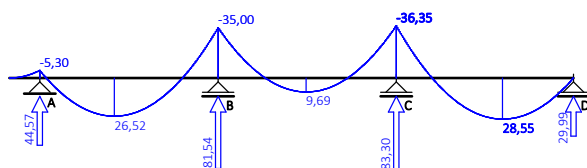
ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Cotangens kąta nachylenia ścisk. krzyżulców bet. $\cot \theta = 2,00$
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$
Graniczne ugięcie w przęsłach $a_{lim} = \text{jak dla belek i płyt (wg tablicy 8)}$
Graniczne ugięcie na wspornikach $a_{lim} = \text{jak dla wsporników (wg tablicy 8)}$

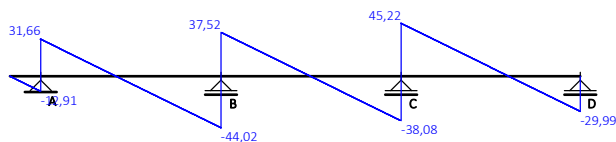
WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek: P1: obc.stałe

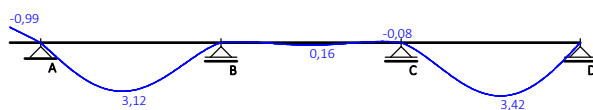
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:

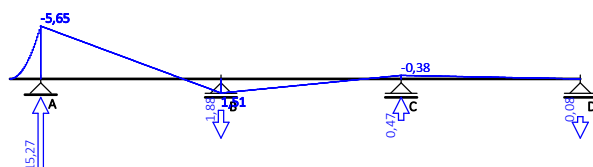


Ugięcia [mm]:

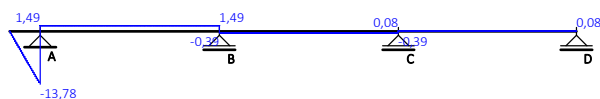


Przypadek: P2: obc.zmienne przęsło A-B

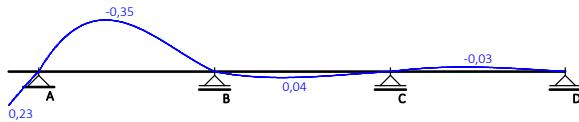
Momenty zginające [kNm]:



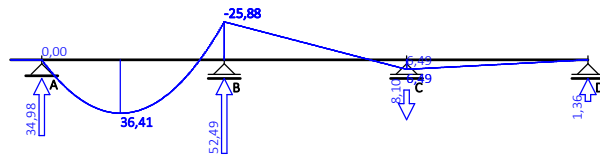
Siły poprzeczne [kN]:



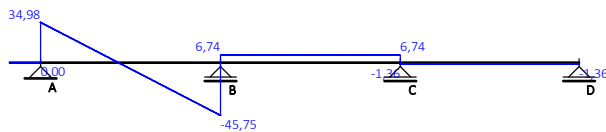
Ugięcia [mm]:



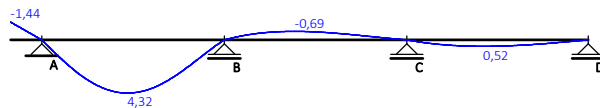
Przypadek: **P3: obc.zmienne przęsło B-C**
Momenty zginające [kNm]:



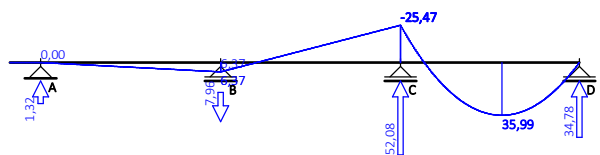
Siły poprzeczne [kN]:



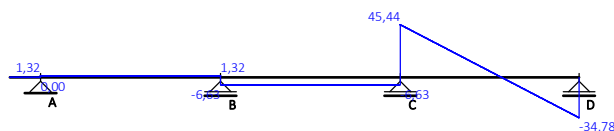
Ugięcia [mm]:



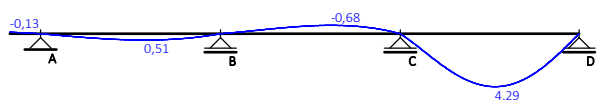
Przypadek: **P4: obc.zmienne przęsło C-D**
Momenty zginające [kNm]:



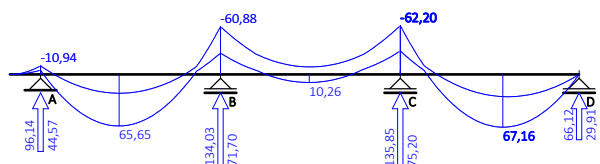
Siły poprzeczne [kN]:



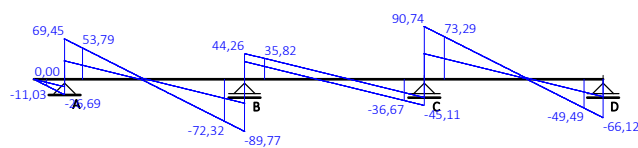
Ugięcia [mm]:



Obwiednia sił wewnętrznych
Momenty zginające [kNm]:



Siły poprzeczne [kN]:



Ugięcia [mm]:



PROJEKT TECHNICZNY

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = (-) 1,13 \text{ mm} < a_{lim} = 4800/200 = 24,00 \text{ mm}$ (4,7%)

Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 30,54 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: rysy nie wyznaczono

Podpora C:

Zginanie: (przekrój e-e)

Moment podporowy obliczeniowy $M_{sd} = (-)62,20 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie górą **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = (-)62,20 \text{ kNm} < M_{Rd} = 107,89 \text{ kNm}$ (57,7%)

SGU:

Moment podporowy charakterystyczny $M_{sk} = (-)47,32 \text{ kNm}$

Moment podporowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = (-)38,08 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,107 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (35,8%)

Przęsło C - D:

Zginanie: (przekrój f-f)

Moment przęsłowy obliczeniowy $M_{sd} = 67,16 \text{ kNm}$

Przyjęto indywidualnie dołem **4Ø16** o $A_s = 8,04 \text{ cm}^2$ ($\rho = 0,89\%$)

Warunek nośności na zginanie: $M_{sd} = 67,16 \text{ kNm} < M_{Rd} = 107,89 \text{ kNm}$ (62,3%)

Ścinanie:

Miarodajna wartość obliczeniowa siły poprzecznej $V_{sd} = 73,29 \text{ kN}$

Zbrojenie strzemionami dwuciętymi **Ø6 co 80 mm** na odcinku 80,0 cm przy lewej podporze oraz co 270 mm na pozostałej części przęsła

Warunek nośności na ścinanie: $V_{sd} = 73,29 \text{ kN} < V_{Rd3} = 87,87 \text{ kN}$ (83,4%)

SGU:

Moment przęsłowy charakterystyczny $M_{sk} = 50,23 \text{ kNm}$

Moment przęsłowy charakterystyczny długotrwały $M_{sk,lt} = 36,41 \text{ kNm}$

Szerokość rys prostopadłych: $w_k = 0,102 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (33,9%)

Maksymalne ugięcie od $M_{sk,lt}$: $a(M_{sk,lt}) = 8,20 \text{ mm} < a_{lim} = 4775/200 = 23,88 \text{ mm}$ (34,4%)

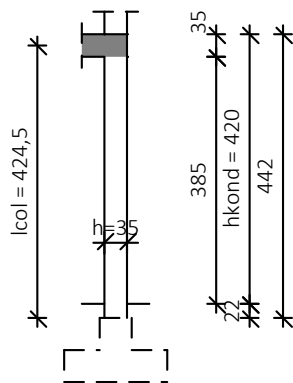
Miarodajna wartość charakterystyczna siły poprzecznej $V_{sk,lt} = 48,91 \text{ kN}$

Szerokość rys ukośnych: $w_k = 0,073 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (24,5%)

5.3.2. Słup żelbetowy

SŻ-1.1

SZKIC SŁUPA



GEOMETRIA SŁUPA

Wymiary przekroju słupa:

Typ przekroju: prostokątny

Szerokość przekroju $b = 35,0 \text{ cm}$

Wysokość przekroju $h = 35,0 \text{ cm}$

Wymiary słupa:

Węzeł górny:

- Szerokość słupa górnego $35,00 \text{ cm}$

- Wysokość rygla lewego $35,00 \text{ cm}$

Wysokość kondygnacji $h_{kond} = 4,20 \text{ m}$

Odległość od górnej powierzchni fundamentu do kondygnacji $0,22 \text{ m}$

Węzeł dolny:

- Fundament

→ przyjęto wysokość słupa $l_{col} = 4,25 \text{ m}$

Rodzaj słupa: monolityczny

Model wybozeniowy słupa:

Numer kondygnacji od góry: 1
W płaszczyźnie obciążenia:
- konstrukcja **nieprzesuwna**
- współczynnik długości wybozeniowej $\beta_x = 0,66$
Z płaszczyzny obciążenia:
- konstrukcja **nieprzesuwna**
- współczynnik długości wybozeniowej $\beta_y = 2,00$

OBCIĄŻENIA SŁUPA

	typ wykresu	N_{sd} [kN]	$N_{sd,lt}$ [kN]	$M_{1sd,x}$ [kNm]	$M_{3sd,x}$ [kNm]	$M_{2sd,x}$ [kNm]
1.	prostoliniowy	250,00	250,00	45,00	--	120,00

Dodatkowo uwzględniono ciężar własny słupa o wartości $N_o = 14,30$ kN

DANE MATERIAŁOWE

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** → $f_{cd} = 13,33$ MPa; $f_{ctd} = 1,00$ MPa; $E_{cm} = 30,0$ GPa
Ciężar objętościowy $\rho = 25,0$ kN/m³
Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm
Wilgotność środowiska $RH = 50\%$
Wiek betonu w chwili obciążenia: 28 dni
Współczynnik pełzania (obliczono) $\phi = 2,94$

Zbrojenie podłużne:

Gatunek stali EPSTAL → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa
Zbrojenie wzdłuż boku "b"
Średnica prętów $\phi = 16$ mm
Zbrojenie wzdłuż boku "h"
Średnica prętów $\phi = 12$ mm

Strzemiona:

Gatunek stali St0S-b → klasa A-0, $f_{yk} = 220$ MPa, $f_{yd} = 191$ MPa
Średnica strzemion $\phi_s = 6$ mm

Zbrojenie montażowe:

Gatunek stali B500SP
Średnica prętów $\phi = 10$ mm

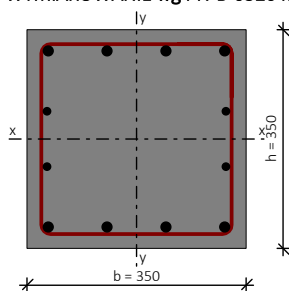
Otulenie:

Klasa środowiska: XC1
Wartość dopuszczalnej odchyłki $\Delta c = 5$ mm
→ nominalna grubość otulenia $c_{nom} = 20$ mm

ZAŁOŻENIA

Sytuacja obliczeniowa: trwała
Graniczna szerokość rys $w_{lim} = 0,3$ mm

WYMIAROWANIE wg PN-B-03264:2002



Ściskanie ze zginaniem:

Przyjęto zbrojenie niesymetryczne wzdłuż boków "b":
Przyjęto przez użytkownika górą **4φ16** o $A_{2s} = 8,04$ cm²
Przyjęto przez użytkownika dołem **4φ16** o $A_{s1} = 8,04$ cm²
Przyjęto zbrojenie symetryczne wzdłuż boków "h":
Przyjęto przez użytkownika po **2φ16** i **2φ12** o $A_s = 6,28$ cm²
Łącznie przyjęto **8φ16** i **4φ12** o $A_s = 20,61$ cm² ($\rho = 1,68\%$)
Warunek nośności:
- dla $N_d = 264,30$ kN : $M_{d,x} = 123,08$ kNm < $M_{Rd,x,odp,max} = 154,08$ kNm
- dla $M_{d,x} = 123,08$ kNm : $N_d = 264,30$ kN < $N_{Rd,odp,max} = 1499,24$ kN

Strzemiona konstrukcyjne:

Zbrojenie konstrukcyjne strzemionami pojedynczymi
- poza odcinkami zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 240 mm
- na odcinkach zakładu zbrojenia głównego $\phi 6$ co max. 120 mm

SGU:

Momenty charakterystyczne $M_{sk} = 100,00 \text{ kNm}$, $M_{sk,lt} = 100,00 \text{ kNm}$

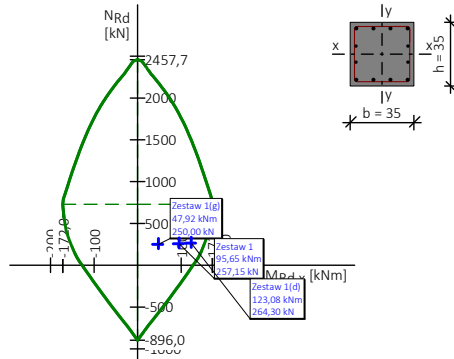
Siły charakterystyczne $N_{sk} = 213,54 \text{ kN}$, $N_{sk,lt} = 218,75 \text{ kN}$

Szerokość rys prostokątnych: $w_k = 0,263 \text{ mm} < w_{lim} = 0,3 \text{ mm}$ (87,5%)

Uwaga:

Dodatkowo należy przeanalizować wpływ ścinania oraz przemieszczenie słupa

WYKRES INTERAKCJI M-N



Wartości ekstremalne wykresu M-N:

$M_{Rd,x,max} = 172,05 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 729,88 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,min} = -172,05 \text{ kNm}$; $N_{Rd,odp} = 729,88 \text{ kN}$

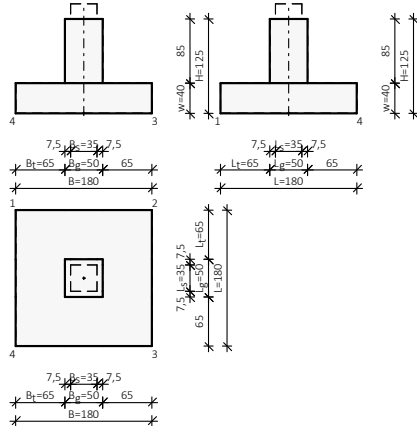
$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,max} = 2457,69 \text{ kN}$

$M_{Rd,x,odp} = 0,00 \text{ kNm}$; $N_{Rd,min} = -896,04 \text{ kN}$

5.4. Fundamenty

SF-1

SZKIC FUNDAMENTU



GEOMETRIA FUNDAMENTU

Wymiary fundamentu :

Typ: stopa schodkowa

$B = 1,80 \text{ m}$ $L = 1,80 \text{ m}$ $H = 1,25 \text{ m}$ $w = 0,40 \text{ m}$

$B_g = 0,50 \text{ m}$ $L_g = 0,50 \text{ m}$ $B_t = 0,65 \text{ m}$ $L_t = 0,65 \text{ m}$

$B_s = 0,35 \text{ m}$ $L_s = 0,35 \text{ m}$ $e_B = 0,00 \text{ m}$ $e_L = 0,00 \text{ m}$

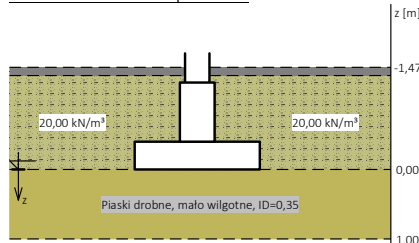
Posadowienie fundamentu:

$D = 1,47 \text{ m}$ $D_{min} = 1,47 \text{ m}$

Brak wody gruntowej w zasypce

OPIS PODŁOŻA

Szkic uwarstwienia podłoża:



PROJEKT TECHNICZNY

Zestawienie warstw podłoża

Nr	nazwa gruntu	h [m]	nawodn iona	$\rho_o^{(n)}$ [t/m ³]	$\gamma_{f,min}$	$\gamma_{f,max}$	$\Phi_u^{(n)}$ [°]	$c_u^{(n)}$ [kPa]	$\gamma_{m,min}$	$M_0^{(n)}$ [kPa]	$M^{(n)}$ [kPa]
1	Piaski drobne, mało wilgotne, ID=0,35	1,00	nie	1,65	0,90	1,10	29,67	0,00	0,90	46611	58263

OBCIĄŻENIA FUNDAMENTU

Kombinacje obciążeń obliczeniowych:

Nr	typ obc.	N [kN]	T _B [kN]	M _B [kNm]	T _L [kN]	M _L [kNm]	e [kPa]	Δe [kPa/m]
1	długotrwałe	260,00	0,00	95,00	0,00	0,00	0,00	0,00

DANE MATERIAŁOWE

Zasyпка:

Ciężar objętościowy: 20,0 kN/m³

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,20$

Parametry betonu:

Klasa betonu: **C20/25** → $f_{cd} = 13,33$ MPa; $f_{ctd} = 1,00$ MPa; $E_{cm} = 30,0$ GPa

Ciężar objętościowy $\rho = 24,0$ kN/m³

Maksymalny rozmiar kruszywa $d_g = 16$ mm

Współczynniki obciążenia: $\gamma_{f,min} = 0,90$; $\gamma_{f,max} = 1,10$

Zbrojenie:

Gatunek stali: EPSTAL → klasa A-III, $f_{yk} = 500$ MPa, $f_{yd} = 435$ MPa

Średnica prętów wzdłuż boku B $\phi_B = 12$ mm

Średnica prętów wzdłuż boku L $\phi_L = 12$ mm

Maksymalny rozstaw prętów = 20,0 cm

Otulenie:

Nominalna grubość otulenia na podstawie fundamentu

$c_{nom} = 85$ mm

Nominalna grubość otulenia na bocznych powierzchniach

$c_{nom,b} = 25$ mm

ZAŁOŻENIA

Współczynniki korekcyjne oporu granicznego podłoża:

- dla nośności pionowej $m = 0,81$

- dla stateczności fundamentu na przesunięcie $m = 0,72$

- dla stateczności na obrót $m = 0,72$

Współczynnik kształtu przy wpływie zagłębienia na nośność podłoża: $\beta = 1,50$

Współczynnik tarcia gruntu o podstawę fundamentu $f = 0,50$

Współczynniki redukcji spójności:

- przy sprawdzaniu przesunięcia = 0,50

Czas trwania robót: powyżej 1 roku ($\lambda = 1,00$)

Stosunek wartości obc. obliczeniowych N do wartości obc. charakterystycznych N_k $N/N_k = 1,20$

WYNIKI-PROJEKTOWANIE

WARUNKI STANÓW GRANICZNYCH PODŁOŻA wg PN-81/B-03020

Nośność pionowa podłoża:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fNB} = 1805,1$ kN, $Q_{fNL} = 1805,1$ kN

$N_r = 378,2$ kN < $m \cdot Q_{fN} = 0,81 \cdot 1805,1$ kN = 1462,1 kN (25,9%)

Nośność (stateczność) podłoża z uwagi na przesunięcie poziome:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje nośność w poziomie: **posadowienia fundamentu**

Obliczeniowy opór graniczny podłoża $Q_{fT} = 176,0$ kN

$T_r = 0,0$ kN < $m \cdot Q_{fT} = 0,72 \cdot 176,0$ kN = 126,7 kN (0,0%)

Stateczność fundamentu na obrót:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Decyduje moment wywracający $M_{oB,2-3} = 95,00$ kNm, moment utrzymujący $M_{uB,2-3} = 316,82$ kNm

$M_o = 95,00$ kNm < $m \cdot M_u = 0,72 \cdot 316,8$ kNm = 228,1 kNm (41,6%)

Osiadanie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Osiadanie pierwotne $s' = 0,13$ cm, wtórne $s'' = 0,09$ cm, całkowite $s = 0,22$ cm

$s = 0,22$ cm < $s_{dop} = 1,00$ cm (22,3%)

OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE FUNDAMENTU wg PN-B-03264:2002

Nośność na przebicie:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Pole powierzchni wielokąta $A = 0,50$ m²

Siła przebijająca $N_{sd} = (g+q)_{max} \cdot A = 108,1$ kN

Nośność na przebicie $N_{Rd} = 243,3$ kN

$N_{sd} = 108,1$ kN < $N_{Rd} = 243,3$ kN (44,4%)

Wymiarowanie zbrojenia:

Wzdłuż boku B:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,88 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **10 prętów $\varnothing 12 \text{ mm}$** o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$

Wzdłuż boku L:

Decyduje: **kombinacja nr 1**

Zbrojenie potrzebne $A_s = 6,88 \text{ cm}^2$

Przyjęto konstrukcyjnie **10 prętów $\varnothing 12 \text{ mm}$** o $A_s = 11,31 \text{ cm}^2$

Obliczenia statyczne pozostałych elementów konstrukcyjnych dostępne są w biurze projektowym i mogą zostać wydane na wniosek Inwestora.

6. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu

6.1. Fundamenty

Zaprojektowano posadowienie bezpośrednie budynku na ławach fundamentowych i żelbetowych stopach fundamentowych. Fundamenty zaprojektowano jako betonowe (beton C16/20) ze zbrojeniem o wysokości przekroju 40 cm.

Ława fundamentowa zbrojona stalą 4#12mm klasy B500SP (AIIIN) i strzemionami $\varnothing 6 \text{ mm}$ co 250mm ze stali typu St0S (A-0). Stopy fundamentowe zbrojone stalą klasy B500SP (AIIIN) i strzemionami $\varnothing 6 \text{ mm}$ ze stali typu St0S (A-0), podstawa stopy – siatka z prętów #12mm o oczku 15x15cm, kominki stóp 4#12mm i strzemiona $\varnothing 6 \text{ mm}$ co 150mm. Pod fundamentami warstwa betonu podkładowego B10 grubości 10 cm.

Zachować ciągłość prętów zbrojenia podłużnego, łączyć na zakład min. 60 cm i maksymalnie 2 pręty w jednym przekroju. Dwa pręty głównego zbrojenia podłużnego zespawać ze sobą po długości tak aby można było połączyć je z instalacją odgromową i uziomami instalacji elektrycznej.

6.2. Ściany fundamentowe

Ściany fundamentowe wewnętrzne i zewnętrzne grubości 24 cm zaprojektowano jako murowane z bloczków betonowych kl. 15 na zaprawie cementowo – wapiennej marki 10. W miejscu przejść instalacji sanitarnych przed ściany należy w trakcie wznoszenia zostawić odpowiednie otwory a w przypadku większych otworów należy wykonać wylewane nadproża. Należy unikać wykuwania/ nawiercania otworów o średnicy większej od 10cm.

6.3. Ściany konstrukcyjne

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne nośne nadziemne grubości 24 cm projektuje się jako murowane z bloczków silikatowych (cegła wapienno-piaskowa) kl. 15 na zaprawie cementowo-wapiennej marki 10. Należy zapewnić właściwe połączenia elementu murowanego z wylewanym poprzez np. dyble na połączeniu rdzeni żelbetowych z murem z prętów żebrowanych alternatywnie bednarki umieszczane w co drugiej spoinie muru.

6.4. Strop

Strop nad parterem w centralnej części budynku (w osiach 4-5) projektuje się jako żelbetowy monolityczny, wylewany na miejscu budowy. Elementem nośnym stropu jest płyta żelbetowa grubości 15 cm krzyżowo zbrojona oparta na słupach żelbetowych, podciągach lub ścianach konstrukcyjnych za pośrednictwem wieńców.

Płytę żelbetową zaprojektowano w technologii na „mokro” należy wykonać ją jako monolityczną z betonu klasy C20/25 (B25) i zbroić stalą klasy RB500SP (A-IIIN). Zbrojenie w postaci siatek z pojedynczych prętów wykonać w rozstawie i rozmieszczeniu wg szczegółowych rysunków konstrukcyjnych. Łączenie prętów zbrojeniowych wg sztuki zbrojarskiej. Minimalna otulina zbrojenia dolnego i górnego 20 mm.

6.5. Elementy żelbetowe

6.5.1. Wieńce żelbetowe

Zbrojenie wieńców z 4#12mm ze stali klasy A-III. Strzemiona o średnicy $\varnothing 6 \text{ mm}$ rozmieszczone co 250 mm. Wieńce wykonać jako opuszczone względem podciągów i stropu. W przypadku, gdy wysokość dochodzącego do wieńca podciągu będzie większa, należy lokalnie (na odcinku ok. 2x50 cm) wykonać zwiększenia przekroju wieńca (min. 8 cm poniżej spodu podciągu). Pręty zbrojenia łączyć na zakład min. 50 średnic i maksymalnie dwa pręty w jednym przekroju.

W narożach wykonać zbrojenie kątowe o zakładzie min. 70 cm w celu uzyskania ciągłości zbrojenia.

6.5.2. Rdzenie żelbetowe

W przypadku gdy w niniejszym projekcie na rysunkach szczegółowych nie pokazano zbrojenia słupa bądź rdzenia żelbetowego, należy przyjąć zasady:

- I. Słupy (rdzenie) żelbetowe w ścianach nośnych o wymiarach do 25/25 cm zbroić podłużnie 2x 2 ϕ 12 (stal A-IIIN, B500SP), strzemiona ϕ 6 co 15 cm (stal A-0, St0S lub A-IIIN, B500SP). Otulina zbrojenia 25 mm.

Współpracę dochodzących ścian murowanych wykonać poprzez połączenie muru z konstrukcją żelbetową stosownymi kotwami lub wykonaniem „strzępi” z elementów murowych dochodzących do słupów (o zakładzie min. 4 cm). Pręty podłużne zakotwić w fundamencie na długości zgodnie z PN-EN 1992-1-1:2008 "Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie.", lecz nie mniej niż 60 średnic. Beton klasy C20/25 (B25).

- II. Słupy (rdzenie) żelbetowe w ścianach nośnych o wymiarach do 25/35 cm zbroić podłużnie 2x 3 ϕ 12 (stal A-IIIN, B500SP), strzemiona ϕ 6 co 15 cm (stal A-0, St0S lub A-IIIN, B500SP). Otulina zbrojenia 25 mm. W przypadku słupów złożonych np. w kształcie litery „L” – wykonać analogicznie zbrojenie jak dla słupa 25/35 cm. Strzemiona winny być ze sobą powiązane w obu kierunkach kształtu.

Współpracę dochodzących ścian murowych wykonać analogicznie jak w zasadzie nr I.

Słupy o przekroju kołowym zbroić podłużnie min. 6 ϕ 12 (stal A-IIIN, B500SP), strzemiona ϕ 6 co 15 cm (stal A-0, St0S lub A-IIIN, B500SP). Otulina zbrojenia 25 mm.

6.5.3. Podciągi i nadproża żelbetowe

W budynku zaprojektowano podciągi żelbetowe o przekroju prostokątnym i wymiarach przekroju stosownych do przenoszonych obciążeń. Wykonane z betonu C20/C25, zbrojone prętami ze stali RB500SP (A-IIIN) - zbrojenie główne i strzemiona ze stali St0S (A-0). W strefach przypodporowych na odcinku L/6 zagęszczenie strzemion z uwagi na naprężenia ścinające. Nadproża w otworach okiennych i drzwiowych ścian mniej obciążonych wykonane z prefabrykowanych belek nadprożowych L-19 typu „D” i „N” ORAZ „S” bądź wylewane na miejscu budowy.

6.6. Dach

Konstrukcja dachu oparta na drewnianych czterostronnie struganych krokwiach, ustawionych w rozstawie maksymalnym co 90 cm. Spadek połaci dachu powinien odpowiadać wymaganiom części architektonicznej projektu, lecz nie może być niższy od minimalnych wielkości określonych przez producenta materiałów pokryciowych.

Zaprojektowano dach dwuspadowy, o konstrukcji drewnianej, krokwiowo-jętkowej z płatwiami pośrednimi. Wszystkie elementy konstrukcji dachu wykonać z drewna klasy C24. Wilgotność drewna 12%. Drewno należy zabezpieczyć środkami ochrony biologicznej drewna, dopuszczonymi do stosowania w budownictwie przemysłowym. Zaleca się łączenie poszczególnych elementów więźby dachowej za pomocą systemowych łączników stalowych.

Kotwienie murłat więźby należy wykonać za pomocą stalowych kotew M12 mocowanych do wieńca w rozstawie maksymalnym co 100-120 cm i na końcu belki. Na styku wszystkich elementów drewnianych z murami lub stropami ułożyć dwie warstwy papy niepiaskowanej, aby odciąć możliwość podciągania wilgoci.

7. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego

Budynek został zaliczony do pierwszej kategorii geotechnicznej – posadowiony w prostych warunkach gruntowych – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012 r. poz. 463).

Z uwagi na brak szczegółowych badań przyjęto do obliczeń nośności w poziomie posadowienia gliny piaszczyste o $IL=0,6$ z równoczesnym zachowaniem parametrów dopuszczalnych naprężeń krawędziowych 250 kPa - dla stóp fundamentowych oraz 150 kPa dla ław fundamentowych.

Stwierdza się przydatność gruntów na potrzeby budowy przedmiotowego budynku.

Projektuje się posadowienie budynku bezpośrednie za pomocą ław fundamentowych i stóp fundamentowych.

8. Zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej

W obliczeniach statycznych założono, że projektowany budynek nie znajduje się w rejonie wpływów górniczych i nie został zabezpieczony przed wpływem eksploatacji górniczej.

9. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych

9.1. Fundamenty

Dane techniczne fundamentów wg pkt 6.1.

Fundamenty należy zabezpieczyć przeciwwilgociowo poprzez wykonanie izolacji na bazie wody, np. dysperbit lub inna równoważna.

9.2. Ściany fundamentowe

Dane techniczne ścian fundamentowych wg pkt 6.2.

Ściany fundamentowe zabezpieczyć przeciwwilgociowo poziomo i pionowo. Na styku z fundamentami wykonać izolację poziomą przeciwwilgociową z papy asfaltowej termozgrzewalnej. Pionową izolację przeciwwilgociową wykonać z izolacji na bazie wody, np. dysperbit lub inna równoważna.

9.3. Ściany konstrukcyjne

Dane techniczne ścian konstrukcyjnych wg pkt 6.3.

9.4. Ściany działowe

Ściany działowe grubości 12 cm projektuje się jako murowane z bloczków silikatowych (cegła wapienno-piaskowa) kl. 15 na zaprawie cementowo-wapiennej marki 10.

Wszystkie ścianki działowe, należy wykonać z materiałów i technologii opisanej w części architektonicznej opracowania. Ścianki stykające się ze sobą należy powiązać zgodnie z zasadami sztuki murarskiej. Projektuje się ich posadowienie na fragmentach posadzek z osobno wykształconym fundamentem lub na zbrojonej szlichcie betonowej. Zarówno pod posadzkami jak i pod fundamentami ścian działowych należy uzyskać parametry podłoża (czyste materiały mineralne, bez domieszek) odpowiadające stopniowi zagęszczenia $ID=0,70$ ($I_s=0,97$).

9.5. Strop

Dane techniczne ścian konstrukcyjnych wg pkt 6.4.

Rozstaw i układ zbrojenia wykonać zgodnie z częścią rysunkową.

9.6. Dach

Dane techniczne dachu wg pkt. 6.6.

Wszystkie elementy drewniane przed wbudowaniem należy zabezpieczyć środkami owado- i grzybobójczymi oraz utrudniającymi zapalenie.

10. Ogólne wytyczne dotyczące robót budowlanych.

10.1. Uwagi ogólne

Roboty budowlane winny być wykonywane przez wyspecjalizowaną firmę pod nadzorem osoby posiadającej stosowne uprawnienia budowlane, zgodnie z wiedzą techniczną, „Warunkami technicznymi wykonywania i odbioru robót budowlanych”, niniejszą dokumentacją oraz przepisami BHP. Stosowane materiały winny posiadać atesty i aprobaty techniczne oraz dopuszczenia do stosowania w budownictwie na terenie Polski.

Wszelkie zmiany projektowe i materiałowe winny być uzgodnione z Projektantem w ramach nadzoru autorskiego.

Niniejszy projekt techniczny w branży konstrukcyjnej należy rozpatrywać łącznie z projektem architektury oraz projektami instalacji.

10.2. Uwagi dotyczące wykonywania fundamentów

- Wykopy pod fundamenty powinny być wykonane w taki sposób, aby nie nastąpiło naruszenie naturalnej struktury gruntu poniżej spodu fundamentów.
- Przy wykonywaniu wykopów pod fundamenty za pomocą maszyn należy na dnie wykopu zostawić w gruntach sypkich warstwę gruntu o grubości 0,2-0,3 m, w gruntach spoistych – o grubości 0,5 m poniżej przewidywanego posadowienia, ze względu na możliwość rozluźnienia gruntu przez maszyny. Dalsze roboty ziemne należy wykonywać ręcznie.
- Wyrównanie, względnie podnoszenie poziomu dna wykopu przez podsypywanie gruntem miejscowym jest niedopuszczalne.
- Dno wykopów należy chronić przed zalaniem wodami powierzchniowymi lub gruntowymi.
- W przypadku zalania dna wykopu wodami powierzchniowymi lub gruntowymi należy przede wszystkim usunąć wodę, a następnie zbadać, czy nie nastąpiło przy tym naruszenie naturalnej struktury gruntu w podłożu. Rozluźnioną górną warstwę gruntu należy usunąć, zastępując ją do poziomu posadowienia chudym betonem, lub innym materiałem, jak np. zagęszczonym piaskiem gruboziarnistym, pospółką lub żwirem.
- Na dnie wykopu pod fundamenty należy wykonać warstwę chudego betonu grubości 10 cm.
- Podczas wykonywania wykopów w warunkach zimowych należy ochronić podłoże gruntowe od przemarzania.
- Przed nastaniem mrozów fundamenty powinny być zasypane do odpowiedniej wysokości gruntem lub ochronione w inny sposób tak, aby nie nastąpiło zjawisko spęczenia gruntów pod fundamentami.

10.3. Uwagi dotyczące robót żelbetowych

Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagęszczenie mieszanki betonowej oraz stosowanie środków zapobiegających przyleganie betonu do form. W przypadku prowadzenia robót w warunkach obniżonych temperatur stosować należy odpowiednie dodatki do betonu dopuszczone do stosowania w budownictwie i posiadające odpowiednie atesty. Zaleca się również stosowanie dodatków do betonu uplastyczniających mieszankę betonową.

Betonowanie należy prowadzić w taki sposób, aby nie dopuścić do rozsegregowania składników mieszanki betonowej w trakcie jej układania. Należy w tym celu wykorzystać np. rękaw elastyczny w trakcie betonowania słupów tak by zrzut betonu nie następował z wysokości wyższej niż 1 m.

W trakcie wiązania i dojrzewania mieszanki betonowej należy zapewnić odpowiednią i stosowną do warunków atmosferycznych pielęgnację świeżego betonu. Rozformowanie elementów żelbetowych i usunięcia podpór montażowych można dokonać po uzyskaniu przez beton minimum 75% projektowanej wytrzymałości.

W trakcie prowadzenia prac budowlanych wszystkie podciąg i nadproża należy opierać na poduszce betonowej o grubości 10 cm lub podmurówce z cegły pełnej.

10.4. Wykonywanie konstrukcji ciesielskich

Na budowie nie wolno wykonywać elementów i konstrukcji z drewna warstwowego (tj. klejonego warstwowo), które pozostawia się wyspecjalizowanym wytwórniom.

Drewno na konstrukcje drewniane powinno być na placu budowy posortowane według klas jakości, przekrojów poprzecznych, długości i wilgotności. Należy składować je w suchym, łatwo dostępnym miejscu.

Następnie powinno się wytrasować (wyznaczyć) elementy, to jest oznaczyć i wykreślić na sortymentach drzewnych linie ograniczające długość, szerokość i grubość, jak również linie skosów, wrębów itp. Z kolei następuje obróbka wytrasowanych już elementów za pomocą odpowiednich narzędzi. Wskazane jest prowadzenie obróbki grupowo, np. ścięcia skosów, nawiercanie otworów. Przy obróbce grupowej zaleca się stosować sprzęt pomocniczy (stojaki, jarzma, zaciski do łączenia sortymentów, prowadnice itd.).

Po obróbce następuje próbny montaż. Polega on na dokładnym dopasowaniu elementów przewidzianych do łączenia ze sobą i przy tym na usunięciu zauważonych usterek.

Ostateczną czynnością przed właściwym montażem jest znakowanie, tj. zaopatrzenie dopasowanych już zestawów (lub elementów wielkoformatowych) w znaki liczbowe i literowe, przy równoczesnym ustaleniu ich właściwych miejsc w całej konstrukcji.

Przy montażu ważne jest wykonanie tymczasowych usztywnień przeciwwiatrowych w skrajnych polach dachu i w co 5 lub 6 polu między więzarami.

10.5. Uwagi dotyczące BHP

Przed rozpoczęciem prac należy umieścić na budowie w widocznym miejscu tablicę informacyjną, teren budowy powinien być ogrodzony. Kierownik budowy zobowiązany jest do poinstruowania pracowników o podstawowych zasadach BHP. Pracownicy powinni być wyposażeni w odpowiednią odzież roboczą i ochronną, kaski i odpowiednie obuwie. Wszyscy pracownicy powinni mieć odpowiednie kwalifikacje i mieć ważne orzeczenie lekarskie o dopuszczeniu do pracy. Na budowie powinna być apteczka i zapewniony kontakt do punktu pomocy medycznej.

11. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej.

Warunki ochrony przeciwpożarowej dla projektowanego budynku usługowego określono zgodnie z postanowieniami zawartymi w rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023 r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (Dz. U. z 2023 r., poz. 1563).

Przedmiotowy budynek magazynowy nie wymaga uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych zgodnie z § 3 ust.1 pkt. 5 ww. ustawy.

ROZWIĄZANIA OCHRONY PRZECIWPOŻAROWEJ

Założenia ogólne

Podstawowym założeniem określonych poniżej rozwiązań jest zapewnienie dla budynku i urządzeń z nimi związanych, w razie pożaru:

- *nośności konstrukcji przez założony czas*
- *ograniczenia rozprzestrzeniania się ognia i dymu w budynku*
- *ograniczenia rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie budynki i strefy pożarowe a przede wszystkim zapewnienie możliwości ewakuacji ludzi oraz bezpieczeństwa ekip ratowniczych.*

W niniejszych warunkach określono niezbędny zakres zabezpieczeń przeciwpożarowych dla projektowanego budynku, zgodnie z wymaganiami przepisów, Polskich Norm i wiedzy technicznej.

a) informacje o powierzchni wewnętrznej, kubaturze brutto, wysokości i liczbie kondygnacji,

– powierzchnia wewnętrzna	392,31 m ²
– kubatura wewnętrzna	2.169,27 m ³
– wysokość budynku	7,73 m (do kalenicy)
– liczba kondygnacji nadziemnych	1
– liczba kondygnacji podziemnych	0

b) charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym informacje o parametrach pożarowych materiałów niebezpiecznych pożarowo oraz zagrożeniach wynikających z procesów technologicznych, a także w zależności od potrzeb – charakterystyka pożarów przyjętych do celów projektowych,

W budynku nie będą występowały substancje pożarowo niebezpieczne. Nie będą również stosowane do wykończenia wnętrz materiały i wyroby łatwo zapalne, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące. Na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji oraz pomieszczeniach nie będą stosowane łatwo zapalne materiały i wyroby budowlane.

Główne zagrożenie będą stanowiły magazynowane wewnątrz budynku zasoby służące ochronie ludności. Parametry pożarowe opisano w punkcie dotyczącym obliczania obciążenia ogniowego.

c) informacje o klasyfikacji pożarowej z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania,

Z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania przedmiotowy budynek magazynowy zalicza się do kategorii produkcyjno-magazynowej **PM** (zgodnie z § 209 ust. 1 i 2 WT).

d) informacje o kategorii zagrożenia ludzi oraz przewidywanej liczbie osób na każdej kondygnacji, a także w pomieszczeniach, w których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń,

W budynku przedmiotowej hali magazynowej nie przewiduje się stałych miejsc pracy. Przewiduje się jedynie przebywanie do 10 osób w czasie nie dłuższym niż 2h w celu prowadzenia ewidencji

magazynowanych przedmiotów w trakcie wydawania lub ich przyjęcia oraz osoby wyładowujące i załadowujące przedmioty z/na pojazdów(y).

W budynku nie występują pomieszczenia, w których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz.

e) informacje o podziale na strefy pożarowe oraz strefy dymowe wraz z określeniem sposobu jego wykonania,

Budynek będzie stanowił jedną strefę pożarową o powierzchni wewnętrznej 392,31 m².

Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej dla budynków o jednej kondygnacji nadziemnej (bez ograniczenia wysokości) PM przy przewidywanym obciążeniu ogniowym Q w przedziale od 500 MJ/m² do 1000 MJ/m² wynosi 15.000 m² (zgodnie z § 228 ust. 1 WT) i nie będzie przekroczona.

W budynku nie będą występowały strefy dymowe.

f) maksymalna gęstość obciążenia ogniowego poszczególnych stref pożarowych PM wraz z warunkami przyjętymi do jej określenia,

Według danych otrzymanych od Zamawiającego w obiekcie będzie magazynowany następujący asortyment:

<i>rodzaj asortymentu</i>	<i>łączna ilość</i>	<i>ciepło spalania</i>
<u>Drewno:</u> <ul style="list-style-type: none">– trzonki do narzędzi (grabie, łopaty itp.) – 100 szt. x 1kg– palety drewniane – 100 szt. x 25kg– szafa – 220kg– biurko – 50kg– krzesło – 8kg	2600 kg	15MJ/kg
<u>Tworzywa sztuczne:</u> <ul style="list-style-type: none">– elementy osuszaczy – 100 szt. x 3kg– worki przeciwpowodziowe – 50.000 szt. x 0,04kg– narzędzia – 300kg– opakowania z folii i plastiku – 300kg– poszycie łóżka polowego – 200 szt. x 0,5kg– inne – 100kg	3100 kg	42MJ/kg
<u>Papier:</u> <ul style="list-style-type: none">– opakowania kartonowe – 1000kg	1000kg	16MJ/kg
<u>Paliwa:</u> <ul style="list-style-type: none">– benzyna – 120l -> 100kg– olej napędowy – 120l -> 100 kg	100kg 100kg	47MJ/kg 44MJ/kg
<u>Tekstylia:</u> <ul style="list-style-type: none">– koce – 200 szt. x 1kg– śpiwory – 200 szt. x 1kg– komplet pościeli jednorazowej – 200 szt. x 0,02 kg	404 kg	21MJ/kg
łączna wartość kaloryczna		206 754 MJ

Obciążenie dla budynku o powierzchni wewnętrznej 392,31 m² wyniesie:

$$206\,754 \text{ [MJ]} / 392,31 \text{ [m}^2\text{]} = 527,02 \text{ [MJ/m}^2\text{]}$$

Podane ilości i rodzaje są wartościami przykładowymi i w trakcie eksploatacji użytkownik będzie monitorował ilość i rodzaje materiałów nie dopuszczając do przekroczenia wartości obciążenia ogniowego powyżej 1000 MJ/m².

g) informacje o klasie odporności pożarowej oraz odporności ogniowej i stopniu rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane oraz o klasie reakcji na ogień elementów wykończenia wnętrz i wyposażenia stałego pomieszczeń i dróg ewakuacyjnych,

Zgodnie z § 212 ust. 4 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r., w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, dla przedmiotowego budynku o jednej kondygnacji nadziemnej (bez ograniczenia wysokości) przy przewidywanym obciążeniu ogniowym Q w przedziale od 500 MJ/m² do 1000 MJ/m² wymagana jest klasa odporności pożarowej „D”.

Dla budynku PM w klasie pożarowej „D” przyjmuje się następującą klasę odporności ogniowej

- **główna konstrukcja nośna** - **R 30**
projektowane ściany z bloczka silikatowego – spełniają ten warunek

– konstrukcja dachu	- bez wymagań
– strop	- REI 30
odcinkowy strop żelbetowy, monolityczny – spełnia ten warunek	
– ściana zewnętrzna	- EI 30
Ściany zewnętrzne z bloczka silikatowego – spełniają ten warunek	
– ściana wewnętrzna	- bez wymagań
– przekrycie dachu	- bez wymagań

h) informacje o zagrożeniu wybuchem, w tym informacje o pomieszczeniach zagrożonych wybuchem i strefach zagrożenia wybuchem, oraz rozwiązaniach techniczno-budowlanych, instalacyjnych i urządzeniach zabezpieczających przed powstaniem wybuchu, jak również ograniczających jego skutki,

W przedmiotowym budynku nie przewiduje się składowania materiałów wybuchowych oraz zagrożonych wybuchem, a także występowania pomieszczeń zagrożonych wybuchem w rozumieniu przepisów przeciwpożarowych tj. rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109, poz. 719).

i) informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób, uwzględniające liczbę i stan sprawności osób przebywających w obiekcie, wraz z danymi o przewidywanych środkach do ewakuacji osób o ograniczonej zdolności poruszania się,

➤ Przejście ewakuacyjne

W pomieszczeniach, od najdalszego miejsca, w którym może przebywać człowiek, do wyjścia ewakuacyjnego na drogę ewakuacyjną lub do innej strefy pożarowej albo na zewnątrz budynku, powinno być zapewnione przejście, zwane dalej „przejściem ewakuacyjnym”, o długości nieprzekraczającej 100 m (wg §237 ust. 1 pkt 3 WT).

W przypadku zmiany ustawień regałów założono zgodnie z § 237 ust. 4 WT, że długość ta nie może przekroczyć 80%, czyli $0,8 \times 100 \text{ m} = 80 \text{ m}$.

Maksymalna długość przejścia ewakuacyjnego w budynku nie przekroczy 15 m – warunek spełniony.

Szerokość przejścia ewakuacyjnego w pomieszczeniu przeznaczonym na pobyt ludzi należy obliczać proporcjonalnie do liczby osób, do których ewakuacji ono służy, przyjmując co najmniej 0,6 m na 100 osób, lecz nie mniej niż 0,9 m. Z uwagi na ilość osób mogących przebywać w pomieszczeniach, drzwi o szerokości w świetle 90 cm spełniają ten warunek. Przejścia ewakuacyjne nie są prowadzone przez więcej niż trzy pomieszczenia.

W oparciu o § 251 WT wyłaz na strych nieużytkowy należy wykonać w klasie odporności ogniowej EI 15.

➤ Dojście ewakuacyjne

Długość drogi ewakuacyjnej od wyjścia z pomieszczenia na tę drogę do wyjścia do innej strefy pożarowej lub na zewnątrz budynku, zwanej dalej „dojściem ewakuacyjnym”, mierzy się wzdłuż osi drogi ewakuacyjnej.

Ewakuacja w projektowanej strefie pożarowej PM przebiegać będzie w ramach przejść ewakuacyjnych, których długość w pomieszczeniach nie przekroczy 30 m oraz w ramach dojść ewakuacyjnych. Długość dojść ewakuacyjnych przy zachowaniu jednego kierunku ewakuacji wynosi ok. 15 m, co będzie zachowane (zgodnie z §256 ust. 3).

W strefie pożarowej budynku będą zachowane następujące parametry dróg ewakuacyjnych:

- szerokość korytarzy co najmniej 1,5 m,
- wysokość korytarzy co najmniej 2,2 m,
- szerokość drzwi ewakuacyjnych co najmniej 0,9 m,
- wysokość drzwi ewakuacyjnych co najmniej 2 m,
- szerokość drzwi prowadzących z korytarzy na zewnątrz budynku co najmniej 1,2 m (otwierane na zewnątrz budynku).

Wymienione szerokości dotyczą wymiarów w świetle.

Obudowa poziomych dróg ewakuacyjnych będzie posiadać klasę odporności ogniowej co najmniej EI 15.

j) informacje o doborze urządzeń przeciwpożarowych oraz innych instalacjach i urządzeniach służących bezpieczeństwu pożarowemu wraz z charakterystyką tych urządzeń i instalacji.

Zgodnie z § 19 ust. 1 pkt 2 lit b Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów dla przedmiotowego budynku wymagane są hydranty wewnętrzne Dn 52 – zgodnie z projektem technicznym branży sanitarnej.

Oświetlenie ewakuacyjne – wg projektu technicznego branży elektrycznej.

k) informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, w tym wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej, oraz instalacji i urządzeń technologicznych

Wg projektu branży elektrycznej i sanitarnej

l) informacje o przyjętych scenariuszach pożarowych

Nie przewiduje się składowania materiałów wybuchowych oraz zagrożonych wybuchem, a także występowania pomieszczeń zagrożonych wybuchem w rozumieniu przepisów przeciwpożarowych tj. rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2010 r. nr 109, poz. 719).

Pozostałe parametry w zakresie ochrony pożarowej opisano w niniejszej części dotyczącej rozwiązań ochrony pożarowej oraz w pkt. 13 części opisowej projektu architektoniczno-budowlanego, a także w pozostałych projektach branżowych.

m) informacje o wyposażeniu w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy

Obiekt wyposażać należy w podręczny sprzęt gaśniczy w taki sposób aby jedna jednostka środka gaśniczego o masie 2 kg lub pojemności 3 l przypadała na każde 100 m² powierzchni strefy pożarowej. Gaśnice rozmieszczać w sposób zapewniający dostęp o szerokości co najmniej 1 m.

Gaśnice należy dobrać zgodnie z §32 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. z 2023 r., poz. 822).

Inne urządzenia przeciwpożarowe lub sprzęt ratowniczy nie są wymagane w przedmiotowym budynku.

n) informacje o przygotowaniu obiektu budowlanego do prowadzenia działań ratowniczych, w tym informacje o punktach poboru wody do celów przeciwpożarowych, nasadach umożliwiających zasilanie urządzeń gaśniczych i innych rozwiązaniach służących tym działaniom, dźwigach dla ekip ratowniczych oraz prowadzących do nich dojazdach:

➤ drogach pożarowych oraz dojazdach dla ekip ratowniczych,

Zgodnie z §12 rozporządzenia ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz. U. z 2009 r., Nr 124, poz.1030) droga pożarowa o utwardzonej nawierzchni, umożliwiającą dojazd pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej do obiektu budowlanego nie jest wymagana.

➤ zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru, w tym o wymaganej ilości wody do celów przeciwpożarowych, urządzeniach i innych rozwiązaniach w zakresie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę, usytuowaniu źródeł wody do celów przeciwpożarowych, hydrantów zewnętrznych lub innych punktów poboru wody oraz stanowisk czerpania wody wraz z dojazdami dla pojazdów pożarowych,

Zgodnie z § 5 ust. 1 pkt 1 ww. rozporządzenia ilość wody do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru dla przedmiotowego budynku wynosi 10 dm³/s z co najmniej jednego hydrantu o średnicy 80 mm (DN80) w odległości nie większej niż 75 m i nie mniejszej niż 5 m od ściany obiektu.

Ze względu na znaczną odległość najbliższego hydrantu zewnętrznego (ok. 465 m) od przedmiotowego budynku, dla zapewnienia wymaganego zaopatrzenia w wodę do celów p.poż. przewiduje się wykonanie nowego hydrantu na terenie inwestycji – zgodnie z projektem zagospodarowania terenu oraz projektem technicznym branży sanitarnej.

12. Charakterystyka energetyczna budynku

Zgodnie z częścią III niniejszego opracowania.

UWAGA!

W przypadku, gdy kosztorys lub projekt nie uwzględnia niezbędnych robót budowlanych, które wynikają z technologii budowy lub są kluczowe dla realizacji zamówienia, Wykonawca jest zobowiązany do ich uwzględnienia w swojej kalkulacji. Takie prace muszą zostać wykonane w ramach przyjętego zamówienia bez prawa do dodatkowego wynagrodzenia. Wykonawca nie powinien zatem zlecać tych robót jako dodatkowych, ale wliczyć je w kosztorys podstawowy, zapewniając zgodność z wymaganiami projektu.

Uwagi końcowe:

Obowiązkiem Wykonawcy jest zapewnienie kompleksowej obsługi geodezyjnej na etapie realizacji umowy i po jej wykonaniu w tym wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej. Wszelkie koszty związane z odbiorami technicznymi, dokumentacją powykonawczą są po stronie Wykonawcy.

W przypadku, gdy dokumentacja (projekt, STWiOR, przedmiary, kosztorysy, etc...) nie przewiduje robót, a wynikają one z konieczności technologicznej (w tym wszelkie roboty towarzyszące) bądź są niezbędne z uwagi na prawidłowy przebieg wszystkich procesów budowy - Wykonawca winien je uwzględnić na etapie wyceny robót budowlanych przed złożeniem oferty przetargowej. Wykonawca musi przewidzieć wszystkie okoliczności, które mogą wpłynąć na cenę zamówienia. W związku z powyższym zaleca się sprawdzenie w terenie warunków wykonania zamówienia oraz dokonanie kalkulacji ceny przez osobę posiadającą odpowiednie kwalifikacje i doświadczenie zawodowe.

Wykonanie robót dodatkowych może nastąpić jedynie na podstawie protokołu konieczności, potwierdzonego pisemnie przez Zamawiającego i pozostałe uprawnione strony. Roboty dodatkowe to tylko i wyłącznie te, które nie były przewidziane w umowie i projekcie, a zostały zlecone na piśmie przez Inwestora lub wynikały z nieprzewidzianych, obiektywnych przesłanek (np. odkrycia archeologiczne). Do robót dodatkowych nie należą prace wynikające z niedokładności projektowych.

Obowiązkiem Wykonawcy jest wykonanie bez dodatkowego wynagrodzenia wszelkich robót subsydiarnych, które zgodnie z wiedzą techniczną są niezbędne do wykonania robót objętych dokumentacją techniczną, nawet w przypadku ich nieujęcia w dokumentacji projektowej.

Opracował:

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:				
Lp.	imię, nazwisko	specjalność, numer uprawnień budowlanych	zakres opracowania	Podpis
1.	mgr inż. Adrian Gajda	WAM/0145/POOK/08 do proj. bez ogranicz. w spec. konstr.-budowlanej	Branża konstrukcyjna	

B. BRANŻA ELEKTRYCZNA

Podstawa opracowania.

Opis techniczny został sporządzony według Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2022 r., poz. 1679).

1. Podstawa opracowania

- 1.1. Projekt architektoniczny
- 1.2. Projekt sanitarny
- 1.3. Uzgodnienia branżowe
- 1.4. Inwentaryzacja w terenie
- 1.5. Zlecenie Inwestora
- 1.6. Wytyczne Inwestora
- 1.7. Obowiązujące przepisy, normy i katalogi.

2. Zakres opracowania

- 2.1. Rozdzielnie i tablice bezpiecznikowe.
- 2.2. Obwody rozdzielcze (włz-ty).
- 2.3. Wewnętrzne instalacje elektryczne.
- 2.4. Wewnętrzne instalacje oświetlenia
- 2.5. Ochrona przeciwprzepięciowa.
- 2.6. Instalacja odgromowa.
- 2.7. Ochrona przeciwporażeniowa.

3. Zasilanie obiektu

Zasilanie obiektu w energię elektryczną odbywać się będzie z nowego układu pomiarowego, zlokalizowanego na granicy działki (wg. odrębnego opracowania)

Zapotrzebowanie na energię szczytową budynku projektuje się na poziomie 31kW.

Przy budynku projektuje się umieszczenie przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Do wyłącznika PWP zostanie doprowadzona energia elektryczna z szafki licznikowej TL zintegrowanej ze złączem kablowym usytuowanym w linii ogrodzenia kablem YKXS 4x25mm².

Kabel należy ułożyć w oddzielnym wykopie na głębokości min. 0,7m w warstwie piasku 2x10cm oraz oznaczyć folią koloru niebieskiego, niezmywalną.

W budynku kabel ułożyć w oddzielnej rurze ochronnej (niehigroskopijnej). Kabel należy oznaczyć co 10m oznacznikami zawierającymi symbol i numer kabla, oznaczenie kabla, rok ułożenia. Ochronę przeciwporażeniową podstawową (przed dotykiem bezpośrednim) stanowić będzie izolacja części czynnych zewnętrznych urządzeń energetycznych. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa (przed dotykiem pośrednim) dla instalacji odbiorczej będzie realizowana poprzez samoczynne wyłączenie zasilania w układzie sieciowym TN-S.

Z wyłącznika PWP należy wykonać wewnętrzną linię zasilania przewodem NHXH-J 5x25mm² do tablicy TB w budynku.

Przewód należy prowadzić na tynku w rurce RL47

Przy wyłączniku głównym należy wykonać podział sieci i podłączyć zacisk PE. Zacisk ten połączyć z uziosem fundamentowym.

4. Wyłącznik główny PWP

Budynek wyposażono w przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Wyłączanie zasilania zaprojektowano w oparciu o rozłączniki z wyzwalaczami wzrostowymi 230V, rozłącznik zamontować w tablicy PWP zlokalizowanej na zewnątrz budynku.

Projektuje się certyfikowany wyłącznik prądu.

Zasilanie w energię elektryczną ww. rozłącznik odbywa się za pośrednictwem automatycznych przełącznika faz. Instalacja jest zaprojektowana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie - § 183.

Zaprojektowany przeciwpożarowy wyłącznik prądu, odcina dopływ prądu do wszystkich obwodów instalacji elektrycznych w budynku, nie powodując samoczynnego załączenia zapasowego źródła prądu.

Zaprojektowano 4 przyciski przeciwpożarowego wyłącznika prądu, zlokalizowane one są przy głównych wejściach do budynku, wykonane w stopniu ochrony IP 44, dopuszczone do stosowania jako element zestawu przeciwpożarowego wyłącznika prądu.

Przyciski należy zamontować w widocznych miejscu na wysokości $h=1,4\text{m}$, miejsca lokalizacji oznakować zgodnie z aktualnie obowiązującą Polską Normą, zawierającą w treści „Przeciwpożarowy Wyłącznik Prądu”. Wyłączanie zasilania odbywać się będzie po przyciśnięciu wybranego przycisku. Po wciśnięciu przycisku nie będzie istniała powtórna możliwość włączenia się zasilania elektrycznego w przypadku kiedy zasilanie takie zostało przerwane przez PWP.

Powyższe przyciski przeciwpożarowego wyłącznika prądu, zasilane są oraz połączone z przeciwpożarowymi wyłącznikami prądu przewodami zasilającymi NHXH PH90 5x1,5 o klasie PH 90 (przystosowanymi do użytku na zewnątrz budynku). Omawiane przewody należy mocować do ścian zewnętrznych na uchwytych o klasie odporności ogniowej E 90. Przyciski posiadają sygnalizację stanu pracy, opartą o wbudowane diody LED, po dwie diody w każdym przycisku. Na podstawie art. 10 ustawy o wyrobach budowlanych (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 1213) zostanie sporządzona indywidualna dokumentacja techniczna dotycząca jednostkowego dopuszczenia na zastosowane elementy PWP.

Przeciwpożarowy wyłącznik prądu stanowi urządzenie przeciwpożarowe, podlegające przeprowadzaniu okresowego udokumentowanego przeglądu technicznego, nie raz w roku, obejmującego:

- pomiary rezystancji izolacji przewodów roboczych, obwodów wchodzących w skład przeciwpożarowego wyłącznika prądu,
- ocenę stanu technicznego, sprawność funkcjonalną poszczególnych urządzeń wchodzących w skład przeciwpożarowego wyłącznika prądu,
- przeprowadzenie próby funkcjonalnej, potwierdzającej prawidłowość działania.

5. System koryt podwieszanych

Projektuje się wykonanie w budynku systemu koryt i ruraru służącemu do rozprowadzenia przewodów w budynku.

W celu rozprowadzenia oprzewodowania w części garażowej projektuje się wykonanie w nich korytek ze blachy perforowanej 200x h60.

Koryta należy mocować na wspornikach do ścian/ sufitu za pomocą kołków rozporowych lub śrub skręcanych i uchwytów.

6. Rozdzielnica główna TB

Projektuje się wykonanie rozdzielnic głównej TB budynku w oparciu o obudowę blachy natynkową 144 moduły systemem konstrukcji nośnych TH35.

Obudowy montować w wyznaczonym miejscu na wysokości, górna krawędź tablicy 1,8m. Tablicę wyposażać w zamki oraz czytelnie oznaczyć.

Tablicę wyposażać zgodnie z rysunkami technicznymi. W tablicach znajdować się będą: rozłącznik izolacyjny, ochronnik przeciwprzepięciowy, rozłączniki bezpiecznikowe, wyłączniki nadprądowe, sterowniki oświetlenia, bloki rozdzielcze.

7. Wewnętrzne instalacje oświetlenia ogólnego i awaryjnego

Instalacje w budynku należy wykonać przewodami N2XH-J 3x1,5mm², N2XH-J 4x1,5mm², N2XH-J 3x2,5mm², Oprawy oświetlenia awaryjnego oraz kierunkowego należy wykonać przewodem NHXH 3x1,5mm².

Przewody należy układać w rurkach / w systemie koryt podwieszanych pod dachem, sufitem. Prowadzenie przewodów pokazano na rzutach budynku.

Na zewnątrz przewidziano zamontowanie opraw zewnętrznych doświetlających teren parkingu do budynku uruchamiane czujkami PIR 180 IP65.

Rozmieszczenie osprzętu, opraw i trasę prowadzenia przewodów dla poszczególnych obwodów pokazano na rzutach.

Rodzaj opraw oświetleniowych i miejsce ich mocowania przedstawiono na rysunkach.

Oprawa nr 1:

Źródło światła	Led
Zastosowanie	Oświetlenie antypaniczne
Stopień szczelności	Ip65
Stopień ochrony przed uderzeniem	Ik06

	St - test standardowy
	at - test automatyczny
	dt - data
	dd - data2
	cb - centralna bateria
	dl
Wersja	dali
Zasilanie	210÷250 v ac
Zasilanie cb	186÷254 v dc
Zakres temperatury pracy	10-40 °C, -15-40 °C, -25-55 °C, -10-40 °C

Oprawa nr 3

Diodowy projektor iluminacyjny do oświetlania powierzchni i iluminacji. Jako opcjonalne akcesorium do projektora można bez użycia narzędzi podłączyć czujnik ruchu lub czujnik natężenia światła. Wychylny pałąk mocujący do montażu wiszącego i stojącego. System optyczny zbudowany z soczewek poliwęglanowych.

Z asymetrycznym średnio-szerokim rozsyłem światła. Strumień świetlny oprawy regulowany w 3 stopniach, barwa światła regulowana w 2 stopniach. Strumień świetlny oprawy 1850 lm - 5000 lm, pobór mocy 14 W - 40 W, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 143 lm/W. Barwa światła biała ciepła lub biała neutralna, temperatura barwowa 3000 K lub 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) $R_a > 80$. Tolerancja barwowa (initial MacAdam) ≤ 5 SDCM. Okres trwałości znamionowej L80/B50 ($t_q 25^\circ\text{C}$) = 50.000 h. Źródło światła jest wymienne zgodnie z wymogami ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020). Korpus projektora z aluminium formowanego ciśnieniowo. Powierzchnia lakierowana na czarno (podobny do RAL 9005). Wymiary (dł. x szer.): 309 mm x 241 mm, wysokość oprawy 48 mm. Klasa ochronności (EN 61140): I, stopień ochrony (DIN EN 60529): IP65, stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK08. Dopuszczalna temperatura otoczenia (t_a): 50°C Powierzchnia ekspozycji na wiatr $f_w 0,300 \text{ m}^2$. Masa: 1,3 kg. Z elektronicznym urządzeniem sterującym, przełączalnym. Odporność na napięcie udarowe Differential Mode / Common Mode: 6 kV / 8 kV. Produkt spełnia podstawowe wymogi odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE.

Oprawa nr 5:

Diodowe oprawy natynkowe do pomieszczeń wilgotnych IP66 z korpusem z poliwęglanu i kloszem z PMMA Odpowiednia do stosowania w przedsiębiorstwach posiadających certyfikat HACCP, IFS i/lub BRC Global Standard Food. Z ograniczoną temperaturą powierzchni, nadaje się do stosowania w pomieszczeniach zagrożonych pożarem zgodnie z DIN EN 60598-2-24. Z zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu. Do montażu sufitowego i ściennego oraz montażu podwieszanego. Montaż sufitowy za pomocą dołączonych klamer mocujących ze stali szlachetnej. Montaż podwieszany możliwy za pomocą opcjonalnych akcesoriów. Dyfuzor z PMMA o wewnętrznej strukturze pryzmatu. Z symetrycznym, szerokim rozsyłem światła. Strumień świetlny oprawy i barwa światła są stałe. Strumień świetlny oprawy 4000 lm, pobór mocy 28 W, maksymalna skuteczność świetlna oprawy 143 lm/W. Barwa światła biała neutralna, temperatura barwowa 4000 K, ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) $R_a > 80$. Tolerancja barwowa (initial MacAdam) ≤ 3 SDCM. Źródło światła jest wymienne zgodnie z wymogami ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020). Korpus oprawy wykonany z nadającego się do recyklingu poliwęglanu odpornego na promieniowanie UV. Korpus oprawy jasnoszary (podobny do RAL 7035). Z zamykaniem bez klipsów do szczelnego, prostego montażu klosza dyfuzyjnego i korpusu oprawy po podłączeniu. Wymiary (dł. x szer.): 1257 mm x 102 mm, wysokość oprawy 91 mm. Dopuszczalna temperatura otoczenia (t_a): -20°C do $+35^\circ\text{C}$. Klasa ochronności (EN 61140): I, stopień ochrony (DIN EN 60529): IP66, stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK03, temperatura badania rozżarzoną drutem zgodnie z IEC 60695-2-11: 650°C . Dopuszczalna temperatura otoczenia (t_a): -20°C do 35°C . Masa: 2,2 kg. Z 3 biegunową kostką przyłączeniową do 2,5 mm². Z elektronicznym zasilaczem, z możliwością przełączania. Zasilacz jest wymienny zgodnie z wymogami ekoprojektu (rozporządzenie (UE) 2019/2020). Produkt spełnia podstawowe wymogi odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE. Dodatkowo oprawa posiada certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą.

Oprawa nr 7

Diodowy moduł podstawowy do systemu ciągów świetlnych E-Line 7651. Wersja do zastosowań o wysokich wymaganiach technicznych wobec ciągu świetlnego przy jednoczesnej ekonomiczności. Spełnia wymogi normy DIN 10500. Oprawy nadają się do stosowania w przedsiębiorstwach z branży spożywczej i napojów posiadających certyfikat HACCP, IFS w i/lub BRC Global Standard Food. Do łączenia z profilami nośnymi E-Line 07650. Mocowanie na profilu nośnym bez użycia narzędzi za pomocą zatrzasków ze stali szlachetnej. Prawidłowe połączenie modułu podstawowego z profilem nośnym jest potwierdzone odgłosem zatrzaśnięcia. Przezroczyste elementy montażowe wykonane ze stabilizowanego promieniami UV PC można zdemonstrować po zakończeniu montażu, co zapewnia

ochronę przed kradzieżą i demontażem. Połączenie modułów podstawowych o różnym rozsył światła lub wydajności świetlnej w jednym ciągu świetlnym zapewnia harmonijny i jednolity wygląd instalacji oświetleniowej dzięki jednolitym wymiarom konstrukcyjnym wariantów. Charakterystyka rozsyłu światła: narrow, Kąt połówkowy C0: 74°, Kąt połówkowy C90: 100°, Kąt wiązki głównej: 0°. Układ optyczny składa się z soczewki z PMMA z trzema dostrojonymi obszarami funkcjonalnymi, co zapewnia równomierny rozsył światła i jednolite oświetlenie. Płaska powierzchnia ułatwia czyszczenie oprawy. Nadaje się szczególnie do oświetlania powierzchni. Charakterystyka rozsyłu światła nośnika urządzenia jest określona przez koncepcję soczewki i nie wymaga żadnych dodatkowych komponentów. Zalecana wysokość montażu: 8- 12 m. Z trzema modułami diodowymi (3 x 96 LED). Wytwarzanie światła bez frakcji podczerwieni (IR) i ultrafioletu (UV). Strumień świetlny modułu podstawowego jest parametryzowany elektronicznie w procesie produkcyjnym zgodnie z wymaganiami klienta. Parametryzowany znamionowy strumień świetlny modułu podstawowego: 21.000 lm. pobór mocy 144 W, skuteczność świetlna oprawy 146 lm/W. Ogólny wskaźnik oddawania barw (CRI) > 80, temperatura barwowa 4000 K. Tolerancja barwowa (initial MacAdam) ≤ 3 SDCM. Średni okres trwałości znamionowej L80(tq 30°C) = 50.000 h. Moduł podstawowy z blachy stalowej, powlekany na kolor biały. Długość modułu podstawowego 2.211 mm. Dopuszczalna temperatura otoczenia (ta) 30°C. stopień ochrony (DIN EN 60529):IP20 Klasa ochronności (EN 61140): I. stopień odporności na uderzenia według IEC 62262: IK03, temperatura badania rozżarzonym drutem zgodnie z IEC 60695-2-11: 650°C. Samoczynne podłączenie elektryczne poprzez zestyki wtykowe z wyborem fazy. Wybór fazy bez użycia narzędzi. Z mechanicznym zabezpieczeniem przed nieprawidłowym montażem. Z elektronicznym zasilaczem, z możliwością przełączania. Produkt spełnia podstawowe wymogi odnośnych dyrektyw UE i niemieckiej ustawy o bezpieczeństwie produktów i posiada oznaczenie CE. Do prostego i szybkiego planowania i konfiguracji aplikacji dostępne jest specjalne narzędzie internetowe. Zoptymalizowana pod względem zasobów koncepcja opakowania komponentów ciągu świetlnego ułatwia montaż i chroni środowisko. Dodatkowo oprawa posiada certyfikat ENEC wystawiony przez niezależną jednostkę certyfikującą. Obietnica posprzedażowa Trilux: oprawa będzie dostępna przez 10 lat, części zamienne (moduł LED, zasilacz i układ optyczny) przez 15 lat od daty sprzedaży. Zastrzegamy sobie prawo do uzasadnionych zmian wynikających z rozwoju produktu.

Profil nośny do pojedynczych opraw do ciągów świetlnych E-Line 7651 lub zakończeń ciągów świetlnych. W połączeniu z zamawianą oddzielnie złączką do ciągów świetlnych nadaje się również do zastosowania w ciągu świetlnym. Długość profilu nośnego: 2212,5 mm. Z 7-przewodowym okablowaniem przejściowym. Przekrój przewodu 2,5 mm². Z 1 górną częścią ze złączką do podłączenia elektrycznego modułów podstawowych bez użycia narzędzi. Z 7-biegunową parą gniazd wtykowych do szybkiego połączenia elektrycznego oraz zabezpieczonego przed dotykiem zakończenia przewodów. Odporne na wysoką temperaturę okablowanie przejściowe jest fabrycznie wyposażone we wszystkie niezbędne komponenty. Wszystkie połączenia są wykonane jako szybkozłączki z zabezpieczeniem przed zamianą biegunów. Dzięki górnemu otworowi do wyłamania (M20/PG13.5) zasilanie może być doprowadzone bez akcesoriów. Korpus profilu nośnego wykonany jest z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo. Powierzchnia powlekana na biało.

Celem awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego jest zapewnienie oświetlenia określonej strefy, dostarczonego niezwłocznie, automatycznie i na wystarczający czas, gdy zawiedzie zasilanie oświetlenia podstawowego. Instalacja awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego ma za zadanie spełnić następujące funkcje:

- ☐ oświetlić znaki drogi ewakuacyjnej,
- ☐ wytworzyć natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych w taki sposób, aby możliwy był ruch w kierunku wyjścia do bezpiecznego miejsca,
- ☐ zapewnić, aby punkty alarmu pożarowego i sprzętu przeciwpożarowego rozmieszczone wzdłuż dróg ewakuacyjnych mogły być łatwo zlokalizowane i użyte,
- ☐ umożliwiać działanie związane ze środkami bezpieczeństwa.

Celem oświetlenia drogi ewakuacyjnej jest umożliwienie bezpiecznego wyjścia osobom przebywającym w obiekcie przez stworzenie odpowiednich warunków wizualnych do odnajdywania kierunku ewakuacji, a także zapewnienie szybkiego zlokalizowania i możliwości użycia sprzętu przeciwpożarowego. Celem oświetlenia strefy otwartej (zapobiegającego panice) jest zmniejszenie prawdopodobieństwa paniki i umożliwienie bezpiecznego ruchu osób w kierunku dróg ewakuacyjnych poprzez stworzenie odpowiednich warunków wizualnych w odnajdywaniu kierunku ewakuacji. Do prawidłowego działania systemu ważne jest regularne serwisowanie. Właściciel lub użytkownik obiektu powinien wyznaczyć osobę do nadzoru serwisowania systemu. Osoba ta powinna być wystarczająco kompetentna do prawidłowego przeprowadzenia wszystkich niezbędnych prac przy konserwacji. Ponieważ istnieje możliwość uszkodzenia zasilania oświetlenia podstawowego w krótkim czasie po przeprowadzeniu testów systemu oświetlenia awaryjnego lub podczas kolejnego ładowania akumulatorów, testy, które wymagają pełnego dla nich czasu trwania powinny być, o ile to możliwe,

przeprowadzane w terminach o niskim ryzyku wystąpienia zagrożenia. Pozwoli to na ponowne, bezpieczne naładowanie akumulatorów. Inną metodą jest przeprowadzanie testów krótkotrwałych do czasu ponownego naładowania akumulatorów. Jeżeli stosowane jest automatyczne urządzenie testujące informacje należy rejestrować co miesiąc. W przypadku wszystkich innych systemów testy należy przeprowadzać wg. poniższych zasad::

Zakres prac - Termin badania

Obsługa codzienna - zakres zgodny z PN-EN 50172:

Wskaźniki prawidłowości działania centralnego zasilania powinny być sprawdzane wzrokowo. Inspekcja wzrokowa wskaźników ma rozpoznać stan gotowości systemu do pracy oraz rozpoznać, czy system nie wymaga przeprowadzenia testu.

TERMIN: codziennie

Test comiesięczny - zakres zgodny z PN-EN 50172:

Testy należy przeprowadzać w następujący sposób:

- ☐ włączyć awaryjny tryb pracy każdej oprawy oświetleniowej i każdego znaku oświetlonego wewnątrz z zasilaniem akumulatorowym poprzez symulację uszkodzenia oświetlenia podstawowego na czas wystarczający do upewnienia się, że każda lampa świeci,
- ☐ zaleca się aby okresy symulowanego uszkodzenia był wystarczający dla potrzeb badania, jednakże zminimalizowany ze względu na możliwość uszkodzenia komponentów systemu (np. lamp). W tym czasie należy sprawdzić wszystkie oprawy oświetleniowe i znaki aby upewnić się czy są czyste i czy prawidłowo działają.

Na zakończenie tego raz w miesiącu testu zaleca się przywrócenie zasilania podstawowego i sprawdzenie każdej lampki kontrolnej lub urządzenia informującego o tym fakcie,

- ☐ w przypadku systemów centralnych akumulatorów należy sprawdzić prawidłowość działania systemu monitorowania,
- ☐ w przypadku zespołu generatorów należy stosować się do wymagań ISO 8528-12.

TERMIN: RAZ W MIESIĄCU.

Test coroczny - zakres zgodny z PN-EN 50172:

W trakcie testu należy przeprowadzić sprawdzenie comiesięczne oraz przeprowadzić dodatkowe testy:

- ☐ każdą oprawę oświetleniową i znak oświetlony wewnątrz należy testować jak w przypadku testu comiesięcznego, jednakże w przypadku pełnego znamionowego czasu trwania - zgodnie z informacją producenta,
- ☐ na zakończenie tego testu zaleca się przywrócenie zasilania podstawowego i sprawdzenie każdej lampki kontrolnej lub urządzenia informującego o tym fakcie. Zaleca się sprawdzenie poprawności działania układu ładowania,
- ☐ w dzienniku należy zapisać datę testu i jego wyniki,
- ☐ w przypadku zespołu generatorów należy stosować się do wymagań ISO 8528-12

TERMIN: RAZ W ROKU.

8. Instalacje elektryczne

Instalację gniazd wtykowych wykonać przewodami, kablami N2XH-J 3 i 5 x2,5 , x4, x25mm² prowadzonymi w systemie koryt podwieszanych.

Gniazda wtykowe, zestawy gniazd ze stykiem ochronnym instalować na wysokościach od poziomu posadzki j.n.:

– pom. magazyn - 1,2m

Szczegóły związane z wykonaniem instalacji elektrycznych tj. usytuowanie osprzętu oraz przebieg projektowanych instalacji przedstawiono na rysunkach.

W wilgotnych zastosować osprzęt szczelny o IP 44.

Instalacje elektryczne wykonać w układzie TN-S. Wszystkie przewody kabelkowe N2XH-J muszą posiadać izolację 450/750 V i barwy żył zgodne z wymaganiami normy. Obwody jednofazowe wykonać jako 3-żyłowe, a obwody trójfazowe jako 5-żyłowe.

W przedmiotowym budynku projektuje się wykonanie dodatkowych gniazd natynkowego 230V 16A n/t zasilanych z rozbudowanej tablicy bezpiecznikowej na parterze o dwa wyłączniki nadprądowe 1F B16A 6kA. Gniazdo te należy zasilć przewodem N2XH-J 3x2,5 mm² układanym w rurce RL18 n/t na uchwytych dystansowych mocowanych za pomocą kołków rozporowych.

9. Ochrona przeciwporażeniowa

Zastosowano samoczynne wyłączenie zasilania w układzie TN-C-S. Dostępne części przewodzące tj. obudowy aparatów i urządzeń elektrycznych, bolce ochronne gniazd wtyczkowych, metalowe obudowy opraw należy połączyć przewodem ochronnym

Przewód ochronny połączyć z przewodem neutralnym i szyną wyrównawczą w złączu i uziemić na zewnątrz budynku. Jako ochronne dodatkowo zastosowano wyłączniki różnicowoprądowe z prądem rozruchu 30mA.

Należy wykonać połączenie wyrównawcze z uziomu szpilkowym bednarką FeZn30x4mm. Bednarkę należy prowadzić

Do szyn należy podłączyć metalowe rury wody zimnej i centralnego ogrzewania, konstrukcję stalową budynku. Przewodem DY4 należy połączyć między sobą metalowe rury wody, baterie i uziemić do szyny PE rozdzielni.

10. Instalacja odgromowa

Na dachu wykonać siatkę zwodów poziomych o średnicy ok. max 20m z drutu FeZn fi 8.

Przewody odprowadzające FeZn fi 8 należy ułożyć w na elewacji na wspornikach dystansowych.

Złącza kontrolne instalować w puszcze POH na wysokości 0,3-1,8m od poziomu terenu lub w gruncie w specjalnych plastikowych studzienkach kontrolno-pomiarowych „ w odległości 1m od budynku. Dla celów ochrony odgromowej i przeciwprzepięciowej należy wykonać uziom otokowy z bednarki pomiedziowanej Fe 30x4mm. Uziom ten należy umieścić min 1m od ściany budynku na głębokości 1m.

Łączenie ze sobą płaskowników uziomowych oraz odgałęziania przewodów przyłączeniowych uziomu wyprowadzanych z ław fundamentowych wykonać poprzez spawanie łukowe na zakładkę długości 30 mm (zalecane 50 mm). Połączenie powinno być wykonane w sposób gwarantujący małą rezystancję elektryczną i dużą wytrzymałość mechaniczną połączenia. Miejsce spawu zabezpieczyć antykorozyjnie.

W fundamencie uziom fundamentowy mocować do zbrojenia w odstępach co dwa metry poprzez przewodzący pręt lub siatkę.

Po wykonaniu prac należy wykonać schemat i pomiary instalacji odgromowej.

Opracował:

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:				
Lp.	imię, nazwisko	specjalność, numer uprawnień budowlanych	zakres opracowania	Podpis
2	mgr. inż. Marcin Grzesiukiewicz	upr. PDL/0154/POOE/10 do proj. bez ogranicz. w spec. instal. elektr. i elektroenergetycznej	Branża elektryczna	

C. BRANŻA SANITARNA

Podstawa opracowania.

Opis techniczny został sporządzony według Rozporządzenia Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2022 r., poz. 1679).

1. Cel, przedmiot i zakres opracowania

Celem opracowania jest projekt techniczny branży sanitarnej dla budynku magazynowego. Przedmiotem jest wykonanie projektu technicznego w następującym zakresie:

- instalacji zimnej i ciepłej wody użytkowej,
- instalacji kanalizacyjnej,
- instalacji ogrzewania,
- instalacji hydrantowej

2. Podstawa opracowania

- projekt architektoniczno-budowlany
- aktualne obowiązujące normy, przepisy i katalogi,
- warunki techniczne

3. Opis przyjętych rozwiązań i obliczenia

3.1. Instalacja wodociągowa

3.1.1. Wymiarowanie przewodów

W przedmiotowym projekcie przeprowadzono wymiarowanie przewodów wodociągowych. Określono: średnicę przewodów, oraz minimalnego ciśnienia zapewniającego utrzymanie ciągłości dostaw wody do instalacji przy wymaganym ciśnieniu wody przed punktem czerpalnym. Przepływ obliczeniowy wody q [dm^3/s] określono według niżej podanego wzoru.

$$q = 0,682 (\sum q_n)^{0,45} - 0,14 \text{ [dm}^3/\text{s]}$$

Prędkość przepływu wody w przewodach wodociągowych pod ciśnieniem nie powinna być większa niż:

- ❖ w połączeniach od pionu do punktów czerpalnych 2,0 m/s,
- ❖ w pionach 1,0 m/s,
- ❖ w przewodach rozdzielczych 1,0 m/s,
- ❖ w przewodach cyrkulacyjnych 0,5 m/s.

Na odcinkach obliczeniowych wyznaczono liniowe i miejscowe straty ciśnienia. Obliczenie liniowych strat ciśnienia Δp_l [Pa] wykonano korzystając ze wzoru:

$$\Delta p_l = 0,5 * \lambda * l / d_i * v^2 * \rho$$

w którym:

λ - współczynnik oporów liniowych,

l – długość odcinka obliczeniowego, [m]

d_i – wewnętrzna średnica przewodu, [m]

v - średnia prędkość przepływu wody w przewodzie, m/s

ρ - gęstość wody, kg/m^3

Obliczenia miejscowych strat ciśnienia Δp_m [Pa] wykonano według wzoru:

$$\Delta p_m = 0,5 * \lambda * v^2 * \rho$$

w którym:

λ - współczynnik oporów miejscowych,

v - średnia prędkość przepływu wody w przewodzie, m/s

ρ - gęstość wody, kg/m^3

Przyjęto dobowe zużycie wody na poziomie $100 \text{ dm}^3/\text{d}$.

Projektuje się wykonanie instalacji bez cyrkulacji z przewodów ALUPEX w izolacji z pianki PU. Instalację ciepłej wody zasilić z zasobnika c.w.u. o pojemności 125l zintegrowanego z pompą ciepła powietrze-woda o mocy 7kW.

Pomiar ilości zużytej wody realizowany będzie przy pomocy wodomierza, zgodnie z warunkami technicznymi dostawcy wody w studni zewnętrznej. Na instalacji wodociągowej, ze zestawem wodomierzowym należy zamontować zabezpieczenie przed wtórnym skażeniem wody klasy EA.

Zaprojektowano baterię stojącą dla umywalki. Baterie stojąca oraz płuczkę ciśnieniową połączyć przy pomocy wężyków stalowych ze ściennymi zaworami odcinającymi. Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe o połączeniach gwintowanych (PN10).

Jako zabezpieczenie instalacji przed wzrostem ciśnienia przewiduje się zawór bezpieczeństwa, 1/2" wraz naczyniem wzbiorczym 8l.

Produkt	Ilość	Jednostka
Zestawienie baterii i punktów czerpalnych		
Bat. stojąca dla umywalki	1	szt.
Miska ust. stojąca	1	szt.
Pł. ustępowa - wlot z boku	1	szt.
Umywalka pojedyncza	1	szt.

3.1.2. Prowadzenie przewodów

Przewody wodociągowe prowadzić po ścianach i w posadzce. Piony umieszczone w bruzdach powinny mieć izolację powietrzną dookoła rury. Wewnątrz budynku przewody wodociągowe należy układać w kierunkach prostopadłych lub równoległych do najbliższych ścian, przy czym spadek przewodu powinien być taki, aby było możliwe spuszczenie z niego wody i odpowietrzenie. Zabrania się prowadzenia przewodów wodociągowych nad przewodami elektrycznymi. Przewody prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszaniach) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody lub zaworów. Należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia. Przewody poziome doprowadzające wodę do odbiorników na poziomie parteru należy prowadzić w posadzce wykonanych zgodnie z rysunkami.

3.1.3. Izolacja cieplna

Przewody instalacji wodociągowej wody ciepłej powinny być izolowane cieplnie. Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia jaką jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną. Rurociągi biegnące w przegrodach budowlanych należy prowadzić w izolacji cieplnej o grubościach 9mm (woda ciepła i zimna). Rurociągi wody ciepłej biegnące po wierzchu ścian należy zaizolować otuliną izolacyjną o grubościach 30mm. Rurociągi wody zimnej biegnące po wierzchu ścian należy zaizolować otuliną o grubości 9mm.

3.1.4. Próba szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed wykonaniem izolacji cieplnej. Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar. Badanie szczelności instalacji wodociągowej polega na napełnieniu wodą pod ciśnieniem próbnym wyższym o 50% od ciśnienia roboczego lecz nie mniejszej niż 0,9 MPa i utrzymanie tego ciśnienia w instalacji przez 20 minut. W tym czasie należy przeprowadzać obserwację przewodów i armatury (czy nie występują przecieki), spadek ciśnienia w okresie próby szczelności nie może być większy niż 2%. Instalację wody ciepłej, po zakończonym z wynikiem pozytywnym badaniu szczelności wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60°C.

3.1.5. Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia przez przegrody budowlane wykonać należy w sposób zapewniający maksymalne zabezpieczenie rury oraz:

- Przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być prowadzone w tulejach osłonowych z materiału nie twardszego niż sama rura,
- W miejscach przejść nie mogą występować połączenia rur.

3.1.6. Wysokość zawieszenia armatury czerpalnej i położenie krawędzi przyborów sanitarnych nad podłogą

Armaturę czerpalną i przybory zawiesić zgodnie z tabelą:

Wyposażenie sanitarne	Przybór [cm]	Armatura czerpalna [cm]
Umywalka	80 ÷ 90	
Miska ustępowa - zawór ciśnieniowy		80

3.2. Instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalację kanalizacyjną projektuje się jako zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzania ścieków z budynku.

Zakłada się wykonanie kanalizacji sanitarnej z rur PVC-U litych (montowane w ziemi) kielichowych z uszczelką gumową oraz jako PP-HT niskosumowych montowanych w części użytkowej. Rury kanalizacji sanitarnej układać kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku spływu ścieków. Zachować należy minimalną odległość od źródła ciepła. W przypadku konieczności zbliżenia przewodów kanalizacji z innymi oddającymi ciepło, rury PVC prowadzić w otulinie termoizolacyjnej.

Przewody odpływowe o prowadzić ze spadkiem 1,5-15%. Rury kanalizacyjne prowadzone po ścianach należy mocować do konstrukcji budynku uchwyty lub obejmami. Maksymalna odległość dla rur PP-HT DN40-DN110 wynosi 1,0m. Przy przejściach przez przegrody budowlane przewody prowadzić w otworach o większej średnicy od średnicy rury, uszczelnione materiałem plastycznym.

Obliczeniowy przepływ ścieków obliczono zgodnie z poniższym zestawieniem:

Umywalka: 1 szt. x 0,5 dm³/s = 1 dm³/s
Ustęp spłukiwany: 21 szt. x 2,0 dm³/s = 2 dm³/s
Kratka ściekowa: 1 szt. x 0,8 dm³/s = 0,8 dm³/s
Σ DU: 4,8 dm³/s. Przyjęty współczynnik częstości (K): 0,5

$$Q_{ww} = K \cdot \sqrt{\sum DU} [l/s] = 0,90 \text{ dm}^3/s.$$

Przepływ obliczeniowy obliczony zgodnie ze wzorem:

3.2.1. Wymiarowanie przewodów kanalizacji

Projektuje się wykonanie 1 pionu kanalizacji sanitarnej w budynku. Przewody kanalizacyjne wewnątrz budynku należy prowadzić w posadzce lub po ścianach wewnętrznych w zależności od średnicy przewodu i odległości od pionu. Wewnątrz budynku przewody kanalizacyjne powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do najbliższych ścian, w posadzce – najkrótszą drogą. Zabrania się prowadzenia przewodów kanalizacyjnych nad przewodami elektrycznymi.

3.2.2. Podejścia

Podejścia do przyborów sanitarnych i wpustów podłogowych mogą być prowadzone oddzielnie lub mogą łączyć się do kilku przyborów, pod warunkiem utrzymania szczelności zamknięć wodnych.

3.3. Instalacja centralnego ogrzewania

3.3.1. Obliczenia strat ciepła budynku.

Obliczenia zawarto w charakterystyce energetycznej budynku.

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania według następującego sposobu:

1. dla budynku części socjalnej jako dwururową z rur ALUPEX zasilaną z pompy ciepła powietrze-woda o mocy 7kW + zintegrowany zbiornik c.w.u. Pompę ciepła zamontować ściśle wg wytycznych producenta.
2. Dla części magazynowej projektuje się klimatyzatory z możliwością grzania do -25°C

Odbiornikiem ciepła w części socjalnej będzie ogrzewanie podłogowe.

Obliczenia zapotrzebowania na ciepło stanowią załącznik do niniejszego opracowania (Charakterystyka energetyczna).

Do obliczeń instalacji przyjęto, że temperatura zasilania/powrotu wynosi 35/27°C a temperatury obliczeniowe przyjęto zgodnie z § 134.2 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 2022, poz. 1225) dla V strefy klimatycznej (-24°C).

Straty ciepła na przewodach zasilających i powrotnych instalacji wodnej centralnego ogrzewania powinny być na racjonalnie niskim poziomie. Izolacja cieplna i przeciwwoszeniowa tych przewodów powinna być wykonana z materiałów z parametrem NRO (nierozprzestrzenianie ognia) oraz spełniać wymagania określone w przepisach techniczno-budowlanych, z których pochodzi poniższa tabela:

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda = 0,035[\text{W}/(\text{m} \cdot \text{K})]$ ¹⁾)
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1–4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1–4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1–4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1–4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm

1) Przy zastosowaniu materiału izolacyjnego o innym współczynniku przewodzenia ciepła niż podany w tabeli – należy skorygować grubość warstwy izolacyjnej.

Założone parametry klimatu wewnętrznego:

Temperaturę wewnętrzną przyjęto zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 2022 poz. 1225):

+ 20°C – pom. socjalne, komunikacja, pomieszczenia techniczne

+ 24°C – łazienki

Dobrano naczynie zbiorcze o pojemności 8 litrów.

3.3.2. Rozprowadzenie instalacji.

Projektuje się zasilanie 1 rozdzielacza za pomocą pionowych bądź poziomych przewodów rozprowadzających wykonanych z ALUPEX. Poziome przewody rozprowadzające można układać bez spadków. Jeżeli podczas eksploatacji instalacji zaistnieje konieczność odwodnienia poziomych przewodów rozprowadzających, można będzie opróżnić je z wody przedmuchując je sprężonym powietrzem. Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiając wzdlużne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić materiałem plastycznym elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodu. Temperatury obliczeniowe ogrzewania podłogowego 35/27.

3.3.3. Ogrzewanie podłogowe.

W przedmiotowym budynku zaprojektowano 5 pętli grzewczych, odpowiednio według możliwości ogrzewania podłogowego, zasilanych z jednego rozdzielacza, zlokalizowanego jak na rysunku. Pętle grzewcze wykonane z rury ogrzewania podłogowego 16x2,0. Przy montażu stosować się ściśle do wytycznych producenta systemu ogrzewania podłogowego. Wkładki zaworowe w króćcach rozdzielacza podłogowego zasilających pętle ogrzewania podłogowego wyposażać w głowice termostatyczne z czujnikiem wyniesionym do poszczególnych pomieszczeń.

Pętle układać w formie ślimaka, z odpowiednimi odstępami – zaznaczonymi na rysunkach instalacji. Wokół ścian i szczelin dylatacyjnych należy układać taśmę dylatacyjną wg zaleceń producenta. Ogrzewanie podłogowe sterowane będzie automatycznie, proporcjonalnie do centralnego sterowania pogodowego realizowanego przez automatykę. Regulacja hydrauliczna instalacji realizowana będzie przez odpowiednie ustawienie nastaw wstępnych zaworów termostatycznych oraz zaworów regulacyjnych. Wkładki zaworowe z nastawą wstępną w króćcach rozdzielacza podłogowego zasilających pętle ogrzewania podłogowego należy wyposażać w głowice termostatyczne z czujnikiem wyniesionym do poszczególnych pomieszczeń. W szafce rozdzielaczowej należy

zamontować listwę automatyki, stanowiącej zasilanie dla elektrycznych termostatów pokojowych i głowic termoelektrycznych.

3.3.4. Tuleje ochronne.

Przy przejściu rury przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
- co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1cm poniżej tynku na stropie. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu. Sposób prowadzenia rur przez przegrody przedstawiono na rysunku.

3.3.5. Klimatyzacja

Projektuje się na potrzeby istniejących pomieszczeń magazynowych instalację klimatyzacji na czynnik chłodniczy R32 w układzie split.

W każdym z pomieszczeń magazynowych projektuje się po dwie jednostki typu SPLIT, o mocy 5kW każda. Klimatyzacja musi mieć możliwość grzania do temperatury - 25°C

Zasilanie elektryczne 1faza/ 230V/ 50Hz/

Lokalizację poszczególnych jednostek przedstawiono wg części graficznej opracowania.

Jednostki wewnętrzne należy połączyć z jednostką zewnętrzną za pomocą instalacji freonowej wykonanej z rur miedzianych o średnicach od ¼" – do ½" podanych w części graficznej. Instalację freonową należy wykonać z miedzi chłodniczej spełniającej wymagania zawarte w PN-EN 12735-1:2020-08 „Miedź i stopy miedzi -- Rury okrągłe bez szwu stosowane w instalacjach klimatyzacyjnych i chłodniczych -- Część 1: Rury do instalacji rurowych” Prowadzenie przewodów chłodniczych zgodnie z częścią graficzną opracowania mocowanymi do stropu pomieszczeń obejmami z wkładką gumową w odstępie co 40cm. Łączenie przewodów chłodniczych miedzianych poprzez połączenia kielichowe skrętne. Przewody klimatyzacyjne izolować izolacją na bazie kauczuku syntetycznego zamknięto komórkowego o grubości 13mm. Instalacje biegnącą na zewnątrz budynku, wykonać osłonie odpornej na działanie czynników atmosferycznych oraz promieniowanie UV i prowadzić w korytach ochronnych (względnie rurach osłonowych) aby zabezpieczyć przewody przed mechanicznym uszkodzeniem. Sterowanie instalacją klimatyzacji indywidualnie w poszczególnych pomieszczeniach pilotami bezprzewodowymi. Z jednostek wewnętrznych klimatyzatorów należy wykonać odprowadzenie skroplin zgodnie z częścią graficzną. Po wykonaniu instalacji należy przepłukać ją azotem, oraz wykonać próbę szczelności azotem.

Ciśnienie próby wynosi 1,5 razy ciśnienia roboczego instalacji zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń, czas trwania próby min. 24h.

Następnie wytworzyć próżnię w instalacji i napełnić ją czynnikiem chłodniczym R32 zgodnie z wytycznymi producenta urządzeń. Próby szczelności należy przeprowadzać zgodnie z normą PN-EN 378-2:2017-03. Przewody chłodnicze montować do stropu za pomocą typowych obejm i zawiesi wyposażonych w podkładki antywibracyjne. Urządzenia klimatyzacji montować zapewniając wymagany dostęp serwisowy określony przez dostawcę urządzeń. Jednostkę zewnętrzną należy zamontować na konstrukcji wsporczej skręcanej

3.4. Instalacja hydrantowa

Ze względu na charakter budynku przewiduje się montaż dwóch hydrantów zewnętrznych nadziemnych DN80 jeden na planowanej sieci wodociągowej, drugi na planowanym przyłączy natomiast wewnątrz budynku projektuje się dwa hydranty dn 52 dł węża 20m umieszczone w szafkach natynkowych.

3.4.1. Opis wewnętrznej instalacji wodociągowej przeciwpożarowej.

W strefie pożarowej, obejmującej pomieszczenia magazynowe, projektuje się po jednym hydrancie dn 52 dł węża 20m.

Hydranty będą zainstalowane na przewodzie wykonanym z rur stalowych o średnicy 2,5" Hydranty będą wyposażone w węże o długości 20 m. Zasięg hydrantów wewnętrznych w poziomie będzie obejmował całą powierzchnię strefy pożarowej chronionego budynku, z uwzględnieniem długości odcinka węża oraz efektywnego

zasięgu rzutu prądów gaśniczych, tj. 3 m. W związku z czym, zasięg poziomy każdego z hydrantów wewnętrznych będzie wynosił 23 m.

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa jest zaprojektowana tak aby zapewniać możliwość jednoczesnego poboru wody, zachowując odpowiednie parametry hydrantów, na jednej kondygnacji budynku z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych.

Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy hydrantu DN 52 powinna wynosić 2,5 dm³/s. Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu będzie nie mniejsze niż 0,2 MPa, a maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworach odcinających hydrantów nie przekroczy 0,7 MPa.

Hydranty będą umieszczone przy drogach komunikacji ogólnej, a zawory odcinające hydrantów wewnętrznych będą umieszczone na wysokości 1,35±0,1 m od poziomu podłogi.

Szafki hydrantowe będą tak zainstalowane aby drzwiczki mogły wykladać się na co najmniej 175 stopni.

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa będzie zasilana bezpośrednio z zewnętrznej sieci wodociągowej bez pośrednictwa zestawu hydroforowego. Nie projektowano przyłączania przyborów sanitarnych do przewodów zasilających instalacji wodociągowej przeciwpożarowej.

W projektowanej instalacji wodociągowej zastosowano zawór elektromagnetyczny odcinający pobór wody do celów bytowych w przypadku spadku ciśnienia w instalacji hydrantowej, tj. w przypadku użycia hydrantów wewnętrznych (tzw. zawór pierwszeństwa).

Fragmenty przewodów instalacji w budynku wykonanych z materiałów palnych będą obudowane w klasie odporności ogniowej co najmniej EI 60.

3.4.2. Wytyczne prowadzenia przewodów.

Poziomy instalacji hydrantowej należy prowadzić ze spadkiem w kierunku zasilenia, w celu umożliwienia centralnego odwodnienia jak największej części instalacji.

Mocowanie przewodów do przegród budowlanych powinno nie dopuszczać do powstawania i rozchodzenia się hałasu i drgań. Poziom dźwięku od instalacji nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych wg PN-87/B-02151/02.

Nie można prowadzić przewodów wodociągowych w budynkach nad przewodami elektrycznymi.

Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m, w miejscach skrzyżowań 0,05 m, a od rur gazowych 0,15 m

3.4.3. Wytyczne wykonania przejść przez przegrody budowlane

W miejscach przejść przewodów przez przegrody nie wolno wykonywać połączeń rur.

Przejścia przewodów przez przegrody należy wykonywać w stalowych tulejach ochronnych o średnicy większej o dwie dymensje od rury przewodowej i o długości większej od grubości przegrody o 2cm - przestrzeń pomiędzy zewnętrzną ścianą przewodu a tuleją ochronną należy wypełnić szczeliwem Hilti CP 673 lub innym równoważnym o nie gorszych parametrach, zapewniającym możliwość osiowego ruchu przewodu.

Z uwagi na ochronę przeciwpożarową obiektu w przejściach przewodów palnych i niepalnych przez przegrody budowlane, stanowiące granice stref pożarowych, należy stosować system biernej ochrony przeciwpożarowej Hilti (w postaci opaski ogniochronnej i piany ogniochronnej) zgodny z normą PN- EN 1366-3:2010 „Badania odporności ogniowej instalacji użytkowych - Część 3: Uszczelnienia przejść instalacyjnych” i z § 234 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami:

- Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) wymaganą dla tych elementów.
- Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa w ust. 1, dla pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higienicznosanitarnych.
- Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 0,04 m w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż E I 60 lub R E I 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej (E I) ścian i stropów tego pomieszczenia.
- Przejścia instalacji przez zewnętrzne ściany budynku, znajdujące się poniżej poziomu terenu, powinny być zabezpieczone przed możliwością przenikania gazów do wnętrza budynku.

Miejsce montażu przejścia przez przegrodę będącą granicą stref pożarowych należy oznaczyć trwale tabliczką znamionową przepustu p.poż. mówiącą o rodzaju zastosowanego produktu p.poż. z datą montażu oraz klasą odporności ogniowej. Przejścia wykonać za pomocą opasek, mas uszczelniających ognioodpornych lub obudów p.poż. – w zależności od miejsca montażu.

3.4.4. Próby instalacji przeciwpożarowej

Po zakończeniu prac montażowych przed zaizolowaniem instalacji i przed zakryciem bruzd, szachów instalacyjnych itp. należy wykonać dokumentację powykonawczą (również fotograficzną) oraz instalację należy poddać próbom szczelności, potwierdzonym protokolarnie, na ciśnienie 0,9MPa.

Instalację należy napełniać powoli od dołu, aby usunąć powietrze z rurociągu. W trakcie napełniania na każdym pionie należy otworzyć najwyżej zamontowany zawór czerpalny (dla odpowietrzenia). Po wypełnieniu instalacji wodą i zamknięciu uprzednio otwartych zaworów czerpalnych, należy podłączyć pompę z manometrem.

Instalację uważa się za szczelną, jeżeli manometr w ciągu 20 minut nie wykaże spadku ciśnienia większego niż 5%.

4. Montaż instalacji i odbiory

Instalacje sanitarne należy wykonać zgodnie z normami przedmiotowymi oraz obowiązującymi przepisami. Montaż i rozruch urządzeń wykonać w oparciu o dokumentację techniczno- ruchową urządzeń. Ponadto wszystkie prace muszą być prowadzone i zakończone przy zachowaniu należytej staranności oraz zgodnie ze sztuką budowlaną. Przy przejściach instalacji między różnymi strefami pożarowymi należy stosować systemowe przejścia. A ponadto:

- wszystkie wbudowanie materiały i urządzenia powinny spełniać zapisy w Art. 10 Prawa Budowlanego,
- w trakcie wykonywania robót instalacyjnych należy przestrzegać obowiązujących przepisów BHP,
- układanie instalacji wentylacji należy koordynować z pozostałymi robotami budowlanymi i elektrycznymi.

Opracowanie:

ZESPÓŁ PROJEKTOWY:				
Lp.	imię, nazwisko	specjalność, numer uprawnień budowlanych	zakres opracowania	Podpis
3.	mgr. inż. Marcin Wiczolek	PDL/0072/PBS/22 do proj. bez ogranicz. w spec. inst. w zakresie sieci, intal. i urządz. ciep., went., gaz., wod. i kan.	Branża sanitarna	

II. CZĘŚĆ GRAFICZNA - wykaz rysunków

Rys. B-1	Rzut parteru,	skala 1:100
Rys. B-2	Rzut dachu,	skala 1:100
Rys. B-3	Przekroje A-A, B-B, C-C,	skala 1:100
Rys. B-4	Przekrój D-D,	skala 1:100
Rys. B-5	Elewacje cz. I,	skala 1:100
Rys. B-6	Elewacje cz. II,	skala 1:100
Rys. B-7	Zestawienie stolarki,	skala B/S
Rys. K-1	Fundamenty,	skala 1:100
Rys. K-2	Układ konstrukcyjny parteru,	skala 1:100
Rys. K-3	Wieżba dachowa,	skala 1:100
Rys. K-4÷K-8	Szczegóły konstrukcyjne,	skala 1:25
Rys. D-1÷D-10	Detale dot. wykonania termoizolacji,	skala 1:10
Rys. E-1	Schemat ideowy zasilania budynku,	skala B/S
Rys. E-2	Schemat ideowy tablicy TB,	skala B/S
Rys. E-3	Rzut parteru – instalacje elektryczne gniazd,	skala 1:100
Rys. E-4	Rzut parteru – instalacje elektryczne oświetlenia,	skala 1:100
Rys. E-5	Rzut dachu – instalacja odgromowa,	skala 1:100
Rys. S-1	Rzut parteru – wod-kan,	skala 1:100
Rys. S-2	Rzut parteru – ogrzewanie,	skala 1:100
Rys. S-3	Profil kanalizacji wewnętrznej,	skala B/S
Rys. S-4	Rozwinięcie instalacji wodociągowej,	skala B/S
Rys. S-5	Schemat kotłowni,	skala B/S

III. PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Nazwa elementu

PROJEKTOWANA CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

nazwa zamierzenia budowlanego

**BUDOWA BUDYNKU MAGAZYNOWEGO NA POTRZEBY OBRONY CYWILNEJ
WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ (SZCZELNY ZBIORNIK)**

adres i identyfikatory działek ewidencyjnych, na których obiekt budowlany jest usytuowany

**dz. nr 1/2, obręb Biała Piska - miasto, gm. Biała Piska, pow. piski
nr obrębu: 281601_4.0001.1/2**

kategoria obiektu budowlanego,

kat. XVIII

imię i nazwisko lub nazwę inwestora oraz jego adres;

Gmina Biała Piska, ul. Plac Adama Mickiewicza 25, 12-230 Biała Piska

	Imię i nazwisko	Uprawnienia/pieczałka	Podpis	Data
Projektant:	Adrian Gajda			12.2025

Spis treści:

- 1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie
- 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni
- 3) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepło $Q_{H,nd}$ dla każdej strefy
- 4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$
- 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji
- 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody
- 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia
- 8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej
- 9) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego
- 10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021
- 11) Bilans mocy

Podstawa prawna:

- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2022 poz. 1225)
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 25 czerwca 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2021 poz. 1169)
- Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. 2019 poz. 1065)

1) Tabela zbiorcza przegród budowlanych użytych w projekcie

Parametry przegród nieprzezroczystych budowlanych					
I. Przegrody ściany zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2021 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Ściana zew. nadziemia	SZ1	0,20	0,20	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2021 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Dach	D1	0,17	0,70	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2021 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG	0,26	0,30	Tak
IV. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2021 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW	0,12	0,15	Tak
V. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U _c [W/m ² •K]	Wsp.U _c wg WT2021 [W/m ² K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne projektowane	DZ PROJ	1,10	1,30	Tak
2	Bram_Gar	BR gar	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych								
VI. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. U [W/m ² K]	Wsp. g	Wsp.U wg WT2021 [W/m ² •K]	Wsp.g wg WT2021	Warunek spełniony	
							U _{max}	g
1	Okno zewnętrzne projektowane	OZ PROJ	0,90	0,75	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

2) Sprawdzenie warunku powierzchni okien

2.1.1 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród zewnętrznych

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: SZ1, D1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,753
2	Luty	0,735
3	Marzec	0,652
4	Kwiecień	0,603
5	Maj	0,076
6	Czerwiec	-0,314
7	Lipiec	-1,275
8	Sierpień	-0,690
9	Wrzesień	0,364
10	Październik	0,495
11	Listopad	0,658

12	Grudzień	0,718
----	----------	-------

Miesiąc krytyczny: Styczeń

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,75$

2.1.2 Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród stykających się z gruntem

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury $f_{Rsi,min}$ dla przegród: PG

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,859
2	Luty	0,859
3	Marzec	0,859
4	Kwiecień	0,859
5	Maj	0,859
6	Czerwiec	0,859
7	Lipiec	0,859
8	Sierpień	0,859
9	Wrzesień	0,859
10	Październik	0,859
11	Listopad	0,859
12	Grudzień	0,859

Miesiąc krytyczny: Styczeń, Luty, Marzec, Kwiecień, Maj, Czerwiec, Lipiec, Sierpień, Wrzesień, Październik, Listopad, Grudzień

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca: $f_{Rsi,max}=0,86$

2.2 Efektywna wartość czynnika temperatury na powierzchni wewnętrznej przegrody wyznaczona na podstawie wartości współczynnika przenikania ciepła elementu U oraz oporu przejmowania ciepła na powierzchni wewnętrznej R_{si} dla poszczególnych przegród.

	Nazwa przegrody	Symbol	U [W/(m ² ·K)]	f_{Rsi}	$f_{Rsi}>f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Podłoga na gruncie	PG	0,26	0,966	$0,966 > 0,859$	Spełniony
2	Ściana zew. nadziemna	SZ1	0,20	0,974	$0,974 > 0,753$	Spełniony
3	Dach	D 1	0,17	0,979	$0,979 > 0,753$	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy cz. magazynowa												
Temperatura wewnętrzna strefy				θ_i	8,0		°C					
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze				A_f	331,4		m ²					
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi				q_{int}	7,4		W/m ²					
Pojemność cieplna budynku				C_m	54677700		J/K					
Stała czasowa budynku				τ	34,7		h					
Udział granicznych potrzeb ciepła				$\gamma_{H,lim}$	1,3		-					
-				a_H	3,3		-					
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 θ_e , °C	-3,9	-2,3	3,0	5,1	13,6	15,5	17,4	16,5	10,7	8,3	2,7	-1,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	240	0	0	0	120	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez	4707	3967	3348	2840	407	0	0	0	295	2304	3298	4136

PROJEKT TECHNICZNY

przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c												
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	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,tr}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	4707	3967	3348	2840	407	0	0	0	295	2304	3298	4136
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	57	63	141	194	286	283	300	243	171	101	51	49
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	1824	1648	1824	1766	589	0	0	0	294	1824	1766	1824
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	1882	1710	1965	1960	2110	2049	2125	2068	1937	1926	1816	1873
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,48	0,56	1,21	2,14	-1,16	-0,87	-0,69	-0,75	-2,27	-19,69	1,09	0,64
$\gamma_{H,1}$	0,52	0,52	0,88	1,67	2,14	0,00	0,00	0,00	2,14	1,61	0,86	0,56
$\gamma_{H,2}$	0,56	0,88	1,67	2,14	2,14	0,00	0,00	0,00	2,14	2,14	1,61	0,86
$f_{H,m}$	1,00	1,00	0,60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,70	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,95	0,93	0,69	0,45	-0,87	-1,16	-1,44	-1,34	-0,44	-0,05	0,74	0,90
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	2091,2 5	1445,6 1	270,75	40,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	336,86	1240,8 9
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	3086	2601	2195	1862	267	0	0	0	194	1511	2162	2712
Całkowita ilość ciepła przenoszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	7794	6568	5544	4702	673	0	0	0	489	3815	5460	6848
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\sum(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											5426,1	

Obliczenia zbiorcze dla strefy cz. socjalna

Temperatura wewnętrzna strefy	θ_i	16,0	°C									
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	A_f	50,4	m ²									
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	q_{int}	7,4	W/m ²									
Pojemność cieplna budynku	C_m	8320950	J/K									
Stała czasowa budynku	τ	47,3	h									
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,2	-									
-	a_H	4,2	-									
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 θ_e , °C	-3,9	-2,3	3,0	5,1	13,6	15,5	17,4	16,5	10,7	8,3	2,7	-1,0
Liczba godzin w miesiącu t_m , h	744	672	744	720	240	0	0	0	120	744	720	744
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	467	393	332	282	40	0	0	0	29	229	327	410

PROJEKT TECHNICZNY

Miesięczna strata ciepła przez przenikanie z strefami ogrzewanymi $Q_{H,zy}=10^{-3} \cdot H_{zy} \cdot (\theta_i - \theta_{i,zy}) \cdot t_m$ kWh/m-c	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	467	393	332	282	40	0	0	0	29	229	327	410
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia Q_{sol} , kWh/m-c	36	45	87	115	156	152	163	138	95	65	31	25
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	278	251	278	269	90	0	0	0	45	278	269	278
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	314	296	365	384	434	421	441	416	364	342	300	302
$\gamma_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,43	0,49	0,77	1,00	4,97	23,89	-8,66	-22,86	1,95	1,22	0,64	0,49
$\gamma_{H,1}$	0,46	0,46	0,63	0,89	2,98	0,00	0,00	0,00	1,59	0,93	0,56	0,46
$\gamma_{H,2}$	0,46	0,63	0,89	2,98	14,43	0,00	0,00	0,00	12,92	1,59	0,93	0,56
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	0,56	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,53	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,98	0,97	0,89	0,81	0,20	0,04	-0,12	-0,04	0,50	0,72	0,94	0,97
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	415,76	313,74	146,62	74,61	0,09	0,00	0,00	0,00	5,87	34,37	187,56	324,41
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej przez wentylację w miesiącu $Q_{v,e}=10^{-3} \cdot H_{ve} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	403	339	287	243	35	0	0	0	25	197	282	354
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{v,e}$ kWh/m-c	870	733	619	525	75	0	0	0	55	426	609	764
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$, kWh/rok											1503,0	

ogrzewane					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	A_f	V	θ_i	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m ²	m ³	°C	kWh/rok
1	cz. magazynowa	331,38	1790,00	8,0	5426,11
2	Cz. socjalna	50,43	216,00	16,0	1503,04
Całkowite zapotrzebowanie strefy $\Sigma Q_{H,nd}$ [kWh/rok]					6929,15

4) Tabela zbiorcza sezonowego zapotrzebowania na ciepłą wodę $Q_{W,nd}$

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
ogrzewane		
Ciepło właściwe wody, c_w	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, ρ_w	1000	kg/m ³
Temperatura ciepłej wody, θ_w	45	°C
Temperatura zimnej wody, θ_o	10	°C
Współczynnik korekcyjny, k_R	0,70	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, A_f	381,81	m ²

PROJEKT TECHNICZNY

Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, V_w	2,00	$\text{dm}^3/(\text{m}^2 \cdot \text{dzień})$
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{w,nd}$	12,73	kWh/rok

5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

ogrzewane		
Nazwa źródła	pompa ciepła pow-pow	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	84	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	5820,49	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Pompy ciepła powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	3,00	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,94	-
Wybrany wariant przesyłu	Ogrzewanie powietrzne	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,95	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	2,68	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok
Nazwa źródła	maty elektr	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	16	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_H	3,00	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	1108,66	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Podgrzewacze elektrotermiczne	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	1,00	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne ogrzewanie podłogowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,90	-
Wybrany wariant przesyłu	C.o. wodne z lokalnego źródła ciepła usytuowanego w ogrzewanym budynku z zaizolowanymi przewodami, armaturą i urządzeniami, które są zainstalowane w przestrzeni ogrzewanej	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	0,96	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,86	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	0,00	kWh/rok

6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

ogrzewane		
Nazwa źródła	cwu	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik W_w	3,00	-
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{w,nd}$	12,73	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz przepływowy	
Sprawność wytwarzania $\eta_{w,g}$	0,99	-
Wybrany wariant przesyłu	Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Podgrzewanie wody bezpośrednio przy punktach poboru	
Sprawność przesyłu $\eta_{w,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej	
Sprawność akumulacji $\eta_{w,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{w,tot}$	0,99	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	0,00	kWh/rok

7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

ogrzewane		
Nazwa źródła	ośw magazyn	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	
Współczynnik W_L	3,00	
Współczynnik W_{el}	3,00	-
Energia użytkowa $E_{l,10\%}$	0,00	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	216,00	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	0,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	0,00	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	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_c	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok
Nazwa źródła	osw socjalne	
Nr źródła	2	-
Rodzaj nośnika energii	Energia elektryczna - produkcja mieszana	

PROJEKT TECHNICZNY

Współczynnik W_L	2,50	
Współczynnik W_{el}	2,50	-
Energia użytkowa $E_{i,1\%}$	2032,96	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń A_f	50,43	m ²
Czas użytkowania oświetlenia dzień t_D	2250,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc t_N	250,00	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	Nie	
Współczynnik obciążenia natężenia oświetlenia F_c	1,00	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,L\%}$	-	kWh/rok

8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

cz. usługowa				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,H}$ kWh/rok	$Q_{K,H}$ kWh/rok	$Q_{P,H}$ kWh/rok
1	pompa ciepła powietrze-powietrze	5820,49	2172,63	6517,90
2	Maty elektryczne	1108,66	1283,18	3849,53
Suma		6929,15	3455,81	10367,43
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,W}$ kWh/rok	$Q_{K,W}$ kWh/rok	$Q_{P,W}$ kWh/rok
1	cwu	12,73	12,86	38,58
Suma		12,73	12,86	38,58
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	$Q_{U,L}$ kWh/rok	$Q_{K,L}$ kWh/rok	$Q_{P,L}$ kWh/rok
1	ośw magazyn	-	0,00	0,00
	ośw socjalne	-	2032,96	5082,40
Suma		-	2032,96	5082,40
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			18,18	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			14,41	kWh/(m ² ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $Q_P=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			15488,40	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_P/A_f$			40,57	kWh/(m ² ·rok)

Budynek referencyjny wg WT2021

PROJEKT TECHNICZNY

Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	A_f	381,81	m^2
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	EP_{H+W}	70,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Cząstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	ΔEP_L	50,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	EP_{max}	120,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP

EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP _{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
40,57	<	120,00	Warunek spełniony

9) Wyliczenia dla budynku wielofunkcyjnego

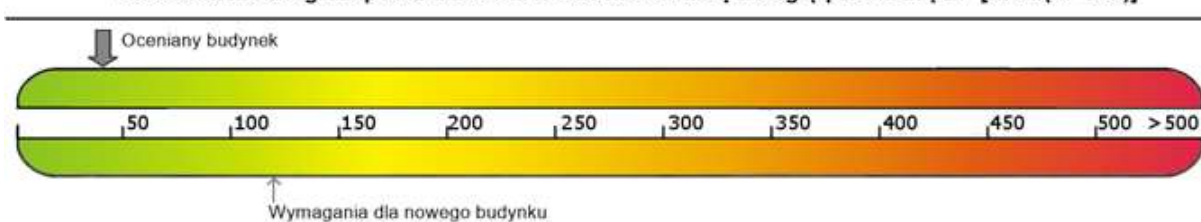
Dane zbiorcze ze stref budynku			
Powierzchnia ogrzewana całości budynku	A_f	381,81	m^2
Grupa: cz. usługowa			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP	40,57	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP _{max}	120,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Średnioważony współczynnik EP_m			
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP _m	40,57	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Maksymalna wartość rocznego wskaźnika obliczeniowego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EP _{m,max}	120,00	$kWh/(m^2 \cdot rok)$
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na energię końcową do ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia	EK _m	14,41	$kWh/(m^2 \cdot rok)$

Sprawdzenie warunku na EP

EP $kWh/(m^2 \cdot rok)$		EP _{max} $kWh/(m^2 \cdot rok)$	Uwagi
40,57	<	120,00	Warunek spełniony

10) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021

Wskaźnik rocznego zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną EP [$kWh/(m^2 \cdot rok)$]



Nazwa	Spełniony	Niespełniony	Uwagi
Warunek izolacyjności cieplnej przegród	Tak		
Warunek $EP < EP_{max}$	Tak		
Warunek powierzchniowej kondensacji pary wodnej	Tak		

10) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową E_{pom} [kWh/rok]	Uwagi
-----	--------	---	-------

Ekonomiczna analiza optymalizacyjno- porównawcza

Tytuł: Analiza porównawcza ogrzewania w systemie projektowanym pompa ciepła powietrze-powietrze 80% oraz maty grzewcze 20% w stosunku do ogrzewania podłogowego w systemie pompa ciepła powietrze-woda z zasobnikami c.o. i c.w.u.

Spis treści:

1. Dane budynku
2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową
3. Dostępne nośniki energii
4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych
5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa
6. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej
7. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji
8. Charakterystyka źródeł energii systemu przygotowania ciepłej wody
9. Charakterystyka źródeł energii systemu oświetlenia wbudowanego
10. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii
11. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji
12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody
13. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu oświetlenia wbudowanego
14. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię
15. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię
16. Zestawienie kosztów inwestycyjno-eksploatacyjnych za okres 10,00 lat

1. Dane budynku

1.1. Dane adresowe:

Nazwa budynku: Budynek magazynowy na potrzeby Obrony Cywilnej

Adres budynku: dz. nr 1/2, obręb Biała Piska – miasto, gmina Biała Piska, powiat piski,

Nazwa inwestora: Gmina Biała Piska

Adres inwestora: ul. Plac Adama Mickiewicza 25, 12-230 Biała Piska

1.2. Dane geometryczne:

Przeznaczenie budynku: Magazynowy

Stacja meteorologiczna: Mikołajki

Powierzchnia zabudowy $A_z=428,18 \text{ m}^2$

Powierzchnia o regulowanej temperaturze $A_r=381,81 \text{ m}^2$

Powierzchnia netto $A=435,17 \text{ m}^2$

Kubatura po obrysie zewnętrznym $V_e=2.683,40 \text{ m}^3$

Kubatura ogrzewana budynku $V=2.006,63 \text{ m}^3$

Liczba kondygnacji: 1

2. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię użytkową

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

2.1.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	6929,1

2.1.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{H,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	6929,1

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

2.2.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	12,7

2.2.2. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{W,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	12,7

2.3. Zestawienie rocznego zapotrzebowania na energię końcową dla systemu oświetlenia wbudowanego

2.3.1. System projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{L,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	2033,0

2.3.1. System alternatywny

Lp.	Rodzaj paliwa	Udział %	$Q_{L,nd}$ [kWh/rok]
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	231,7	4711,1

3. Dostępne nośniki energii

Energia elektryczna. Brak możliwości podłączenia do ciepłowniczej sieci miejskiej oraz sieci gazu ziemnego. Ogrzewanie w wariantie alternatywnym oparte na pompie ciepła typu powietrze-woda.

4. Warunki przyłączenia do sieci zewnętrznych

Przyłącze energetyczne wg warunków przyłączeniowych określonych przez właściwy terenowo zakład energetyczny .

5. Zestawienie użytych cen jednostkowych na poszczególne paliwa

5.1 Budynek projektowany

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
1	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku – Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	
2	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku – Energia elektryczna	0,50	zł/kWh	

5.2 Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Lp.	Rodzaj paliwa	Cena jedn.	Jedn.	Uwagi
-----	---------------	------------	-------	-------

PROJEKT TECHNICZNY

1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,60	zł/kWh	
---	--	------	--------	--

6. Opis systemów zapotrzebowania w energię do analizy porównawczej

Lp.	Nazwa systemu	Wariant projektowany	Wariant alternatywny
1	System ogrzewania	TAK, Źródło 'pompa ciepła pow-pow' o udziale procentowym 84,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $\eta_H=3,00$, typu Pompy ciepła powietrze/powietrze, sprężarkowe, napędzane elektrycznie o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=3,00$, Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,94$, Ogrzewanie powietrzne o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,95$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$ Urządzenie pomocnicze Pompa ładująca zasobnik ciepła w systemie ogrzewania w budynku o powierzchni A_f do 250 m ² o mocy elektrycznej $q_{el}=0,2$ W/m ² , czasie działania $t_{el} = 310$ h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 5,89$ kWh/rok. Napęd pomocniczy pompy ciepła glikol/woda w systemie ogrzewania o mocy elektrycznej $q_{el}=0,45$ W/m ² , czasie działania $t_{el} = 1600$ h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 68,4$ kWh/rok., Źródło 'maty elektr' o udziale procentowym 16,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $\eta_H=3,00$, typu Podgrzewacze elektermiczne o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=1,00$, Elektryczne ogrzewanie podłogowe z regulatorem proporcjonalno-całkującym PI o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,90$, C.o. z lokal. źródła ciepła usytuow. w ogrzew. budynku z zaizolow. przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. ogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,96$, System ogrzewania bez zasobnika ciepła o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=1,00$.	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompy ciepła powietrze/woda, sprężarkowe, napędzane elektrycznie (35/28°C) o sprawności wytwarzania $\eta_{H,g}=3,00$, Elektryczne ogrzewanie podłogowe z regulatorem dwustawnym o sprawności regulacji $\eta_{H,e}=0,88$, C.o. z lokal. źródła ciepła w ogrzew. budynku z niezaisolowanymi przewodami, armaturą i urządzen. w przestrz. nieogrzew. o sprawności przesyłu $\eta_{H,d}=0,80$, Zasobnik ciepła w systemie ogrzewania o parametrach 55/45°C w przestrzeni nieogrzewanej o sprawności akumulacji $\eta_{H,s}=0,93$.
2	System wentylacji	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=426,10$ m ³ /h, $V_{ve2}=401,20$ m ³ /h, $V_{ve3}=85,22$ m ³ /h, $V_{ve4}=401,20$ m ³ /h.	TAK; wentylacja grawitacyjna o strumieniach powietrza $V_{ve1}=426,10$ m ³ /h, $V_{ve2}=401,20$ m ³ /h, $V_{ve3}=85,22$ m ³ /h, $V_{ve4}=401,20$ m ³ /h.
3	System ciepłej wody	TAK, Źródło 'cwu' o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna o $\eta_W=3,00$, typu Elektryczny podgrzewacz przepływowy o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=0,99$, Miejscowe podgrzewanie wody - systemy bez obiegów cyrkulacyjnych o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=1,00$, System przygotowania ciepłej wody użytkowej bez zasobnika ciepłej wody użytkowej o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=1,00$ Urządzenie pomocnicze Napęd pomocniczy pompy ciepła woda/woda w systemie przygotowania ciepłej wody użytkowej o mocy elektrycznej $q_{el}=0,5$ W/m ² , czasie działania $t_{el} = 200$ h/rok i rocznym zapotrzebowaniu na energię pomocniczą końcową $E_{el,pom} = 9,5$ kWh/rok.	TAK, Źródło o udziale procentowym 100,00 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, typu Pompa ciepła typu powietrze/woda, sprężarkowa, napędzana elektrycznie o sprawności wytwarzania $\eta_{W,g}=2,60$, Centr. podgrz. wody — sys. z obiegami cyrkulacyjnymi z pionami instalacyjnymi nieizolowanymi i izolowanymi przew. rozprzodającymi o sprawności przesyłu $\eta_{W,d}=0,60$, Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r. o sprawności akumulacji $\eta_{W,s}=0,85$.
4	System oświetlenia wbudowanego	TAK, Źródło 'osw magazyn' o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku $FD=1,00$, i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy $FO=1,00$, i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia $F_c=1,00$, o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych $P_n=2902,50$ W., Źródło 'osw biurowe' o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku $FD=1,00$, i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy $FO=1,00$, i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia $F_c=1,00$, o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych $P_n=813,18$ W.	TAK, Źródło o udziale procentowym 231,73 % na paliwo Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna, o regulacji Ręczna wpływu światła dziennego o współczynniku $FD=1,00$, i regulacji Ręczny łącznik włączenie/wyłączenie, wpływu nieobecności pracowników w miejscu pracy $FO=1,00$, i współczynniku obciążenia natężenia oświetlenia $F_c=1,00$, o sumarycznej mocy opraw oświetleniowych $P_n=2015,62$ W..

7. Charakterystyka źródeł energii systemu ogrzewania i wentylacji

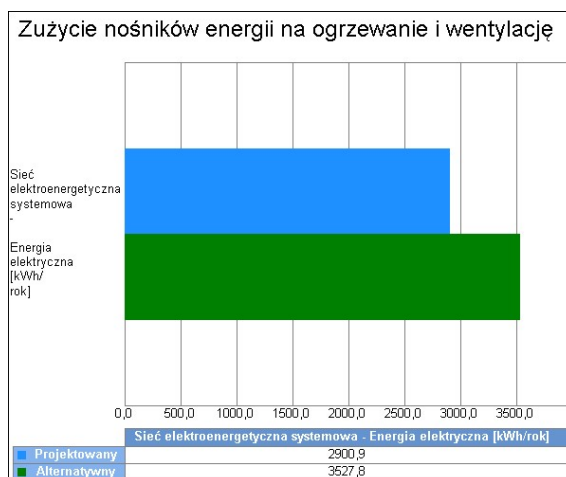
7.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	2,39	1,00	kWh/kWh	2900,9	2900,9	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	0,0	0,0	kWh/rok

7.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{H,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{K,H}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,96	1,00	kWh/kWh	3527,8	3527,8	kWh/rok

7.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu ogrzewania i wentylacji

8. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii

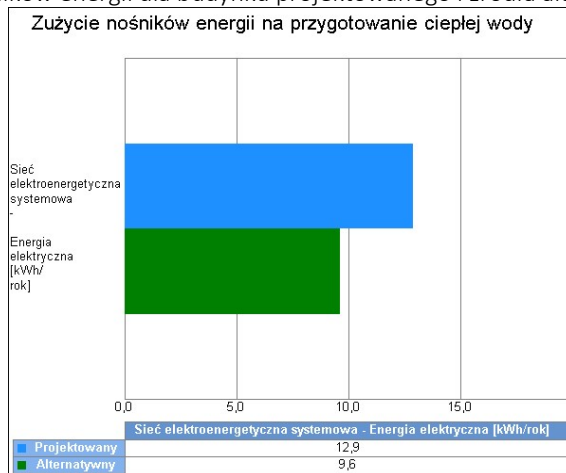
8.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	0,99	1,00	kWh/kWh	12,9	12,9	kWh/rok
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	-	-	1,00	kWh/kWh	0,0	0,0	kWh/rok

8.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,33	1,00	kWh/kWh	9,6	9,6	kWh/rok

8.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu przygotowania ciepłej wody

9. Charakterystyka źródeł energii systemu oświetlenia wbudowanego

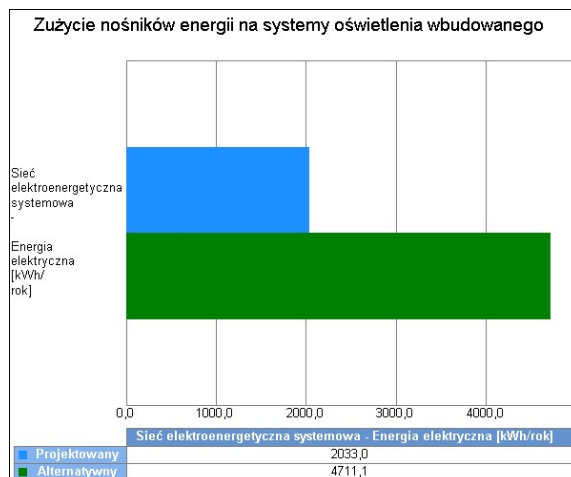
9.1. Budynek projektowany

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	100,0	1,00	1,00	kWh/kWh	2033,0	2033,0	kWh/rok

9.2. Budynek z alternatywnymi źródłami energii

Rodzaj paliwa	Udział %	$\eta_{w,tot}$	H_u	Jedn.	$Q_{k,w}$ [kWh/rok]	Zużycie paliwa B	Jedn.
Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	231,7	1,00	1,00	kWh/kWh	4711,1	4711,1	kWh/rok

9.3. Porównanie zużycia nośników energii dla budynku projektowanego i źródła alternatywnego



Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla systemu oświetlenia wbudowanego

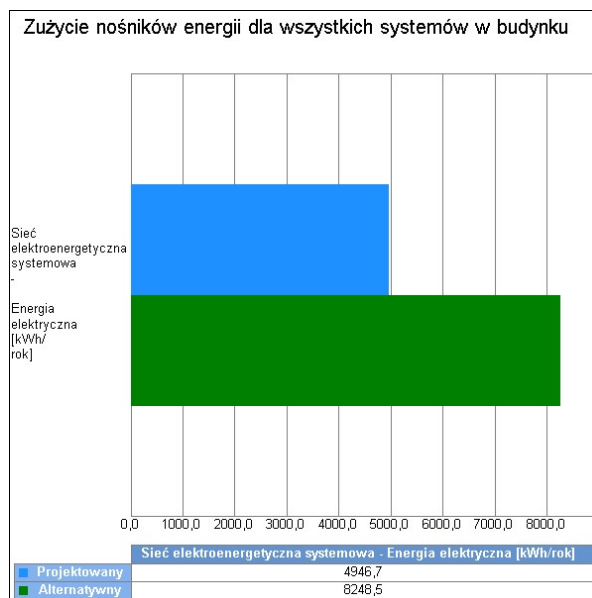
10. Wykresy porównawcze zużycia nośników energii



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku projektowanym



Wykres zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku ze źródłami alternatywnymi



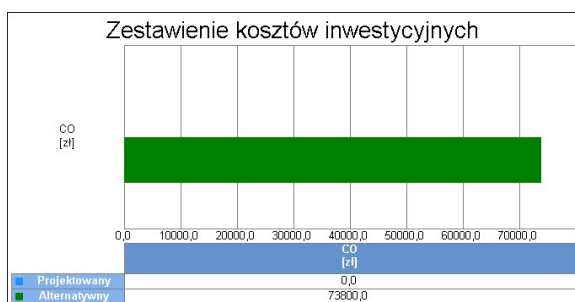
Wykres porównawczy zużycia nośników energii dla wszystkich systemów w budynku

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

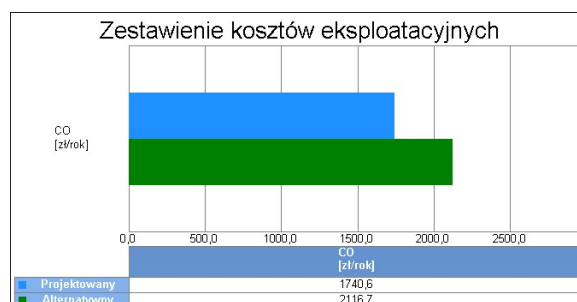
Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	2900,93	kWh/rok	1740,56	
2	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	0,00	kWh/rok	0,00	
Opłaty stałe O _m			zł/m-c	0,00	...

PROJEKT TECHNICZNY

Abonament Ab		zł/m-c	0,00	...	
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E}= 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}=$		zł/rok	1740,56		
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	3527,79	m³/rok	2116,68	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	0,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{H,E}= 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}=$			zł/rok	2116,68	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Izolacja dodatkowa posadzek	1,0	20000,00	24600,00	
2	Bufor do c.o. i c.w.u.	1,0	15000,00	18450,00	
3	Różnica w zakupie urządzenia	1,0	25000,00	30750,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{H,I}=$			zł	73800,00	



Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu ogrzewania i wentylacji



Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu ogrzewania i wentylacji

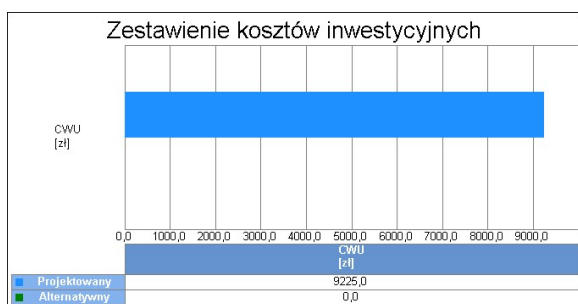
12. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze kosztów eksploatacyjnych i inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	12,86	kWh/rok	7,72	
2	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	7,72	...
Całkowite koszty eksploatacyjne $K_{W,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.} =$			zł/rok	0,30	
Koszty inwestycyjne					
Lp.	Rodzaj robót	Ilość robót	Cena jedn.	Koszty robót	Uzasadnienie przyjętych kosztów
1	Bufor cwu	1,0	0,00	0,00	

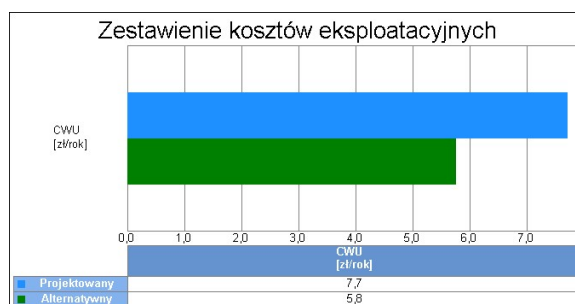
– budowa budynku magazynowego na potrzeby Obrony Cywilnej
wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną (szczelny zbiornik) –

PROJEKT TECHNICZNY

2	Różnica cenowa za pompę dwufunkcyjna	1,0	7500,00	9225,00	
Całkowite koszty inwestycyjne $K_{w,i}$			zł	9225,00	...
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	9,60	m ³ /rok	5,76	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	0,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	5,76	
$K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$					



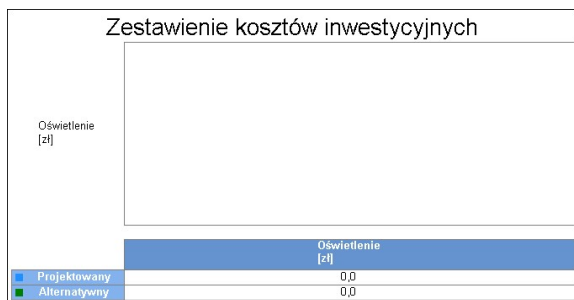
Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu przygotowania ciepłej wody



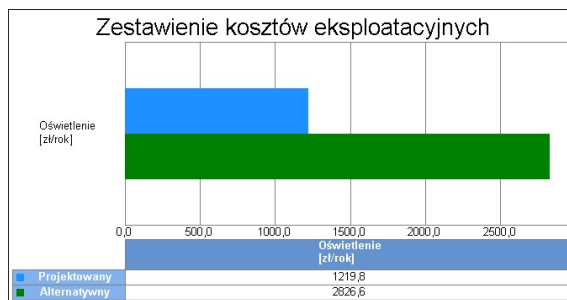
Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu przygotowania ciepłej wody

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

Budynek projektowany					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	2032,96	kWh/rok	1219,78	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c
Abonament Ab			zł/m-c
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	1219,78	
$K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$					
Budynek z alternatywnymi źródłami energii					
Dodatkowe informacje: ...					
Koszty eksploatacyjne					
Lp.	Rodzaj paliwa	Zużycie paliwa	Jedn.	Koszty	Uwagi
1	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	4711,06	kWh/rok	2826,63	
Opłaty stałe O_m			zł/m-c	0,00	...
Abonament Ab			zł/m-c	0,00	...
Całkowite koszty eksploatacyjne			zł/rok	2826,63	
$K_{w,E} = 12 \cdot O_m + 12 \cdot Ab + \Sigma B \cdot \text{Cena jedn.}$					

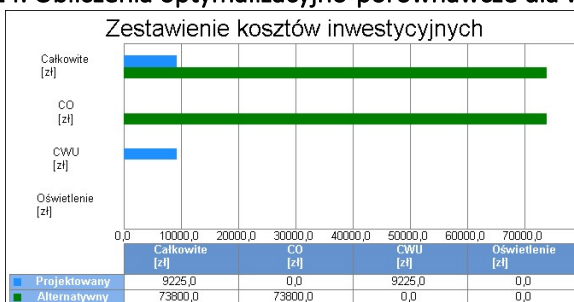


Wykres porównawczy kosztów inwestycyjnych systemu oświetlenia wbudowanego

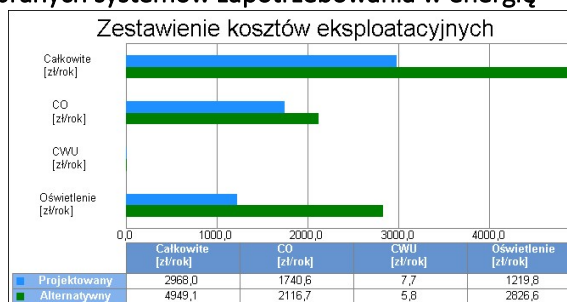


Wykres porównawczy kosztów eksploatacyjnych systemu oświetlenia wbudowanego

14. Obliczenia optymalizacyjno-porównawcze dla wybranych systemów zapotrzebowania w energię



Wykres kosztów inwestycyjnych



Wykres kosztów eksploatacyjnych

15. Wyniki analizy porównawczej i wybór systemu zaopatrzenia w energię

15.1 Analiza systemu ogrzewania i wentylacji

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{H,E}$ zł/rok	1740,56	2116,68
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-21,61
Koszty inwestycyjne $K_{H,I}$ zł	0,00	73800,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	...
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² /rok	4,56	5,54
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	0,00	193,29
Roczne oszczędności kosztów ΔO_r zł/rok	-	-376,12
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-169,21
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest niekorzystne pod względem eksploatacyjnym i niekorzystne pod względem inwestycyjnym		

15.2 Analiza systemu przygotowania ciepłej wody

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
Koszty eksploatacyjne $K_{w,E}$ zł/rok	7,72	5,76
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	25,36
Koszty inwestycyjne $K_{w,I}$ zł	9225,00	0,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	100,00
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² /rok	0,02	0,02
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	24,16	0,00
Roczne oszczędności kosztów ΔO_r zł/rok	-	1,95
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-4718,73
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest korzystne pod względem eksploatacyjnym i korzystne pod względem inwestycyjnym		

15.3 Analiza systemu oświetlenia wbudowanego

Nazwa	Projektowany	Alternatywny
-------	--------------	--------------

– budowa budynku magazynowego na potrzeby Obrony Cywilnej
wraz z niezbędną infrastrukturą techniczną (szczelny zbiornik) –

PROJEKT TECHNICZNY

Koszty eksploatacyjne $K_{C,E}$ zł/rok	1219,78	2826,63
Procentowe zmniejszenie kosztów eksploatacyjnych %	-	-131,73
Koszty inwestycyjne $K_{C,I}$ zł	0,00	0,00
Procentowe zmniejszenie kosztów inwestycyjnych %	-	...
Koszty eksploatacyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ² rok	3,19	7,40
Koszty inwestycyjne w przeliczeniu na powierzchnię zł/m ²	0,00	0,00
Roczne oszczędności kosztów ΔO_r zł/rok	-	-1606,86
Prosty czas zwrotu inwestycji w źródła alternatywne SPBT	-	-0,00
WYNIKI ANALIZY: Zastosowanie źródeł alternatywnych jest niekorzystne pod względem eksploatacyjnym		

15.4 Analiza zbiorcza opłacalności

Nazwa	Opłacalność	SPBT
System ogrzewania i wentylacji	nie	-196,21
System przygotowania ciepłej wody	tak	-4718,73
System oświetlenia wbudowanego	nie	-0,00

16. Zestawienie kosztów inwestycyjno-eksploatacyjnych za okres 10,00 lat



Wykres zestawienia kosztów inwestycyjnych i eksploatacyjnych za okres 10,00 lat

Przedział czasowy	Wariant projektowany		Wariant alternatywny	
	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]	Koszty inwestycyjne [zł]	Koszty eksploatacyjne [zł]
0	9225,00	-	73800,00	-
1	9225,00	2968,05	73800,00	4949,07
2	9225,00	5936,09	73800,00	9898,14
3	9225,00	8904,14	73800,00	14847,21
4	9225,00	11872,18	73800,00	19796,28
5	9225,00	14840,23	73800,00	24745,35
6	9225,00	17808,28	73800,00	29694,42
7	9225,00	20776,32	73800,00	34643,49
8	9225,00	23744,37	73800,00	39592,56
9	9225,00	26712,41	73800,00	44541,64
10	9225,00	29680,46	73800,00	49490,71