

# PROJEKT BUDOWLANY

EGZ. 4.

<b>OBIEKT BUDOWLANY</b>	Budowa budynku powiatowego magazynu Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej (kat. XVIII) wraz z instalacjami: elektrycznymi, odgromową, teletechnicznymi, wodociągową, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, grzewczą, wentylacji, klimatyzacji i zagospodarowaniem terenu
<b>NAZWA I KOD wg CPV</b>	Roboty budowlane w zakresie budowy magazynów – 45213221-8
<b>ADRES BUDOWY</b>	ul. Podmiejska 10, 63-900 Rawicz
<b>NR EWID. DZIAŁKI</b>	1013/9, 1011/6 i 1013/6, obręb Rawicz (0001), jedn. ewid. Rawicz (302205_4)
<b>INWESTOR</b>	Powiat Rawicki, Rynek 17, 63-900 Rawicz

## SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO:

Element 1.: Projekt zagospodarowania działki (tom I.)

Element 2.: Projekt architektoniczno-budowlany (tom I.)

Element 3.: Załączniki projektu budowlanego [opinie, uzgodnienia, pozwolenia i inne dokumenty] (tom I.)

**Element 4.: Projekt techniczny (tom II.) – [4 części]**

## AUTOR PROJEKTU

mgr inż. arch. MONIKA SZUMIELSKA (w zakresie architektury)

Specjalność: Architektura, Nr upr. 16/WPOKK/2012

## PROJEKTOWALI

mgr inż. SEBASTIAN DUBICKI (w zakresie konstrukcji)

Specjalność: Konstrukcja, Nr upr. WKP/0219/P00K/08

inż. ROBERT JAMROŻY (w zakresie instalacji elektrycznych)

Specjalność: Instalacyjna elektryczna, Nr upr. WKP/0146/P00E/08

mgr inż. MARIA SACHA (w zakresie instalacji sanitarnych)

Specjalność: Instalacyjna sanitarna, Nr upr. 1193/88/Lo

mgr inż. KRZYSZTOF NAWROCKI (w zakresie zagospodarowania terenu)

Specjalność: Inżynierska drogową, Nr upr. WKP/0134/P00D/19

## SPRAWDZAJĄCY

mgr inż. arch. GRZEGORZ TATARKA (w zakresie architektury)

Specjalność: Architektura, Nr upr. 7131/11/P/2003

mgr inż. TOMASZ KLEFAS (w zakresie konstrukcji)

Specjalność: Konstrukcja, Nr upr. WKP/0062/P00K/09

mgr inż. KRZYSZTOF PALICA (w zakresie instalacji elektrycznych)

Specjalność: Instalacyjna elektryczna, Nr upr. 355/DOŚ/15

mgr inż. JACEK SACHA (w zakresie instalacji sanitarnych)

Specjalność: Instalacyjna sanitarna, Nr upr. 835/86/Lo

mgr inż. MARCIN KASAŁKA (w zakresie zagospodarowania terenu)

Specjalność: Inżynierska drogową, Nr upr. WKP/0260/PWOD/08

RAWICZ, GRUDZIEŃ 2025

## SPIS TREŚCI PROJEKTU BUDOWLANEGO (Tom II./1 – ELEMENT 4.)

---

Strona tytułowa PT .....	1
Spis treści .....	2
Oświadczenie projektantów PT .....	3
Opis do projektu technicznego .....	4÷67

### Rysunki architektoniczno-budowlane do projektu technicznego

Rys. 1 <sub>PT</sub> – Rzut parteru (przyziemia i antresoli), skala 1:100 .....	68
Rys. 2 <sub>PT</sub> – Rzut dachu, skala 1:100 .....	69
Rys. 3 <sub>PT</sub> – Przekrój A-A, skala 1:50 .....	70
Rys. 4 <sub>PT</sub> – Przekrój B-B, skala 1:50 .....	71
Rys. 5 <sub>PT</sub> – Elewacje, skala 1:100 .....	72
Rys. 6 <sub>PT</sub> – Rzut fundamentów, skala 1:50 .....	73
Rys. 7 <sub>PT</sub> – Rzut konstrukcyjny ścian i stropu, skala 1:100 .....	74
Rys. 8 <sub>PT</sub> – Rzut konstrukcyjny dachu; Widoki konstrukcyjne K1, K2, K7÷K10, skala 1:100 .....	75
Rys. 9 <sub>PT</sub> – Widoki konstrukcyjne K3÷K6, skala 1:100 .....	76
Rys. 10 <sub>PT</sub> – Schody żelbetowe "Sc-1", Podciąg żelbetowy „Pdż-1”, skala 1:20 .....	77
Rys. 11 <sub>PT</sub> – Szczegóły wykonania wieńców żelbetowych, skala 1:20 .....	78

### Pozostałe części tomu II – ELEMENTU 4. PROJEKTU TECHNICZNEGO:

- tom II/2 – część instalacyjna elektryczna
- tom II/3 – część instalacyjna sanitarna
- tom II/4 – część branży drogowej

---

# OŚWIADCZENIE

---

<b>OBIEKT BUDOWLANY</b>	Budowa budynku powiatowego magazynu Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej (kat. XVIII) wraz z instalacjami: elektrycznymi, odgromową, teletechnicznymi, wodociągową, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, grzewczą, wentylacji, klimatyzacji i zagospodarowaniem terenu
<b>ADRES BUDOWY</b>	ul. Podmiejska 10, 63-900 Rawicz
<b>NR EWID. DZIAŁKI</b>	1013/9, 1011/6 i 1013/6, obręb Rawicz (0001), jedn. ewid. Rawicz (302205_4)
<b>INWESTOR</b>	Powiat Rawicki, Rynek 17, 63-900 Rawicz

---

Ja, niżej podpisany, zgodnie z art. 34., ust. 3d. pkt 3) ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. z 2025 r. poz. 418 z późn. zm.) oświadczam, iż niniejszy projekt budowlany (element 4. Projekt techniczny) wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej w tym zakresie oraz jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

mgr inż. SEBASTIAN DUBICKI  
upr. konstrukcyjne WKP/0219/P00K/08

---

Osoby, biorące udział w opracowaniu niniejszego projektu:

## **AUTOR PROJEKTU**

mgr inż. arch. MONIKA SZUMIELSKA (w zakresie architektury)  
Specjalność: Architektura, Nr upr. 16/WPOKK/2012

## **PROJEKTOWALI**

mgr inż. SEBASTIAN DUBICKI (w zakresie konstrukcji)  
Specjalność: Konstrukcja, Nr upr. WKP/0219/P00K/08

inż. ROBERT JAMROŻY (w zakresie instalacji elektrycznych)  
Specjalność: Instalacyjna elektryczna, Nr upr. WKP/0146/P00E/08

mgr inż. MARIA SACHA (w zakresie instalacji sanitarnych)  
Specjalność: Instalacyjna sanitarna, Nr upr. 1193/88/Lo

mgr inż. KRZYSZTOF NAWROCKI (w zakresie zagospodarowania terenu)  
Specjalność: Inżynieryjna drogowa, Nr upr. WKP/0134/P00D/19

## **SPRAWDZAJĄCY**

mgr inż. arch. GRZEGORZ TATARKA (w zakresie architektury)  
Specjalność: Architektura, Nr upr. 7131/11/P/2003

mgr inż. TOMASZ KLEFAS (w zakresie konstrukcji)  
Specjalność: Konstrukcja, Nr upr. WKP/0062/P00K/09

mgr inż. KRZYSZTOF PALICA (w zakresie instalacji elektrycznych)  
Specjalność: Instalacyjna elektryczna, Nr upr. 355/DOŚ/15

mgr inż. JACEK SACHA (w zakresie instalacji sanitarnych)  
Specjalność: Instalacyjna sanitarna, Nr upr. 835/86/Lo

mgr inż. MARCIN KASAŁKA (w zakresie zagospodarowania terenu)  
Specjalność: Inżynieryjna drogowa, Nr upr. WKP/0260/PWOD/08

---

RAWICZ, GRUDZIEŃ 2025

## OPIS TECHNICZNY

do projektu technicznego

budowy budynku powiatowego magazynu Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej

---

### 1. Dane ogólne:

Inwestor: Powiat Rawicki

Rynek 17, 63-900 Rawicz

Adres budowy: ul. Podmiejska 10, 63-900 Rawicz;

dz. ewid. nr 1013/9, 1011/6 i 1013/6, obręb Rawicz

### 2. Przedmiot zamierzenia budowlanego:

Na przedmiotowych działkach o nr ewid. nr 1013/9, 1011/6 i 1013/6 położonych w Rawiczu, na terenie Powiatowego Zarządu Dróg, zaprojektowano budowę wolnostojącego, jednobrytowego budynku powiatowego magazynu Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej (o charakterze magazynowo-garażowym), wraz z instalacjami: elektrycznymi (w tym fotowoltaiczną), odgromową, teletechnicznymi, wodociągową, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, grzewczą, wentylacji, klimatyzacji i zagospodarowaniem terenu (w tym m.in. urządzeniami instalacyjnymi na działce oraz utwardzeniem wewnętrznym dojazdów i dojeżdż do budynku na działce).

Znajdujące się w budynku pomieszczenia są powiązane funkcjonalnie – wszystkie służą potrzebom magazynowania asortymentu do utrzymywania w ramach zasobów ochrony ludności powiatowych podmiotów ochrony ludności i obrony cywilnej. Nie przewiduje się pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi (przebywanie tych samych osób do 2 godzin w ciągu doby bądź ew. od 2 do 4 godzin – pobyt czasowy magazyniera odpowiedzialnego za asortyment).

W budynku przewidziano: wiatrołap, pomieszczenie magazyniera z częścią biurowo-dokumentacyjną i aneksem kuchennym, łazienkę (wc z natryskiem i aneksem porządkowym), pomieszczenie techniczne, szereg pomieszczeń magazynowych o różnym przeznaczeniu oraz schody wewnętrzne prowadzące na antresolę magazynową.

Obiekt wyposażony będzie w instalacje: elektryczne (w tym fotowoltaiczną) i odgromową, teletechniczne, grzewczą, wodociągową, kanalizacji sanitarnej i deszczowej, wentylacji i klimatyzacji; instalacje wewnętrzne projektowane wg opracowań branżowych.

Usytuowanie budynku i urządzeń technicznych oznaczono na projekcie zagospodarowania terenu w skali 1:500.

Zaplanowany rodzaj inwestycji – budowa budynku magazynowo-garażowego ochrony ludności i obrony cywilnej wraz z urządzeniami budowlanymi – jest zgodny z zapisami decyzji o ustaleniu lokalizacji inwestycji celu publicznego i stanowi w myśl niej zabudowę usługową.

### 3. Rozwiązania konstrukcyjne obiektu budowlanego, zastosowane schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń, oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, a w przypadku przebudowy, rozbudowy lub nadbudowy obiektu budowlanego – ekspertyza techniczna obiektu:

Projektowany budynek magazynowy (w części z funkcją garażową) jednokondygnacyjny parterowy i w części z antresolą, niepodpiwniczony, bez poddasza użytkowego, o konstrukcji stalowej w obudowie z płyt warstwowych i w części o wewnętrznych ścianach murowanych, ze stropem żelbetowym antresoli, z dachem płaskim dwuspadowym o połaciach zbiegających się symetrycznie w kalenicy (nachylenie  $6^\circ \approx 10\%$ ) konstrukcji stalowej krytym płytą warstwową z poszyciem z blachy.

Wysokość do kalenicy budynku: 7,04 m; wysokość do okapu: 6,25 m; szerokość elewacji frontowej budynku (rozumiana jako szerokość od strony linii zabudowy od drogi publicznej

gminnej - ul. Podmiejskiej od wschodu): 33,48 m. Powierzchnia zabudowy 517,93 m<sup>2</sup> i powierzchnia całkowita (517,93+88,49+7,04+1,85) = 615,31 m<sup>2</sup>.

Układ konstrukcyjny budynku stanowią: stopy i ławy fundamentowe żelbetowe, poprzeczne ramy stalowe złożone ze słupów i rygli z dwuteowników gorącocalcowanych. Usztywnienie budynku stanowią układy stężeń stalowych: stężenia słupów i stężenia potaciowe. Dach dwuspadowy z płatwi stalowych z dwuteowników gorącocalcowanych. Ponadto zaplanowano w części wewnętrzne nośne ściany murowane oraz prefabrykowane stropy żelbetowe ze sprężonych płyt kanałowych i żelbetowe schody wewnętrzne.

Podstawowe elementy nośne (słupy, rygle) zostały obliczone jako elementy ramy płaskiej. Płatwie sprawdzono jako belki wolnopodparte i wieloprzęstowe. Nadproża, podciągi zostały obliczone jako belki wolnopodparte i zamocowane. Żelbetowe stropy prefabrykowane sprężone założono jako swobodnie podparte. Fundamenty sprawdzano jako stopy i ławy na podłożu sprężystym; posadowienie bezpośrednie.

Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń: wg opisu oraz rysunków. Podstawa obliczeń - Polskie Normy. Podstawowe wyniki przedstawiono poniżej.

- poz. 1.1÷1.3 - stopy fundamentowe "ST-1"÷"ST-3"; C25/30 (B30) W8, A-IIIIN (B500B)
- poz. 2.1÷2.3 - ławy fundamentowe "Ł-1"÷"Ł-3"; C25/30 (B30) W8, A-IIIIN (B500B)
- poz. 3.1÷3.3 - belki podwalinowe "Bp-1"÷"Bp-3"; C25/30 (B30) W8, A-IIIIN (B500B)
- poz. 4.1÷4.2 - marka stalowa słupów "MF-1"÷"MF-2"; /S355JR oraz M24 i M16 klasy 10.9
- poz. 5 - strop prefabrykowany z płyt kanałowych SPK-20, zbrojonych 7xØ12,5mm, beton C40/50; REI 60; L=490 cm / B=120 cm szerokości podstawowej
- poz. 6 - podciąg żelbetowy "Pdż-1" - 24x40 cm / beton C20/25 / stal A-IIIIN
- poz. 7 - schody żelbetowe "Sc-1" - grubości płyty biegów 16 cm i płyty spoczników 18 cm / beton C20/25 / stal A-IIIIN; REI 60
- poz. 8 - Rygiel ramy "RR-1"÷"RR-4" - dwuteownik 330 IPE /S355JR + wzmocnienie naroży z blach
- poz. 9 - Słup ramy "SR-1.1"÷"SR-1.4" - dwuteownik 240 HEA /S355JR
- poz. 10 - Słup szczytowy ramy "SR-2.1"÷"SR-2.3" - dwuteownik 160 HEA /S235JR
- poz. 11 - Płatw "PŁ-1"÷"PŁ-2" - dwuteownik 140 IPE /S333JR
- poz. 12 - Tężnik "TR-1" - profil kwadratowy RK 100x100x4 mm /S355JR
- poz. 13 - Stężenie potaciowe "Sp-1" - 2x pręt Ø20 mm /S355JR + nakrętki napinające otwarte
- poz. 14.1 - Stężenie słupów "Ss-1"÷"Ss-5" - 2x pręt Ø24 mm /S355JR + nakrętki napinające otwarte
- poz. 14.2 - Stężenie słupów "Ss-6"÷"Ss-7" - 2x pręt Ø16 mm /S355JR + nakrętki napinające otwarte
- poz. 15 - Zastrzał "Z1"÷"Z3" - kątownik L 50x50x4 mm /S355JR
- poz. 16.1 - Wymian "Wy-1" - profil prostokątny RK 60x40x3 mm /S355JR
- poz. 16.2 - Wymian "Wy-2" - profil kwadratowy RK 40x40x3 mm /S355JR
- poz. 15.1÷15.3 - Podwieszenie płatwi "Pp-1"÷"Pp-3" - pręt Ø12 mm /S355JR
- poz. 16.1 - Rygle "Rg-1"÷"Rg-9" - profil kwadratowy RK 120x120x4 mm /S235JR
- poz. 16.2 - Rygle "Rg-10" - profil kwadratowy RK 120x120x4 mm /S235JR + kątownik z blach L 130x60x4 mm /S235JR
- poz. 16.3 - Rygle "Rg-11"÷"Rg-13" - profil kwadratowy RK 120x120x4 mm /S235JR
- poz. 16.4 - Rygle "Rg-14"÷"Rg-15" - profil kwadratowy RK 100x100x4 mm /S235JR
- poz. 17.1 - Rygle "Rl-1"÷"Rl-6" - kątownik zimnogięty L 80x80x4 mm /S235JR
- poz. 17.2 - Rygle "Rl-7"÷"Rl-9" - kątownik zimnogięty L 100x100x4 mm /S235JR + profil prostokątny RP 50x20x2 mm /S235JR
- poz. 17.3 - Rygle "Rl-10" - profil prostokątny RP 50x20x2 mm /S235

- poz. 18 - Dachowa płyta warstwowa gr. 160/200 mm z rdzeniem PIR np. Pruszyński  
PWD-PIR-160 mm /L=7950 mm

4. Geotechniczne warunki i sposób posadowienia obiektu budowlanego, w formie dokumentacji badań podłoża gruntowego i projektu geotechnicznego, oraz sposób zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej:

Dla przedmiotowej inwestycji, na podstawie badań geotechnicznych dla ustalenia warunków gruntowo-wodnych, przyjęto proste warunki gruntowe oraz drugą kategorię geotechniczną.

Przedmiotowa nieruchomość leży poza granicami terenu górniczego, nie jest narażona na wpływ oddziaływań szkód górniczych, niebezpieczeństwo powodzi ani nie jest zagrożona osuwaniem się mas ziemnych.

Założono posadowienie bezpośrednio projektowanego budynku na żelbetowych stopach i ławach fundamentowych, dodatkowo przy założeniu wymiany nasypów niebudowlanych na nasypy budowlane z pospótek zagęszczanych warstwami. Prace należy prowadzić przy niskim stanie wód gruntowych lub przy czasowo obniżonym zwierciadle wód gruntowych..

Od powierzchni zalegają nienośne warstwy: nasypu niebudowlanego [I] (szary, szaro-brązowy i ciemnoszary, złożony z piasków drobnych, humusu, żużla i piasków średnich, wilgotnych i nawodnionych, w stanie średnio zagęszczonym, o miąższości  $\sim 0,7\div 2,0$  m). Ww. grunty nie nadają się do wykorzystania do celów budowlanych (na nasypy budowlane) ze względu na stan oraz skład - zawartość części organicznych oraz nieciągłe parametry fizyczno-mechaniczne, a także należy je traktować jako podłoże słabonośne, nieprzydatne do posadowienia fundamentów oraz posadzek projektowanego obiektu. Uwarstwienie podłoża w strefie przypowierzchniowej może być dość zróżnicowane, co wynika m.in. z faktu, że w tej lokalizacji istniała wcześniej zabudowa i prowadzone były nieokreślone roboty ziemne.

Poniżej zalegają osady akumulacji wodnolodowcowej wykształconych w postaci piasków drobnych (piaski drobne i w części z przewarstwieniami piasku średniego [IIa÷IIc], żółto-brązowe, żółtoszare i jasnożółte, wilgotne i nawodnione, w stanie średnio zagęszczonym i miejscami luźnym), których, na stanowiskach badawczych 1 i 3÷6 nie przewiercono do głębokości rozpoznania, tj. max. 3,0 m od powierzchni terenu.

Na stanowisku badawczym nr 2 natomiast osady akumulacji wodnolodowcowej zdeponowane zostały na osadach bezpośredniej akumulacji lądolodu (głina piaszczysta [III], brązowa z domieszką żwiru, wilgotna, w stanie twardoplastycznym, symbol geologicznej konsolidacji gruntu "B") nie przewierconych do głębokości rozpoznania, tj. max. 4,0 m od powierzchni terenu. Grunty mineralne rodzime spoiste (warstwa geotechniczna III) należy zaliczyć do osadów bardzo wysadzinowych.

Dokładne wartości stanu gruntów z podziałem na warstwy geotechniczne przedstawiono na kartach otworów badawczych „Opinii geotechnicznej z dokumentacją badań podłoża gruntowego...” (załącznik do opracowanego wcześniej „Elementu 1: Projektu architektoniczno-budowlanego”). Grunty mineralne rodzime zaliczone do warstw geotechnicznych IIb÷IIc i III stanowią podłoże nośne przydatne do bezpośredniego posadowienia fundamentów projektowanego obiektu.

W trakcie prowadzonych wierceń (grudzień 2025 r.) we wszystkich otworach badawczych nawiercono swobodne zwierciadło wód gruntowych na głębokości od 1,05 m p.p.t. do 1,3 m p.p.t., tj. na rzędnych od 92,91 m n.p.m. do 93,06 m n.p.m. Zwraca się uwagę, że w zależności od pory roku oraz intensywności opadów atmosferycznych istnieje możliwość wahań zwierciadła wód gruntowych w granicach  $\pm 0,5$  m. Niniejsze prognozy nie dotyczą incydentalnych wezbrań o charakterze powodziowym.

## PROJEKT GEOTECHNICZNY

*do projektu budowlanego hali magazynowej*

### 1. DANE OGÓLNE

Obiekt: Hala magazynowa w części z antresolą

Rozpiętość ramy: 15,0 m

Rozstaw ram: 5,5 m

Wysokość hali: ok. 7,0 m

Konstrukcja: stalowa ramowa

Posadowienie: bezpośrednie na stopach i ławach fundamentowych

### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

1. Projekt architektoniczno-budowlany hali

2. Założenia konstrukcyjne z reakcjami podporowymi

3. Opinia geotechniczna z dokumentacją badań podłoża gruntowego

4. Obowiązujące normy i przepisy, w szczególności:

- PN-EN 1997-1 Eurokod 7 – Projektowanie geotechniczne – Zasady ogólne
- PN-EN 1997-2 Eurokod 7 – Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
- PN-EN 1990 – Podstawy projektowania konstrukcji
- Rozporządzenie w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych

### 3. WARUNKI GRUNTOWO-WODNE

#### 3.1 Budowa geologiczna

W podłożu stwierdzono występowanie gruntów niespoistych – piasków średnich w stanie średnio zagęszczonym do zagęszczonego.

W obrębie strefy przypowierzchniowej przewidziano całopowierzchniową wymianę gruntu do poziomu posadowienia.

#### 3.2 Warunki wodne

W trakcie badań nie stwierdzono występowania wody gruntowej w poziomie posadowienia. Posadowienie powyżej zwierciadła wody.

#### 3.3 Parametry geotechniczne (do obliczeń)

Grunt nośny po wymianie i zagęszczeniu:

- kąt tarcia wewnętrznego  $\phi_k = 32^\circ$
- $\phi_d = 27,5^\circ$
- ciężar objętościowy  $\gamma = 18,5 \text{ kN/m}^3$
- moduł odkształcenia pierwotny  $E = 30\text{--}50 \text{ MPa}$
- $E_{v2}$  (kontrolne)  $\geq 60 \text{ MPa}$

Stopień zagęszczenia po wymianie:  $I_s \geq 0,98$ .

### 4. KATEGORIA GEOTECHNICZNA

Obiekt zaliczono do II kategorii geotechnicznej.

Uzasadnienie:

- obiekt typowy,
- jednorodne warunki gruntowe,
- brak skomplikowanych oddziaływań geotechnicznych,
- posadowienie bezpośrednie.

## 5. ROZWIĄZANIE POSADOWIENIA

### 5.1 Stopy fundamentowe pod słupy stalowe

Wszystkie stopy projektuje się jako żelbetowe prostokątne:

Wymiary w rzucie: 2,60 × 1,30 m

Wysokość: wg projektu konstrukcyjnego

Poziom posadowienia: ok. 1,0 m poniżej terenu

Stopy posadowione na warstwie gruntu wymienionego i zagęszczonego.

### 5.2 Ławy fundamentowe pod ściany

Wybrane ławy fundamentowe:

Szerokość: 0,60 m

Wysokość: 0,35 m

Ławy posadowione na gruncie wymienionym i zagęszczonym.

## 6. OBCIĄŻENIA DO ANALIZY GEO

Do analizy przyjęto reakcje podporowe z projektu konstrukcyjnego.

Kombinacja krytyczna (wiatr – reakcja minimalna):

- $N_{Ed,min} = 206,6$  kN
- $M_{yD} = 157,7$  kNm

Moment działa w kierunku wymiaru 2,60 m.

## 7. SPRAWDZENIE ULS – STATECZNOŚĆ FUNDAMENTU

### 7.1 Mimośród

$$e = M / N = 157,7 / 206,6 = 0,763 \text{ m}$$

Dla  $B = 2,60$  m:

$$B/2 = 1,30 \text{ m}$$

$$B/6 = 0,433 \text{ m}$$

Warunek równowagi spełniony ( $e < B/2$ ).

Występuje częściowa utrata kontaktu ( $e > B/6$ ) – dopuszczalne w ULS.

### 7.2 Szerokość efektywna strefy ściskanej

$$b' = 3(B/2 - e) = 1,61 \text{ m}$$

Efektywna powierzchnia kontaktu:

$$A' = 1,61 \times 1,30 = 2,09 \text{ m}^2$$

### 7.3 Maksymalne naprężenie kontaktowe

$$\sigma_{max} = 2N / A' \approx 198 \text{ kPa}$$

Przy projektowej nośności podłoża ok. 450–500 kPa:

Warunek nośności podłoża spełniony z dużym zapasem.

## 8. SPRAWDZENIE ULS – KOMBINACJE Z MAKSYMALNYM $N_{Ed}$

Dla kombinacji z maksymalnym obciążeniem pionowym (rzędu 1000–1200 kN):

Naprężenia średnie nie przekraczają 350–360 kPa.

W stosunku do nośności projektowej podłoża zapewniony jest wymagany zapas bezpieczeństwa.

## 9. SPRAWDZENIE SLS – OSIADANIA

Przy naprężeniach roboczych poniżej 350 kPa oraz module odkształcenia 30–50 MPa:

Szacowane osiadania całkowite  $\leq 15$  mm.

Osiadania różnicowe – nieistotne dla konstrukcji stalowej.

Warunek użyteczności spełniony.

## 10. WYMAGANIA WYKONAWCZE

1. Wykonać catopowierzchniową wymianę gruntu do poziomu posadowienia.
2. Zagęszczenie warstwami  $\leq 30$  cm.
3. Kontrola zagęszczenia metodą VSS –  $E_{v2} \geq 60$  MPa.
4. Zakaz betonowania fundamentów na gruncie rozluźnionym lub nawodnionym.
5. Odbiór geotechniczny dna wykopu przez uprawnionego geotechnika.

## 11. WNIOSKI KOŃCOWE

1. Przyjęte rozwiązanie posadowienia bezpośredniego jest prawidłowe.
2. Wymiary stóp  $2,60 \times 1,30$  m zapewniają wymaganą stateczność i nośność.
3. Ławy  $0,60 \times 0,35$  m spełniają wymagania nośności i użyteczności.
4. Obiekt spełnia wymagania stanu granicznego nośności (ULS) i użyteczności (SLS).
5. Nie ma konieczności stosowania fundamentów pośrednich.

5. Dokumentacja geologiczno-inżynierska:  
Nie jest wymagana.

6. Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych:

### **Ławy i stopy fundamentowe, belki podwalinowe:**

Założono głębokość posadowienia w gruntach piaszczystych, nie mniejszą od umownej granicy przemarzania, tj.  $h_z = 0,80$  m. Występujący we fragmentach w poziomie posadowienia grunt nasypowy [np. otwory nr 1,3,4,6] (w tym miejscowe przegłębienie nasypu niebudowlanego do  $\sim 2$  m p.p.t. [np. otwór nr 2] w obrębie północnego narożnika budynku) należy wymienić na nasyp budowlany z zagęszczonych piasków średnich.

W związku z powyższym najpierw należy zebrać całkowicie nienośną warstwę nasypów niebudowlanych (wraz z fragmentami nawierzchni utwardzonych bitumicznych i betonowych z warstwami kruszyw) z powierzchni planowanych robót (wykop szerokoprzestrzenny). Nasypy budowlane z zagęszczonych piasków średnich (niezamarniętych, wolnych od zanieczyszczeń) wykonać zagęszczane warstwami grubości do 20 cm metodą wibrowania np. płytami wibracyjnymi lekkimi (do 800 kg); liczba przejść zagęszczarki po jednym śladzie  $5 \div 8$  w zależności od jej masy. Wymagana wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0,98$  (odpowiadający temu stopień zagęszczenia  $I_0=0,75$ ).

Na podstawie przeprowadzonych badań należy wnioskować, że w podłożu, w części obszaru koniecznych do wykonania robót ziemnych (nasypy) i wstępnych fundamentowych występować będzie swobodne zwierciadło wód gruntowych (poniżej projektowanego poziomu posadowienia). Niezbędne będzie zatem przy tych robotach obniżenie zwierciadła wody za pomocą np. igłofiltrów. Dobór igłofiltrów musi zapewnić możliwość pompowania wody gruntowej bez ryzyka powstania zjawisk sufozji, zmian strukturalnych czy rozluźnienia podłoża. Nie wolno przerywać pompowania do chwili ukończenia wstępnych robót fundamentowych związanych z wymianą gruntu na nasypy z piasków średnich czy wykonywaniem warstwy podbetonu C8/10 (B10). Zakończenie pompowania nie może odbywać się w sposób nagły, lecz metodą coraz mniejszego pompowania, aż do osiągnięcia pierwotnego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

W przypadku konieczności ewentualnego posadawiania stóp i ław fundamentowych budynku poniżej zwierciadła wód gruntowych (w okresach znacznie podwyższonego ich stanu) niezbędne może być dodatkowe obniżenie zwierciadła wody np. poprzez powierzchniowe jej odprowadzenie do wykonanych poza obrysem fundamentów tymczasowych 'studni',

z których dalej będzie odpompowywana za pomocą pomp na zewnątrz np. do kanalizacji deszczowej.

Wykopy (poszerzane na szalunki i ukształtowanie skarp, ew. także odwodnienia) w nośnych piaskach drobnych – łącznie przynajmniej do głębokości  $-0,88\pm 0,98$  m p.p.t. projektowanego [teren bezpośrednio wokół budynku projektowany jest ukształtowany na różnych rzędnych] – rzędna 93,55 m n.p.m. Roboty ziemne wykonywać warstwami dla zapewnienia segregacji urobku: grunty nienośne – nasypy niebudowlane z elementami nawierzchni istniejących wywieźć, natomiast ew. glebę żyzną – zhałdować do wykorzystania dla zagospodarowania terenu docelowego.

Po wykonaniu wykopów zaleca się wykonanie pod stopy i ławy pogłębień pod warstwy stabilizacyjne z ‘chudego’ betonu C8/10 (B10).

Poziom  $\pm 0,00$  ustalono na rzędnej 94,55 m n.p.m.

Poziom podstawowy terenu wokół budynku ustalono na uśrednionym poziomie 94,53 m n.p.m. (zmiennym i dostosowanym do zagospodarowania terenu i istniejącego ukształtowania), z lokalnym zniżeniem w narożniku północnym dla kratki wywiewnej z pomieszczenia magazynowego nr 7.

Projektowane żelbetowe stopy fundamentowe zewnętrzne ST-1 i wewnętrzne ST-3 prostopadłościenne oraz zewnętrzne ST-2 schodkowe wykonać z betonu klasy C25/30 (B30) o wodoszczelności W8 zbrojonego podwójnie: dołem i górą siatkami z prętów żebrowanych oraz z prętami C-kształtnymi giętymi między zbrojeniami dolnym i górnym, układanymi krzyżowo (w formę kosza) i dodatkowo ze zbrojeniem trzonów – wg ew. odrębnego projektu wykonawczego (poza zakresem niniejszego opracowania i zlecenia), otulina 5 cm, posadowione w wykopie szerokoprzestrzennym lub ew. jamistych (dodatkowa folia); wymiary stóp wg rysunków; głębokość posadowienia  $-1,00$  m, tj. na rzędnej 93,55 m n.p.m. (w założeniu powyżej zwierciadła wody gruntowej).

W stopach fundamentowych ST-1÷ST-2 osadzić marki stalowe ‘MF-1’÷‘MF-2’ – wg ew. projektu wykonawczego (poza zakresem niniejszego opracowania i zlecenia).

Projektowane ławy fundamentowe żelbetowe wykonać z betonu klasy C25/30 (B30) o wodoszczelności W8 zbrojone podłuznie  $4\varnothing 12$  mm i strzemiionami  $\varnothing 8$  mm co 30 cm oraz w części poprzecznie  $\varnothing 12$  mm co 20 cm i z prętami rozdzielczymi  $2x \varnothing 8$  mm; wysokość ław 35 cm, szerokości ław 60, 50 i 75 cm, głębokość posadowienia (w jednym poziomie)  $-1,00$  m, tj. na rzędnej 93,55 m n.p.m. (w założeniu powyżej zwierciadła wody gruntowej).

Podkłady betonowe z betonu min. C8/10 (B10) pod stopy, ławy fundamentowe i belki podwalinowe wykonać poniżej rzędnych poziomów posadowienia; na podbetonie pozioma izolacja z papy podkładowej zgrzewalnej PYE PV 250 S4. Stopy i ławy fundamentowe zaleca się zabezpieczyć folią przed nadmiernym odprowadzeniem wody zarobowej do gruntu sypkiego oraz dodatkowo przed nadmiernym odparowaniem.

Elementy uziomu wykonać wg wytycznych zawartych w projekcie branży elektrycznej. Zaprojektowano sztuczny uziom fundamentowy wykonany z płaskownika  $30x4$  mm ułożonego w określonych stopach fundamentowych oraz z uwagi na zastosowanie izolacyjnej folii PE  $2x0,3$  mm poprzez ułożenie siatki uziomowej w środku warstwy podbetonu C8/10 (B10). Uziomy pojedynczych stóp połączyć przez spawanie z siatką uziomową w podbetonie, zbrojenową siatką z prętów  $\varnothing 8$  mm posadzki betonowej oraz stalowymi słupami konstrukcji budynku. Płaskownik uziomowy w stopach fundamentowych połączyć poprzez spawanie z siatką zbrojenia wykonaną z prętów żebrowanych poszczególnych stóp. Elementy uziomów w miejscach przejść ze środowiska betonu do kontaktu z powietrzem należy zabezpieczyć materiałami termokurczliwymi przed korozją.

Wykonanie uziomu fundamentowego skoordynować z wykonaniem robót fundamentowych i posadzkowych.

Zасыpywanie wykopów winno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu niezbędnych prac. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu należy oczyścić i, w razie potrzeby, odwodnić. Wykonać zasypki i obsypki z piasków średnich (niezamrażających, wolnych od zanieczyszczeń), zagęszczane warstwami grubości do 20 cm metodą wibrowania płytami wibracyjnymi lekkimi (do 800 kg); liczba przejść zagęszczarki po jednym śladzie 5÷8 w zależności od jej masy. Wymagana wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s=0,98$  (odpowiadający temu stopień zagęszczenia  $I_0=0,75$ ).

W miejscach wspólnych fundamenty betonować jednocześnie – zbrojenie połączyć. W miejscach kolizji słupów stalowych z górną częścią belki podwalinowej, betonować ją po osadzeniu i wypoziomowaniu konstrukcji stalowej. W bramach i drzwiach obniżyć belki podwalinowe "Bp" do poziomu  $-0,15$  m.

Zaprojektowano belki podwalinowe żelbetowe Bp-1÷Bp-3 o przekroju prostokątnym, grubości odpowiednio 23 i 24 cm i o wysokości 150 cm oraz Bp-1.1 Bp-2.1 o przekroju prostokątnym, grubości odpowiednio 23 i 24 cm i o wysokości 85 cm, z betonu C25/30 (B30) o wodoszczelności W8 zbrojonego obustronnie prętami ze stali A-IIIIN (B500B): pionowymi #8 mm w rozstawie co 15 cm i prętami poziomymi podłużnymi #8 mm w rozstawie co 20 cm, wg rysunków konstrukcyjnych; głębokość posadowienia  $-1,00$  m, tj. na rzędnej 93,55 m n.p.m. Belki podwalinowe należy wykonać w technologii betonu licowego, tj. m.in. w szalunkach systemowych (np. typu Peri), beton o recepturze betonu licowego, wibrowanie wgłębne i przyczepne, krawędzie fazowane  $f=2$  cm.

Na stopach fundamentowych w miejscach pod podwalinami (dla zapewnienia ciągłości izolacji na połączeniu z obustronnymi izolacjami pionowymi) przewidziano wykonanie izolacji poziomej z dwuskładnikowej mineralnej mikrozaprawy uszczelniającej (szlamu elastycznego) o bardzo dobrej przyczepności na podłożach mineralnych, szybko obciążalnej i odpornej na działanie wody pod ciśnieniem typu HEY'DI K 11-Flex Schlämme grau (grubość warstwy suchej  $1,5\div 1,8$  mm).

Ukształtowanie dylatacji żelbetowych konstrukcji fundamentowych wg projektu wykonawczego. Szczeliny dylatacyjne wypełnić elastycznym poliuretanowym kitem uszczelniającym np. typu Sika Sikaflex PRO-3 WF.

#### **Izolacja pionowa ścian podwalinowych:**

Izolacje pionowe ścian podwalinowych przeciwwilgociowe – 2x pionowa izolacja przeciwwilgociowa powłokowa bezrozpuszczalnikowa z dwukomponentowej stabilnej, kryjącej rysy bitumicznej masy uszczelniającej grubości (po wyschnięciu) 3 mm (3,6 mm 'na mokro') typu HEY'DI Dickbeschichtung 2K plus (masa KMB), na uprzednio zagruntowanym podłożu z tejże masy uszczelniającej w rozcieńczeniu 1:6. Izolacje te wykonać obustronnie: od zewnątrz na całej wysokości podwaliny, a od wewnątrz pionowo na ścianach podwalin do wierzchu posadzki.

Izolacje z mas KMB bezpośrednio stykające się z gruntem (na ścianach fundamentowych wewnątrz) przewidziano zabezpieczyć przed uszkodzeniem ochronno-termicznymi izolacjami z polistyrenu ekstrudowanego XPS gr. 5 cm i miejscami ew. flizeliną polipropylenową do ochrony izolacji bitumicznych (np. typu Schomburg ASO-SYSTEMVLIES-02).

Dopuszcza się wykonanie izolacji przeciwwilgociowych z elastycznych polimerowych powłok grubowarstwowych FPD (np. typu Remmers MB 2K czy AQUAFIN-RB400), które łączą właściwości mineralnego szlamu uszczelniającego i bitumicznej powłoki grubowarstwowej. Rozwiązanie takie wyklucza potrzebę stosowania flizelin ochronnych.

Przejścia rurowe i kablowe przez ściany fundamentowe uszczelnić także modyfikowanymi tworzywami sztucznymi masami bitumicznymi KMB (np. typu Schomburg COMBIFLEX-C2 czy HEY'DI Dickbeschichtung 2K plus) poprzez ukształtowanie z nich fasety wokół

rury/przewodu i wykonanie warstw uszczelniających przynajmniej po 15 cm na ścianie i rurze/przewodzie, z wklejeniem elastycznych manszet uszczelniających. Do uszczelnień ewentualnych przestrzeni pomiędzy właściwymi rurami czy przewodami instalacyjnymi a rurami przepustowymi zastosować elastyczną jednoskładnikową poliuretanową masę do wypełniania szczelin dylatacyjnych (np. typu Torggler High Tack), którą należy zamknąć wysoce elastycznym poliuretanowym kitem uszczelniającym do złączy (np. typu Bostik P795).

Fragmety izolacji na odsadzkach ław czy stóp fundamentowych ukształtować ze spadkami od budynku wraz z ukształtowaniem wyobleni faset z modyfikowanej polimerami, hydrofobowej zaprawy do kształtowania wyokrągłych typu HEY'DI Sperrmörtel z domieszką typu HEY'DI Haftemulsion-Konzentrat w celu zwiększenia elastyczności, przyczepności i wodoszczelności zaprawy; alternatywnie fasety wykonać z mas bitumicznych KMB.

Izolacja termiczno-ochronna od zewnątrz z polistyrenu ekstrudowanego XPS gr. 10 cm mocowana za pomocą bitumicznych dyspersyjnych mas klejowych jw., zbrojona siatką z włókna szklanego wtopioną w cementowe masy klejowe. Wyprawa elewacyjna cokołu obiektu żywicznym tynkiem mozaikowym o fakturze granitu w kolorze szarym o symbolu Weber TD353 G1.

Zaprojektowano wykonanie pionowej izolacji zewnętrznych ścian poniżej poziomu terenu z folii kubetkowej do głębokości 1 m, z wykończeniem górą listwą systemową (w poziomach projektowanego terenu); izolacje wykonać obwodowo.

#### **Konstrukcja budynku:**

Konstrukcja budynku stalowa jednonawowa. Stal profilowa S355 i w części S235. Słupy stalowe zewnętrzne ram z dwuteowników gorącowalcowanych I HEA 240/S355, mocowane do stóp fundamentowych. Rygle stalowe ram z dwuteowników gorącowalcowanych IPE 330/S355. Zaplanowano, w ścianach szczytowych, dodatkowe słupy z dwuteowników gorącowalcowanych I HEA 160/S235. Zaplanowano w ścianach rygle 'Rg' pomiędzy poszczególnymi słupami – jako konstrukcję pod obudowę płytami warstwowymi, z rur kwadratowych RK 120x120x4 mm/S235, a także inne elementy uzupełniające – wg rysunków.

Ostateczne położenie słupów ram na fundamencie wyregulować za pomocą podkładek z blach umieszczanych pomiędzy blachą podstawy a fundamentem lub za pomocą dodatkowych nakrętek śrub fundamentowych umieszczanych pod blachą podstawy. Podlewkę (Ceresit CX15) wykonać po całkowitym wyregulowaniu konstrukcji i dokręceniu śrub.

Płatwie stalowe z dwuteowników gorącowalcowanych IPE 140/S355. Zastosowano wymiany płatwi "Wy", podwieszenia płatwi "Pp" oraz zastrzały "Z1"÷"Z3" wg rysunków.

Stężenia potłociowe "Sp-1" z 2x prętów  $\varnothing 20$  mm (S355) z nakrętkami napinającymi otwartymi; stężenia słupów "Ss-1"÷"Ss-5" z 2x prętów  $\varnothing 24$  mm (S355) oraz "Ss-6"÷"Ss-7" z 2x prętów  $\varnothing 16$  mm (S355), z nakrętkami napinającymi otwartymi.

Stężenia potłociowe mocować do pasa górnego rygla ramy za pośrednictwem blach. Stężenia portalowe mocować do środków słupów za pośrednictwem blach. W stężeniach prętowych w celu uzyskania właściwego naciągu zastosować nakrętki napinające otwarte.

Elementy stalowe (słupy, rygle, płatwie, stężenia), zaprojektowane jako elementy konstrukcji skręcanej. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać poprzez malowanie. Założono kategorię korozyjności C3 – wg PN-EN ISO 12944-2. Oczekiwany okres trwałości do pierwszej większej renowacji: długi (H) – powyżej 15 lat – wg PN-EN ISO 12944-1. Przygotowanie powierzchni wykonać zgodnie z zalecaną technologią producenta farby. Nakładanie poszczególnych warstw oraz grubości powłok należy dostosować do instrukcji producenta farby.

Dolne fragmenty słupów do wysokości powyżej miejsc przejść ze środowiska betonu do kontaktu z powietrzem należy zabezpieczyć dodatkowo przed korozją poprzez malowanie w systemie powłok malarskich przewidzianym do takich zastosowań.

Wykonanie wg ew. odrębnego projektu wykonawczego (poza zakresem niniejszego opracowania i zlecenia).

### **Ściany zewnętrzne obudowy:**

Zaprojektowano wykonanie obudowy ścian z płyt warstwowych ściennych gr. 12 cm z rdzeniem PIR, z blachą zewnętrzną o zamówieniowej grubości 0,7 mm w powłoce poliestrowej i w kolorze jasnoszarym oraz wewnętrzną grubości zamówieniowej 0,5 mm, typu Pruszyński PWS-PIR-PL-120 (ukryty łącznik) z profilowaniem F-fala.

Mocowanie płyt zaleca się wykonać poprzez łączniki ukryte z zamkach, koniecznie z zastosowaniem dystrybutorów naprężeń i innych elementów systemu mocowań. W miejscach, gdzie może dochodzić do występowania mostków termicznych należy zachować szczególną dokładność przy montażu. Do dodatkowych uszczelnień zastosować butylowe taśmy uszczelniające, kotnierze, uszczelki, masy trwale plastyczne etc.

Połączenia prostopadłe płaszczyzn poszczególnych ścian, sufitów i posadzek oraz drzwi, okien i cokołu wykonać z wykorzystaniem łączników i obróbek systemowych w kolorze płyty. Odmienne zaplanowano obróbki zewnętrzne narożników ścian i ślusarki otworowej – z obróbek systemowych w powłoce poliuretanowej fakturowej matowej typu Purmat w kolorze antracytowym jak ślusarka.

Płyty wewnętrzne w analogii.

### **Pokrycie dachu, obróbki blacharskie:**

Wykonać pokrycie połaci dachu płytą warstwową dachową z rdzeniem PIR gr. 160/200 mm np. Pruszyński PWD-PIR-160 mm, z blachą zewnętrzną o zamówieniowej grubości 0,7 mm w powłoce poliestrowej i w kolorze jasnoszarym oraz wewnętrzną grubości zamówieniowej 0,5 mm. Do łączenia płyt należy zastosować kalotkę i inne niezbędne elementy systemu mocowań, a także uszczelnienia w postaci systemowych uszczelki, butylowych taśm uszczelniających, kotnierzy, obróbek, mas trwale plastycznych etc.

Odwodnienie połaci dachu wykonać poprzez rynny i rury spustowe ocynkowane i powlekane w powłoce poliuretanowej typu Purmat i w kolorze antracytowym, o wymiarach podstawowych 150/110 mm, z odprowadzeniem do kanalizacji deszczowej poprzez czyszczaki systemowe. Zastosować systemowe obróbki blacharskie kalenic, pośrednie maskujące, ścian, narożników, zamykające okapników, pasów nadrynnowych, barier przeciwsniegowych, wiatrownic, maskujące wewnętrzne i zewnętrzne etc., w powłoce poliuretanowej fakturowej matowej typu Purmat i w kolorze antracytowym.

### **Ściany fundamentowe wewnętrznej części murowanej:**

Zaprojektowano ściany fundamentowe na ławach fundamentowych, z bloczków betonowych B6 38x24x12 cm grubości 24 cm, o wysokości 56 cm na zaprawie cementowej klasy M5, murowane na pełne spoiny starannie wygładzone.

Przewidziano wykonanie izolacji poziomych ścian fundamentowych – papa podkładowa zgrzewalna PYE PV 250 S5 na ławie fundamentowej oraz w ścianie fundamentowej, po warstwie na poszczególnych poziomach wg rysunków.

Izolacje pionowe ścian fundamentowych przeciwilgociowe obustronne – 2x pionowa izolacja przeciwilgociowa powłokowa bezrozpuszczalnikowa z dwukomponentowej stabilnej, kryjącej rysy bitumicznej masy uszczelniającej grubości (po wyschnięciu) 3 mm (3,6 mm 'na mokro') typu HEY'DI Dickbeschichtung 2K plus lub Schomburg COMBIDIC-2K, na uprzednio zagruntowanym podłożu z tejże masy uszczelniającej w rozcieńczeniu 1:6. Izolacje te wykonać obustronnie: od zewnątrz na całej wysokości przynajmniej aż do wysokości 30 cm ponad terenem, a od wewnątrz pionowo na ścianach aż do wierzchu posadzki.

Izolacje z mas KMB bezpośrednio stykające się z gruntem (na ścianach fundamentowych wewnątrz) należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem ochronno-termicznymi izolacjami

z polistyrenu ekstrudowanego XPS gr. 5 cm i miejscami ew. flizeliną polipropylenową do ochrony izolacji bitumicznych (np. typu Schomburg ASO-SYSTEMVLIES-02).

Dopuszcza się wykonanie izolacji przeciwwilgociowych z elastycznych polimerowych powłok grubowarstwowych FPD (np. typu Remmers MB 2K czy AQUAFIN-RB400), które łączą właściwości mineralnego szlamu uszczelniającego i bitumicznej powłoki grubowarstwowej. Rozwiązanie takie wyklucza potrzebę stosowania flizelin ochronnych.

Przejścia rurowe i kablowe przez ściany fundamentowe uszczelnić także modyfikowanymi tworzywami sztucznymi masami bitumicznymi KMB (np. typu Schomburg COMBIFLEX-C2 czy HEY'DI Dickbeschichtung 2K plus) poprzez ukształtowanie z nich fasety wokół rury/przewodu i wykonanie warstw uszczelniających przynajmniej po 15 cm na ścianie i rurze/przewodzie, z wklejeniem elastycznych manszet uszczelniających. Do uszczelnień ewentualnych przestrzeni pomiędzy właściwymi rurami czy przewodami instalacyjnymi a rurami przepustowymi zastosować elastyczną jednoskładnikową poliuretanową masę do wypełniania szczelin dylatacyjnych (np. typu Torggler High Tack), którą należy zamknąć wysoce elastycznym poliuretanowym kitem uszczelniającym do złączy (np. typu Bostik P795).

Fragmenty izolacji na odsadzkach ław fundamentowych ukształtować ze spadkami od budynku wraz z ukształtowaniem wyobleni faset z modyfikowanej polimerami, hydrofobowej zaprawy do kształtowania wyokrągłych typu HEY'DI Sperrmörtel z domieszką typu HEY'DI Haftemulsion-Konzentrat w celu zwiększenia elastyczności, przyczepności i wodoszczelności zaprawy; alternatywnie fasety wykonać z mas bitumicznych KMB.

Izolacja termiczno-ochronna od zewnątrz z polistyrenu ekstrudowanego XPS [CS(10)300,  $\lambda=0,035$  (W/m·K)] gr. 10 cm mocowana za pomocą bitumicznych dyspersyjnych mas klejowych jw., zbrojona siatką z włókna szklanego wtopioną w cementowe masy klejowe. Wyprawa elewacyjna cokołu obiektu żywicznym tynkiem mozaikowym o fakturze granitu w kolorze szarym o symbolu Weber TD353 G1.

Zaprojektowano wykonanie pionowej izolacji zewnętrznych ścian poniżej poziomu terenu z folii kubetkowej do głębokości 1 m, z wykończeniem górą listwą systemową (w poziomach projektowanego terenu); izolacje wykonać obwodowo.

#### **Mury wewnętrzne:**

Jako przegrody wewnętrzne zaprojektowano ściany dwuwarstwowe o grubości podstawowej 36 cm, wykonane z wapienno-piaskowych bloczków SILKA E24 klasy 15 MPa na cienkowarstwowej zaprawie klejowej oraz izolacji termicznej z wełny skalnej lamelowej [CS(10/Y)40, TR80,  $\lambda=0,041$  (W/m·k)] gr. 12 cm, zbrojonej siatką z włókna szklanego wtopioną w cementowe masy klejowe i stanowiące jednocześnie paroprzepuszczalny zacierany tynk mineralny na bazie białego cementu, służący także do mocowania wełny mineralnej i zatapiania siatki, malowany farbą silikonową typu Weber KS143. W części ściany zaprojektowano w klasie REI60.

#### **Ściany wewnętrzne nośne od zewnątrz:**

Projektowane ściany nośne wewnętrzne także z wapienno-piaskowych bloczków SILKA E24 klasy 15 MPa na cienkowarstwowej zaprawie klejowej. W części ściany zaprojektowano w klasie REI60.

W strefach podokiennych zastosować zbrojenie z prefabrykowanych płaskich kratownic (np. typu Murfor) lub z prętów żebrowanych 2#8 mm w spoinach wspornych pod oknami wypełnionych zaprawą cementową, przedłużone poza krawędzie otworu okiennego o co najmniej 50 cm z każdej strony.

#### **Ścianki działowe:**

Zaprojektowano ścianki grubości 12 cm z wapienno-piaskowych bloczków SILKA na zaprawie klejowej. W części ścianki zaprojektowano w klasie EI60.

Pod ścianki przyziemia na podkładach betonowych o wymiarach ~25x25 cm wykonać izolacyjną warstwę poślizgową z papy zgrzewalnej, a w celu wyeliminowania lub ograniczenia zarysowań należy zastosować zbrojenie konstrukcyjne: w dolnej strefie ścianek działowych, na połączeniu ścian działowych ze ścianami nośnymi oraz nad otworami drzwiowymi.

Wykonać ew. zabudowy szachtów i stelaży instalacyjnych prowadzonych poza bruzdami w ścianach z płyt GKF (GKFI w pomieszczeniach 'wilgotnych') na rusztach stalowych z paroizolacją z folii PE 0,2 mm oraz izolacją akustyczną z wełny mineralnej 5 cm.

#### **Nadproża:**

Nad otworami okiennymi i drzwiowymi w konstrukcyjnych ścianach murowanych zaprojektowano nadproża prefabrykowane, strunobetonowe typu SBN 100/120, SBN 120/120 oraz SBN 120/120 (R60) (sprężone belki nadprożowe) – po 2 nad poszczególnymi otworami – typy i długości wg rysunków. Zwraca się uwagę, że w części wymagane są do zamówienia nadproża w klasie R60.

Dla ścianek działowych zastosować po jednej belce SBN 72/120. Dla wybranych ścianek działowych zastosować nadproża o odporności ogniowej np. Solbet NS R90-120/240 L=160 cm (wymagana min. odporność ogniowa R60).

Montaż nadproży wykonać wg zaleceń producenta nadproży. Nadproża osadzać na murach na warstwie zaprawy cementowej klasy min. M10 o grubości min. 2 cm. Zwrócić szczególną uwagę na oznakowanie górnej płaszczyzny prefabrykatu. Nadproże zamontowane górną płaszczyzną do dołu nie przeniesie żadnych obciążeń i nie spełni swych zadań. Zbrojenie musi znajdować się w dolnej części nadproża.

#### **Wieńce, podciągi:**

Na ścianach w poziomie stropu wykonać wieńce żelbetowe 'W'; zgodnie z oznaczeniami na rysunkach.

W parterze na przedłużeniu murowanych ścian podłużnych wykonać podciąg żelbetowy 'Pdż-1', zespolony z konstrukcją spocznika schodów żelbetowych, zgodnie z oznaczeniami na rysunkach.

W celu zachowania ciągłości zbrojenia wieńców i podciągów wszystkie pręty w narożach pozaginać pod kątem 90° na długości 20 cm lub w przypadku braku zagięć w celu uciąglenia zbrojenia wykonać dodatkowe zbrojenie w kształcie litery "L" o min. długości boku 50 cm.

#### **Stropy:**

Zaprojektowano pod antresolą prefabrykowane stropy żelbetowe gr. 20 cm ze sprężonych płyt kanałowych, wg rysunków. Szerokość podstawowa panelu 120 cm (w części płyty docinane) i ognioodporność REI 60. Zaleca się opracowanie projektu wykonawczego stropu przez wybranego przez wykonawcę dostawcę, na podstawie założeń niniejszej dokumentacji. Montaż wykonywać ściśle wg wytycznych producenta/dostawcy stropu.

Przed zamówieniem płyt należy uzgodnić lokalizację otworów wg wytycznych branżowych (m.in. instalacyjnych sanitarnych czy elektrycznych), przy udziale Inwestora, kierowników poszczególnych branż i wykonawców. Wszelkie wycięcia należy wykonywać wyłącznie w wytwórni. Otwory ew. wykonywane w płytach na budowie wykonywać tylko i wyłącznie w kanale płyty.

Zbrojenia podporowe i węzłów bocznych etc. wykonać zgodnie z rzutami i zbroić stalą B500SP zgodnie ze szczegółami na rysunkach i wymaganiami/zaleceniami producenta. Całość wypełnić betonem C20/25 (B25).

W trakcie montażu stropu stosować niezbędne podpory montażowe. Podpory montażowe należy dokładnie wypoziomować. Płyty na ścianach układać na warstwie zaprawy cementowej gr. 1 cm klasy 10 MPa lub na taśmie z elastycznego materiału np. PU. Strop betonować razem z wieńcami i podciągami żelbetowymi.

### Schody wewnętrzne na antresole:

Zaprojektowano żelbetowe schody "Sc-1" wewnętrzne dwubiegowe, ze spocznikiem pośrednim i antresolowym, prowadzące z przyziemia na antresolę, z okładzinami stopnic i podstopnic z płytek gresowych.

Ponieważ w miejscach, w których następuje zmiana poziomu podłogi, należy zastosować rozwiązania sygnalizujące tę różnicę – zaplanowano rozwiązania plastyczne, tj. powierzchnie spoczników schodów z wykończeniem wyróżniającym je odcieniem i barwą, co najmniej w pasie 30 cm od krawędzi rozpoczynającej i kończącej bieg schodów oraz wyróżniające podstopnice. Zaplanowano stopnice z gresowych płytek stopnicowych systemowych w kolorystyce betonopodobnej szarej typu Stark Pure Grey mat step o wymiarach 60x30 cm i takiej samej kolorystyce na noskach oraz z podstopnicami i spocznikami w kolorystyce grafitowej typu Stark Graphite 60x30 cm. Przykładowe rozwiązanie ukształtowania wg fotografii poniżej:



Schody dwubiegowe wykonać z betonu klasy C20/25 (B25), o funkcji przegrody w klasie REI 60. Grubość płyty biegowej 16 cm; zbrojenie główne biegów dołem prętami  $\phi 12$  mm ze stali A-IIIIN w rozstawie co 10 cm, górą prętami  $\phi 12$  mm ze stali A-IIIIN w rozstawie co 20 cm, zbrojenie rozdzielcze  $\phi 8$  mm A-IIIIN co 25 cm; otulina 2,5 cm. Płyty spocznika gr. 18 cm oparte na ścianach bocznych klatki schodowej z dwóch stron, zbrojone dołem i górą prętami zbrojenia głównego biegów schodowych  $\phi 12$  mm ze stali A-IIIIN w rozstawie co 10/20 cm oraz prostopadłe do zbrojenia biegu dołem i górą prętami  $\phi 12$  mm ze stali A-IIIIN w rozstawie co 15 cm, otulina 2,5 cm. Ostateczne zbrojenie schodów wg ew. projektu wykonawczego.

Zaplanowano w budynku balustrady schodowe z płaskowników stalowych pionowo o maksymalnym prześwicie do 12 cm i o wysokości do wierzchu poręczy min. 110 cm, mocowane przy ich duszy, malowane w kolorze grafitowym RAL 7016; pochyty balustrad rurowe. Analogicznie wykonać balustrady na antresoli, przy czym na fragmencie zaplanowano

balustradę otwieraną dwuskrzydłowo ze stabilnym ryglowaniem; całość balustrady antresolowej winna umożliwiać jej demontaż.

### Ślusarka zewnętrzna:

Projektowana ślusarka okienna aluminiowa pomieszczeń ogrzewanych o  $t_{i} \geq 16^{\circ}\text{C}$  z profili 'ciepłych'  $U \leq 0,9 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) = U_{\text{max}}$ , systemowa do montażu w płycie warstwowej w kolorze antracytowym, odporne na włamania w klasie RC2. Skrzydła rozwierno-uchylne, szklone zespolonym pakietem 3-szybowym ze szkłem laminowanym, niskoemisyjnym i argonem w układzie 44.2VSG+16+4+16+4 mm, o współczynniku przenikania ciepła  $U \leq 0,6 \text{ [W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K})]$ , okucia obwiedniowe. Parapet wewnętrzny kamienny z granitu strzegomskiego szarego polerowanego.

Drzwi zewnętrzne aluminiowe, w części przeszklone obustronnie bezpieczne;  $U_{\text{drzwi}} \leq 1,3 \text{ W}/(\text{m}^2 \cdot \text{K}) < U_{\text{max}}$ , wykonane w analogii do propozycji na rysunkach, odporne na włamania w klasie RC2, z 2 zamkami i progiem, z klamkami obustronnie ze stali nierdzewnej matowej szczotkowanej; z odbojami drzwiowymi i samozamykaczami; zastosować profile podprogowe termoizolacyjne. Klasa odporności na obciążenie wiatrem C3. Skrzydła przeszklone poprzez oznakowanie widoczną grafiką będą zabezpieczone przed wpadaniem na szybę, ew. kolorystykę i układ grafiki na szybach ustalić ostatecznie z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

Ślusarka bramowa przemysłowa segmentowa z prowadzeniem wysokim, automatyczna z centralą do sterowania napędem, z mechanizmem awaryjnej obsługi ręcznej pozwalającym otworzyć/zamknąć bramę w przypadku braku zasilania, ocieplona, w części przeszklona, w kolorze antracytowym. Klasa odporności na obciążenie wiatrem C3.

Wymiary wykonywanych w ścianach otworów pod drzwi i okna każdorazowo dostosować do wymiarów zewnętrznych ościeżnic, które wynikają z wymiarów w świetle ościeżnicy (i te są wiążące), z uwagi na różnorodność szerokości profili ościeżnicowych w systemach poszczególnych producentów.

Przy bramach wjazdowych oraz przy południowym i wschodnim narożniku budynku zamontować należy odbojnice narożne  $\varnothing 88,9 \text{ mm}$  100x50 cm do zastosowań zewnętrznych, natomiast wewnątrz przy bramach zamontować odbojnice słupowe  $\varnothing 88,9 \text{ mm}$  wys. 100 cm, a także odbojnice wózkowe  $\varnothing 88,9 \text{ mm}$  wzdłuż ściany murowanej i wzdłuż ścian wewnętrznych z płyt warstwowych bez regatów. Fotografie poglądowe poniżej:



Przewidziano montaż zewnętrznej drabiny stalowej ocynkowanej ogniowo, z kabłąkami, wysokości ~7,5 m i z wyjściem ponad ścianę: 1,1 m, ze szczeblami antypoślizgowymi, z zamknięciem do drabiny dla większego bezpieczeństwa. Wyrób winien spełniać wymagania m.in. rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie i norm PN-EN ISO 14122-4, DIN 18799-1, DIN 14094-1

czy PN-EN-ISO 1461 i posiadać deklarację zgodności. Na stupie konstrukcji od wewnątrz przewidziano dodatkowe elementy montażowe, których rozstaw i układ należy dostosować do wytycznych wybranego producenta drabiny.

#### **Ślusarka i stolarka drzwiowa wewnętrzna:**

Projektowana ślusarka drzwiowa wewnętrzna (od hali magazynowej) aluminiowa obustronnie malowana proszkowo w kolorze antracytowym RAL 7016 (do ostatecznej akceptacji przez Inwestora na etapie wykonawstwa), w części z przeszkleniami przezroczystymi szybami bezpiecznymi i w części pełne, z samozamykaczami i odbojami drzwiowymi, w części z tulejami wentylacyjnymi aluminiowymi. Zastosować dolne profile drzwiowe poszerzone typu 'kopniak'; drzwi wyposażić w klamki obustronnie z nierdzewnej stali szczotkowanej i we wkładki patentowe z rozetą.

W części przewidziano drzwi w klasie odporności ogniowej EI 30, odpowiednio wg rysunków. Wszystkie drzwi w klasie odporności ogniowej bezwzględnie wyposażone winny być w samozamykacze lub posiadać inny mechanizm realizujący funkcję samozamykania.

Między pomieszczeniami magazynowymi zaplanowano bramy/drzwi dwuskrzydłowe wewnętrzne o konstrukcji z profili stalowych malowanych farbami jak konstrukcja budynku, z wypełnieniem z płyty warstwowej jak ściany obudowy, z klamkami obustronnie i wkładkami patentowymi oraz z odbojami drzwiowymi.

Stolarka drzwiowa wewnętrzna pozostała (pomieszczenia magazyniera, łazienka): skrzydła drzwiowe płytowe wewnątrzlokalowe pełne; okleina HPL antracyt struktura, trzy wzmocnione zawiasy trójelementowe, zamki odpowiednio z blokadą łazienkową i wkładką patentową, klamki z szyldami ze stali nierdzewnej szczotkowanej, wypełnienie płyta wiórowa otworowa, z panelami dolnymi i we wskazanych skrzydłach obustronnie wentylacyjne panele dolne ze szczotkowanej stali nierdzewnej, z odbojami; ościeżnica systemowa regulowana metalowa opasująca na grubości muru (dopłata do rozszerzenia) malowana proszkowo farbą poliestrową Premium w kolorze antracytowym, z uszczelkami gumowymi po obwodzie (np. typu Enduro).

Tak określona stolarka i ślusarka wyznaczają standard wykończenia pomieszczeń, które ostatecznie należy bezwzględnie uzgodnić z Inwestorem na etapie wykonawstwa, po uzgodnieniu z autorem projektu w ramach ew. nadzoru autorskiego.

Wymiary wykonywanych w ścianach otworów pod drzwi każdorazowo dostosować do wymiarów zewnętrznych ościeżnic, które wynikają z wymiarów w świetle ościeżnicy (i te są wiążące), z uwagi na różnorodność szerokości profili ościeżnicowych w systemach poszczególnych producentów.

#### **Tynki, okładziny wewnętrzne, sufity:**

Zaprojektowano wykonanie tynków ścian i sufitów zwykłych cem.-wap. kat. III ze szpachlowaniem gipsem i malowaniem farbami lateksowymi, odpornymi na szorowanie, matowymi; w pomieszczeniach o podwyższonej wilgotności malowanie farbami lateksowymi odpornymi na wilgoć, tworzącymi powłokę odporną na działanie grzybów i na typowe plamy (oleje, tłuszcze, kawę i detergenty), zapewniającymi prawidłowe 'oddychanie' ścian.

Okładziny ścian pomieszczeń sanitarnych i w części aneksu kuchennego z płytek gresowych (jak posadzkowe, lecz w kolorystyce typu Pizarra Grey 60x60 cm) na całą wysokość pomieszczeń (do ostatecznego ustalenia) jako powierzchnie zmywalne, łatwe w utrzymaniu czystości i odporne na działanie wilgoci. Ostateczne ustalenia do uzgodnienia z Inwestorem na etapie wykonawstwa. Płytki ścienne układać na elastycznej, odkształcalnej, wodoodpornej zaprawie klejowej C2 TE (np. typu Ardalith Flex C2TE).

W obrębie kabiny natryskowej (po 15 cm poza zakres jej szerokości i do wysokości 2 m) wykonać na tynkach izolacje z 'folii płynnej' 2x dwukomponentową elastyczną zaprawą uszczelniającą typu Ardalon 2K plus wraz z uszczelnieniem szczelin, uszczelnieniem między

ścianami a podłogą oraz narożników zewnętrznych i wewnętrznych za pomocą zbrojących taśm uszczelniających w systemie typu Ardal; analogicznie w systemie typu Ardal wykonać uszczelnienia odptywów i przepustów oraz dylatacji.

#### **Podłogi i posadzki:**

Zaprojektowano w pomieszczeniach parteru (poza magazynami) posadzki zmywalne z płytek gresowych (matowych, strukturalnych – nie 'gres techniczny', w kolorystyce typu Pizarra Dark Grey 60x60 cm) na elastycznej, odkształcalnej, mrozo- i wodoodpornej zaprawie klejowej C2 S1 TE (IV klasa ścieralności, współczynnik antypoślizgowości R11, nasiąkliwość do 3%), ułożone na posadzkach cementowych grubości ~8 cm zbrojonych przeciwskurczowo matami stalowymi ocynkowanymi z Ø3 mm o oczkach 10x10 cm, folii PE 0,3 mm, styropianie EPS [BS150, CS(10)100,  $\lambda=0,036$ ] grubości min. 12 cm ( $R_{min}=2,0 [(m^2 \cdot K)/W]$ ), folii PE 0,3 mm, podbetonie C8/10 (B10) grubości 10 cm oraz podsypce piaskowej zagęszczonej warstwami co 20 cm do  $I_s=0,98$  grubości zróżnicowanej wynikającej z rysunków i zastanych rzędnych gruntu rodzimego nośnego. Przy ścianach o powierzchni malowanej (bez okładzin z płytek) wykonać cokoliki systemowe licowane z tynkiem ścian.

Na posadzkach pomieszczeń 'mokrych' wykonać, przed ułożeniem płytek, izolacje z 'folii płynnej' 2x z zastosowaniem wkładek zbrojących w narożach, z wywinieciem min. 15 cm na ściany – dwukomponentową elastyczną zaprawą uszczelniającą typu Ardalon 2K plus wraz z uszczelnieniem szczelin, uszczelnieniem między ścianami a podłogą oraz narożników zewnętrznych i wewnętrznych za pomocą zbrojących taśm uszczelniających w systemie typu Ardal; analogicznie w systemie typu Ardal wykonać uszczelnienia odptywów podłogowych i przepustów.

W pomieszczeniach magazynu energii, sprzętu elektronicznego i magazynu środków dezynfekcyjnych zaprojektowano wykładziny winylowe podłogowe homogeniczne, trwale rozpraszające ładunki elektrostatyczne, układane z wywinieciem na ściany w formie cokotów wysokości ~10 cm, z rolek szerokości 2 m spawane. Pod wykładziny elastyczne na posadzkach wykonać wylewki samopoziomujące grubości do ~5 mm dla uzyskania należytej gładkości (dopuszczalne odchylenie maksymalnie 2 mm/2 m), na odpowiednio zagruntowanym podłożu. Do przygotowania podłoża stosuje się tylko masy wodoodporne. Wykładziny należy instalować zgodnie z zaleceniami producenta.

Podłoże powinno być gładkie, bez pęknięć, odtłuszczone, wytrzymałe, równe, suche, oczyszczone z wszelkich zabrudzeń i przygotowane zgodnie z przepisami budowlanymi. Należy pamiętać, że resztki asfaltu, tłuszczu, środków impregnujących, atrament z długopisów itp. mogą powodować odbarwienia wykładziny. Wilgotność podłoża nie powinna być wyższa niż 2% CCM (ogrzewanie podłogowe <1,8%) dla podłoża cementowych.

Przewidziano wykładzinę obiektową, winylową, homogeniczną, o niskiej wartości wgniecenia resztkowego: klasa użytkowa 34/43 wg ISO 10874; Typ I wg ISO 10581; grubość całkowita 2,0 mm wg ISO 24346; grubość warstwy użytkowej 2,0 mm wg ISO 24340; waga całkowita ~2800 g/m<sup>2</sup> wg ISO 23997; powierzchnia zabezpieczona iQ PUR; reakcja na ogień Bfl-s1 wg EN 13501-1; antypoślizgowość klasy DS  $\geq 0,3$  wg EN 13893; wgniecenie resztkowe 0,02 mm wg ISO 24343-1; trwałość barwy  $\geq 7$  wg EN ISO 105-B02; właściwości elektrostatyczne <2kV – antystatyczna wg EN 1815. W ramach tych parametrów zaprojektowano wykładzinę o kolorystyce szarego granitu typu iQ Granit SD grey 3096 0948.

Ostateczny dobór materiałów do uzgodnienia z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

W części magazynowej zaprojektowano posadzkę betonową 'przemysłową' zacieraną z posypką utwardzającą na gładko z betonu C30/37 (B37) grubości 20 cm, zbrojoną podwójnie górą i dołem siatkami z prętów #8 mm A-IIIIN o oczkach 15x15 cm, z dylatacjami, na folii PE 0,3 mm, polistyrenie ekstrudowanym XPS 300 grubości min. 6 cm ( $R_{min}=2,0 [(m^2 \cdot K)/W]$ ), folii PE

0,3 mm, podbetonie C8/10 (B10) grubości min. 10 cm, gruncie stabilizowanym cementem oraz podsypce piaskowej zagęszczonej warstwami co 20 cm do  $I_s=0,98$ .

W progach zewnętrznych bram zastosować/osadzić przed betonowaniem kątowniki nierdzewne L60x60x6 mm, które zaleca się zlokalizować pod uszczelkami dolnymi bram segmentowych.

Posypkę utwardzającą typu Sikafloor 2 SynTop natural wprowadzać w górną powierzchnię płyty betonowej posadzki na etapie jej wykonywania – po rozłożeniu i zawibrowaniu betonu, po czym “wprasowywać się” w górną powierzchnię za pomocą zacieraczki z talerzem i w końcowym etapie zacierania “na lustro” stalowymi łopatkami. Zaraz po zakończeniu zacierania posadzkę zaimpregnować natryskowo rozpuszczalnikową żywicą akrylową typu Sikafloor ProSeal 12.

Na następny dzień należy wykształcić szczeliny skurczowe w płycie betonowej posadzki poprzez nacięcie jej tarczą do betonu na gł. 1/3 grubości. Po wyschnięciu posadzki (po około miesiącu) wypełnić szczeliny materiałem trwale elastycznym poliuretanowym typu Sikaflex PRO 3 (po uprzednim włożeniu w szczelinę sznura z pianki polietylenowej typu Sika Rundschnur PE 6 oraz po naniesieniu pędzelkiem preparatu zwiększającego przyczepność masy poliuretanowej do betonu typu Sika Primer 3 N).

W analogiczny sposób wykonać wykończenie wierzchnie powierzchni betonu na stropie antresoli. Zaplanowano tam posadzkę żelbetową z betonu C25/30 (B30) o grubości 10 cm zbrojoną siatką z prętów  $\varnothing 8$  mm ze stali A-IIIIN (B500B) o oczkach 15x15 cm, ułożoną w środku grubości warstwy, z dylatacjami, na folii PE 0,3 mm, polistyrenie ekstrudowanym XPS 300 grubości 10 cm i folii PE 0,3 mm. Krawędzie posadzki antresoli od strony hali i schodów zabezpieczyć kątownikami L100x100x8 mm osadzonymi/zespolonymi ze zbrojeniem posadzki przed betonowaniem.

Ostateczny dobór materiałów do uzgodnienia z Inwestorem na etapie wykonawstwa.

#### **Instalacje – projektowane wg opracowań branżowych:**

- wodociągowe,
- kanalizacji sanitarnej,
- wentylacyjne,
- grzewcze i klimatyzacyjne,
- elektryczne, odgromowa,
- kanalizacji deszczowej.

#### **Uwagi końcowe:**

Teren wokół prowadzonych robót należy zabezpieczyć przed dostępem osób trzecich.

Wymiar drzwi na osi oznacza wymiar w świetle przejścia po otwarciu pod kątem 90°; przy zmianie stolarki jej wymiary w świetle traktować jako minimalne (każdorazowo zweryfikować zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami).

Wszystkie zastosowane materiały, używane zgodnie z instrukcjami producentów, powinny posiadać niezbędne atesty, aprobaty i certyfikaty czy dopuszczenia do stosowania w budownictwie.

Wszystkie roboty oraz ich odbiory przeprowadzać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” oraz innymi wymaganiami właściwymi dla danej specyfiki robót, pod nadzorem osoby uprawnionej, zgodnie ze sztuką budowlaną, przepisami bhp i ppoż.

Wszystkie informacje zawarte w niniejszej dokumentacji należy zweryfikować i skorygować na budowie, zgodnie z dokumentacjami branżowymi, danymi technicznymi rzeczywiście zastosowanych materiałów, środków i urządzeń oraz aktualnie obowiązującymi przepisami.

Projekt architektoniczno-budowlany należy rozpatrywać łącznie z projektami technicznymi, branżowymi i projektami wykonawczymi.

Przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlanych wszystkie wymiary należy zweryfikować na budowie. O wszelkiej niezgodności projektu czy założeń konstrukcyjnych w nim zawartych ze stanem faktycznym należy niezwłocznie powiadomić projektanta w formie pisemnej.

Wszelkie wątpliwości oraz odstępstwa od niniejszych założeń projektowych należy rozstrzygać na bieżąco przy udziale służb konserwatorskich, kierownika budowy i inspektora nadzoru inwestorskiego; wszelkie uzupełnienia i uszczegółowienia winny zostać zawarte w projekcie wykonawczym.

Wszystkim wskazaniom znaków towarowych, patentów lub pochodzenia występującym w niniejszej dokumentacji towarzyszą wyrazy "lub równoważny", co oznacza, że dopuszcza się zastosowanie urządzeń i materiałów nie gorszych niż opisywanych w dokumentacji, tj. spełniających wymagania techniczne, funkcjonalne i jakościowe co najmniej takie, jak wskazane w dokumentacji lub lepsze.

Wykonawca, który zdecyduje się stosować urządzenia i materiały równoważne opisywanym w dokumentacji obowiązany jest wykazać, że oferowane przez niego spełniają wymagania określone przez autora niniejszego opracowania.

7. Podstawowe parametry technologiczne oraz współzależności urządzeń i wyposażenia związanego z przeznaczeniem obiektu i jego rozwiązaniami budowlanymi – w przypadku zamierzenia budowlanego dotyczącego obiektu budowlanego usługowego lub produkcyjnego:

Nie dotyczy przedmiotowego budynku.

8. Rozwiązania budowlane i techniczno-instalacyjne, nawiązujące do warunków terenu, występujące wzdłuż trasy obiektu budowlanego, oraz rozwiązania techniczno-budowlane w miejscach charakterystycznych lub o szczególnym znaczeniu dla funkcjonowania obiektu albo istotne ze względów bezpieczeństwa, z uwzględnieniem wymaganych stref ochronnych – w przypadku zamierzenia budowlanego dot. obiektu budowlanego liniowego:

Nie dotyczy przedmiotowej inwestycji.

9. Rozwiązania niezbędnych elementów wyposażenia budowlano-instalacyjnego, w szczególności instalacji i urządzeń budowlanych:

*a) ogrzewczych: [wyposażonych w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej, w tym urządzenia z indywidualnym sterowaniem pomieszczeniowym (w szczególności termostatyczny zawór grzejnikowy, termostat pokojowy, termostat klimakonwektora wentylatorowego, pojedynczy termostat) lub komunikacją z systemem nadrzędnym oraz z funkcją sterowania zależną od zapotrzebowania]*

Straty ciepła obliczono w oparciu o następujące normy:

⇒ PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego

⇒ ROZPORZĄDZENIE MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. (Dz.U. Nr 75, poz. 690 z późniejszymi zmianami)

⇒ PN-82/B-024-03-“Temperatury obliczeniowe zewnętrzne”

Obliczenia cieplne wykonano programem komputerowym InstalSystem 5.5

Zapotrzebowanie ciepła budynku wynosi

**Q = 35 130 W**

Projektowane jest ogrzewanie elektryczne budynku:

- w pomieszczeniach nr 1, 2, 3, 4 – grzejniki elektryczne panelowe z wbudowanymi termostatami w wykonaniu standardowym; ponadto w pom. nr 2 klimatyzator z funkcją grzania i chłodzenia
- w pomieszczeniu nr 7 – grzejnik elektryczny z termostatem w wykonaniu przeciwwybuchowym
- w pomieszczeniach nr 5,6,9,10,11,12 – klimatyzatory
- do wspomaganie ogrzewania w pomieszczeniach nr 9, 10 i 12 zaprojektowano destratyfikatory z nabudowanym termostatem; destratyfikator przeciwdziała gromadzeniu się ciepłego powietrza w górnych strefach pomieszczenia; wentylator zasysa ciepłe powietrze, które w wyniku rozwarstwienia temperaturowego gromadzi się w górnych strefach pomieszczenia, wymusza jego przepływ ku dołowi, do strefy przebywania ludzi; powoduje to zmniejszenie strat ciepła przez strop oraz skutkuje szybszym i energooszczędnym ogrzaniem budynku; wykorzystanie automatycznej destratyfikacji pozwala na optymalizację energii i niższe koszty eksploatacji.

Szczegóły wg Tomu II./3. [część: instalacje sanitarne].

b) *chłodniczych: [wyposażonych w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej, w tym urządzenia z indywidualnym sterowaniem pomieszczeniowym (w szczególności termostatyczny zawór grzejnikowy, termostat pokojowy, termostat klimakonwektora wentylatorowego, pojedynczy termostat) lub komunikacją z systemem nadrzędnym oraz z funkcją sterowania zależną od zapotrzebowania]*

Nie dotyczy przedmiotowej inwestycji.

c) *klimatyzacji: [wyposażonych w urządzenia, które automatycznie regulują temperaturę oddzielnie w poszczególnych pomieszczeniach lub w wyznaczonej strefie ogrzewanej, w tym urządzenia z indywidualnym sterowaniem pomieszczeniowym (w szczególności termostatyczny zawór grzejnikowy, termostat pokojowy, termostat klimakonwektora wentylatorowego, pojedynczy termostat) lub komunikacją z systemem nadrzędnym oraz z funkcją sterowania zależną od zapotrzebowania]*

Zaprojektowano 2 układy klimatyzacyjne:

- na potrzeby pomieszczenia nr 5 klimatyzację typu split z jedną jednostką wewnętrzną ścienną z agregatem zewnętrznym, zamontowanym na ścianie zewnętrznej; 230V 2,6A
- na potrzeby ogrzewania pomieszczeń nr 2,6,9,10,11,12 układ klimatyzacyjny typu VRV, składający się z 8 jednostek ściennych, zasilanych przez zewnętrzny agregat, zlokalizowany przy ścianie zewnętrznej budynku na poziomie gruntu; agregat składa się z dwu jednostek o parametrach zasilania :400V 10A oraz 400V 20,7A

Szczegóły wg Tomu II./3. [część: instalacje sanitarne].

d) *wentylacji grawitacyjnej, grawitacyjnej wspomaganej i mechanicznej:*

Projektowane rozwiązania:

- pomieszczenia nr 1 i nr 2 – wentylacja grawitacyjna,
- pomieszczenia nr 3 i nr 4 – wentylacja mechaniczna wywiewna z napływem powietrza z sąsiednich pomieszczeń,
- pomieszczenia nr 5 i nr 6 – wentylacja mechaniczna wywiewna z napływem powietrza przez nawiewniki w ścianie zewnętrznej,
- pomieszczenie nr 7 – wentylacja ciągła grawitacyjna, ponadto wentylacja awaryjna uruchamiana przez system detekcji oraz kratka transferowa wywiewna (dla sytuacji poniżej progu detekcji),

- pomieszczenia nr 9, 10, 12 – wentylacja ciągła z nawiewem przez otwieranie bram i wywiew wywiewnikami dachowymi hybrydowymi, ponadto wentylacja awaryjna uruchamiana przez system detekcji,
- pomieszczenia nr 11 – wentylacja ciągła z nawiewem przez nawiewnik w ścianie zewnętrznej i wywiew wywiewnikiem dachowym hybrydowym.

Szczegóły wg Tomu II./3. [część: instalacje sanitarne].

*e) wodociągowych i kanalizacyjnych:*

W wodę zasilane będą:

- hydranty przeciwpożarowe dn 52                    2 szt.
- płuczka WC                    1 szt.
- bateria zlewozmywakowa stojąca 1 szt.
- bateria umywalkowa ścienna                    1 szt.
- bateria natryskowa ścienna                    1 szt.
- bateria stojąca z wyciąganą wylewką nad zlewem -                    1 szt.
- zawór ze złączką do węża                    1 szt.

Instalację wewnętrzną w budynku wykonać:

- przewody zasilające hydranty wewnętrzne z rur stalowych
- przewody zasilające urządzenia sanitarne z rur tworzywowych, np. typu PE-RT/AL/PE-RT z umieszczoną pośrodku przekroju przewodu, rurą z aluminium
- na odnodze, zasilającej urządzenia sanitarne, zamontować należy mechaniczny zawór pierwszeństwa

Woda ciepła wytwarzana będzie w pojemnościowym elektrycznym zasobniku ciepłej wody użytkowej o poj. 50 litrów. Zasobnik zamontowany będzie w pom. nr 3.

Szczegóły wg Tomu II./3. [część: instalacje sanitarne].

*f) gazowych:*

Nie dotyczy przedmiotowej inwestycji.

*g) elektroenergetycznych:*

**Rozdzielnice**

W ramach niniejszego opracowania projektuje się następujące rozdzielnice:

- SZR – rozdzielnica samoczynnego załączania rezerwy, szafka wolnostojąca o stopniu ochrony minimum IP4x; lokalizacja przy elewacji projektowanego budynku;
- ZKPpoż. – certyfikowany zestaw przeciwpożarowego wyłącznika prądu, szafka wolnostojąca o stopniu ochrony min. IP4x; lokalizacja przy elewacji projektowanego budynku, w sąsiedztwie SZR;
- RG – rozdzielnica główna projektowanego budynku; szafka wisząca, natynkowa o stopniu ochrony min. IP44; lokalizacja w pomieszczeniu technicznym nr 4.

Rozdzielnice wykonać w oparciu o obudowę oraz aparaturę w obrębie jednego producenta. Obwody należy wyprowadzać z rozdzielnicy poprzez listwę zaciskową. W rozdzielnicy należy pozostawić 30% rezerwy miejsca.

**Instalacja siły**

Instalacje silnoprądowe w budynku wykonać w stopniu ochrony IP20/44 w zależności od rodzaju pomieszczeń. Gniazda w pomieszczeniach ogólnych montować na wysokości 30 cm od posadzki, natomiast w łazienkach, toaletach na wysokości 110 cm. Wyłączniki w pomieszczeniach ogólnych montować na wysokości 110 cm, natomiast wyłączniki w łazience montować na wysokości 140 cm. W części magazynowej gniazda i zestawy gniazdowe montować na wysokości 120 cm, natomiast wyłączniki oświetleniowe na wysokości 140 cm.

Ostateczną wysokość montażu oraz lokalizację osprzętu ustalić z Inwestorem na etapie realizacji prac. Stosować przewody o izolacji 750V.

### **Trasy kablowe**

W części magazynowej główne trasy kablowe zostaną wykonane przy pomocy koryt perforowanych mocowanych do ścian oraz elementów konstrukcji obiektu za pomocą typowych elementów. Montaż tras kablowych należy bezpośrednio przed ich montażem dodatkowo skoordynować z pozostałymi branżami. W części socjalno-biurowej budynku przewody i kable rozprowadzić podtynkowo. Zejścia do osprzętu w pomieszczeniach technicznych wykonać natynkowo w listwach lub rurkach instalacyjnych, w pozostałych pomieszczeniach podtynkowo.

### **Instalacje sanitarne**

W zakresie opracowania jest zasilanie następujących urządzeń branży sanitarnej wg wytycznych branżowych.

### **Instalacja oświetlenia**

W obiekcie projektuje się oświetlenie podstawowe. Natężenia oświetlenia w budynku jest dostosowane do wymagań PN-EN12464-1 oraz zaleceń Inwestora i wynosi:

– pomieszczenie magazyniera	500 lx
– pomieszczenia techniczne	200 lx
– pomieszczenia magazynowe	200 lx
– antresola	200 lx
– toalety	200 lx
– korytarz	100 lx

W budynku jako oświetlenie podstawowe projektuje się oprawy ze źródłem LED. Projektuje się oprawy montowane w zależności od rodzaju pomieszczenia do stropu lub do konstrukcji dachu. Należy stosować oprawy oświetleniowe o barwie 4000K oraz współczynnika oddawania barw minimum Ra=80. Zażyczenie opraw realizowane będzie za pomocą łączników miejscowych oraz czujek ruchu. Jako oświetlenie zewnętrzne projektuje się naświetlacze LED montowane na elewacji budynku. Zażyczenie oświetlenia zewnętrznego odbywać się będzie za pomocą czujki zmierzchowej. Natężenie oświetlenia terenu powinno być dostosowane do wymagań PN-EN 12464-2:2008.

### Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne:

Projektuje się oprawy awaryjne ze źródłem LED pozwalające uzyskać wymagany poziom natężenia oświetlenia na drogach ewakuacyjnych w efektywniejszy sposób w porównaniu do źródeł świetlówkowych. Projektowane oprawy awaryjne posiadają wbudowane autonomiczne źródło zasilania pozwalające na pracę po zaniku napięcia przez minimum 1 h. Dodatkowo zamontować oprawy ewakuacyjne nad drzwiami wskazanymi na rysunkach instalacji, wskazujące kierunek ewakuacji. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi ewakuacyjne w razie zaniku napięcia, minimalne natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych wynosi 1 lx. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz. Przy każdym wyjściu ewakuacyjnym na zewnątrz budynku należy zamontować nad wejściem oprawę z modułem awaryjnym. W miejscach, gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe takie jak hydrant oraz ręczny ostrzegacz pożarowy ROP, należy zapewnić awaryjne natężenie oświetlenia na poziomie minimum 5 lx. Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw zgodnie z wymaganiami ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. nr 2025 poz. 188) oraz rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu

bezpieczeństwa publicznego lub ochronie zdrowia i życia oraz mienia, a także zasad wydawania dopuszczenia tych wyrobów do użytkowania (Dz.U. 2007 nr 143 poz. 1002 z późn. zm.).”

### ***Odnawialne źródła energii***

Dla budynku przewiduje się mikroinstalację fotowoltaiczną o mocy 33,0 kW, która składa się z następujących komponentów:

- moduły fotowoltaiczne – o mocy 500W, wymiary ~2220x1102 mm, posiadające certyfikat jakości i zgodności z międzynarodową normą IEC 61215,
- inwerter: falownik 29,9 kWp wyposażony w wbudowane zabezpieczenia przeciwprądowe, zwarciovowe oraz przeciw pracy wyspowej,
- magazyn energii o pojemności 10 kWh, moc 10 kWp
- przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa DC (Projoy),
- rozdzielnica DC instalacji fotowoltaicznej,
- konstrukcja pod panele fotowoltaiczne na dach skośny z płyty warstwowej,
- okablowanie – kabel solarny oraz energetyczny,
- zabezpieczenia przepięciowe, przeciwpożarowe i odgromowe:
  - strona DC: ograniczniki przepięć,
  - strona AC: ogranicznik przepięć.

Łączna moc zainstalowana systemu wynosić będzie 33,0 kWp. System zainstalowany zostanie na konstrukcji wsporczej montowanej na dachu budynku w układzie wschód–zachód. Instalację fotowoltaiczną należy połączyć z magazynem energii zlokalizowanym w wydzielonym pomieszczeniu nr 5. Mikroinstalacja połączona zostanie z siecią elektroenergetyczną. W celu zabezpieczenia systemu fotowoltaicznego i podłączonych do niego urządzeń elektronicznych przed przepięciami i sprzężeniami powstałymi podczas np.: załączania lub wyłączenia nieobciążonej linii napowietrznej lub przy uderzeniu pioruna w linię napowietrzną, zastosowane zostaną specjalne ograniczniki przepięć (SPD) (zwane również odgromnikami) przeznaczone do systemów fotowoltaicznych po stronie prądu stałego oraz standardowe ograniczniki przepięć dedykowane do sieci 230/400 V AC po stronie prądu przemiennego. Po stronie DC, SPD powinien być zainstalowany jak najbliżej wejścia inwertera. Przewody DC – przewody układać na dachu budynku (bezpośrednio przymocowane do konstrukcji wsporczych) z modułów do inwertera. Moduły paneli fotowoltaicznych należy łączyć szeregowo w tańcach za pomocą żył roboczych solarnych Cu 6 mm<sup>2</sup>. Przewody należy mocować do konstrukcji paneli fotowoltaicznych za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV oraz szkodliwe czynniki atmosferyczne. W miejscach, gdzie przewody mogą być wystawione na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego należy je dodatkowo zabezpieczyć rurkami. Wszystkie połączenia między modułami wykonać za pomocą złącza typu MC4 lub z nim kompatybilnego. Unikać układania kabli solarnych wspólnie z kablami prądu zmiennego, należy zachowywać odstęp izolacyjny około 2 cm pomiędzy kablami.

#### *h) teletechnicznych:*

Na terenie inwestycji projektuje się kanalizację teletechniczną jednonitową oraz studnie kablowe SK-1 do wykorzystania dla instalacji teletechnicznych. Do projektowanej kanalizacji teletechnicznej wprowadzone zostanie ew. zaplanowane przez Inwestora przyłącze teletechniczne. Projekt przyłącza teletechnicznego stanowić będzie odrębne opracowanie – wedle potrzeb Inwestora. Projektowane studnie zabezpieczyć pokrywą zewnętrzną ryglowaną zamkiem. Ponadto studnie zlokalizowane w obszarze ruchu pojazdów należy wykonać jako ciężkie z włazem klasy D400. Kanalizację wykonać wg wytycznych podanych poniżej:

- głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby najmniejsze pokrycie liczone od poziomu terenu lub chodnika do górnej powierzchni kanalizacji wynosiło 0,7 m. Przy przejściach pod jezdnią głębokość ułożenia kanalizacji powinna być taka, aby odległość od nawierzchni nie była mniejsza od 0,8 m. W przypadkach uwarunkowanych trudnościami technicznymi dopuszcza się zmniejszenie głębokości ułożenia kanalizacji do 0,4 m,
- kanalizacja powinna, na odcinkach między sąsiednimi studniami, przebiegać po linii prostej. Dopuszczalne odchylenia osi kanalizacji od linii prostej dotyczą miejsc, w których konieczne jest ominięcie przeszkód terenowych. W celu ominięcia przeszkód ciągi kanalizacji z rur z tworzyw sztucznych mogą być wygięte tak, aby promień wygięcia nie był mniejszy od 6 m. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się promień wygięcia nie mniejszy niż 2 m,
- kanalizacja powinna być układana ze spadkiem od 1 do 3%. Przy wprowadzaniu do komór kablowych spadek można zwiększyć do 2%, a do budynków do 5%,
- na ciągach kanalizacji stosować studnie prefabrykowane. W studniach zamontować zabezpieczenie pokrywy wjazdu przed ingerencją osób nieuprawnionych.

### **Instalacja LAN**

W budynku projektuje się sieć komputerową wykonaną skrętką UTP kat. 6a 4x2x0,5 mm<sup>2</sup>. Instalację należy rozprowadzić do gniazd komputerowych wskazanych na rysunku instalacji z szafki GPD zlokalizowanej w pomieszczeniu technicznym nr 4.

### **Instalacja CCTV**

System telewizji dozorowej zostanie zaprojektowany tak, aby umożliwiał podgląd na żywo, rejestrację oraz odtwarzanie nagrań archiwalnych obrazów z kamer zainstalowanych na zewnątrz oraz wewnątrz budynku. System ma opierać się na cyfrowej rejestracji wizji i być zarządzany z poziomu komputera PC w pomieszczeniu magazyniera. Za jego pomocą uprawniony personel będzie posiadał wgląd na bieżący ruch na obiekcie. Z pomocą systemu monitoringu będzie możliwa szybka i celowa reakcja służb porządkowych na wszelkiego typu zdarzenia w budynku i jego bezpośrednich okolicach. System ma zapewniać:

- możliwość wizyjnej weryfikacji zdarzeń na obiekcie w miejscach określonych przez Inwestora,
- identyfikację osób przebywających w miejscach wskazanych przez Inwestora,
- możliwość stworzenia materiału dowodowego z danego zdarzenia z nagrań zarejestrowanych do 30 dni kalendarzowych wstecz.

### **Instalacja SSWiN**

Wnioski wynikające z analizy zagrożenia oraz sposobów przeciwdziałania zagrożeniom występującym w obiekcie, a także wymogów zawartych w PN-93/E-08390 wskazują na konieczność zakwalifikowania obiektu do klasy zagrożenia Z2. Osiągnięcie normalnego poziomu zabezpieczenia będzie możliwe przy zastosowaniu instalacji SSWiN w klasie 2, w którym będą zastosowane urządzenia w klasie C. Przeciwdziałanie występującym w obiekcie zagrożeniom mienia będzie realizowane przez SSWiN przy zastosowaniu ochrony wewnętrznej i miejscowej. Ochrona wewnętrzna obejmuje pomieszczenia z bezpośrednim dostępem z zewnątrz do środka budynku. Do wykrycia różnych zdarzeń zostaną wykorzystane czujki pasywne podczerwieni (czujki ruchu). Urządzenia zostały rozmieszczone w obiekcie z uwzględnieniem ich parametrów technicznych, warunków pracy oraz możliwości instalacyjnych.

Instalacja wykonana będzie w postaci gwiazdy. Każdy element detekcyjny będzie identyfikowany z osobna dzięki podłączeniu każdego elementu do niezależnego wyjścia

centrali. Dzięki temu w centrali możliwe jest rozpoznawanie i zarządzanie sygnałami alarmowymi w odniesieniu do pozycji detektora. Na wyświetlaczu będą wyświetlane nie tylko numery ostrzegaczy, ale również teksty nie za-kodowane (w języku polskim). Dzięki temu sterowanie czynnościami związanymi z akcją alarmową będą mogły być efektywniej organizowane i wykonywane.

Detektory ruchu będą zasilane bezpośrednio z centrali. Do zabezpieczenia antysabotażowego obudów centrali, manipulatorów i modułów rozszerzeń projektuje się zastosowanie mikroprzełączników, generujących sygnał w momencie uchylenia pokrywy urządzenia lub próby jego demontażu. Charakterystyka detektorów (czułość, zasięg itp.) została dobrana do warunków w jakich będą pracowały. Sterowanie realizowane będzie za pomocą klawiatury z ekranem LCD. Manipulator znajdujący się w przestrzeni wiatrotapu będzie zabezpieczony przed dostępem osób postronnych za pomocą dedykowanej, metalowej obudowy.

### ***Instalacja detekcji dymu***

Przewiduje się pełną ochronę obiektu systemem detekcji dymu. Ochroną zostaną objęte wszystkie pomieszczenia. Wszystkie objęte ochroną pomieszczenia i przestrzenie będą nadzorowane za pomocą czujek dymu oraz ręcznych ostrzegaczy pożarowych. Ze względu na charakter zagrożenia pożarowego oraz uzyskanie maksymalnie skutecznej ochrony, przewiduje się zastosowanie, jako podstawowych czujek dymu. Wszystkie użyte urządzenia powinny być wyposażone w izolatory zwarć na wejściu i wyjściu.

Dla obiektu przewiduje się następujące sterowania i monitorowanie wykonywane przez system detekcji dymu:

- sygnalizacja akustyczna stanów na centrali,
- sygnalizacja optyczna stanów na centrali,
- uruchomienie sygnalizacji na obiekcie,

Projektuje się centralę detekcji dymu zlokalizowaną na parterze budynku w pomieszczeniu technicznym. Linie dozorowe należy wykonać telekomunikacyjnym kablem stacyjnym o izolacji PVC i niepalnionej powłoce PVC w kolorze czerwonym, ekranowanym, do zastosowań w systemach przeciwpożarowych typu YnTKSYekw 1x2x0,8. Kable powinny posiadać aktualne certyfikaty. Montaż urządzeń i wyposażenia powinien zostać wykonany zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową urządzeń przez wykwalifikowanego instalatora.

Elementy wchodzące w skład systemu:

- centrala systemu detekcji dymu przeznaczona do stosowania w małych i średnich obiektach,
- uniwersalna czujka dymu,
- ręczne ostrzegacze pożarowe: ROP – ręczny ostrzegacz pożarowy do zastosowań wewnątrz lub na zewnątrz budynków,
- sygnalizatory konwencjonalne akustyczno-optyczny.

#### *i) piorunochronnych:*

Jako uziemienie budynku należy wykorzystać zbrojenie stóp fundamentowych. Z uziomu poszczególnych stóp fundamentowych stóp służących jako przewody odprowadzające należy wyprowadzić wypusty bednarki, łącząc ze zbrojeniem stóp. Wypust bednarki przyspawać do marek stalowych stóp konstrukcyjnych oraz płaskownika połączeń wyrównawczych. Na poziomie zbrojenia posadzki wykonać płaskownikiem FeZn 25x4 mm siatkę połączeń wyrównawczych. Wykonać wypusty uziemiające dla urządzeń informatycznych, rozdzielnic elektrycznych, regałów magazynowych w pomieszczeniu środków dezynfekcyjnych itp. Przebicie przez izolację uszczelnić przed wnikaniem wody.

Płaskownik układać w taki sposób, aby z każdej strony był zalany betonem warstwą min. 5 cm. Instalację uziemienia łączyć z instalacją odgromową. Z uziemienia hali wykonać wypusty uziemiające, do których należy przyłączyć przewody odprowadzające. Zaleca się wykonanie uziemienia o wartości mniejszej od  $10\Omega$ . Wykonać połączenia wyrównawcze bezpośrednio wewnętrznych instalacji metalowych linką LYżo 25 mm<sup>2</sup> w odstępach nie większych niż 20 m (jeżeli nie są połączone z konstrukcją metalicznie).

Obiekt posiada konstrukcję stalową opartą na słupach konstrukcyjnych co tworzy obiekt w pełni ekwipotencjalny niewymagający suwerennych zwodów odprowadzających. Funkcję zwodów poziomych i przewodów odprowadzających pełnić będzie metalowa konstrukcja hali. Jako przewody odprowadzające planuje się wykorzystać zbrojenia słupów, pod warunkiem zachowania ciągłości zbrojenia. Instalację odgromową łączyć do instalacji uziemienia za pomocą złącz kontrolnych montowanych na dachu.

*j) ochrony przeciwpożarowej:*

Przy elewacji zewnętrznej budynku projektuje się montaż Certyfikowanego Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu PWP, z którego będzie zasilana rozdzielnica główna budynku. Przy wejściu głównym do budynku przewiduje się zabudowę przycisku PWP, który będzie sterować cewką wybijakową rozłącznika głównego zlokalizowanego w certyfikowanym zestawie PWP. Projektowany przycisk PWP należy wyposażyć w optyczną kontrolę stanu (z podwójną sygnalizacją LED: 1. Dioda zielona – stan uruchomienia, 2. Dioda czerwona – stan dozoru). Dodatkowo projektuje się autonomiczny przycisk PWP PV odcinający zasilanie od falownika po stronie DC. Lokalizacja przycisku PWP PV na zewnątrz budynku przy wejściu głównym. Projektowane przyciski należy odpowiednio oznaczyć tabliczkami opisowymi. Przy przejściach kabli i przewodów przez strefy pożarowe należy je zabezpieczyć specjalistycznymi grodziami ogniowymi.

*k) ochrony przeciwprzepięciowej:*

W rozdzielnicy głównej budynku należy zainstalować ochronniki klasy T1+T2. Ochronniki mają za zadanie ochronę urządzeń przed przepięciami wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi jak również przepięciami łączeniowymi i zwarciovymi.

*l) ochrony przeciwporażeniowej:*

Środki ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać według normy PN-HD 60364-4-41, PN-HD 60364-5-54.

Ochrona podstawowa:

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim zostanie zrealizowana przez odpowiedni dla poszczególnych pomieszczeń stopień IP.

Ochrona przy uszkodzeniu:

Ochrona przed dotykiem pośrednim zapewniona zostanie poprzez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania wyłącznikami i bezpiecznikami w układzie sieci typu TN-C-S, w czasie 5s w obwodach rozdzielczych oraz o prądzie znamionowym powyżej 32A, czas 0,4s (napięcie 230V) i 0,2s (napięcie < 400V) w obwodach o prądzie znamionowym do 32A. Dla poprawnego zrealizowania samoczynnego wyłączenia należy:

- wszystkie części przewodzące dostępne instalacji przyłączyć do uziemionego przewodu ochronnego PE,
- wszędzie, gdzie to możliwe przewody ochronne PE uziemić,
- przewód neutralny N traktować jako izolowany tak jak przewody fazowe,
- charakterystyki urządzeń ochronnych i impedancja obwodu powinna spełniać następujący warunek:  $Z_s \times I_a \leq U_o$ .

#### Ochrona uzupełniająca:

Jako ochronę uzupełniającą należy stosować wyłączniki różnicowo prądowe RCD w obwodach zakończonych gniazdem wtyczkowym o prądzie znamionowym do 20A oraz urządzenia ruchomego instalowanego na zewnątrz budynku bądź w pomieszczeniach wilgotnych o prądzie znamionowym do 32A. Należy stosować połączenia wyrównawcze, które powinny obejmować m.in. wszystkie równocześnie dostępne części przewodzące urządzenia stałego i części przewodzące obce z, gdzie jest to możliwe, metalowym zbrojeniem konstrukcji betonowych. Układ połączeń wyrównawczych powinien być połączony z przewodami ochronnymi wszystkich urządzeń włącznie z gniazdami wtyczkowymi.

#### Uwagi końcowe

- Prace wykonać zgodnie z projektem i PN-IEC oraz stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie.
- Wykonać pomiary kontrolno-pomiarowe instalacja uziemień, rezystancji izolacji oraz skuteczności zerowania.
- Wykonawca zobowiązany jest rozpatrywać niniejszą dokumentację projektową całościowo. Wszelkie elementy nie ujęte na rysunkach, a ujęte w opisie technicznym, lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie technicznym lub zestawieniu materiałów, należy traktować tak, jak by były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej, zarówno w jej papierowej jak i elektronicznej wersji.

#### *m) Wymagania dotyczące oszczędności energii:*

Zastosowanie źródeł LED wpływa na oszczędzanie energii elektrycznej w porównaniu ze standardowymi żarówkami źródłami światła.

10. Sposób powiązania instalacji i urządzeń budowlanych obiektu budowlanego, o których mowa w punkcie powyżej, z sieciami zewnętrznymi wraz z punktami pomiarowymi, założeniami przyjętymi do obliczeń instalacji oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, z doбором rodzaju i wielkości urządzeń, przy czym należy przedstawić:

#### *a) dla instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych – założone parametry klimatu wewnętrznego na podstawie przepisów techniczno-budowlanych oraz przepisów dotyczących racjonalizacji użytkowania energii:*

- do obliczeń założono temperatury:
    - pomieszczenia: biurowe nr 2, wiatrotap nr 1 i techniczne nr 4 – 20°C
    - łazienka nr 3 – 24°C
    - magazyny – 12°C
    - pom. 5 i 6 – 22°C
  - założono wartości optymalne wilgotności względnej: 40÷60%
  - nie przewidziano w budynku regulacji wilgotności powietrza czy stężenia dwutlenku węgla
- Szczegóły wg Tomu II./3. [część: instalacje sanitarne].

#### *b) dobór i zwymiarowanie parametrów technicznych podstawowych urządzeń ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych i chłodniczych oraz określenie wartości mocy cieplnej i chłodniczej oraz mocy elektrycznej związanej z tymi urządzeniami:*

- wentylatory W1-W4 – 53W 230V
- nasady hybrydowe W5,W6,W7,W9,W10 – 6,8W 230V
- nasada hybrydowa W8 – 3,9W 230V
- wentylatory WA-1 i WA-3 – 2,7 kW 2 30V

- wentylator WA-2 – 0,22 kW 230V
- wentylator WA-4 – 0,12 kW 230V
- kurtyna powietrzna 0,2 kW 230V

Szczegóły wg Tomu II./3. [część: instalacje sanitarne].

*c) Instalacja wodna i kanalizacji sanitarnej:*

Na potrzeby projektowanego budynku projektuje się (wg oddzielnego opracowania) nowe przyłącze wody zasilane z miejskiej sieci wodociągowej. Przyłącze z rury PE100 DN125 SDR17 zostanie zakończone studzienką wodomierzową, zlokalizowaną na terenie Inwestora, w której to zamontowany zostanie zestaw wodomierzowy.

- zapotrzebowanie na wodę do celów bytowych wynosi 0,53 dm<sup>3</sup>/s, zapotrzebowanie dobowe 0,5 m<sup>3</sup>/24h
- zapotrzebowanie na wodę do celów przeciwpożarowych – na hydranty wewnętrzne 5 dm<sup>3</sup>/s, hydrant zewnętrzny 10 dm<sup>3</sup>/s

Ścieki sanitarne z projektowanego budynku odprowadzone zostaną do projektowanej na terenie Inwestora przepompowni ścieków sanitarnych.

Ścieki sanitarne będą przesyłane z przepompowni rurociągiem tłocznym DN 63x3,8 do miejskiej sieci kanalizacji sanitarnej. Projekt przyłącza stanowi odrębne opracowanie

- ilość ścieków bytowych wynosi 0,5 m<sup>3</sup>/24h

Szczegóły wg Tomu II./3. [część: instalacje sanitarne].

*d) Wody opadowe i roztopowe*

Na terenie Inwestora zostanie zaprojektowana instalacja kanalizacji deszczowej z odprowadzeniem do istniejącej sieci poprzez projektowane przyłącze kanalizacji deszczowej (wg odrębnego opracowania). Do instalacji kanalizacji deszczowej włączone zostaną wody opadowe i roztopowe z terenów utwardzonych oraz wody deszczowe z dachu projektowanego budynku.

Bilans wód opadowych z projektowanego dachu:

- 517,93 m<sup>2</sup> x 600 mm opadu = 310,8 m<sup>3</sup>/rok,
- średnio w ciągu miesiąca: 310,8 m<sup>3</sup>/rok : 12 miesięcy = 25,9 m<sup>3</sup>/miesiąc

Bilans wód opadowych z projektowanych terenów utwardzonych:

- 2192,46 m<sup>2</sup> x 600 mm opadu = 1315,5 m<sup>3</sup>/rok,
- średnio w ciągu miesiąca: 1315,5 m<sup>3</sup>/rok : 12 miesięcy = 109,6 m<sup>3</sup>/miesiąc

Szczegóły wg Tomu II./3. [część: instalacje sanitarne].

*e) Instalacja gazu:*

Nie dotyczy przedmiotowej inwestycji.

*f) Zasilanie elektroenergetyczne i wewnętrzna linia zasilająca:*

**Zasilanie**

Projektowany budynek zasilany będzie zgodnie z warunkami przyłączenia nr 53603/2025/OD5/ZR8 z dnia 31.10.2025 z mocą przyłączeniową 33 kW. W granicy działki 1013/9 projektuje się złącze kablowo-pomiarowe typu ZK1x-1P, które należy zasilic z istniejącej szafki kablowej SK-6 nr 0072347 zlokalizowanej przy działce 1011/6. Przyłącze wraz ze złączem kablowo-pomiarowym stanowi odrębne opracowanie. Z projektowanego złącza należy wyprowadzić wewnętrzną linię zasilającą w kierunku projektowanego budynku. Ponadto przewiduje się instalację zasilania rezerwowego z projektowanego agregatu prądotwórczego zlokalizowanego za halą, od strony działki nr 2819/2. W celu podłączenia agregatu należy doprowadzić instalację zasilania rezerwowego od projektowanego agregatu do projektowanego Certyfikowanego Zestawu Przeciwpożarowego Wytłaczniaka Prądu.

Projektuje się następujące wewnętrzne linie kablowe:

- typu YAKY 4x95 mm<sup>2</sup> – zasilanie ze złącza ZK1x-1P do złącza ZKP.poż.
- typu YKY 5x25 mm<sup>2</sup> – zasilanie z agregatu do złącza ZKP.poż.
- typu YKYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> – potrzeby własne agregatu
- typu YKSY 7x1,5 mm<sup>2</sup> – sterowanie pracą agregatu
- typu YKY 2x1,5 mm<sup>2</sup> – sygnał wyłączenia agregatu z przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP)

Wewnętrzne linie kablowe należy wykonać wg wytycznych podanych poniżej:

- kabel układać na głębokości 0,7 m na 10 cm podsypce z piasku,
- przy istniejących skrzyżowaniach i zbliżeniach zachować normatywne odległości oraz stosować rury ochronne DVK, a pod drogami SRS niebieskie,
- w miejscu skrzyżowania projektowanych instalacji z istniejącym, a niezinventaryzowanym przyłączem wodociągowym (przebieg do omówienia z pracownikami PZD na etapie realizacji) należy zachować szczególną ostrożność, a w obszarze kolizji wszelkie prace ziemne należy prowadzić wyłącznie ręcznie, z zachowaniem bezpiecznego odstępu od przewodu wodociągowego. O planowanym terminie rozpoczęcia prac należy powiadomić PZD, celem zapewnienia możliwości nadzoru nad ich przebiegiem,
- w celu skompensowania przesunięć gruntu kabel ułożyć w wykopie faliście (dodatkowo ok. 3% długości wykopu),
- kabel przykryć 10 cm warstwą piasku, 15 cm warstwą rodzimego gruntu, a następnie ułożyć niebieską folię o szerokości 20 cm,
- promień zginania kabla nie może być mniejszy od 15-krotnej średnicy kabla,
- temperatura kabla w czasie układania nie może być niższa od 5°C lub wg wytycznych wytwórcy,
- ułożony kabel należy opisać, rok budowy oraz kierunek,
- linię kablową wytyczyć i zinventaryzować (przed zasypaniem) geodezyjnie, prace prowadzić zgodnie z normą SEP-E-004.

### ***Pomiar energii***

Układ pomiarowo-rozliczeniowy projektowanego obiektu zostanie zabudowany w złączu ZK1x-1P zgodnie z warunkami przyłączenia ENEA nr 53603/2025/OD5/ZR8 z dnia 31.10.2025r. Projekt złącza ZK1x-1P stanowi odrębne opracowanie.

### ***Zasilanie rezerwowe***

W projekcie przewidziano możliwość rezerwowego zasilania z agregatu prądotwórczego o mocy 40 kVA (32 kW). Dobrano przykładowy agregat prądotwórczy prod. FOGO, typu: FD 40 B-Q lub równoważny. W celu podłączenia agregatu należy doprowadzić instalację zasilania rezerwowego od proj. agregatu do proj. rozdzielnic samoczynnego załączania rezerwy SZR w postaci kabla zasilającego typu YKY 5x25 mm<sup>2</sup>. Równolegle z kablem zasilającym prowadzić kabel sterowniczy YKSY 7x1,5 mm<sup>2</sup>, kabel YKYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup> do zasilania potrzeb własnych oraz kabel YKY 2x1,5 mm<sup>2</sup>, który umożliwi zadziałanie przeciwpożarowego wyłącznika prądu agregatu po wciśnięciu przycisku PWP. Dla projektowanego agregatu wykonać uziom otokowy płaskownikiem FeZn 30x4 mm. Obudowę agregatu należy łączyć z instalacją uziemienia za pomocą taśmy stalowej FeZn. Rezystancja wypadkowa uziomu  $R \leq 10 \Omega$ .

11. Rozwiązania i sposób funkcjonowania zasadniczych urządzeń instalacji technicznych, w tym przemysłowych i ich zespołów tworzących całość techniczno-użytkową, decydującą o podstawowym przeznaczeniu obiektu budowlanego, w tym charakterystykę i odnośne parametry instalacji i urządzeń technologicznych, mających wpływ na architekturę, konstrukcję, instalacje i urządzenia techniczne związane z tym obiektem:

Rozwiązania typowe dla występujących w budynku magazynowo-garażowym – zawarto w niniejszym projekcie budowlanym.

12. Dane podstawowe dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej, stosownie do zakresu projektu:

**Przeznaczenie obiektu:** budynek magazynowo-garażowy

**Powierzchnia zabudowy:** budynek: 517,93 m<sup>2</sup>

**Powierzchnia wewnętrzna** budynku: (496,04+85,29) = 581,33 m<sup>2</sup>

**Kubatura:** budynku: 3449,41 m<sup>3</sup>

**Wysokość:** budynku: 7,04 m

**Liczba kondygnacji:** 1 nadziemna (przyziemie z antresolą)

**Charakterystyka zagrożenia pożarowego, w tym parametry pożarowe materiałów niebezpiecznych pożarowo, zagrożenia wynikające z procesów technologicznych oraz w zależności od potrzeb charakterystykę pożarów przyjętych do celów projektowych:**

Do celów projektowych przyjęto charakterystykę pożarów nominalną wg standardowej krzywej pożarowej.

W budynku magazynowane mają być środki dezynfekcyjne o działaniu odkażającym i antyseptycznym wg normy PN-EN 14885:2022 w ilości do 200 dm<sup>3</sup>. Mogą to być środki niepalne typu oktenidyna (Octenisept, Raniseptol, Oktaseptal, Neocide), lecz mogą też być to środki na bazie alkoholu (etanolu, izopropanolu), które to są cieczami palnymi o temperaturze zapłonu poniżej 328,15 K (55°C), a zatem materiałami niebezpiecznymi pożarowo w myśl definicji z rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2023 poz. 822 z późn. zm.).

Na potrzeby przechowywania ww. substancji przewidziano wydzielenie pomieszczenia magazynowego przystosowanego do takiego celu (pomieszczenie nr 7).

Właściwości fizyko-chemiczne najistotniejszych substancji łatwopalnych zestawiono na podstawie wybranych kart charakterystyki oraz danych literaturowych.

Preparat do higienicznej dezynfekcji rąk i powierzchni na bazie alkoholu etylowego (70÷75%), izopropanolu (< 3%) i chlorku didecyldimetyloamoniu (DDAC) (<1%) -> etanol [CAS 64-17-5]

Wysoce łatwopalna ciecz i pary. Działa drażniąco na oczy.

Podstawowe dane fizyko-chemiczne:

- Wzór: C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH
- Masa molowa: M<sub>m</sub>=46,07 g/mol
- Stan skupienia: ciecz
- Kolor: bezbarwny
- Zapach: charakterystyczny dla alkoholu
- Temperatura wrzenia: 82°C
- Dolna i górna granica wybuchowości: 2,5 / 15 % obj. (dane dla etanolu)
- Stężenie stechiometryczne: 6,54% obj.
- Temperatura zapłonu: 12÷20°C
- Temperatura samozapłonu: 399°C

- pH: ~7,8 (20 °C)
- Rozpuszczalność: rozpuszcza się w wodzie
- Prężność pary: 4894 Pa (20°C)
- Gęstość lub gęstość względna: 0,84–0,855 g/cm<sup>3</sup> (20°C)
- Gęstość względna gazu lub pary odniesiona do powietrza: 1,59
- Grupa i klasa temperaturowa: IIA T2
- Maksymalne ciśnienie wybuchu  $\Delta P_{\max} = 750$  kPa
- Minimalna energia zapłonu MEZ: 0,14 mJ
- Ciepło spalania: -29,7 MJ/kg

Warunki bezpiecznego magazynowania, w tym informacje dotyczące wszelkich wzajemnych niezgodności: Przechowywać w suchym i chłodnym miejscu, unikać bezpośredniego nastonecznienia pojemników zawierających produkt. Przechowywać z dala od żywności, środków spożywczych i pasz dla zwierząt. Nie przechowywać z materiałami niekompatybilnymi, tj. silnymi utleniaczami. Magazynować z dala od źródeł ciepła i zapłonu.

Odpowiednie środki gaśnicze: piana gaśnicza odporna na działanie alkoholi, proszek gaśniczy, dwutlenek węgla, rozpylony strumień wody. Środek gaśniczy dostosować do materiałów zgromadzonych w najbliższym otoczeniu.

Niewłaściwe środki gaśnicze: zwarty strumień wody – ryzyko rozprzestrzenienia pożaru.

W warunkach pożaru mogą wydzielać się szkodliwe gazy, zawierające m. in. tlenki węgla oraz inne niezidentyfikowane produkty rozkładu termicznego. Unikać wdychania produktów spalania, mogą stwarzać zagrożenie dla zdrowia.

Informacje dla straży pożarnej: Nosić środki ochrony ogólnej typowe w przypadku pożaru. Nie należy przebywać w zagrożonej ogniem strefie bez odpowiedniego ubrania odpornego na chemikalia i aparatu do oddychania z niezależnym obiegiem powietrza. Nie należy dopuścić do przedostania się wody gaśniczej do kanalizacji, wód powierzchniowych i gruntowych. Wysoce łatwopalna ciecz i pary. Zagrożone ogniem pojemniki chłodzić z bezpiecznej odległości rozpylonym strumieniem wody. Zbierać zużyte środki gaśnicze.

W budynku przewidziano niewielkie ilości benzyny [ciecz palna o temperaturze zapłonu poniżej 328,15 K (55°C)], jako paliwa do silników magazynowanych tam pojazdów i urządzeń spalinowych:

- dla pojazdu wysokiej mobilności ATV/UTV – zbiornik paliwa o pojemności do 20 l,
- dla łodzi ratowniczej – zbiornik paliwa o pojemności do 25 l,
- dla 3 szt. motopomp – zbiorniki paliwa o pojemności po ~6,1 l,
- dla agregatu prądotwórczego – zbiornik paliwa o pojemności do 5,4 l,
- dla pilarki do drewna – zbiornik paliwa o pojemności do 0,55 l,
- dla pilarki ratowniczej – zbiornik paliwa o pojemności do 0,55 l,
- dla piły do betonu i stali – zbiornik paliwa o pojemności do 0,71 l.

Powyższe ciecze o temperaturze zapłonu poniżej 328,15 K (55°C) znajdować się będą wyłącznie w ww. urządzeniach – w instalacjach wykonanych z materiałów co najmniej trudno zapalnych, odprowadzających ładunki elektryczności statycznej, wyposażonych w szczelne zamknięcia i zabezpieczonych przed stłuczeniem (wg odpowiednich DTR poszczególnych).

Zapas materiałów niebezpiecznych pożarowo przekraczający ww. wielkości należy przechowywać w oddzielnym magazynie przystosowanym do takiego celu – poza projektowanym budynkiem, w odrębnej strefie pożarowej. Ewentualny zbiornik na paliwo z dystrybutorem z zapasem paliw płynnych niezbędnym do utrzymania pracy posiadanych agregatów, pojazdów czy innych urządzeń nie stanowi przedmiotu niniejszego opracowania projektowego. Nie przewiduje się jakiegokolwiek przechowywania dodatkowego paliw

w pojemnikach w obrębie budynku. Przewidziany do zmagazynowania w budynku zbiornik elastyczny do przechowywania paliwa nie będzie paliwami napełniony.

W budynku nie jest dopuszczalne przelewanie paliwa oraz napełnianie nim zbiorników paliwa w pojazdach – należy to każdorazowo wykonywać poza budynkiem.

Materiały niebezpieczne pożarowo przechowywać należy w sposób uniemożliwiający powstanie pożaru lub wybuchu w następstwie procesu składowania lub wskutek wzajemnego oddziaływania.

Benzyna bezołowiowa, zawierająca m.in. mieszaninę benzyny niskowrzącej niespecyfikowanej (< 100%) czy biowęglowodory ciekłe (< 15%) -> benzyna [CAS 86290-81-5]:

Skrajnie łatwopalna ciecz i pary. Działa szkodliwie po połknięciu. Działa drażniąco na skórę. Działa drażniąco na oczy. Połknięcie i dostanie się przez drogi oddechowe może grozić śmiercią. Podejrzewa się, że działa szkodliwie na dziecko w łonie matki. Może powodować wady genetyczne. Może powodować raka. Może wywoływać uczucie senności lub zawroty głowy. Działa toksycznie na organizmy wodne, powodując długotrwałe skutki.

Podstawowe dane fizyko-chemiczne:

- Wzór: mieszaniną różnych węglodorów ( $C_5-C_{12}$ )
- Masa molowa – brak jednej stałej masy, ponieważ jest mieszaniną; jako przybliżenie często przyjmuje się masę molową oktanu ( $C_8H_{18}$ ), czyli  $M_m \approx 114,23$  g/mol
- Stan skupienia: ciecz
- Kolor: jasna przezroczysta
- Zapach: charakterystyczny dla benzyn, ostry, intensywny, chemiczny, bardzo lotny, woń węglowodorowa
- Temperatura wrzenia lub zakres temperatur wrzenia: od  $\sim 20$  do  $210^\circ C$
- Dolna i górna granica wybuchowości: 1,3 % obj. – 10,6 % obj.
- Stężenie stechiometryczne: 14,7% obj.
- Temperatura zapłonu: poniżej  $-10^\circ C$
- Temperatura samozapłonu:  $\sim 340^\circ C$
- Rozpuszczalność: w wodzie bardzo słabo rozpuszcza się
- Prężność pary: max 60,0 kPa (1 maja – 30 września), a w temp.  $50^\circ C$  wynosi  $\sim 118,6$  kPa
- Gęstość lub gęstość względna: 0,72–0,775 g/cm<sup>3</sup> ( $15^\circ C$ )
- Względna gęstość pary odniesiona do powietrza (=1):  $\sim 3,8$
- Grupa i klasa temperaturowa: IIA T3
- Maksymalne ciśnienie wybuchu  $\Delta P_{max} \approx 820$  kPa
- Minimalna energia zapłonu MEZ:  $\sim 0,1$  mJ
- Ciepło spalania:  $-42$  MJ/kg

Warunki bezpiecznego magazynowania, w tym informacje dotyczące wszelkich wzajemnych niezgodności: Przechowywać zgodnie z przepisami dot. magazynowania cieczy łatwopalnych. Przechowywać w certyfikowanych, oryginalnych, właściwie oznakowanych, szczelnie zamkniętych pojemnikach w chłodnym, dobrze wentylowanym miejscu. Pojemniki muszą być odporne na działanie benzyny. Pojemniki przechowywać w pozycji pionowej, z dala od źródeł ciepła i źródeł zapłonu; chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych; zabezpieczyć przed upadkiem, uderzeniem lub mechanicznym uszkodzeniem. Pomieszczenia magazynowe powinny być chłodne, wyposażony w instalację wentylacyjną i elektryczną w wykonaniu przeciwwybuchowym. Należy stosować środki ostrożności zabezpieczające przed wyładowaniami elektrostatycznymi; instalować urządzenia elektryczne w wykonaniu przeciwwybuchowym, stosować mostkowanie i uziemienie. Przestrzegać zakazu palenia tytoniu, używania otwartego ognia i narzędzi iskrzących. Przechowywać z dala od silnych

utleniaczy. Chronić produkt przed zawilgoceniem. Prace związane z czyszczeniem, kontrolą i utrzymaniem wewnętrznej struktury zbiorników magazynowych mogą być przeprowadzane tylko przez wykwalifikowany i odpowiednio wyposażony personel, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Instalacje magazynowe powinny być tak zaprojektowane, aby nie doszło do zanieczyszczenia wód i gleby w przypadku wycieku lub rozlania. Opróżnione, nieoczyszczone pojemniki mogą zawierać pozostałości produktu (ciecz, pary) i mogą stwarzać zagrożenie pożarowe/wybuchowe. Zachować ostrożność. Nieoczyszczonych pojemników/zbiorników nie wolno: ciąć, wiercić, szlifować, spawać ani wykonywać tych czynności w ich pobliżu.

Zalecenia ogólne postępowanie w przypadku pożaru: zawiadomić otoczenie o pożarze; usunąć z obszaru zagrożenia wszystkie osoby niebiorące udziału w likwidowaniu awarii; w razie potrzeby zarządzić ewakuację; wezwać ekipy ratownicze, Straż Pożarną i Policję.

Odpowiednie środki gaśnicze: małe pożary – dwutlenek węgla, proszki gaśnicze, piana; duże pożary – rozproszone lub mgłowe prądy wody, piana.

Niewłaściwe środki gaśnicze: zwarte prądy wody. Woda może być nieefektywna. Benzyny są bardzo słabo rozpuszczalne w wodzie i lżejsze od wody, użycie wody może powodować rozprzestrzenianie pożaru. Kontakt gorącego produktu z wodą może powodować pienienie lub rozpryski.

Skrajnie łatwopalna ciecz i pary. Pary są cięższe od powietrza; tworzą mieszaniny wybuchowe z powietrzem. Zamknięte pojemniki narażone na działanie ognia lub wysokiej temperatury mogą wybuchnąć w wyniku wzrostu ciśnienia wewnątrz nich. W środowisku pożaru powstają tlenki węgla i inne niezidentyfikowane destrukty wyższych węglowodorów (dym). Unikać wdychania produktów spalania, mogą stwarzać zagrożenie dla zdrowia.

Informacje dla straży pożarnej: Postępować zgodnie z procedurami obowiązującymi przy gaszeniu pożarów chemikaliów. Duże pożary gasić z bezpiecznej odległości, zza osłon, przy użyciu zdalnych urządzeń tryskaczowych lub bezzatogowych działek – groźba wybuchu. Pojemniki narażone na działanie ognia lub wysokiej temperatury chłodzić rozproszonymi prądami wody, z bezpiecznej odległości (groźba wybuchu); o ile to możliwe i bezpieczne usunąć z obszaru zagrożenia i kontynuować zraszanie do momentu całkowitego ich schłodzenia. Nie dopuścić do przedostania się ścieków po gaszeniu pożaru do kanalizacji i wód – możliwe wystąpienie zagrożenia wybuchowego w kanalizacji, możliwe ponowne zapalenie na powierzchni cieczy. Ścieki i pozostałości po pożarze usuwać zgodnie z obowiązującymi przepisami. Osoby biorące udział w gaszeniu pożaru powinny być przeszkolone i wyposażone w pełną odzież ochronną w wersji antyelektrostatycznej, ochrony oczu/twarzy oraz nadciśnieniowe aparaty powietrzne izolujące drogi oddechowe.

W budynku przewidziano niewielkie ilości oleju napędowego [ciecz palna o temperaturze zapłonu powyżej 328,15 K (55°C), a zatem niestanowiąca, co do zasady, materiału niebezpiecznego pożarowo], jako paliwa do silników magazynowanych tam pojazdów i urządzeń spalinowych:

- dla samochodu typu pickup – zbiornik paliwa o pojemności do 80 l,
- dla koparko-ładowarki – zbiornik paliwa o pojemności do 160 l,
- dla 10 szt. nagrzewnic olejowych – zbiorniki paliwa o pojemności po ~22 l,
- dla agregatu prądotwórczego dużej mocy ~50 kVA – zbiornik paliwa o pojemności ~190 l.

Powyższe paliwa znajdować się będą wyłącznie w ww. urządzeniach – w instalacjach wykonanych z materiałów co najmniej trudno zapalnych, odprowadzających ładunki elektryczności statycznej, wyposażonych w szczelne zamknięcia i zabezpieczonych przed stłuczeniem (wg odpowiednich DTR poszczególnych).

Zapasy paliw przekraczający ww. wielkości należy przechowywać w oddzielnym magazynie przystosowanym do takiego celu – poza projektowanym budynkiem, w odrębnej strefie pożarowej. Ewentualny zbiornik na paliwo z dystrybutorem z zapasem paliw płynnych niezbędnym do utrzymania pracy posiadanych agregatów, pojazdów czy innych urządzeń nie stanowi przedmiotu niniejszego opracowania projektowego. Nie przewiduje się jakiegokolwiek przechowywania dodatkowego paliw w pojemnikach w obrębie budynku. Przewidziany do zmagazynowania w budynku zbiornik elastyczny do przechowywania paliwa nie będzie paliwami napętniony.

W budynku nie jest dopuszczalne przelewanie paliwa oraz napętnianie nim zbiorników paliwa w pojazdach – należy to każdorazowo wykonywać poza budynkiem.

Istnieje docelowo możliwość wykorzystywania w budynku wózka widłowego na butle LPG, jednak nie jest on obecnie przewidziany w ramach asortymentu wynikającego z Programu Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej. Przewidziano dla niego miejsce postojowe wewnątrz hali magazynowej. Nie przewiduje się magazynowania w budynku zapasowych butli dla tego wózka, a jedynie ich wymianę wedle bieżących potrzeb „butla za butlą”.

W przypadku podjęcia przez użytkownika decyzji o potrzebie magazynowania butli zapasowych winien on przewidzieć odpowiednie miejsce poza budynkiem i spełnić szereg wymogów w tym zakresie, tj. wynikających m.in. z rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów oraz z rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 6 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy magazynowaniu, napętnianiu i rozprawdzaniu gazów płynnych.

Wózek widłowy winien być obsługiwany przez osobę, która posiada zaświadczenie kwalifikacyjne wydane przez Urząd Dozoru Technicznego, po zdaniu z wynikiem pozytywnym egzaminu państwowego. Dodatkowym wymogiem dla osób, które zamierzają kierować wózkami gazowymi, jest odbycie przeszkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania butli oraz jej wymiany. Mówi o tym § 4 ust. 3 rozporządzenia Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 15 grudnia 2017 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu wózków jezdniowych z napędem silnikowym.

W budynku przewiduje się magazynowanie szeregu urządzeń elektronicznych (m.in. radiotelefony, radiostacje bazowe, telefony i terminale łączności satelitarnej, urządzenia do podtrzymywania napięcia etc.), dla których funkcjonowania niezbędne są zróżnicowane akumulatory. Akumulatory te wymagają określonych cykli ładowania, które będą realizowane wg harmonogramu narzuconego przez poszczególnych producentów. Akumulatory nie są wymienionymi wprost materiałami niebezpiecznymi pożarowo w myśl definicji z rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2023 poz. 822 z późn. zm.), jednak domniemywa się, że sposób ich wykorzystania może spowodować powstanie pożaru, m.in. ze względu na swoje właściwości fizykochemiczne (magazynowanie energii, obecność palnych elektrolitów, ryzyko ucieczki termicznej). Na potrzeby przechowywania ww. urządzeń z akumulatorami przewidziano wydzielenie pomieszczenia magazynowego przystosowanego do takiego celu (pomieszczenie nr 6).

Dla budynku przewiduje się magazyn energii współpracujący z projektowaną instalacją fotowoltaiczną. Magazyn energii nie jest wymienionym wprost materiałem niebezpiecznym pożarowo w myśl definicji z rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów

budowlanych i terenów (Dz.U. 2023 poz. 822 z późn. zm.), jednak domniemywa się, sposób jego wykorzystania może spowodować powstanie pożaru (podobnie jw.).

Na potrzeby funkcjonowania magazynu energii przewidziano wydzielenie pomieszczenia magazynowego przystosowanego do takiego celu (pomieszczenie nr 5).

Poza powyższymi w obiekcie nie przewiduje się składowania materiałów niebezpiecznych pożarowo. W obiekcie występują materiały palne stanowiące typowe wyposażenie pomieszczeń oraz asortyment przeznaczony do magazynowania (zestawiony poniżej, przy wyliczeniu gęstości obciążenia ogniowego), w tym między innymi:

- materiały wykonane z drewna i materiałów drewnopodobnych (np. stolarka, meble),
- materiały włókiennicze (np. tapicerki, odzież),
- materiały papiernicze (np. dokumenty),
- materiały wykonane z tworzyw sztucznych i gumy (np. przewody elektryczne, elementy wyposażenia).

Wyżej wymienione materiały nie ulegają samozapaleniu, nie zapalają się samorzutnie na powietrzu, nie wytwarzają w zetknięciu z wodą gazów palnych, nie ulegają samorzutnemu rozkładowi lub polimeryzacji, nie tworzą stężeń wybuchowych ani nie są materiałami wybuchowymi i wyrobami pirotechnicznymi. Temperatura zapalenia tych materiałów wynosi powyżej 200°C.

**Klasyfikacja pożarowa** z uwagi na przeznaczenie i sposób użytkowania budynku: magazynowo-garażowy – PM

**Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji i w pomieszczeniach, których drzwi ewakuacyjne powinny otwierać się na zewnątrz pomieszczeń:** nie dotyczy, do 3 osób.

**Podział obiektu na strefy pożarowe oraz strefy dymowe wraz z określeniem sposobu jego wykonania:** budynek stanowi jedną strefę pożarową zakwalifikowaną do kategorii PM o gęstości obciążenia ogniowego  $2000 \text{ MJ/m}^2 < Q < 4000 \text{ MJ/m}^2$ . Dopuszczalna powierzchnia takiej strefy pożarowej (bez pomieszczeń zagrożonych wybuchem) wynosi  $4000 \text{ m}^2$  i nie została przekroczona. Nie przewiduje się podziału na strefy dymowe.

W przyziemiu budynku zlokalizowane są pomieszczenia, których charakter użytkowania i w których magazynowany asortyment stwarzać mogą w sytuacjach wyjątkowych/awaryjnych określone zagrożenia pożarowe. Dotyczy to: pomieszczenia magazynu energii (pom. 5), magazynu asortymentu elektronicznego (pom. 6) i magazynu środków dezynfekcyjnych (pom. 7). Dlatego też zaplanowano je jako wydzielone pożarowo.

Ściany wewnętrzne wydzielające je od innych pomieszczeń/przestrzeni i wydzielające je między sobą będą spełniały co najmniej wymagania klasy EI 60 (REI 60 dla ścian nośnych) odporności ogniowej, stropy zaś i konstrukcja schodów znajdujących się nad pomieszczeniami spełniały będą wymagania klasy REI 60 odporności ogniowej; drzwi zaplanowano w klasie EI 30.

**Przewidywana maksymalna gęstość obciążenia ogniowego wraz z warunkami przyjętymi do jej określenia:** (w szacowaniu pominięto wyposażenie meblowe i materiały piśmienne w części biurowej, gdyż ich wpływ jest znikomy wobec przewidzianego do magazynowania asortymentu):

Zestawienie asortymentu przewidzianego do magazynowania:

Lp.	Asortyment	Masa $G$ [kg]	Liczba [szt.]	Rodzaj materiału	Zawartość materiału	Ciepło spalania $Q_c$ [MJ/kg]	Energia cieplna [MJ]
1	Radiotelefony przenośne	0,335	10	stal	0,2	0	0
				plastik	0,2	25	16,75
				akumulator	0,6	10	20,1
2	Radiostacje bazowe wraz z zestawem	0,2	2	stal	0,2	0	0
				plastik	0,2	25	2
				akumulator	0,6	10	2,4
3	Osuszacz powietrza	40	10	stal	0,9	0	0
				plastik	0,1	25	1000
4	Nagrzewnica olejowa	60,5	10	stal	0,9	0	0
				plastik	0,1	25	1512,5
5	Terminal łączności satelitarnej	20	2	stal	0,7	0	0
				plastik	0,1	25	100
				akumulator	0,2	10	80
6	Maszt teleskopowy aluminiowy z kompletem anten do radia	25	2	aluminium	0,6	0	0
				plastik	0,05	25	62,5
				metal	0,2	0	0
				polwinit	0,15	21	157,5
7	Urządzenie do podtrzymywania napięcia	59,5	2	stal	0,15	0	0
				plastik	0,1	25	297,5
				akumulator	0,75	10	892,5
8	Telefon satelitarny	2	2	stal	0,2	0	0
				plastik	0,2	25	20
				akumulator	0,6	10	24
9	Wentylator	37	3	stal	0,8	0	0
				plastik	0,1	25	277,5
				guma	0,1	40	4,44
10	Odzież ochronna						
10.1	- kombinezon	3,5	12	Polipropylen (PP)	0,7	43	1264,2
				Polietylen i wyroby (PE)	0,2	42	352,8
				Poliester	0,05	31	65,1
				Guma (średnio)	0,05	40	84
10.2	- buty gumowe	2	12	Guma (średnio)	0,7	40	672
				Polichlorek – PVC plastyfikowane	0,2	25	120
				Poliuretany (PU)	0,05	25	30
				tekstylnia	0,05	19	22,8
10.3	- rękawice	0,6	12	Guma (średnio)	0,7	40	201,6
				Poliester	0,3	31	66,96

10.4	- opakowanie	0,56	12	karton falisty 280g/m <sup>2</sup>	1	16	107,52
11	Pojazd wysokiej mobilności	1056	1	stal	0,5	0	0
				Aluminium	0,2	0	0
				tworzywa ABS	0,15	36	5702,4
				Guma (średnio)	0,06	40	2534,4
				szkło	0,04	0	0
				akumulator, paliwo	0,05	30	1584
12	Samochód typu pickup	2561	1	stal	0,6	0	0
				Aluminium	0,1	0	0
				tworzywa ABS	0,15	36	13829,4
				Guma (średnio)	0,06	40	6146,4
				szkło	0,04	0	0
				akumulator, paliwo	0,05	30	3841,5
13	Przyczepa lub cysterna (woda pitna)	1350	1	stal	0,8	0	0
				Polietylen i wyroby (PE)	0,1	42	5670
				Aluminium	0,05	0	0
				Guma (średnio)	0,05	40	2700
14	Zbiornik elastyczny (magazyn wody)	80	2	Polichlorek – PVC plastyfikowane	0,6	25	2400
				poliuretan	0,3	25	1200
				Poliester wzmacniany włóknem	0,1	21	336
15	Zestaw ratownictwa medycznego	20	1	poliester	0,3	31	186
				polietylen i wyroby PE	0,3		0
				Tekstyli	0,15	19	57
				Guma (średnio)	0,15	40	120
				stal	0,1	0	0
16	Maska z filtropochłaniaczem	1,2	12	Polipropylen (PP)	0,8	43	495,36
				Guma (średnio)	0,1	40	57,6
				metal	0,05	0	0
				karton falisty 280 g/m <sup>2</sup>	0,05	16	11,52
17	Maseczka ochronna	0,006	120	Polipropylen (PP)	0,8	43	24,768
				Guma (średnio)	0,1	40	2,88
				metal	0,05	0	0
				karton	0,05	16	0,576
18	Środki dezynfekcyjne (pojemniki do 5 l)	200	1	alkohol etylowy	0,9	30	5400
				alkohol izopropylowy	0,05	31	310
				Polietylen i wyroby (PE)	0,05	42	84
19	Środki do odkażania ujęć wody, 200 kg lub 300 dm <sup>3</sup> (tabletki/płyny/granulat)	200	1	niepalne związki chloru	0,9	0	0
				karton	0,1	16	320

20	Worek na piasek, 100 tys. szt. / (karton 100 szt. do ~9 kg)	9000	1	Polipropylen (PP)	0,85	43	328950
				poliester	0,05	31	13950
				karton	0,1	16	14400
21	Geowłóknina, 10 tys. m <sup>2</sup> ; przyjęto 400 g/m <sup>2</sup>	4000	1	Polipropylen (PP)	0,8	43	137600
				Poliester	0,15	31	18600
				Polietylen i wyroby PE	0,05	42	8400
22	Folia hydroizolacyjna, 10 tys. m <sup>2</sup> ; przyjęto gr. 0,5 mm i gęstość miękkiego pvc 970 kg/m <sup>3</sup>	4850	1	Polietylen i wyroby PE	0,95	42	193515
				poliester	0,05	31	7517,5
23	Rękaw przeciwpowodziowy, 10 km; przyjęto SUP 80/25 -400 szt.	43	400	poliester	0,8	31	426560
				stal, aluminium	0,15	0	0
				polietylen i wyroby PE	0,05	42	36120
24	Łódź ratownicza + laweta	1200	1	stal	0,4	0	0
				aluminium	0,2	0	0
				Polietylen i wyroby PE	0,2	42	10080
				polichlorek - PVC plastyfikowane	0,2	25	6000
25	Urządzenie do uzdatniania wody o zdolności oczyszczenia 10 m <sup>3</sup> /h; 2 szt. stacji mobilnej uzdatniania o wydajności min. 5000 l/h; urządzenie na przyczepie dwuosiowej	1200	1	Stal i inne niepalne metale	0,45	0	0
				Polipropylen (PP)	0,35	43	18060
				Polietylen i wyroby PE	0,1	42	5040
				Guma (średnio)	0,1	40	4800
26	Wodery/Gumowce	4,5	12	polichlorek - PVC plastyfikowane	0,7	25	945
				Poliester	0,2	31	334,8
				Poliuretany	0,1	25	135
27	Płaszcz/peleryna przeciwdeszczowa	1,5	12	Polichlorek - PVC plastyfikowane	0,9	25	405
				Poliester	0,05	31	55,8
28	Kamizelka ratunkowa	1,5	12	polietylen i wyroby PE	0,7	42	529,2
				Poliester	0,25	31	139,5
				polichlorek - PVC plastyfikowane	0,05	25	22,5
29	Kocioł ratunkowy	2,5	1	Polietylen i wyroby (PE)	0,4	42	42
				poliuretany PU	0,5	25	31,25
				Poliester	0,1	31	7,75
30	Urządzenie do napełniania worków	30	1	stal	0,9	0	0
				aluminium	0,05	0	0
				polichlorek - PVC plastyfikowane	0,05	25	37,5

31	Pompa do wody zanieczyszczonej o wydajności 2000 dm <sup>3</sup> /min. i średnicy min. 30 mm	50	3	stal	0,6	0	0
				Inne metale	0,2	0	0
				polichlorek - PVC plastyfikowane	0,1	25	375
				Guma (średnio)	0,1	40	600
32	Przyczepa dekontaminacyjna z wyposażeniem	1500	1	stal	0,5	0	0
				aluminium	0,2	0	0
				Polietylen i wyroby PE	0,15	42	9450
				drewno zawartość wilgoci do 12%	0,05	18	1350
				polichlorek - PVC plastyfikowane	0,05	25	1875
				Guma (średnio)	0,05	40	3000
33	Kamizelka kuloodporna	2	4	Poliamidy PA	0,8	29	185,6
				Poliester	0,15	31	37,2
				karton falisty 280 g/m <sup>2</sup>	0,05	16	6,4
34	Przedłużacz na zwiądle 20 m	10	2	metal niepalny	0,65	0	0
				Guma (średnio)	0,3	40	240
				Polietylen i wyroby PE	0,05	42	42
35	Przedłużacz 10 m	5	2	metal niepalny	0,65	0	0
				Guma (średnio)	0,35	40	140
36	Rozdzielacz prądu min. 3-gniazdkowy	5	2	metal niepalny	0,5	0	0
				Guma (średnio)	0,5	40	200
37	Plandeka o wymiarach min. 10x10 m; - przyjęto 260 g/m <sup>2</sup>	26	100	Polichlorek - PVC plastyfikowane	0,95	25	61750
				Polietylen PE	0,05	42	5460
38	Pilarka do drewna o mocy min. 3 KM	8	1	stal	0,5	0	0
				metale niepalne	0,25	0	0
				polietylen i wyroby PE	0,2	42	67,2
				Guma (średnio)	0,05	40	16
39	Pilarka ratownicza o mocy min. 5 KM	10	1	stal	0,5	0	0
				metale niepalne	0,25	0	0
				Polietylen i wyroby PE	0,2	42	84
				Guma (średnio)	0,05	40	20
40	Piła do betonu i stali	10	1	stal	0,5	0	0
				metale niepalne	0,2	0	0
				polietylen i wyroby PE	0,25	42	105
				Guma (średnio)	0,05	40	20
41	Agregat prądowórczy 5 kVA	100	1	metale niepalne	0,78	0	0
				Polietylen i wyroby PE	0,04	42	168
				Guma (średnio)	0,02	40	80
				Oleje	0,16	44	704

42	Agregat prądowórczy 50 kVA	1200	1	stal	0,5	0	0
				żeliwo	0,12	0	0
				miedź	0,1	0	0
				aluminium	0,06	0	0
				Polietylen i wyroby PE	0,04	42	2016
				Guma (średnio)	0,02	40	960
				Olej napędowy	0,16	44	8448
43.1	Zbiornik elastyczny do przechowywania paliwa (łączna objętość uzależniona od zapotrzebowania dla zapewnienia pracy agregatów przez min. 3 dni)	120	1	Polietylen i wyroby PE	0,05	42	252
				drewno zawartość wilgoci do 12%	0,1	18	216
				Poliuretany (PU)	0,5	25	1500
				Poliester	0,3	31	1116
				metale niepalne	0,05	0	0
43.2	+ wanna wychwytowa o pojemności min. 110% pojemności ww. zbiornika	25	1	Polietylen i wyroby (PE)	0,7	42	735
				Poliester wzmacniany włóknem	0,2	21	105
				drewno zawartość wilgoci do 12%	0,1	18	45
44	Przeciwpożarowy zbiornik przenośny o pojemności min. 10 tys. dm <sup>3</sup> ; Przyjęto zbiorniki 2500 l x4 szt.	35	4	Polichlorek – PVC plastyfikowane	0,6	25	2100
				stal	0,25	0	0
				Poliester wzmacniany włóknem	0,1	21	294
				metale niepalne	0,05	0	0
45	Rękawice gumowe chemoodporne	0,35	12	izopren kauczukowy	0,9	45	170,1
				Poliester wzmacniany włóknem	0,01	21	0,88
				karton	0,09	16	6,05
46	Dawkomierz osobisty	0,06	1	Polietylen i wyroby PE	0,6	42	1,512
				metale niepalne	0,2	0	0
				akumulator	0,1	10	0,12
47	Miernik promieniowania	0,055	1	Polietylen i wyroby PE	0,5	42	1,155
				Poliester wzmacniany włóknem	0,2	21	0,231
				akumulator	0,15	10	0,0825
				szkło	0,1	0	0
				stal	0,05	0	0

48.1	Namiot 10-osobowy z wyposażeniem	60	3	Poliester	0,6	31	3348
				stal	0,3	0	0
				Poliester	0,05	31	279
				metale niepalne	0,05	0	0
48.2	Lampa namiotowa	3	6	metale niepalne	0,5	0	0
				Poliwęglany PC	0,15	29	78,3
				akumulator	0,15	10	27
				metale niepalne	0,15	0	0
				Guma (średnio)	0,05	40	36
48.3	Łóżko Rozmiar transportowy: ok. 90 x 80 x 30 cm	12	30	Poliester	0,4	31	4464
				Poliuretany (PU)	0,3	25	2700
				stal i aluminium	0,2	0	0
		Polietylen i wyroby PE		0,05	42	756	
		Poliester wzmacniany włóknem		0,05	21	378	
		1,12		karton falisty 280 g/m <sup>2</sup>	1	16	537,6
48.4	Krzesełko	5	30	stal	0,6	0	0
				Poliester	0,35	31	1627,5
				Polietylen i wyroby PE	0,05	42	315
48.5	Śpiwór	2,2	30	Poliester	0,6	31	1227,6
				Polietylen i wyroby PE	0,05	42	138,6
48.6	Zestaw do ogrzewania	25	3	stal	0,85	0	0
				akumulator	0,05	10	37,5
				Polietylen i wyroby PE	0,05	42	157,5
				Guma (średnio)	0,05	40	150
49	Śpiwór	2,2	500	Poliester	0,95	31	32395
				Polietylen i wyroby PE	0,05	42	2310
50	Koc	0,75	500	Poliester	0,9	31	10462,5
				Polietylen i wyroby PE	0,1	42	1575
51	Łóżko polowe	12	500	Poliester	0,45	31	83700
				Poliuretany (PU)	0,3	25	45000
				metale niepalne	0,2	0	0
		1,12		polietylen i wyroby PE	0,05	0	0
		karton falisty 280 g/m <sup>2</sup>		1	16	8960	
52	Koparko-ładowarka samobieżna	7400	1	stal	0,7	0	0
				metale niepalne	0,1	0	0
				Olej napędowy	0,05	44	16280
				szkło	0,1	0	0
				Guma (średnio)	0,05	40	14800

53	wózek widtowy	10000	1	metal niepalny	0,6	0	0
				aluminium	0,1	0	0
				metal niepalny	0,1	0	0
				polietylen i wyroby PE	0,15	42	63000
				Guma (średnio)	0,05	40	20000
<b>Całkowita energia cieplna asortymentu magazynowanego w budynku:</b>							<b>1712586,56</b>

Sposób składowania założonego do magazynowania asortymentu nie jest ściśle określony na etapie projektowania, zatem na potrzeby obliczenia przewidywanej gęstości obciążenia ogniowego odniesiono całkowitą energię cieplną do powierzchni użytkowej całego budynku (jak dla równomiernego rozmieszczenia na powierzchni rzutu strefy pożarowej):

$$- \sum_{i=1}^{i=53} Q_{c,i} \cdot G_i = 1712586,56 \text{ MJ} - \text{całkowita energia cieplna}$$

$$- \sum_{i=1}^{i=14} F_i = 530,00 \text{ m}^2 - \text{tączna powierzchnia strefy pożarowej w budynku}$$

$$Q_d = \frac{\sum_{i=1}^{i=53} Q_{c,i} \cdot G_i}{\sum_{i=1}^{i=14} F_i} = 3231,3 \text{ MJ/m}^2$$

Poza tym wyznaczono przewidywane gęstości obciążenia ogniowego dla wybranych pomieszczeń, które założono zaprojektować jako wydzielone pożarowo (ze względu na specyfikę magazynowanych w nich materiałów niebezpiecznych pożarowo):

- projektowany magazyn asortymentu elektronicznego (pom. 6.):

$$- \sum_{i=1}^{i=9} Q_{c,i} \cdot G_i = 4909 \text{ MJ} - \text{całkowita energia cieplna w pomieszczeniu nr 6}$$

$$- F_6 = 13,27 \text{ m}^2 - \text{powierzchnia pomieszczenia nr 6}$$

$$Q_{d,6} = \frac{\sum_{i=1}^{i=9} Q_{c,i} \cdot G_i}{F_6} = 370 \text{ MJ/m}^2$$

- projektowany magazyn środków dezynfekcyjnych (pom. 7.):

$$- \sum_{i=1}^{i=18} Q_{c,i} \cdot G_i = 5794 \text{ MJ} - \text{całkowita energia cieplna w pomieszczeniu nr 7}$$

$$- F_7 = 5,82 \text{ m}^2 - \text{powierzchnia pomieszczenia nr 7}$$

$$Q_{d,7} = \frac{\sum_{i=1}^{i=18} Q_{c,i} \cdot G_i}{F_7} = 996 \text{ MJ/m}^2$$

- projektowany magazyn energii (pom. 5.):

$$Q_{d,5} = \sim 400 \text{ MJ/m}^2$$

**Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia przez elementy budowlane oraz klasa reakcji na ogień elementów wykończenia wnętrz i wyposażenia stałego pomieszczeń i dróg ewakuacyjnych:**

Oszacowano dla jednokondygnacyjnego budynku PM gęstość obciążenia ogniowego  $2000 \text{ MJ/m}^2 < Q = \sim 3231 \text{ MJ/m}^2 < 4000 \text{ MJ/m}^2$  [ $> 500 \text{ MJ/m}^2$ ].

Powierzchnia wewnętrzna budynku wynosi  $581,33 \text{ m}^2$  [ $< 1000 \text{ m}^2$ ].

Założono wszystkie elementy budynku nierozprzestrzeniające ognia (NRO), w tym przekrycie dachu winno być klasy  $B_{\text{ROOF}}(t1)$ .

Na podstawie § 215 ust. 1 rozporządzenia WT: obiekt o 1 kondygnacji nadziemnej i o gęstości obciążenia ogniowego przekraczającej  $500 \text{ MJ/m}^2$ , ze wszystkimi elementami budynku

nierozprzestrzeniającymi ognia oraz o powierzchni nieprzekraczającej 1000 m<sup>2</sup>, zaliczono do klasy „E” odporności pożarowej (dopuszczalne obniżenie klasy – zamiast klasy „B”).

Znajdujące się w budynku pomieszczenia są powiązane funkcjonalnie – wszystkie służą potrzebom magazynowania asortymentu do utrzymywania w ramach zasobów ochrony ludności powiatowych podmiotów ochrony ludności i obrony cywilnej; nie są pomieszczeniami przeznaczonymi na stały pobyt ludzi (przebywanie tych samych osób do 2 godzin w ciągu doby bądź ew. od 2 do 4 godzin – pobyt czasowy magazyniera odpowiedzialnego za asortyment) i nie trzeba ustanawiać odrębnych stref pożarowych.

Nie stawia się wymagań w zakresie klasy odporności ogniowej dla elementów budynku w klasie „E” odporności pożarowej. Elementy budynku muszą jednak być nierozprzestrzeniające ognia. Dopuszcza się stosowanie w budynku PM ścian zewnętrznych klasy D z rdzeniem klasy E z uwagi na reakcję na ogień, jeżeli okładzina wewnętrzna jest niepalna, a ściana jest nierozprzestrzeniająca ognia przy działaniu ognia od strony elewacji.

Dopuszcza się stosowanie w budynku PM ścian wewnętrznych klasy D z uwagi na reakcję na ogień.

Palne elementy wystroju wewnątrz budynku, przez które lub obok których są prowadzone przewody ogrzewcze, wentylacyjne, dymowe lub spalinowe, powinny być zabezpieczone przed możliwością zapalenia lub zwęglenia.

**Występowanie materiałów wybuchowych oraz zagrożenia wybuchem, w tym pomieszczeń i stref zagrożonych wybuchem oraz rozwiązania techniczno-budowlane, instalacyjne i urządzenia zabezpieczające przed powstaniem wybuchu, jak również ograniczające jego skutki:**

Analizie poddano kilka wybranych sytuacji i substancji (posiadających cechy palności i wybuchowości), celem określenia możliwego zagrożenia wybuchem w stanie projektowym. Co do zasady, istotnymi są procesy, w których powstają bądź wykorzystywane lub magazynowane są substancje, które mogą tworzyć z powietrzem (lub innymi występującymi utleniaczami) atmosfery wybuchowe. W budynku nie przewiduje się żadnej produkcji ani wytwarzania.

W określonych przestrzeniach szacuje się prawdopodobieństwo wystąpienia atmosfer wybuchowych, wskazuje czynniki mogące w nich zainicjować zapłon, wyznacza rodzaj i zasięg ewentualnych stref zagrożenia wybuchem, określa czy występujące pomieszczenia klasyfikuje się jako zagrożone wybuchem oraz podaje wytyczne mające na celu zmniejszenie ryzyka wybuchu.

Podstawowym obowiązkiem Pracodawcy jest podejmowanie działań organizacyjnych i technicznych zapobiegających tworzeniu się atmosfer wybuchowych, a jeżeli jest to niemożliwe, dążenie do wyeliminowania źródeł zapłonu oraz stosowanie środków zmniejszających skutki wybuchu w celu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia pracowników. W obiektach i na terenach przyległych, gdzie prowadzone są procesy technologiczne z użyciem materiałów mogących wytworzyć mieszaniny wybuchowe lub w których materiały takie są magazynowane, powinna być dokonana ocena zagrożenia wybuchem. Ocena ta obejmuje wyznaczenie w pomieszczeniach i przestrzeniach zewnętrznych odpowiednich stref zagrożenia wybuchem oraz wskazanie czynników mogących w nich zainicjować zapłon. Elementem oceny zagrożenia wybuchem jest tzw. ocena ryzyka wystąpienia mieszanin wybuchowych. Opracowanie obejmuje ocenę ryzyka w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 8 lipca 2010 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy pracowników zatrudnionych na stanowiskach pracy, na których może wystąpić atmosfera wybuchowa. Pracodawca zobowiązany jest posiadać dokument zabezpieczenia stanowiska pracy przed wybuchem i dokonywać jego okresowej aktualizacji.

A. Potencjalne zagrożenie wybuchem możliwe jest w przypadku wydzielania się wodoru w trakcie ładowania baterii kwasowych, lecz takie procesy nie będą miały miejsca w przedmiotowym budynku. Baterie litowo-jonowe nie stwarzają takiego zagrożenia (pom. nr 6).

B. Pomieszczenie magazynu środków dezynfekcyjnych (pom. nr 7):

Powierzchnia: 5,82 m<sup>2</sup>

Wysokość: 1,92÷2,94 m

Kubatura: 18 m<sup>3</sup>

W pomieszczeniu planuje się magazynować substancje łatwopalne (środki dezynfekcyjne, na bazie alkoholu etylowego i izopropylowego) w ilości: etanol – 200 dm<sup>3</sup> = 171 kg (40 baniaków po 5 l). W analizowanym magazynie nie będzie odbywał się żaden proces technologiczny poza magazynowaniem – brak operacji otwierania produktów czy też ich przelewania do mniejszych pojemników.

Wobec powyższego, w normalnych warunkach magazynowania atmosfera wybuchowa występuje jedynie w zamkniętych pojemnikach. Nie wyznacza się dla nich jednak takiej strefy, gdyż możliwa objętość występowania mieszaniny wybuchowej w zwartej przestrzeni nie przekracza 0,01 m<sup>3</sup>. W sytuacjach awaryjnych nastąpić może rozszczelnienie/uszkodzenie mechaniczne pojedynczego pojemnika z utworzeniem rozlewiska skutkującego uwalnianiem par substancji palnych – w wyniku jej umiejscawiania w magazynie bądź w trakcie jej transportowania. Może też potencjalnie wystąpić zagrożenie wtórne – prace pożarowo niebezpieczne w pomieszczeniach (w szczególności prace o charakterze modernizacyjno-naprawczym), które mogą stanowić źródło zapłonu i pożaru.

W ramach opracowania przewiduje się wprowadzenie następujących zabezpieczeń:

- umieszczenie pojemnika z sorbentami substancji łatwopalnych zgodnie z wymogami kart charakterystyk magazynowanych substancji,
- zastosowanie wentylacji naturalnej grawitacyjnej, dodatkowo z ukształtowaniem otworu wywiewnego transferowego bezpośrednio nad posadzką, dla odprowadzenia par cięższych od powietrza (dla sytuacji poniżej progu detekcji),
- wentylacja wywiewna mechaniczna awaryjna pomieszczenia o odpowiedniej wydajności minimum 180 m<sup>3</sup>/h w standardzie ATEX, co odpowiada C = 10 n / h dla kubatury brutto,
- wanna ociekowa w części magazynowej substancji niebezpiecznych: 10% całkowitej objętości magazynowanych substancji lub 110% pojemności pojedynczego największego opakowania, pojemnika jednostkowego lub zbiornika przenośnego – w zależności od tego, która z tych wartości jest większa. Potrzebne jest zatem 0,02 m<sup>3</sup> wanny ociekowej, przy czym ukształtowane na ten cel obniżenie posadzki ma objętość ~0,48 m<sup>3</sup>,
- założono wykonanie podłogi antystatycznej w obszarze magazynowania substancji,
- przewidziano system detekcji substancji niebezpiecznych skalibrowany na etanol, zapewniający sygnalizację o zagrożeniu (zgodnie z §97 ust. 1 rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy [Dz.U. 2003 nr 169 poz. 1650 z późn. zm.]) oraz uruchamiający ww. awaryjną mechaniczną wentylację wywiewną. Należy wprowadzić czujniki w standardzie ATEX (EX), aby czujniki same w sobie nie stanowiły źródła zapłonu,
- ww. awaryjna wentylacja wywiewna (założona do zastosowania dla spełnienia ww. warunków) zgodnie z § 148 ust. 3 WT, zainstalowana w pomieszczeniach zagrożonych wydzielaniem się substancji palnej, w ilościach mogących stworzyć

zagrożenie wybuchem, powinna być uruchamiana od wewnątrz i z zewnątrz tych pomieszczeń,

- istotnym elementem zabezpieczeń będą ponadto procedury organizacyjne wdrożone w zakładzie lub przewidziane do wdrożenia, mające na celu ograniczenie powstawania atmosfer wybuchowych oraz potencjalnych źródeł zapłonu. Obejmują one zarówno szkolenia okresowe, jak i instrukcje stanowiskowe.

Etanol w warunkach normalnych jest substancją ciekłą emitującą palne pary cięższe od powietrza, które w przypadku wystąpienia wysokich stężeń mogą kumulować się przy posadzce i w dolnych partiach pomieszczenia. Jeżeli źródło wydzielania lub wyptyw zostaje zatrzymany, stężenie substancji stopniowo spada, nawet w przypadku ograniczonego przepływu powietrza, ze względu na dyfuzję gazów (ich spontaniczne rozprzestrzenianie się). Szybkość tego zjawiska zależy przede wszystkim od temperatury i geometrii otoczenia źródła.

Identyfikacja źródeł zapłonu atmosfery wybuchowej: dla ciekłych substancji łatwopalnych za najbardziej prawdopodobne źródło zapłonu (przy braku źródeł iskrzenia oraz zakazie używania otwartego ognia i palenia) uznać należy iskrę elektryczności statycznej ze strony pracownika. W sytuacji awaryjnej związanej z wystąpieniem rozlewiska ww. substancji, drugim prawdopodobnym źródłem zapłonu mogą być iskry mechaniczne i elektryczne występujące w urządzeniach znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie rozlewiska.

Do obliczeń technologicznych (wg metodyki PN-EN 60079-10-1) przyjęto sytuację rozlewiska utworzonego z etanolu z dwóch uszkodzonych naraz baniaków o łącznej objętości 10 l. Założono źródło o drugim stopniu uwalniania, przy założeniu uwalniania tylko przez krótkie okresy (identyfikacja wkrótce po rozpoczęciu uwalniania, a działania naprawcze zostaną podjęte tak szybko, jak to możliwe). Oszacowano powierzchnię rozlewiska na 1 m<sup>2</sup>, przy 1 cm grubości cieczy; niewrzące parujące rozlewisko. Brak możliwości powstania mgły.

Strumień objętościowy par substancji (objętościowa szybkość parowania) [B.8 wg normy]:

$$Q_g = \frac{6,15 \times 10^{-8} \times p_v}{M^{0,333}} = \frac{6,15 \times 10^{-8} \times 4894}{46,07^{0,333}} = 0,084 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

Oszacowano [rys. D.1 w normy] niebezpieczne odległości dla ciężkiego gazu i dyfuzji, które wynoszą odpowiednio 1,5 m od źródła i 1 m ponad nie (zasięg drugorzędny).

Stężenie tła w wentylowanym pomieszczeniu [wzór C.1 wg normy]:

- założona częstotliwość wymiany powietrza:

$$C=10 \text{ n/h}$$

- kubatura pomieszczenia:

$$V_0=18 \text{ m}^3$$

- częstotliwość wymiany powietrza i strumień wentylacji są powiązane przez:

$$Q_2=C \times V_0 = \frac{10 \times 18}{3600} \frac{m^3}{s} = 0,05 \frac{m^3}{s} = 50 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

- współczynnik bezpieczeństwa nieefektywności wentylacji (przyjęto dla średnio nieefektywnego mieszania):

$$f=3$$

- stężenie tła:

$$X_b = \frac{f \times Q_g}{Q_2} = \frac{3 \times 0,084 \times 10^{-3}}{50 \times 10^{-3}} = 0,504\% < 0,625\% = 25\% \text{ DGW(LFL)} = 25\% \times 2,5\%$$

Ocena stopnia rozrzedzenia [rys. C.1 w normy]:

- dla obliczonego objętościowego uwalniania źródła  $Q_g=0,084 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$
- dla założonej minimalnej szybkości wentylacji (jak dla prędkości wiatru przy powierzchni rozlewiska)  $u_w=0,25 \frac{m}{s}$
- odczytano *rozrzedzenie duże*.

Kryteria dostępności wentylacji [C.3.7 wg normy]:

- oczekuje się, że wentylacja będzie obecna podczas normalnej pracy, a przerwy są dozwolone pod warunkiem, że występują rzadko i przez krótkie okresy,
- założenia takie dotyczą zarówno wentylacji naturalnej, jak i mechanicznej uruchamianej przez system detekcji,
- przyjęto dostępność *dostateczną*.

Kwalifikowanie rodzaju strefy [tablica D.1 wg normy]: po powiązaniu odpowiednich ww. czynników przedmiotowe pomieszczenie magazynu środków dezynfekcyjnych zakwalifikowano jako *Strefę Niezagrożoną / Strefę 2 NE*.

Analogicznie jw. *Strefę Niezagrożoną / Strefę 2 NE* ustalono we wnętrzu kanałów wentylacyjnych wyprowadzających powietrze na zewnątrz budynku. Niemniej dla bezpieczeństwa założono w ramach niniejszego opracowania zastosowanie wentylatora wywiewnego w standardzie ATEX (EX) jak dla *Strefy 2 zagrożenia wybuchem*, we wnętrzu kanałów wentylacyjnych wyprowadzających powietrze na zewnątrz budynku oraz 0,5 m w otoczeniu wyrzutni powietrza z pomieszczenia.

Ponieważ pojemniki magazynowane substancji będą miały objętość nie większej niż 10 l – nie wyznaczono wewnątrz nich Strefy 0 zagrożenia wybuchem.

Pomieszczenia zamknięte, gdzie istnieje możliwość tworzenia się, choćby teoretycznie, mieszaniny substancji palnych o stężeniu powyżej dolnej granicy wybuchowości, podlegają klasyfikacji pod względem zagrożenia wybuchowego. Pomieszczenie określa się jako zagrożone wybuchem, jeśli możliwe jest wytworzenie mieszaniny, której wybuch mógłby spowodować przyrost ciśnienia w tym pomieszczeniu przekraczający 5 kPa. Obliczenia przyrostu ciśnienia wybuchu mieszanin palnych z powietrzem dokonane zostaną zgodnie z metodyką określoną w załączniku do rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2023 r. poz. 822 z późn. zm.):

$$\Delta P = \frac{m_{max} \times \Delta P_{max} \times W}{V \times C_{st} \times \rho}$$

gdzie:

- maksymalna masa substancji palnych, jaka może wydzielić się w pomieszczeniu (przyjęto bezpiecznie – 2 baniaki po 5 l):

$$m_{max} = 0,855 \left[ \frac{g}{cm^3} \right] \times 10 [dm^3] = 8,55 \text{ kg}$$

- maksymalny przyrost ciśnienia przy wybuchu w mieszaninie z powietrzem:

$$\Delta P_{max} = 750 \text{ kPa}$$

- współczynnik przebiegu reakcji wybuchu, dla palnych par:

$$W = 0,1$$

- objętość przestrzeni powietrznej stanowiąca różnicę między objętością pomieszczenia a objętością urządzeń, instalacji, sprzętu - kubatura netto, przyjęto 0,98 kubatury brutto:

$$V = 0,98 \times 18 = 17,64 \text{ m}^3$$

- objętościowe stężenie stechiometryczne:

$$C_{st} = 6,54\% \text{ obj.}$$

- gęstość palnych par w temperaturze pomieszczenia w normalnych warunkach:

$$\rho = 1,59 \times 10^3 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]$$

zatem:

$$\Delta P = \frac{m_{max} \times \Delta P_{max} \times W}{V \times C_{st} \times \rho} = \frac{8,55 [\text{kg}] \times 750 \times 10^3 [\text{Pa}] \times 0,1}{17,64 [\text{m}^3] \times 0,0654 \times 1,59 \times 10^3 \left[ \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right]} = 350 \text{ Pa} = 0,35 \text{ kPa} < 5 \text{ kPa}$$

Wniosek: pomieszczenie nie jest zagrożone wybuchem.

- C. Pomieszczenia nr 9, 10 i 12, gdzie przewidziano magazynowanie i parkowanie urządzeń i pojazdów, w części ze zbiornikami paliw wypełnionymi benzyną:

Dla pojazdu wysokiej mobilności ATV/UTV (ze zbiornikiem paliwa o pojemności do 20 l) oraz dla łodzi ratowniczej (ze zbiornikiem paliwa o pojemności do 25 l) przyjęto jedynie wewnątrz tych zbiorników *Strefę 0 zagrożenia wybuchem*, gdzie w normalnych warunkach magazynowania atmosfera wybuchowa występuje jedynie w tych zamkniętych pojemnikach.

Ponieważ zbiorniki (pojemniki magazynowanych substancji) pozostałych urządzeń benzynowych będą miały objętość nie większej niż 10 l - nie wyznaczono wewnątrz nich Strefy 0 zagrożenia wybuchem.

W analizowanych magazynach nie będzie odbywał się żaden proces technologiczny poza magazynowaniem - brak operacji otwierania produktów czy też ich przelewania do mniejszych pojemników ani tankowania zbiorników (zastrzeżono, że musi odbywać się poza obiektem).

W sytuacjach awaryjnych nastąpić może rozszczelnienie/uszkodzenie mechaniczne pojedynczego zbiornika z utworzeniem rozlewiska skutkującego uwalnianiem par substancji palnych - w wyniku umiejscawiania pojazdu w magazynie, w trakcie jego transportowania bądź przemieszczania innego asortymentu. Może też potencjalnie wystąpić zagrożenie wtórne - prace pożarowo niebezpieczne w pomieszczeniach (w szczególności prace o charakterze modernizacyjno-naprawczym), które mogą stanowić źródło zapłonu i pożaru.

Przyjęto najbardziej niekorzystną, możliwą sytuację, tj. rozszczelnienie zbiornika paliwa z benzyną przy silniku łodzi - o pojemności 25 dm<sup>3</sup> = 19,4 kg, w magazynie nr 4 (pom. 12).

Powierzchnia: 162,47 m<sup>2</sup>

Wysokość: 6,06 ÷ 6,82 m

Kubatura: 1046 m<sup>3</sup>

W ramach opracowania przewiduje się wprowadzenie następujących zabezpieczeń (dla pomieszczeń nr 9, 10, 12):

- umieszczenie pojemników z sorbentami substancji łatwopalnych zgodnie z wymogami kart charakterystyk magazynowanych substancji,
- zastosowanie wentylacji bytowej ciągłej z nawiewem przez otwieranie bram i wywiew wywietrzakami dachowymi hybrydowymi,

- zastosowanie ponadto wentylacji awaryjnej uruchamianej przez systemy detekcji (spaliny i benzyna),
- nie przewidziano wanny ociekowej,
- istotnym elementem zabezpieczeń będą ponadto procedury organizacyjne wdrożone w zakładzie lub przewidziane do wdrożenia, mające na celu ograniczenie powstawania atmosfer wybuchowych oraz potencjalnych źródeł zapytonu. Obejmują one zarówno szkolenia okresowe, jak i instrukcje stanowiskowe.

Benzyna w warunkach normalnych jest substancją ciekłą emitującą palne pary cięższe od powietrza, które w przypadku wystąpienia wysokich stężeń mogą kumulować się przy posadzce i w dolnych partiach pomieszczenia. Jeżeli źródło wydzielania lub wyptyw zostaje zatrzymany, stężenie substancji stopniowo spada, nawet w przypadku ograniczonego przepływu powietrza, ze względu na dyfuzję gazów (ich spontaniczne rozprzestrzenianie się). Szybkość tego zjawiska zależy przede wszystkim od temperatury i geometrii otoczenia źródła.

Identyfikacja źródeł zapytonu atmosfery wybuchowej: dla ciekłych substancji łatwopalnych za najbardziej prawdopodobne źródło zapytonu (przy braku źródeł iskrzenia oraz zakazie używania otwartego ognia i palenia) uznać należy iskrę elektryczności statycznej ze strony pracownika. W sytuacji awaryjnej związanej z wystąpieniem rozlewiska ww. substancji, drugim prawdopodobnym źródłem zapytonu, oprócz elektryczności statycznej pochodzącej od odzieży pracownika, mogą być koła wózka widłowego podlegające elektryzacji w czasie jego poruszania się oraz iskry mechaniczne i elektryczne występujące w urządzeniach znajdujących się w bezpośrednim sąsiedztwie rozlewiska.

Do obliczeń technologicznych (wg metodyki PN-EN 60079-10-1) przyjęto sytuację rozlewiska utworzonego z benzyny ze zbiornika przy silniku łożni o łącznej objętości 25 l. Założono źródło o drugim stopniu uwalniania, przy założeniu uwalniania tylko przez krótkie okresy (identyfikacja wkrótce po rozpoczęciu uwalniania, a działania naprawcze zostaną podjęte tak szybko, jak to możliwe). Oszacowano powierzchnię rozlewiska na 2,5 m<sup>2</sup>, przy 1 cm grubości cieczy; niewrzące parujące rozlewisko. Brak możliwości powstania mgły.

Strumień objętościowy par substancji (objętościowa szybkość parowania) [B.8 wg normy]:

$$Q_g = \frac{6,15 \times 10^{-8} \times p_v}{M^{0,333}} = \frac{6,15 \times 10^{-8} \times 60000}{114,23^{0,333}} = 0,762 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

Oszacowano [rys. D.1 w normy] niebezpieczne odległości dla ciężkiego gazu i dyfuzji, które wynoszą odpowiednio 1,5 m od źródła i 1 m ponad nie (zasięg drugorzędny).

Stężenie tła w wentylowanym pomieszczeniu [wzór C.1 wg normy]:

- założona częstotliwość wymiany powietrza (minimalna potrzebna):

$$C=1,25 \text{ n/h (zastosowana wentylacja awaryjna będzie zapewniata ~4 n/h)}$$

- kubatura pomieszczenia:

$$V_0=1046 \text{ m}^3$$

- częstotliwość wymiany powietrza i strumień wentylacji są powiązane przez:

$$Q_2=C \times V_0 = \frac{1,25 \times 1046}{3600} \frac{m^3}{s} = 0,363 \frac{m^3}{s} = 363 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$$

- współczynnik bezpieczeństwa nieefektywności wentylacji (przyjęto dla średnio nieefektywnego mieszania):

$$f=1,5$$

- stężenie tła:

$$X_b = \frac{f \times Q_g}{Q_2} = \frac{1,5 \times 0,762 \times 10^{-3}}{363 \times 10^{-3}} = 0,315\% < 0,325\% = 25\% \text{ DGW(LFL)} = 25\% \times 1,3\%$$

Ocena stopnia rozrzedzenia [rys. C.1 w normy]:

- dla obliczonego objętościowego uwalniania źródła  $Q_g = 0,762 \times 10^{-3} \frac{m^3}{s}$
- dla założonej minimalnej szybkości wentylacji (jak dla prędkości wiatru przy powierzchni rozlewiska)  $u_w = 0,25 \frac{m}{s}$
- odczytano *rozrzedzenie duże*.

Kryteria dostępności wentylacji [C.3.7 wg normy]:

- oczekuje się, że wentylacja będzie obecna podczas normalnej pracy, a przerwy są dozwolone pod warunkiem, że występują rzadko i przez krótkie okresy,
- przyjęto dostępność *dostateczną*.

Kwalifikowanie rodzaju strefy [tablica D.1 wg normy]: po powiązaniu odpowiednich ww. czynników przedmiotowe pomieszczenie magazynu nr 4 (pom. 12) zakwalifikowano jako *Strefę Niezagrożoną / Strefę 2 NE*.

Pomieszczenia zamknięte, gdzie istnieje możliwość tworzenia się, choćby teoretycznie, mieszaniny substancji palnych o stężeniu powyżej dolnej granicy wybuchowości, podlegają klasyfikacji pod względem zagrożenia wybuchowego. Pomieszczenie określa się jako zagrożone wybuchem, jeśli możliwe jest wytworzenie mieszaniny, której wybuch mógłby spowodować przyrost ciśnienia w tym pomieszczeniu przekraczający 5 kPa. Obliczenia przyrostu ciśnienia wybuchu mieszanin palnych z powietrzem dokonane zostaną zgodnie z metodyką określoną w załączniku do rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz. U. 2023 r. poz. 822 z późn. zm.):

$$\Delta P = \frac{m_{max} \times \Delta P_{max} \times W}{V \times C_{st} \times \rho}$$

gdzie:

- maksymalna masa substancji palnych, jaka może wydzielić się w pomieszczeniu (przyjęto bezpiecznie – cały zbiornik 25 l):

$$m_{max} = 0,775 \left[ \frac{g}{cm^3} \right] \times 25 [dm^3] = 19,38 \text{ kg}$$

- maksymalny przyrost ciśnienia przy wybuchu w mieszaninie z powietrzem:

$$\Delta P_{max} = 820 \text{ kPa}$$

- współczynnik przebiegu reakcji wybuchu, dla palnych par:

$$W = 0,1$$

- objętość przestrzeni powietrznej stanowiąca różnicę między objętością pomieszczenia a objętością urządzeń, instalacji, sprzętu – kubatura netto, przyjęto 0,9 kubatury brutto:

$$V = 0,9 \times 1046 = 941,4 \text{ m}^3$$

- objętościowe stężenie stechiometryczne:

$$C_{st} = 14,7\% \text{ obj.}$$

- gęstość palnych par w temperaturze pomieszczenia w normalnych warunkach:

$$\rho = 3,8 \times 10^3 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]$$

zatem:

$$\Delta P = \frac{m_{max} \times \Delta P_{max} \times W}{V \times C_{st} \times \rho} = \frac{19,38 [kg] \times 820 \times 10^3 [Pa] \times 0,1}{941,4 [m^3] \times 0,147 \times 3,8 \times 10^3 \left[ \frac{kg}{m^3} \right]} = 3 \text{ Pa} = 0,003 \text{ kPa} < 5 \text{ kPa}$$

Wniosek: pomieszczenie nie jest zagrożone wybuchem.

D. Istnieje docelowo możliwość wykorzystywania w budynku wózka widłowego na butle LPG, jednak nie jest on obecnie przewidziany w ramach asortymentu wynikającego z Programu Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej. Przewidziano dla niego miejsce postojowe wewnątrz hali magazynowej. Nie przewiduje się magazynowania w budynku zapasowych butli dla tego wózka, a jedynie ich wymianę wedle bieżących potrzeb „butla za butlą”. W przypadku podjęcia przez użytkownika decyzji o potrzebie magazynowania butli zapasowych winien on przewidzieć odpowiednie miejsce poza budynkiem i spełnić szereg wymogów w tym zakresie, tj. wynikających m.in. z rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów oraz z rozporządzenia Ministra Gospodarki z dnia 6 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy magazynowaniu, napełnianiu i rozprowadzaniu gazów płynnych.

Wózek widłowy winien być obsługiwany przez osobę, która posiada zaświadczenie kwalifikacyjne wydane przez Urząd Dozoru Technicznego, po zdaniu z wynikiem pozytywnym egzaminu państwowego. Dodatkowym wymogiem dla osób, które zamierzają kierować wózkami gazowymi, jest odbycie przeszkolenia w zakresie bezpiecznego użytkowania butli oraz jej wymiany. Mówi o tym § 4 ust. 3 rozporządzenia Ministra Rozwoju i Finansów z dnia 15 grudnia 2017 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu wózków jezdniowych z napędem silnikowym.

**Warunki i strategia 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:**

#### **Dojścia i przejścia ewakuacyjne:**

##### **Przejścia ewakuacyjne**

W poszczególnych pomieszczeniach budynku długości przejść ewakuacyjnych są zgodne z wymaganiami § 237 ust. 1 rozporządzenia WT, w zakresie długości przejścia, to jest nie przekraczają wymaganej długości przejścia dla stref PM jednokondygnacyjnych wynoszącej 100 m. Przejście ewakuacyjne występujące w opisywanym budynku nie będzie przebiegało przez więcej niż 3 pomieszczenia. Przejścia ewakuacyjne prowadzą bezpośrednio na zewnątrz budynku.

##### **Wyjścia ewakuacyjne wewnętrzne z pomieszczeń użytkowych:**

Wymagana szerokość drzwi stanowiących wyjścia ewakuacyjne z pomieszczeń wynosi 0,9 m, a w przypadku drzwi służących do ewakuacji do 3 osób dopuszczalna jest szerokości do 0,8 m.

##### **Wyjścia ewakuacyjne zewnętrzne**

Drzwi stanowiące wyjście ewakuacyjne z budynku przeznaczonego dla więcej niż 50 osób powinny otwierać się na zewnątrz (nie dotyczy).

Szerokość drzwi stanowiących wyjście ewakuacyjne z budynku, a także szerokość drzwi na drodze ewakuacyjnej z klatki schodowej, prowadzących na zewnątrz budynku winna być nie mniejsza niż szerokość biegu klatki schodowej wymaganego dla tego typu budynku, tj. 1,2 m – warunek spełniony dla drzwi zewnętrznych.

Wysokości drzwi ewakuacyjnych 2,0 m odpowiadają koniecznym wymaganiom.

**Zastosowane urządzenia przeciwpożarowe oraz inne instalacje i urządzenia służące bezpieczeństwu pożarowemu wraz z charakterystyką tych urządzeń i instalacji** (warunkiem dopuszczenia urządzeń do użytkowania będzie przeprowadzenie odpowiednich dla danego urządzenia prób i badań, potwierdzających prawidłowość ich działania):

- Przepiężnik przeciwpożarowy – warunek spełniony.

Przy elewacji zewnętrznej budynku projektuje się montaż Certyfikowanego Przepiężnika Prądu PWP, z którego będzie zasilana rozdzielnica główna budynku. Przy wejściu głównym do budynku przewiduje się zabudowę przycisku PWP, który będzie sterować cewką wybijakową rozłącznika głównego zlokalizowanego w certyfikowanym zestawie PWP. Projektowany przycisk PWP należy wyposażyć w optyczną kontrolę stanu (z podwójną sygnalizacją LED: 1. Dioda zielona – stan uruchomienia, 2. Dioda czerwona – stan dozoru). Dodatkowo projektuje się autonomiczny przycisk PWP PV odcinający zasilanie od falownika po stronie DC. Lokalizacja przycisku PWP PV na zewnątrz budynku przy wejściu głównym. Projektowane przyciski należy odpowiednio oznaczyć tabliczkami opisowymi.

- Hydranty wewnętrzne – warunek spełniony.

W strefie pożarowej produkcyjnej i magazynowej o gęstości obciążenia ogniowego przekraczającej 500 MJ/m<sup>2</sup> i powierzchni przekraczającej 200 m<sup>2</sup> muszą być stosowane hydranty 52 wewnętrzne z węzłem płasko składanym o nominalnej średnicy węża 52 mm.

Hydranty wewnętrzne zaplanowano umieścić przy drogach komunikacji ogólnej, przy wejściach do budynku i przy schodach na antresolę.

Zasięg hydrantów wewnętrznych w poziomie obejmuje całą powierzchnię chronionego budynku, z uwzględnieniem długości odcinka węża hydrantu wewnętrznego określonej w normach (20 m) i efektywnego zasięgu rzutu prądów gaśniczych 10 m.

Zawory odcinające hydrantów wewnętrznych muszą być umieszczone na wysokości 1,35±0,1 m od poziomu podłogi. Zawory odcinające w hydrantach 52 powinny posiadać nasady tłoczne skierowane do dołu, usytuowane wraz z pokrętłem zaworu względem ścian lub obudowy w sposób umożliwiający łatwe przyłączenie węża tłoczego oraz otwieranie i zamykanie jego zaworu. Przed hydrantem wewnętrznym zapewnia się dostateczną przestrzeń do rozwinięcia linii gaśniczej. Minimalna wydajność poboru wody mierzona na wylocie prądownicy wynosi dla hydrantu 52 – 2,5 dm<sup>3</sup>/s. Ciśnienie na zaworze odcinającym hydrantu wewnętrznego powinno zapewniać ww. wydajność dla danego rodzaju hydrantu wewnętrznego, z uwzględnieniem zastosowanej średnicy dyszy prądownicy, i być nie mniejsze niż 0,2 MPa. Maksymalne ciśnienie robocze w instalacji wodociągowej przeciwpożarowej na zaworze odcinającym nie powinno przekraczać 0,7 MPa.

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa powinna zapewniać możliwość jednoczesnego poboru wody na jednej kondygnacji budynku lub w jednej strefie pożarowej z dwóch sąsiednich hydrantów wewnętrznych.

Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa będzie zasilana z zewnętrznej sieci wodociągowej przeciwpożarowej, bezpośrednio.

Przewody zasilające instalacji wodociągowej przeciwpożarowej będą wykonane jako przewody rozprowadzające w budynkach jednokondygnacyjnych. Przewody instalacji, z której pobiera się wodę do gaszenia pożaru, wykonane będą z materiałów niepalnych. Średnice nominalne przewodów zasilających, w milimetrach, na których instaluje się hydranty wewnętrzne, powinny wynosić co najmniej DN 50 dla hydrantów 52. Budynek projektowany jest jako ogrzewany, zatem nie ma konieczności zabezpieczania przewodów zasilających instalacji wodociągowej przeciwpożarowej przed możliwością zamarznięcia. Dopuszcza się przyłączenie do przewodów zasilających instalacji wodociągowej przeciwpożarowej przyborów sanitarnych, pod warunkiem że w przypadku ich uszkodzenia nie spowoduje to niekontrolowanego wypływu wody z instalacji. Możliwość poboru wody do celów przeciwpożarowych o wymaganych parametrach ciśnienia i wydajności w budynku musi być zapewniona niezależnie od stanu pracy innych systemów bądź urządzeń.

- Oświetlenie awaryjne – warunek spełniony.

Projektuje się oprawy awaryjne ze źródłem LED pozwalające uzyskać wymagany poziom natężenia oświetlenia na drogach ewakuacyjnych. Projektowane oprawy awaryjne posiadają wbudowane autonomiczne źródło zasilania pozwalające na pracę po zaniku napięcia przez minimum 1h. Dodatkowo zamontować oprawy ewakuacyjne nad drzwiami pokazanymi na rysunkach instalacji, wskazujące kierunek ewakuacji. Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne ma za zadanie oświetlić wyjścia i drogi ewakuacyjne w razie zaniku napięcia, minimalne natężenie oświetlenia na drogach ewakuacyjnych wynosi 1 lx. Awaryjny czas świecenia wynosi minimum 1 godz. Przy każdym wyjściu ewakuacyjnym na zewnątrz budynku należy zamontować nad wejściem oprawę z modułem awaryjnym. W miejscach, gdzie znajdują się urządzenia przeciwpożarowe, takie jak hydrant należy zapewnić awaryjne natężenie oświetlenia na poziomie minimum 5 lx. Oświetlenie awaryjne należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1838:20135. Zastosowanie oświetlenia. Oświetlenie awaryjne. Do obowiązków administratora obiektu należy okresowe sprawdzanie opraw oświetlenia ewakuacyjnego poprzez wykonywanie okresowych testów i badań zgodnie z obowiązującymi przepisami. Przed zamówieniem i wykonaniem instalacji oświetlenia awaryjnego (ewakuacyjnego) należy potwierdzić posiadanie świadectwa dopuszczenia opraw, zgodnie z wymaganiami Ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. nr 2025 poz. 188) oraz Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie wykazu wyrobów służących zapewnieniu bezpieczeństwa (Dz.U. nr 2010 nr 85 poz. 553).

Pozostałe urządzenia przeciwpożarowe, tj. stałe urządzenia gaśnicze, system sygnalizacji pożaru, dźwiękowy system ostrzegawczy, urządzenia oddymiające, dźwigi dla potrzeb ekip ratowniczych – nie są wymagane przepisami w przedmiotowym budynku.

Projekty techniczne urządzeń przeciwpożarowych zastosowanych w budynku zostaną uzgodnione (zaopiniowane) z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Zaplanowano ponadto wyposażenie budynku w instalację odgromową (wg opracowania branżowego), a także zabezpieczenia towarzyszące instalacji fotowoltaicznej w postaci m.in. przeciwpożarowego wyłącznika bezpieczeństwa DC, przeciwprądowe, zwarciovowe i ograniczniki przepięć (wg opracowania branżowego).

**Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych, a w szczególności wentylacyjnej, ogrzewczej, gazowej, elektrycznej, teletechnicznej i piorunochronnej oraz instalacji i urządzeń technologicznych:**

- 1) Instalacja wentylacyjna – obiekt będzie wyposażony w instalacje wentylacyjne: grawitacyjną, mechaniczną wywiewną oraz awaryjną – wykonane z przewodów stalowych ocynkowanych sztywnych i zwijanych – niepalnych;
- 2) Instalacja ogrzewcza – budynek ogrzewany jest za pomocą klimatyzatorów oraz grzejników elektrycznych. Izolacje cieplne zastosowane w instalacjach powinny być wykonane w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie ognia;
- 3) Instalacja gazowa – brak w budynku;
- 4) Instalacja elektryczna – została zabezpieczona poprzez rozwiązania opisane powyżej, tj. ochrona przeciwporażeniowa i ochrona przeciwprzebieciowa.

Przewidziano wyposażenie budynku w przeciwpożarowy wyłącznik prądu wyłączający cały obiekt, ponieważ jest on wymagany w strefach pożarowych o kubaturze powyżej 1000 m<sup>3</sup>. Przy elewacji zewnętrznej budynku projektuje się montaż Certyfikowanego Przeciwpożarowego Wyłącznika Prądu PWP, z którego będzie zasilana rozdzielnica główna budynku. Przy wejściu głównym do budynku przewiduje się zabudowę przycisku PWP, który będzie sterować cewką wybijakową rozłącznika głównego zlokalizowanego w certyfikowanym zestawie PWP. Projektowany przycisk PWP należy wyposażyć w optyczną kontrolę stanu (z podwójną sygnalizacją LED: 1. Dioda zielona – stan uruchomienia, 2. Dioda czerwona – stan dozoru). Dodatkowo projektuje się autonomiczny przycisk PWP PV odcinający zasilanie od falownika po stronie DC. Lokalizacja przycisku PWP PV na zewnątrz budynku przy wejściu głównym. Projektowane przyciski należy odpowiednio oznaczyć tabliczkami opisowymi. Przy przejściach kabli i przewodów przez strefy pożarowe należy je zabezpieczyć specjalistycznymi grodziami ogniowymi.

Projekty techniczne urządzeń przeciwpożarowych zastosowanych w budynku zostaną uzgodnione (zaopiniowane) z rzeczoznawcą ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych.

Zgodnie z normą PN-EN 62305 system fotowoltaiczny musi być chroniony przed przepięciami pochodzenia atmosferycznego i łączeniowego za pomocą ograniczników przepięć. Po stronie DC przy falowniku i modułach fotowoltaicznych należy zastosować urządzenia kominowane odłączające zawierające trójstopniowy układ przetaczający prądu stałego (SCI) do bezpiecznego gaszenia łuku bez ryzyka pożaru. Po stronie AC (rozdzielnica AC) przed przepięciami pochodzenia atmosferycznego i łączeniowego stosować zabezpieczenia przepięciowe typu 1. Zastosowane ograniczniki przepięciowe dobrano w taki sposób, aby współgrały z projektowaną instalacją odgromową budynku. Zabezpieczenie modułów fotowoltaicznych zamontowanych na dachu zrealizować (zaprojektowano) poprzez montaż zwodów pionowych niskich na kalenicy budynku. Projektowane zwody pionowe należy przyłączyć do instalacji odgromowej za pomocą drutu ocynkowanego Ø8 mm.

Projektowana instalacja fotowoltaiczna, przy zastosowaniu wymogów dla IV klasy LPS, znajdzie się w strefie chronionej pod warunkiem prawidłowego podłączenia do instalacji odgromowej i wykonania układu zwodów. Miejsca łączenia instalacji odgromowej z częściami metalowymi (konstrukcjami wsporczymi paneli) instalacji PV zabezpieczyć przed korozją smarem o właściwościach przewodzących. Po zakończeniu robót wykonać pomiary ciągłości połączeń i rezystancji uziemienia (na zaciskach kontrolnych) instalacji odgromowej.

- 5) Instalacje teletechniczne – została zabezpieczona poprzez rozwiązania opisane powyżej, tj. ochrona przeciwporażeniowa i ochrona przeciwprzebieciowa. Ponadto obwody transmisji danych i zasilania kamer zewnętrznych zostały wyposażone w dodatkowe elementy ochrony przeciwprzebieciowej.

6) Instalacja piorunochronna – rozwiązania dotyczące ochrony odgromowej zostały opisane powyżej

**Przyjęte scenariusze pożarowe:** nie dotyczy, ponieważ budynek jest wyposażony w urządzenia przeciwpożarowe, ale nie będzie wyposażony w system sygnalizacji pożarowej.

**Wyposażenie w gaśnice i inny sprzęt gaśniczy:**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami obiekt wymaga wyposażenia w podręczny sprzęt gaśniczy. Budynek należy wyposażyć w podręczny sprzęt gaśniczy uwzględniając, że jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm<sup>3</sup>) zawartego w gaśnicach przypada na każde 100 m<sup>2</sup> powierzchni strefy pożarowej w budynku, niechronionej statym urządzeniem gaśniczym zakwalifikowanej do kategorii PM o gęstości obciążenia ogniowego przekraczającej 500 MJ/m<sup>2</sup>. Przy rozmieszczaniu gaśnic spełnić należy następujące warunki:

- gaśnice umieścić w miejscach łatwo dostępnych i widocznych, w szczególności: przy wejściach do budynków lub przy wyjściach z pomieszczeń na zewnątrz;
- gaśnice umieścić w miejscach nienarażonych na uszkodzenia mechaniczne oraz działanie źródeł ciepła;
- odległość z każdego miejsca w obiekcie, w którym może przebywać człowiek, do najbliższej gaśnicy nie może być większa niż 30 m;
- do gaśnic zapewnić należy dostęp o szerokości co najmniej 1 m.

**Przygotowanie 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 dojściach:** nie dotyczy, a informacje o drogach pożarowych i zaopatrzeniu w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru przedstawiono poniżej.

**Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru:**

Dla przedmiotowego budynku magazynowo-garażowego PM o gęstości obciążenia ogniowego 2000 MJ/m<sup>2</sup> < Q < 4000 MJ/m<sup>2</sup> i powierzchni strefy pożarowej ∈ 500 ÷ 1000 m<sup>2</sup> wymagane jest zapewnienie wody do zewnętrznego gaszenia pożaru w ilości 20 dm<sup>3</sup>/s z co najmniej 2 hydrantów nadziemnych min. Dn80.

Na terenie Inwestora zostanie zamontowany hydrant zewnętrzny Dn 80 w odległości ~30 m w kierunku południowo-wschodnim) od projektowanego budynku [do 75 m i nie bliżej niż 5 m]. Drugi hydrant zostanie wykonany na sieci wodociągowej miejskiej poza terenem Inwestora, w odległości ~125 m od projektowanego budynku [do 150 m] – warunki spełnione. Hydranty zlokalizowane będą do 15 m od zewnętrznej krawędzi jezdni drogi lub ulicy.

**Drogi pożarowe oraz dojścia dla ekip ratowniczych:** zapewnienie drogi pożarowej nie jest wymagane; obiekt ma drogę dojazdową o utwardzonej nawierzchni, umożliwiającą dojazd pojazdów jednostek ochrony przeciwpożarowej o każdej porze roku.

Projekt budowy przedmiotowego budynku **wymaga uzgodnienia** pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej – m.in. w zakresie odgałęzienia z sieci wodociągowej przeciwpożarowej z hydrantami zewnętrznymi.

Zastrzega się też, że zgodnie z art. 29 ust 4 pkt 3c ustawy Prawo budowlane „(...) do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej (...) projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu instalowania tych urządzeń i rozpoczęciu ich użytkowania, wraz z zawiadomieniem przekazuje się tym organom plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych”. Uzgodnienie takie jest więc konieczne na etapie opracowania projektu technicznego.

## 13. Charakterystyka energetyczna budynku:

## 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 <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana zewnętrzna socjal.1, 24+12	SZ 2	0,16	0,20	Tak
2	Ściana zewnętrzna socjal.2, 24+24+12	SZ 3	0,16	0,20	Tak
3	Ściana zew. płyta z PIR	SZ 1	0,20	0,45	Tak
II. Przegrody dach					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Dachowa płyta warstwowa z PIR	D 1	0,13	0,30	Tak
III. Przegrody podłogi na gruncie					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Podłoga na gruncie	PG 2	0,28	0,30	Tak
2	Podłoga na gruncie	PG 1	0,63	1,20	Tak
IV. Przegrody ściany wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Ściana wewnętrzna 24+12	SW 1	0,27	1,00	Tak
2	Ściana wewnętrzna 12	SW 2	1,93	Brak wymagań	Nie dotyczy
V. Przegrody stropy wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Strop wewnętrzny	STW 1	0,30	1,00	Tak
VI. Przegrody drzwi wewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_C$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_C$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi wewnętrzne	DW 2	1,30	Brak wymagań	Nie dotyczy
2	Drzwi wewnętrzne	DW 1	1,30	Brak wymagań	Nie dotyczy

VII. Przegrody drzwi zewnętrzne					
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U_c$ [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $U_c$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Warunek spełniony
1	Drzwi zewnętrzne 1,2	DZ 4	1,30	1,30	Tak
2	Brama 450*450	DZ 1	1,30	1,30	Tak
3	Drzwi zewnętrzne 0,9	DZ 3	1,30	1,30	Tak
4	Brama 300*300	DZ 2	1,30	1,30	Tak

Parametry przegród przezroczystych								
VIII. Okna zewnętrzne								
Lp.	Nazwa przegrody	Symbol	Wsp. $U$ [W/m <sup>2</sup> K]	Wsp. $g$	Wsp. $U$ wg WT2021 [W/m <sup>2</sup> ·K]	Wsp. $g$ wg WT2021	Warunek spełniony	
							$U_{max}$	$g$
1	Okno zewnętrzne 1,5	OZ 1	0,90	0,70	0,90	0,35	Tak	Nie dotyczy

## 2) Sprawdzenie warunku uniknięcia rozwoju pleśni

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

Wartości obliczeniowego czynnika temperatury  $f_{Rsi,min}$  dla przegród: SZ 2, SZ 3, D 1, SZ 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,710
2	Luty	0,757
3	Marzec	0,707
4	Kwiecień	0,552
5	Maj	0,190
6	Czerwiec	-1,039
7	Lipiec	-0,598
8	Sierpień	-0,971
9	Wrzesień	0,104
10	Październik	0,495
11	Listopad	0,608
12	Grudzień	0,682

Miesiąc krytyczny: Luty

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,76$

## 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 2, PG 1

	Miesiąc	$f_{Rsi,min}$
1	Styczeń	0,844
2	Luty	0,844
3	Marzec	0,844
4	Kwiecień	0,844
5	Maj	0,844
6	Czerwiec	0,844
7	Lipiec	0,844
8	Sierpień	0,844
9	Wrzesień	0,844
10	Październik	0,844
11	Listopad	0,844
12	Grudzień	0,844

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

Wartość czynnika temperatury dla krytycznego miesiąca:  $f_{Rsi,max}=0,84$

## 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 <sup>2</sup> ·K)]	$f_{Rsi}$	$f_{Rsi} > f_{Rsi,max}$	Warunek
1	Ściana zewnętrzna socjal.1, 24+12	SZ 2	0,16	0,979	0,979 > 0,757	Spełniony
2	Podłoga na gruncie	PG 2	0,28	0,964	0,964 > 0,844	Spełniony
3	Ściana zewnętrzna socjal.2, 24+24+12	SZ 3	0,16	0,979	0,979 > 0,757	Spełniony
4	Dachowa płyta warstwowa z PIR	D 1	0,13	0,983	0,983 > 0,757	Spełniony
5	Ściana zew. płyta z PIR	SZ 1	0,20	0,977	0,977 > 0,757	Spełniony
6	Podłoga na gruncie	PG 1	0,63	0,937	0,937 > 0,844	Spełniony

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

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O													
Temperatura wewnętrzna strefy										$\theta_i$	21,4	°C	
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze										$A_f$	52,8	m <sup>2</sup>	
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi										$q_{int}$	0,0	W/m <sup>2</sup>	
Pojemność cieplna budynku										$C_m$	5804700	J/K	
Stała czasowa budynku										$\tau$	85,9	h	
Udział granicznych potrzeb ciepła										$Y_{H,lim}$	1,1	-	
-										$a_H$	6,7	-	
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,4	-4,3	-0,2	6,8	12,7	17,1	16,3	17,0	13,4	8,3	4,9	1,4	
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	300	314	297	204	139	82	95	86	126	193	227	278	
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	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	18	22	43	62	84	96	92	80	53	31	20	18	
Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	18	22	43	62	84	96	92	80	53	31	20	18	
$Y_H=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,04	0,04	0,09	0,21	0,46	1,10	0,86	0,86	0,32	0,11	0,06	0,04	
$Y_{H,1}$	0,04	0,04	0,07	0,15	0,34	0,00	0,00	0,00	0,22	0,09	0,05	0,04	
$Y_{H,2}$	0,04	0,07	0,15	0,34	0,78	0,00	0,00	0,00	0,59	0,22	0,09	0,05	
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00	
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,82	0,93	0,93	1,00	1,00	1,00	1,00	

Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	438,85	464,30	409,65	233,91	98,31	7,99	21,76	18,67	109,79	243,51	314,68	401,23
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	41	43	41	28	19	11	13	12	17	26	31	38
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	341	357	338	232	158	93	108	98	143	219	258	316
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\sum(Q_{H,nd,n})$ kWh/rok												2753,8

Obliczenia zbiorcze dla strefy Strefa O1													
Temperatura wewnętrzna strefy	$\theta_i$	12,0											°C
Pole powierzchni pomieszczeń o regulowanej temperaturze	$A_f$	496,7											m <sup>2</sup>
Obciążenia cieplne pomieszczeń zyskami wewnętrznymi	$q_{int}$	0,0											W/m <sup>2</sup>
Pojemność cieplna budynku	$C_m$	54632600											J/K
Stała czasowa budynku	$\tau$	35,3											h
Udział granicznych potrzeb ciepła	$\gamma_{H,lim}$	1,3											-
-	$a_H$	3,4											-
Obliczenia miesięcznego zapotrzebowania na energię do ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd,n}$ kWh/m-c													
Miesiąc	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
Średnia temperatura zewnętrzna $\theta_e$ , °C	-0,4	-4,3	-0,2	6,8	12,7	17,1	16,3	17,0	13,4	8,3	4,9	1,4	
Liczba godzin w miesiącu $t_m$ , h	744	672	744	720	744	720	744	744	720	744	720	744	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,tr}=10^{-3} \cdot H_{tr} \cdot (\theta_i - \theta_e) \cdot t_m$ kWh/m-c	5570	5992	5515	3488	1993	766	1010	819	1744	3194	3990	5078	
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	11,51	10,40	11,51	11,14	11,51	11,14	11,51	11,51	11,14	11,51	11,14	11,51	
Miesięczna strata ciepła przez przenikanie $Q_{H,ht}=Q_{H,t}+Q_{H,zy}$ kWh/m-c	5581	6003	5526	3499	2005	777	1022	831	1755	3206	4001	5090	
Miesięczne zyski ciepła od nasłonecznienia $Q_{sol}$ , kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Miesięczne wewnętrzne zyski ciepła $Q_{int}=q_{int} \cdot 10^{-3} \cdot A_f \cdot t_m$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Miesięczne zyski ciepła $Q_{H,gn}=Q_{sol}+Q_{int}$ kWh/m-c	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$YH=Q_{H,gn}/Q_{H,ht}$	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
YH,1	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
YH,2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-0,00	0,00	0,00	0,00
$f_{H,m}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Współczynnik wykorzystania zysków ciepła, $\eta_{H,gn}$	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Miesięczne zapotrzebowanie na energię $Q_{H,nd,n}=Q_{H,ht} - \eta_{H,gn} \cdot Q_{H,gn}$ kWh/m-c	5273,16	6260,85	5188,11	2139,99	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1573,44	2921,91	4507,70	
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	957	1030	948	599	342	132	174	141	300	549	686	873	
Całkowita ilość ciepła przenieszonego ze strefy ogrzewanej w miesiącu $Q_{ht}=Q_{tr} + Q_{V,e}$ kWh/m-c	6527	7022	6463	4087	2336	898	1184	960	2043	3743	4675	5951	
Roczne zapotrzebowanie na energię użytkową dla ogrzewania i wentylacji $Q_{H,nd}=\Sigma(Q_{H,nd,n})$ , kWh/rok											27865,2		

Magazynowy					
Zestawienie stref					
Numer strefy	Nazwa strefy	$A_f$	V	$\theta_i$	Zapotrzebowanie na ciepło $Q_{H,nd}$
	-	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	°C	kWh/rok
1	Strefa O	52,77	139,31	21,4	2753,82
2	Strefa O1	496,66	2964,53	12,0	27865,18
<b>Całkowite zapotrzebowanie strefy <math>\Sigma Q_{H,nd}</math> [kWh/rok]</b>					<b>30619,00</b>

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

Obliczenia instalacja ciepłej wody użytkowej		
Magazynowy		
Ciepło właściwe wody, $c_W$	4,19	kJ/(kg·K)
Gęstość wody, $\rho_W$	1000	kg/m <sup>3</sup>
Temperatura ciepłej wody, $\theta_W$	55	°C
Temperatura zimnej wody, $\theta_O$	10	°C
Współczynnik korekcyjny, $k_R$	0,70	-
Powierzchnia o regulowanej temperaturze, $A_f$	549,43	m <sup>2</sup>
Jednostkowe dobowe zużycie ciepłej wody, $V_W$	0,10	dm <sup>3</sup> /(m <sup>2</sup> ·dzień)
Roczna energia użytkowa do przygotowania c.w.u., $Q_{W,nd}$	735,24	kWh/rok

#### 5) Tabela zbiorcza sprawności systemu ogrzewania i wentylacji

Magazynowy		
Nazwa źródła	Ogrzewanie elektryczne	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	30	%
Rodzaj nośnika energii	Sieć elektroenergetyczna systemowa - Energia elektryczna	
Współczynnik $W_H$	2,50	-
Współczynnik $W_{el}$	2,50	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	9185,70	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	155,05	kWh/rok

Nazwa źródła	Nowe źródło ogrzewania	
Nr źródła	2	-
Udział procentowy	70	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik $W_H$	0,00	-
Współczynnik $W_{el}$	0,00	-
Energia użytkowa $Q_{H,nd}$	21433,30	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe, promiennikowe i podłogowe kablowe	
Sprawność wytwarzania $\eta_{H,g}$	0,99	-
Wybrany wariant regulacji	Elektryczne grzejniki bezpośrednie: konwektorowe, płaszczyznowe i promiennikowe z regulatorem proporcjonalnym P	
Sprawność regulacji $\eta_{H,e}$	0,91	-
Wybrany wariant przesyłu	Źródło ciepła w pomieszczeniu (ogrzewanie elektryczne, piec kaflowy, kominek)	
Sprawność przesyłu $\eta_{H,d}$	1,00	-
Wybrany wariant akumulacji	System ogrzewania bez zasobnika ciepła	
Sprawność akumulacji $\eta_{H,s}$	1,00	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{H,tot}$	0,90	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,H\%}$	249,66	kWh/rok

## 6) Tabela zbiorcza sprawności systemu przygotowania ciepłej wody

Magazynowy		
Nazwa źródła	Pojemnościowy podgrzewacz cwu	
Nr źródła	1	-
Udział procentowy	100,00	%
Rodzaj nośnika energii	Miejscowe wytwarzanie energii w budynku - Energia słoneczna	
Współczynnik $W_W$	0,00	-
Współczynnik $W_{el}$	0,00	-
Energia użytkowa $Q_{W,nd}$	735,24	kWh/rok
Wybrany wariant wytwarzania	Elektryczny podgrzewacz akumulacyjny (z zasobnikiem ciepłej wody użytkowej bez strat)	
Sprawność wytwarzania $\eta_{W,g}$	0,96	-
Wybrany wariant przesyłu	Centralne podgrzewanie wody - systemy z obiegami cyrkulacyjnymi z ograniczeniem czasu pracy, z pionami instalacyjnymi i zaizolowanymi przewodami rozprowadzającymi	
Rodzaj przesyłu ciepłej wody	Liczba punktów poboru ciepłej wody do 30	
Sprawność przesyłu $\eta_{W,d}$	0,80	-
Wybrany wariant akumulacji	Zasobnik ciepłej wody użytkowej wyprodukowany po 2005 r.	
Sprawność akumulacji $\eta_{W,s}$	0,85	-
Całkowita sprawność systemu zasilania i-tego nośnika $\eta_{W,tot}$	0,65	-
Energia na urządzenia pomocnicze $E_{el,pom,W\%}$	127,82	kWh/rok

## 7) Tabela zbiorcza sprawności systemu oświetlenia

Magazynowy		
Nazwa źródła	System oświetlenia	
Nr źródła	1	-
Rodzaj nośnika energii		
Współczynnik $W_L$	0,00	
Współczynnik $W_{el}$	0,00	-
Energia użytkowa $E_{l,i\%}$	0,00	kWh/rok
Powierzchnia użytkowa grupy pomieszczeń $A_f$	549,43	m <sup>2</sup>
Czas użytkowania oświetlenia dzień $t_D$	0,00	h/rok
Czas użytkowania oświetlenia noc $t_N$	0,00	h/rok
Rodzaj regulacji	Automatyczne włączenie/automatyczne wyłączenie	
Wpływ światła dziennego $F_D$	0,90	-
Rodzaj regulacji	Ściemnienie fotokomórkowe z czułością na światło dzienne	
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

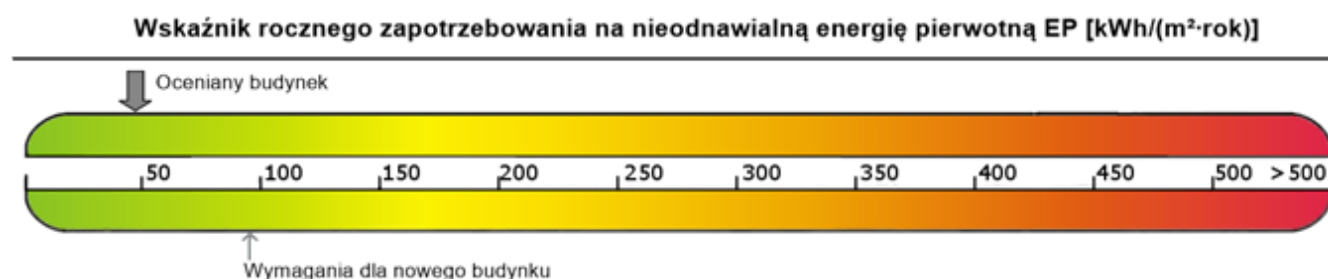
## 8) Tabela zbiorcza wyników energii użytkowej, końcowej i pierwotnej

Magazynowy				
Ogrzewanie i wentylacja				
Nr źródła	Nazwa źródła	Q <sub>U,H</sub> kWh/rok	Q <sub>K,H</sub> kWh/rok	Q <sub>P,H</sub> kWh/rok
1	Ogrzewanie elektryczne	9185,70	10196,14	25877,97
2	Nowe źródło ogrzewania	21433,30	23790,99	0,00
Suma		30619,00	33987,13	25877,97
Przygotowanie ciepłej wody				
Nr źródła	Nazwa źródła	Q <sub>U,W</sub> kWh/rok	Q <sub>K,W</sub> kWh/rok	Q <sub>P,W</sub> kWh/rok
1	Pojemnościowy podgrzewacz cwu	735,24	1126,28	0,00
Suma		735,24	1126,28	0,00
Oświetlenie wbudowane				
Nr źródła	Nazwa źródła	Q <sub>U,L</sub> kWh/rok	Q <sub>K,L</sub> kWh/rok	Q <sub>P,L</sub> kWh/rok
1	System oświetlenia	-	3296,58	0,00
Suma		-	3296,58	0,00
Zestawienie energii użytkowej $EU=(Q_{U,H}+Q_{U,W}) / A_f$			57,07	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii końcowej $EK=(Q_{K,H}+Q_{K,W}+Q_{K,L}+E_{el,pom}) / A_f$			70,88	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Zestawienie energii pierwotnej $QP=Q_{P,H}+Q_{P,W}+Q_{P,L}$			25877,97	kWh/rok
Roczny wskaźnik obliczeniowy zapotrzebowania na nieodnawialną energię pierwotną na cele ogrzewania, wentylacji i przygotowania ciepłej wody oraz chłodzenia $EP=Q_p/A_f$			47,10	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

<b>Budynek referencyjny wg WT2021</b>			
Powierzchnia użytkowa ogrzewanego budynku	$A_f$	549,43	m <sup>2</sup>
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby ogrzewania, wentylacji oraz przygotowania ciepłej wody użytkowej	$EP_{H+W}$	70,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Częstkowa maksymalna wartość wskaźnika EP na potrzeby oświetlenia	$\Delta EP_L$	25,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)
Maksymalną wartość wskaźnika EP określającego roczne obliczeniowe zapotrzebowanie budynku na nieodnawialną energię pierwotną do ogrzewania, wentylacji, chłodzenia, przygotowania ciepłej wody użytkowej oraz oświetlenia	$EP_{max}$	95,00	kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)

<b>Sprawdzenie warunku na EP</b>			
EP kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)		$EP_{max}$ kWh/(m <sup>2</sup> ·rok)	Uwagi
47,10	<	95,00	Warunek spełniony

## 9) Sprawdzenie warunków granicznych wg WT2021



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

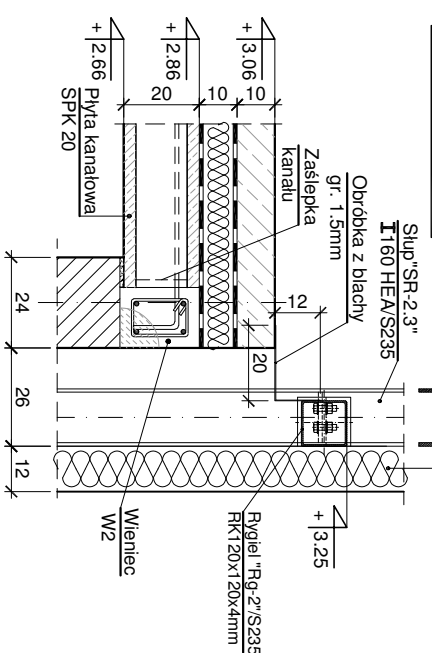
## 10) Bilans mocy

Lp.	System	Zapotrzebowanie na energię pomocniczą końcową $E_{pom}$ [kWh/rok]	Uwagi
1	Wentylacja	404,71	
2	Przygotowanie ciepłej wody	127,82	

PROJEKTOWALI:



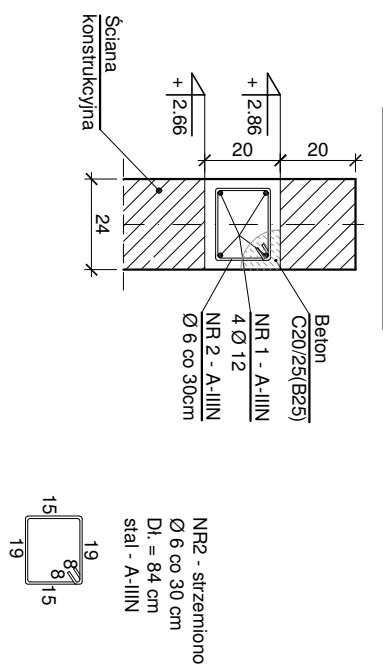
### Szczegóły "A"



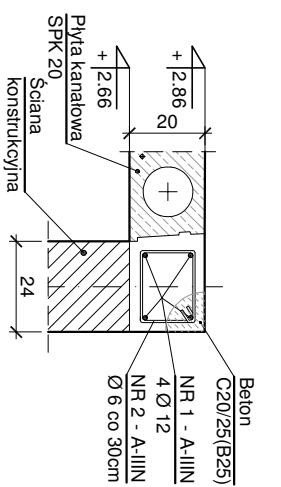
### UWAGI:

1. Beton: C20/25 (B25)  
Klasa konstrukcji S4  
Klasa ekspozycji XC1  
Osiłina: Chrom = 2,5 cm.  
2. Stal zbrojeniowa:  
- pręty główne A - IIIIN (B500B)  
- strzemiono A - IIIIN (B500B)  
3. Wieńce żelbetowe zbroić zgodnie ze szczegółami pokazanymi na rysunku.  
Przy połączeniu prętów zbrojeniowych na długości zakład wieniec wynosić:  
- min. 35 cm - dla prętów Ø 8  
- min. 40 cm - dla prętów Ø10  
- min. 50 cm dla prętów Ø12  
- min. 70 cm dla prętów Ø16  
- min. 90 cm dla prętów Ø20  
Pręty należy wyginać z zachowaniem minimalnej wewnętrznej średnicy zagięcia, która dla prętów wynosi zgodnie z PN-EN 1992-1-1 :  
Øm, min=4Ø, gdy Ø≤16mm  
Øm, min=7Ø, gdy Ø>16mm  
4. Na ścianach zewnętrznych wykonać obwodowy żelbetowy wieńiec, zbrojony : 4Ø12/AIIIIN, strzemiona Ø6/AIIIIN co 0,30 m zgodnie z pokazanymi szczegółami. Nie pokazane wieńce zbroić przez analogię.  
Pręty układać w sposób ciągły z zachowaniem odpowiednich zakładów (min. 50cm).  
W celu zachowania ciągłości zbrojenia wieńców wszystkie pręty w narożach pozaginać pod kątem 90° na długości 20 cm, lub w przypadku braku zagięć w celu uciążenia zbrojenia wykonać dodatkowe zbrojenie w kształcie litery "L" o min. długości boku 50 cm.  
5. Na rysunku pokazano sposób zbrojenia zamków bocznych i otwartych kanałów w płytach.  
6. Wszystkie wymiary podano w cm.  
Obowiązkem wykonawcy jest sprawdzenie wymiaru w naturze.  
W wypadku jakiegokolwiek zmiany lub różnicy zaawazonej między projektem a stanem faktycznym wykonawca zobowiązany jest przekazać tę informację do biura projektowego.

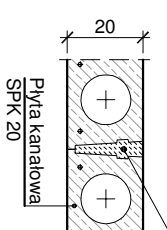
### Wieńiec "W3"



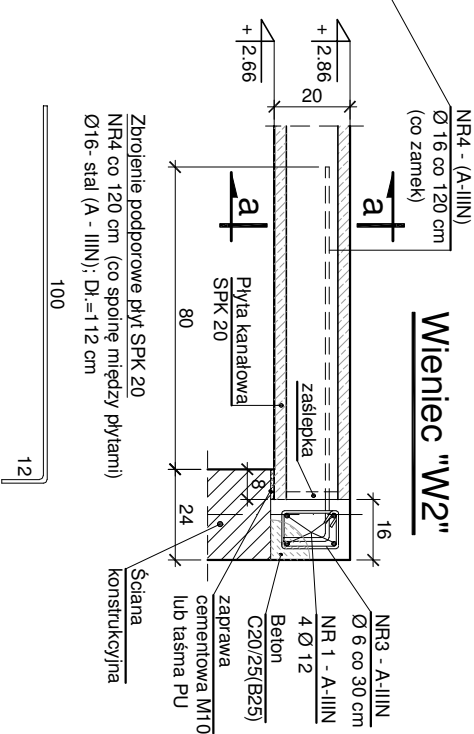
### Wieńiec "W1"



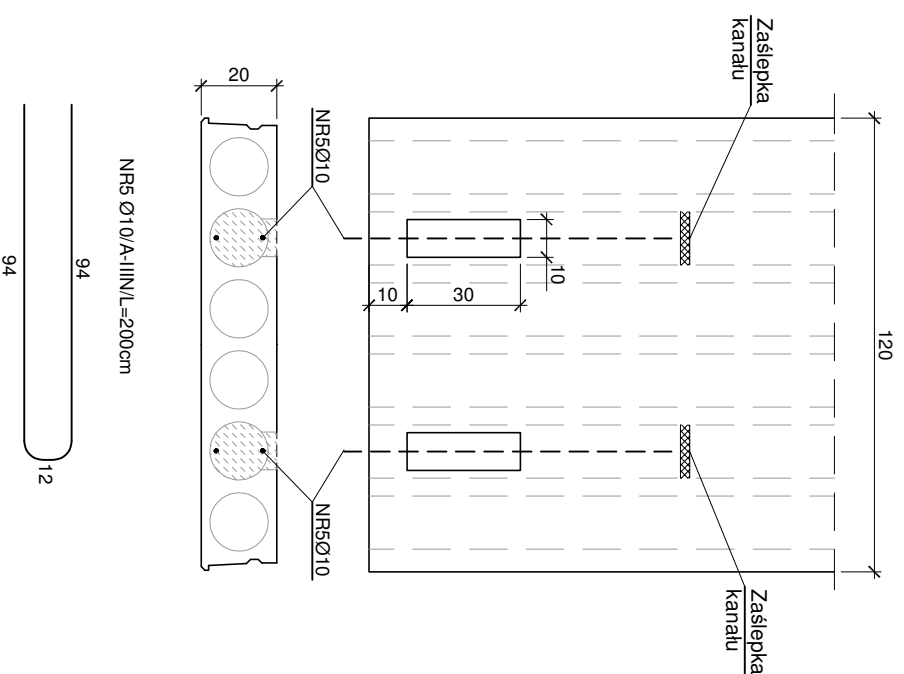
### a-a



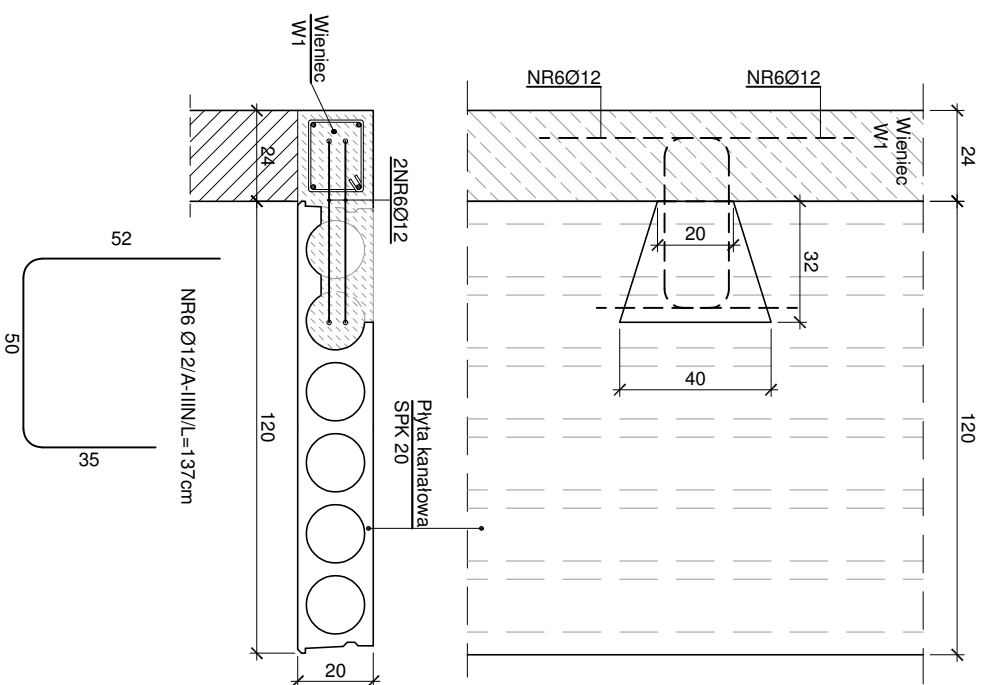
### Wieńiec "W2"



### Szczegóły dozbrojenia otwartych kanałów



### Szczegóły zamka bocznego

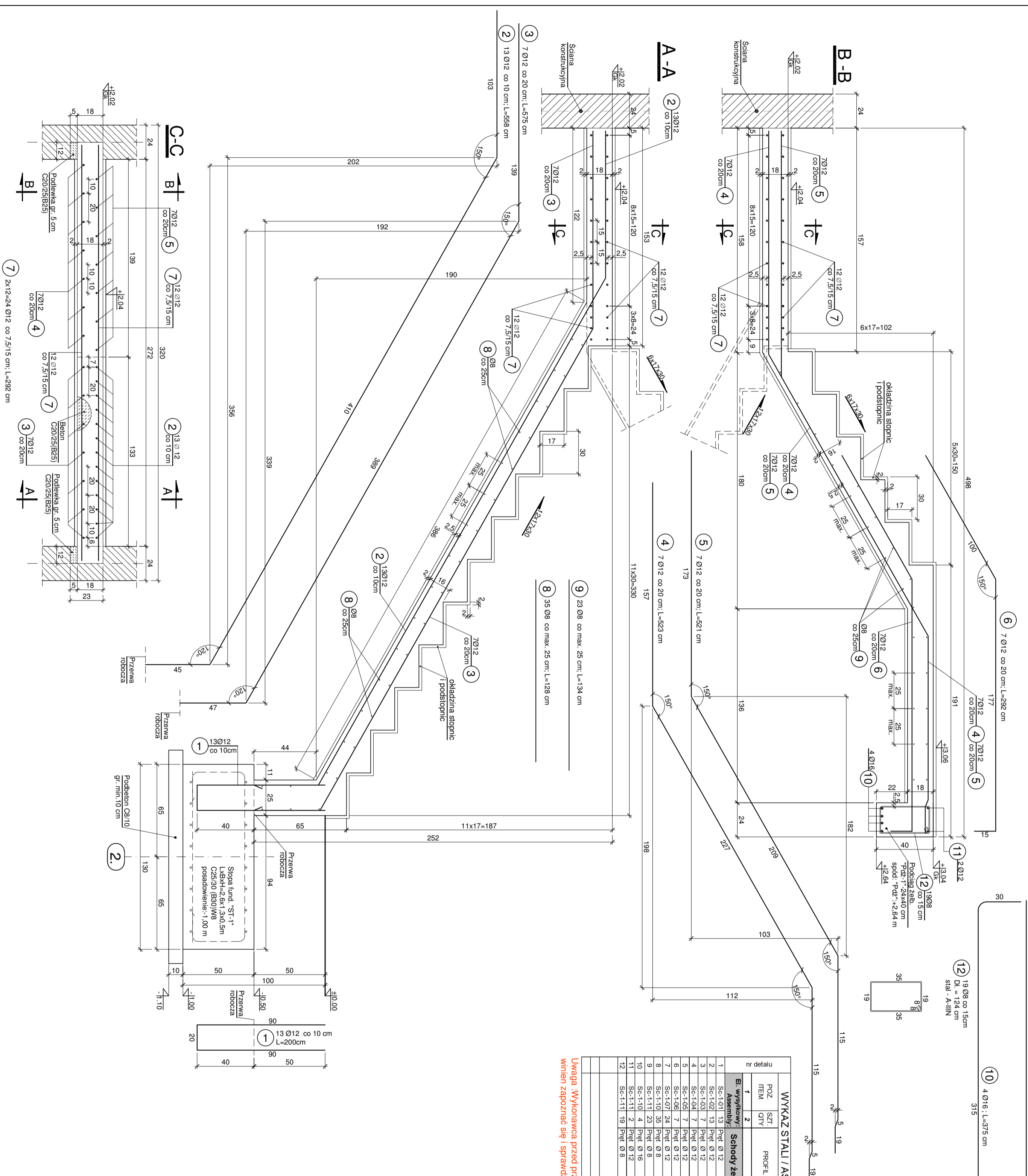


<b>BIURO REALIZACJI INWESTYCJI</b> Sebastian Dubicki	arkusz nr <b>78</b>
<b>kontakt:</b> 607999757 sebastian.dubicki@wp.pl	
<b>adres:</b> ul. Słoneczna 14 63-900 RAWICZ	

<b>obiekt:</b> Budowa budynku magazynowo-garażowego Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej	
<b>rysunek:</b> Projekt budowlany - Element 4. ( P r o j e k t t e c h n i c z n y )	
<b>stadium:</b>	

<b>adres obiektu:</b> ul. Podmiejska 10, 63-900 Rawicz dz. ewid. nr 1013/9, 1013/6 i 1011/6, obręb Rawicz	<b>skala 1:20</b>
<b>inwestor:</b> Powiat Rawicki Rynek 17, 63-900 Rawicz	<b>10/PT</b>
	<b>data 17.12.2025</b>

<b>autor projektu:</b> mgr inż. arch. Monika Szumielska specjalność: architektura: Nr upr.:16/WPOKK2012	
<b>sprawił /specjalność:</b> mgr inż. arch. Grzegorz Tatarka specjalność: architektura: Nr upr.:7131/11/P/2003	
<b>projektował /specjalność:</b> mgr inż. Sebastian Dubicki specjalność: konstrukcja: Nr upr.: WKP/0219/POOK/08	
<b>sprawił /specjalność:</b> mgr inż. Tomasz Klefas specjalność: konstrukcja: Nr upr.: WKP/0062/POOK/09	



WYKAZ STALI / ASSEMBLY PART LIST							
POZ	SZT	PROFIL / SECTION	Długość [mm]	Masa / Mass [kg]	RYS. / DWG.	Stal	Grade
ITEM	QTY		Length	Weight			
1	2						
2	1						
El. wysłowy: Schody żelbetowe Sc-1			Ilość el. wys. w konst.:		1		
1	2000	Sc-1-01 13	1200	0,888	1,78	23,1	A.IIIN (B500B)
2	5590	Sc-1-02 13	1200	0,888	4,96	64,4	A.IIIN (B500B)
3	5750	Sc-1-03 7	1200	0,888	5,11	35,7	A.IIIN (B500B)
4	5230	Sc-1-04 7	1200	0,888	4,64	32,5	A.IIIN (B500B)
5	5270	Sc-1-05 7	1200	0,888	4,63	32,4	A.IIIN (B500B)
6	2920	Sc-1-06 7	1200	0,888	2,59	18,2	A.IIIN (B500B)
7	2920	Sc-1-07 24	1200	0,888	2,59	62,2	A.IIIN (B500B)
8	1290	Sc-1-10 35	1200	0,395	0,51	17,7	A.IIIN (B500B)
9	1340	Sc-1-11 23	1200	0,395	0,53	12,2	A.IIIN (B500B)
10	3750	Sc-1-10 4	1200	1,58	5,93	23,7	A.IIIN (B500B)
11	3150	Sc-1-11 2	1200	0,888	2,80	5,6	A.IIIN (B500B)
12	1240	Sc-1-11 19	1200	0,395	0,49	9,3	A.IIIN (B500B)
Razem na 1 element wysłowy:			337,0 kg				
Total for 1 assembly:			337,0 kg				
Razem dla 1 elem. nr Sc-1:			337,0 kg				
Total for 1 assembly no Sc-1:			337,0 kg				

**Uwaga:** Wykonawca przed przyjęciem danego elementu do realizacji winien zapoznać się i sprawdzić zestawienie materiałów.

**UWAGI:**

1. Beton: C20/25 (B25)  
Klasa konstrukcyjnej S4  
Klasa ekspozycji XC1  
Oulina: Chrom = 2,5 cm.  
Wymagana klasa odporności ogniowej REI60
2. Stal zbrojeniowa:  
- pręty główne A - IIIN (B500B)  
- strzemiona/pręty rozdzielcze A - IIIN (B500B)
3. Szczegółowa lokalizacja schodów  
- wg rysunków konstrukcyjnych i architektonicznych
4. Liczba schodów "Sc-1" - szt. 1
5. Wykonawca przed przystąpieniem do realizacji winien zapoznać się i sprawdzić zastawienie materiałów.
6. Pozycje obliczeniowe:  
- poz. "7" - Schody żelbetowe "Sc-1"

**BIURO REALIZACJI INWESTYCJI**  
Sebastian Dudziński

kontakt:  
607999757  
sebastian.dudzinski@wp.pl  
adres:  
ul. Stoleczna 14  
63-900 RAWICZ

arkusz nr **77**

**Budowa budynku magazynowo-garazowego  
Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej**

obiekt: **Schody żelbetowe "Sc-1"**  
Podciąg żelbetowy "Pdż-1"

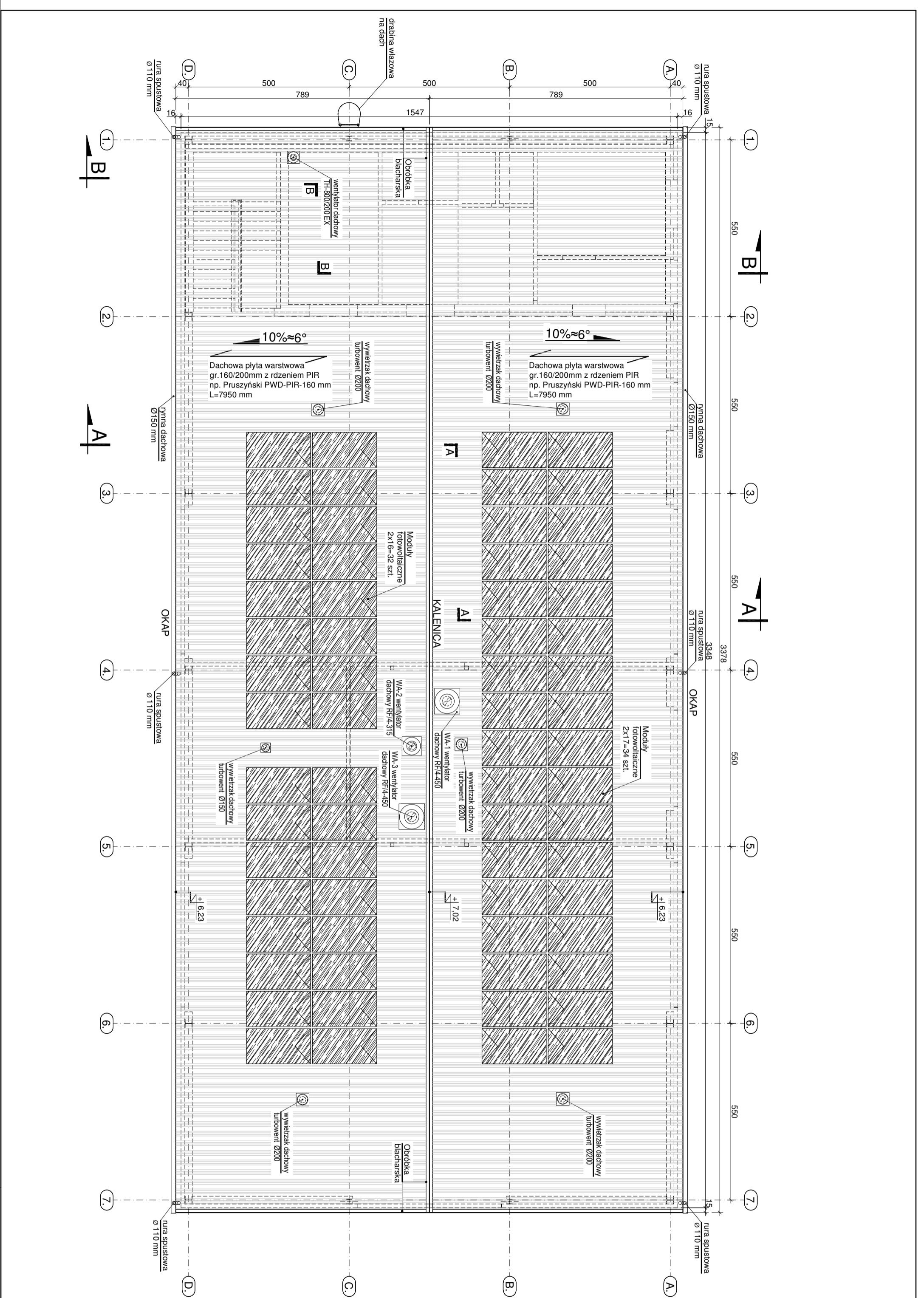
rysunek: **Projekt budowlany - Element 4.**  
( P r o j e k t e l e c h n i c z n y )

adres: ul. Podmiejska 10, 63-900 Rawicz  
dz. ewid. nr 1013/9, 1013/6 i 1011/6,  
obręb Rawicz

inwestor: **Powiat Rawicki**  
Rynek 17, 63-900 Rawicz

skala 1:20  
**11/PT**  
data 17.12.2025

autor projektu:	mgr inż. arch. Monika Szumlińska
specjalność:	specjalność: architektura; Nr upr. 16WP/OK/2012
mgr inż. arch. Grzegorz Talałka	
specjalność:	specjalność: architektura; Nr upr. 7.31/11/P/2003
mgr inż. Sebastian Dudziński	
specjalność:	specjalność: konstrukcja; Nr upr. WK/P/02/19/POCK/08
mgr inż. Tomasz Kiełbas	
specjalność:	specjalność: konstrukcja; Nr upr. WK/P/0069/POCK/09



**BIURO REALIZACJI INWESTYCJI**  
Sebastian Duplecki

arkusz nr **69**  
kontakt:  
607998757  
sebastianduplecki@wp.pl  
adres:  
ul. Słoneczna 14  
63-900 RAWICZ

obiekt: Budowa budynku magazynowo-garażowego  
Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej

## Rzut dachu

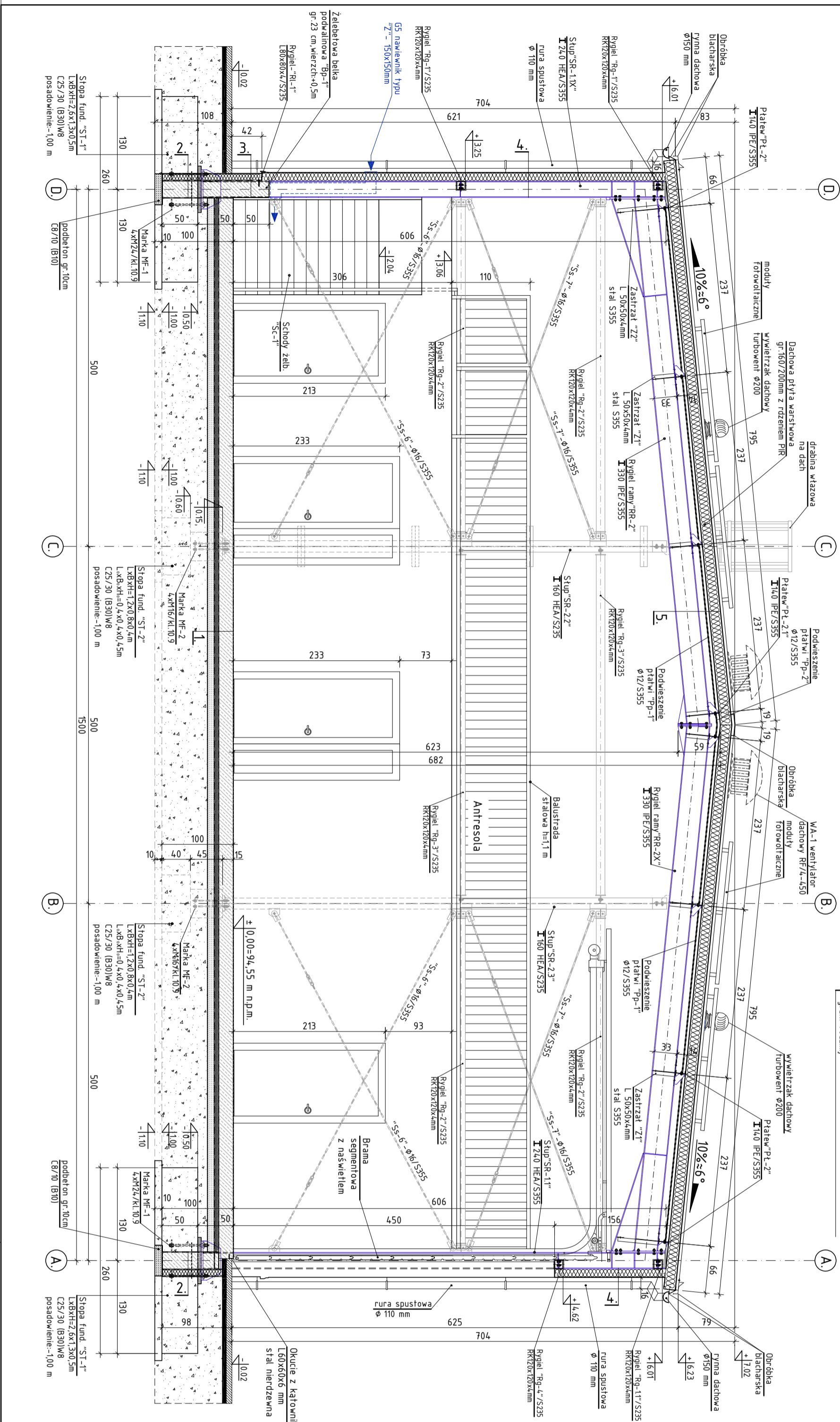
rysunek: Projekt budowlany - Element 4.  
(Projekt techniczny)

adres: ul. Podmiejska 10, 63-900 Rawicz  
dz. ewid. nr: 1013/9, 1013/6 i 1011/6,  
odręb. Rawicz

adres: ul. Podmiejska 10, 63-900 Rawicz  
dz. ewid. nr: 1013/9, 1013/6 i 1011/6,  
odręb. Rawicz

skala 1:100  
**2/PT**  
data 17.12.2025

autor projektu:	mgr inż. arch. Monika Szumlińska
specjalność:	architektura, Nr upr.: 161WP/OK/2012
mgr inż. arch. Grzegorz Tataraka	
specjalność:	specjalność: architektura, Nr upr.: 7131/11/P/2003
mgr inż. Sebastian Duplecki	
specjalność:	specjalność: konstrukcja, Nr upr.: WK/P/0219/POC/08
mgr inż. Tomasz Kiełbas	
specjalność:	specjalność: konstrukcja, Nr upr.: WK/P/0062/POC/09



1. posadzka betonowa z betonu (C30/37 (B37)) o grubości 20 cm z żelazną podwieloną gr. 23 cm, siatka z prętów R6 ze stali A-III (B500B) o oczkach 15x15 cm. Posadzkę wykonuje z posypką ukwapdzoną. Mierzon posadzki zabezpieczone mechanicznie na gródki. Posadzkę uprawiać w podł. max. 0,0 x 0,0 m. - folia izolacyjna budowlana XPS 500 grubości 0,2 cm - folia izolacyjna budowlana PE o grubości 0,2 mm, - akrylowy klej PAF 66/10 (B60) grubości min. 10 cm - podłoga z asfaltowa z warstwą gruntu stabilizowanego cementem o fmk 2,5 MPa gr. 25 cm - podłoga stabilizowanego - podłoga gipsowa zagęszczona mechanicznie do fmk 1,98 - grunt rodzimy

4. - ściana płyta warstwowa gr. 120 mm z rdzeniem PIR np. Pruszyński PWS-PIR-PL-120 (KRYTY) faszynki - Rygel R10 - R120x120x4mm/S235 - Słup stalowy z dwuteownika ZWBHEA/S355

2. - filizelina poliizopropilowa ochronna - pionowa izolacja przeciwwilgociowa bez rozpuszczalnika z dwukomponentowej stabilizacji, kryjący 1799, ogranicznej masy uszczelniającej grubości (po wyschnięciu) 3 mm - warstwa gruntuje z masy uszczelniającej jak wyżej - zabezpieczenie belki podwielinowa "Bp-1" gr. 23 cm z betonem (C25/30 (B30)) o wodoczułości W8, żelazna siatka A-III (B500B), otulina 3 cm - warstwa gruntuje z masy uszczelniającej jak niżej w rozdzielczemu 16 - pionowa izolacja przeciwwilgociowa bez rozpuszczalnika z dwukomponentowej stabilizacji, kryjący 1799, białymiznej masy uszczelniającej grubości (po wyschnięciu) 3 mm - pionowa izolacja termiczna z polistyrenu ekstrudowanego XPS grubości 10 cm, mocowana za pomocą dyspersyjnej białymiznej masy uszczelniającej i w. żelazna siatka z włókna szklanego wtopiona w cementowej masy klejowej - cokolwiek wykonano rozkładowym trykiem zwracającym - folia klejowa

3. - żelbetonowa belka podwielinowa "Bp-1" gr. 23 cm z betonem (C25/30 (B30)) o wodoczułości W8, żelazna siatka A-III (B500B), otulina 3 cm - warstwa gruntuje z masy uszczelniającej jak niżej w rozdzielczemu 16 - pionowa izolacja przeciwwilgociowa bez rozpuszczalnika z dwukomponentowej stabilizacji, kryjący 1799, białymiznej masy uszczelniającej grubości (po wyschnięciu) 3 mm - pionowa izolacja termiczna z polistyrenu ekstrudowanego XPS grubości 10 cm, mocowana za pomocą dyspersyjnej białymiznej masy uszczelniającej i w. żelazna siatka z włókna szklanego wtopiona w cementowej masy klejowej - cokolwiek wykonano rozkładowym trykiem zwracającym

		<b>arkusz nr 70</b>
<b>Budowa budynku magazynowo-garazowego Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej Przekrój pionowy A-A</b>		
<b>projekt:</b> Projekt budowlany - Elementy 4 (Projekt techniczny)	<b>adres:</b> ul. Podmiejska 10, 63-900 Rawicz	<b>skala:</b> 1:50
<b>obiekt:</b> obrob. Rawicz	<b>dz. ewid. nr:</b> 1013/9, 1013/6 i 1011/6	<b>3 / PT</b>
<b>inwestor:</b> Rynek 17, 63-900 Rawicz	<b>autor projektu:</b> mgr inż. arch. Monika Szumiejska	<b>data:</b> 17.12.2025
<b>rysunek:</b>	<b>specjalność architekta:</b> Nr upr. 16/WPK/K/2012	
<b>stadium:</b>	<b>specjalność architekta:</b> Nr upr. 131/11/P/2003	
	<b>projektowa specjalność:</b> konstrukcja Nr upr. WKP/0279/P/00K/08	
	<b>specjalność:</b> konstrukcja Nr upr. WKP/006z/P/00K/09	

- posadzka żelbetonowa z betonu C25/30(B30) o grubości 10 cm zbrojona siatką z prętków ø8 mm ze stali A-IIIIN(500B) o oczkach 15x15 cm, ułożona w środku grubości warstwy.
  - Posadzki wykonane z posypką utwardzającą.
  - Wierzchołki posadzek zabezpieczone mechanicznie na gładko.
  - Posadzki dyktować w polach max. 6,0 x 6,0 m
  - folia izolacyjna budowlana PE o grubości 0,3 mm
  - polistyren ekstrudowany XPS300 grubości 10 cm.
  - folia izolacyjna budowlana PE o grubości 0,3 mm.
  - alternatywne drenaż termozgrzewalna
  - stropo prefabrykowany ze sprężonych płyt kanałowych
  - SPK20 - KONDIT gr. 20 cm - RE60
  - tynk zwykły cem.-wap. szpachlowany gipsem

- żelbetonowa belka podkwalinowa "Bp-1" gr. 23 cm z betonu C25/30(B30) o wodoszczelności W8, zbrojona siatką A-IIIIN(500B), otulina 3 cm
  - warstwa gruntuja z masy uszczelniającej jak niżej
  - w rozliczeniu 16
  - pionowa izolacja przeciwwilgociowa bez rozuszczalnika z dwukomponentowej stabilnej, kryjacej rysy, bitumicznej masy uszczelniającej grubości (po wyschnięciu) 3 mm
  - pionowa izolacja termiczna z polistyrenu ekstrudowanego XPS grubości 10 cm, mocowana za pomocą dyspersyjnej bitumicznej masy uszczelniającej j.w., zbrojona siatką z włókna szklanego wtopiona w cementowe masy klejowe
  - cokoł wykonany mozaikowym tynkiem zwykłym

- foliowana podłoga polipropylenowa ochronna
  - pionowa izolacja przeciwwilgociowa bez rozuszczalnika z dwukomponentowej stabilnej, kryjacej rysy, bitumicznej masy uszczelniającej grubości (po wyschnięciu) 3 mm
  - warstwa gruntuja z masy uszczelniającej jak wyżej
  - w rozliczeniu 16
  - żelbetonowa belka podkwalinowa "Bp-1" gr. 23 cm z betonu C25/30 (B30) o wodoszczelności W8, zbrojona siatką A-IIIIN (B30B), otulina 3 cm
  - pionowa izolacja przeciwwilgociowa bez rozuszczalnika z dwukomponentowej stabilnej, kryjacej rysy, bitumicznej masy uszczelniającej grubości (po wyschnięciu) 3 mm
  - pionowa izolacja termiczna z polistyrenu ekstrudowanego XPS grubości 10 cm, mocowana za pomocą dyspersyjnej bitumicznej masy uszczelniającej j.w., zbrojona siatką z włókna szklanego wtopiona w cementowe masy klejowe
  - folia kuberetowa

- wykończenie wewnętrzne na zestawieniu pomieszczeń
  - jaskry cementowy o gr. 8 cm zbrojony siatką przeciwskurczową ø 4mm o oczkach 10x10cm ułożona w środku grubości warstwy
  - folia budowlana PE o gr. 0,3 mm
  - styropian EPS (B3150, C510)100, A=0,036 gr. 12 cm
  - folia budowlana PE o gr. 0,3 mm
  - podłoga z betonu (B7/10) o gr. 10 cm
  - posypka piaskowa zagęszczona do 15-0,98
  - grunt rozładny

- tynk zwykły cem.-wap. szpachlowany gipsem
  - warstwa konstrukcyjna ściany o grubości 24 cm z bloczków SILKA E24 klasy 15 MPa na zaprawie klejowej
  - warstwa gruntuja z masy uszczelniającej jak niżej
  - w rozliczeniu 16
  - pionowa izolacja przeciwwilgociowa bez rozuszczalnika z dwukomponentowej stabilnej, kryjacej rysy, bitumicznej masy uszczelniającej grubości (po wyschnięciu) 3 mm
  - pionowa izolacja termiczna z polistyrenu ekstrudowanego XPS grubości 10 cm, mocowana za pomocą dyspersyjnej bitumicznej masy uszczelniającej j.w., zbrojona siatką z włókna szklanego wtopiona w cementowe masy klejowe
  - cokoł wykonany mozaikowym tynkiem zwykłym

- pionowa izolacja termiczna z polistyrenu ekstrudowanego XPS grubości 5 cm, mocowana za pomocą dyspersyjnej bitumicznej masy uszczelniającej jak niżej
  - pionowa izolacja przeciwwilgociowa bez rozuszczalnika z dwukomponentowej stabilnej, kryjacej rysy, bitumicznej masy uszczelniającej grubości (po wyschnięciu) 3 mm
  - warstwa gruntuja z masy uszczelniającej jak wyżej
  - w rozliczeniu 16
  - warstwa konstrukcyjna ściany gr. 24 cm
  - z wibroprasywanymi bloczkami betonowymi 38x24x12 cm z betonu C12/15 na zaprawie cementowej klasy min. 5 MPa
  - warstwa gruntuja z masy uszczelniającej jak niżej
  - w rozliczeniu 16
  - pionowa izolacja przeciwwilgociowa bez rozuszczalnika z dwukomponentowej stabilnej, kryjacej rysy, bitumicznej masy uszczelniającej grubości (po wyschnięciu) 3 mm
  - pionowa izolacja termiczna z polistyrenu ekstrudowanego XPS grubości 10 cm, mocowana za pomocą dyspersyjnej bitumicznej masy uszczelniającej j.w., zbrojona siatką z włókna szklanego wtopiona w cementowe masy klejowe
  - folia kuberetowa

- dachowa płyta warstwowa gr. 160/200mm z rdzeniem PIR np. Pruszyński PWD-PIR-60 mm
  - płytki stalowe z dwuteownika 330PE/5355

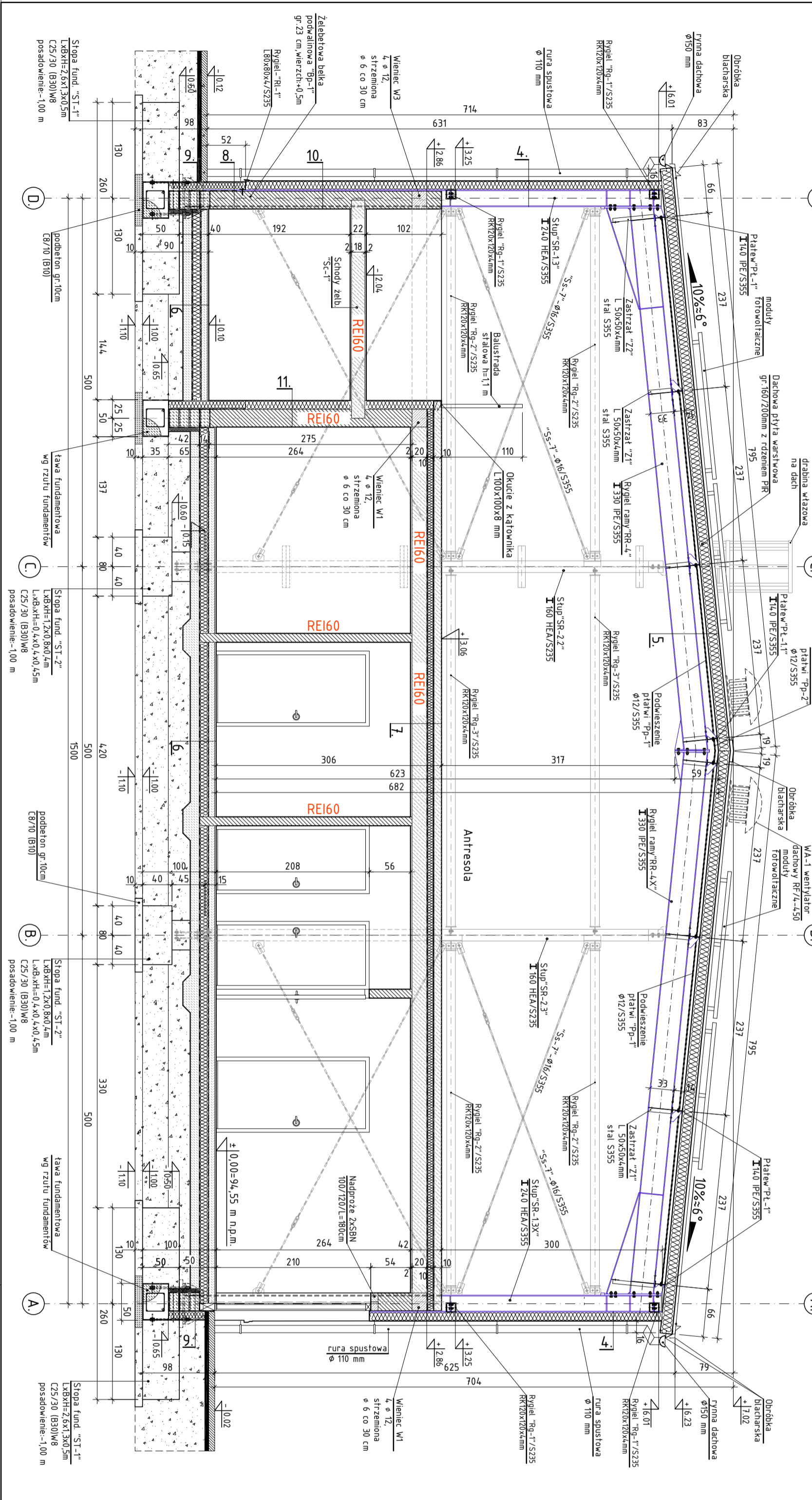
- dachowa płyta warstwowa gr. 160/200mm z rdzeniem PIR np. Pruszyński PWD-PIR-60 mm
  - płytki stalowe z dwuteownika 330PE/5355

- ściana płyta warstwowa gr. 120 mm z rdzeniem PIR np. Pruszyński PWS-PIR-PL-120 (ukryty fazniki)
  - rylegi "Rg-1" RK120x120x4mm/5355
  - stęp stalowy z dwuteownika 420HEA/5355

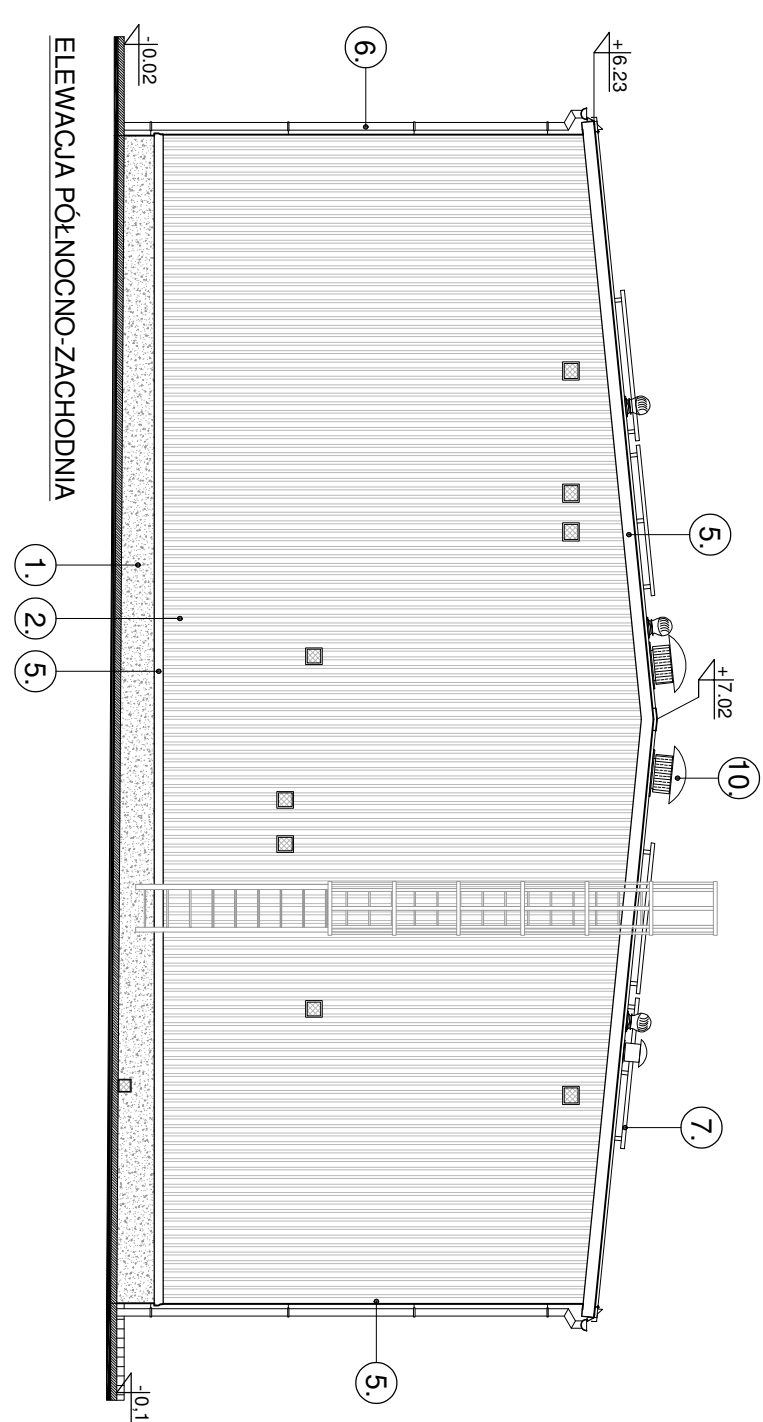
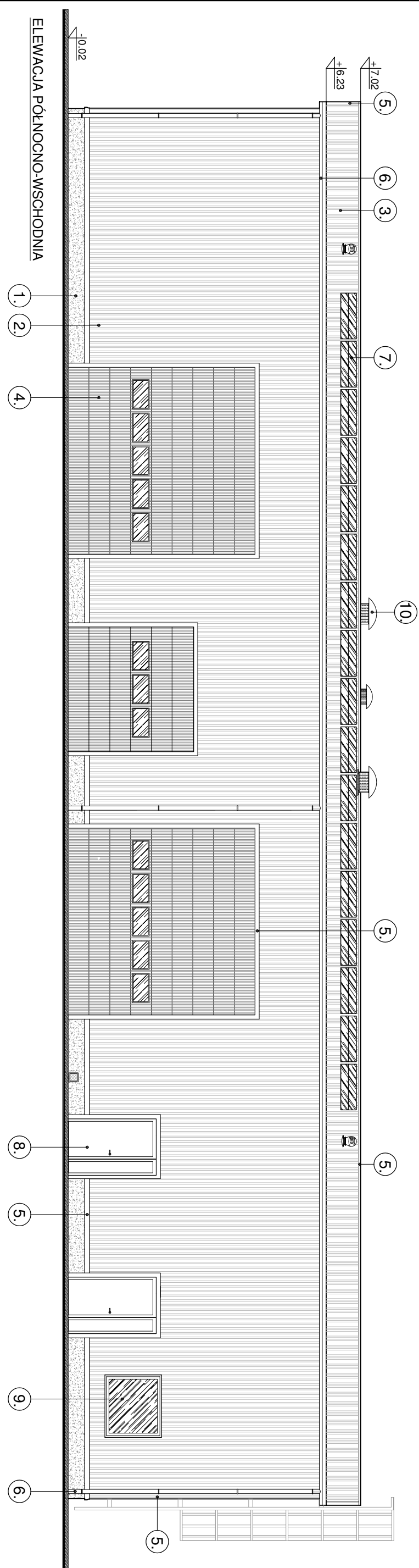
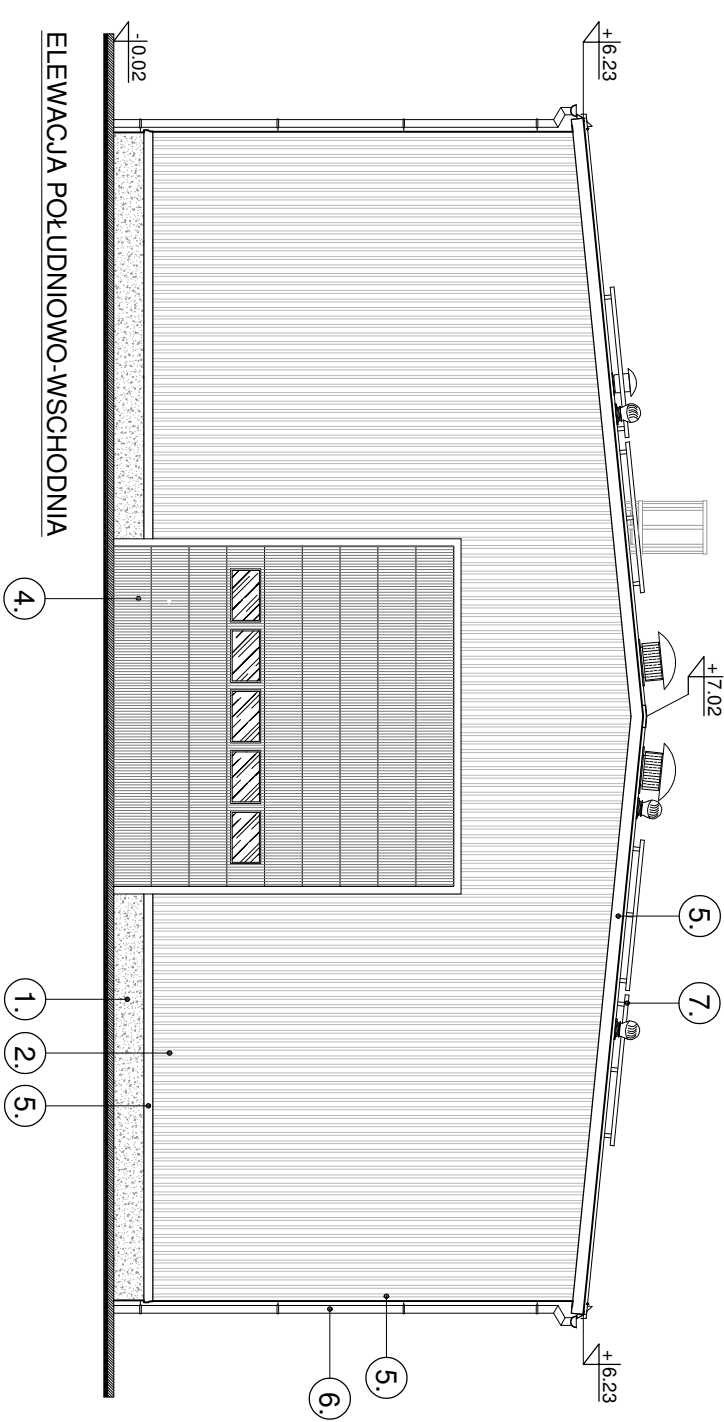
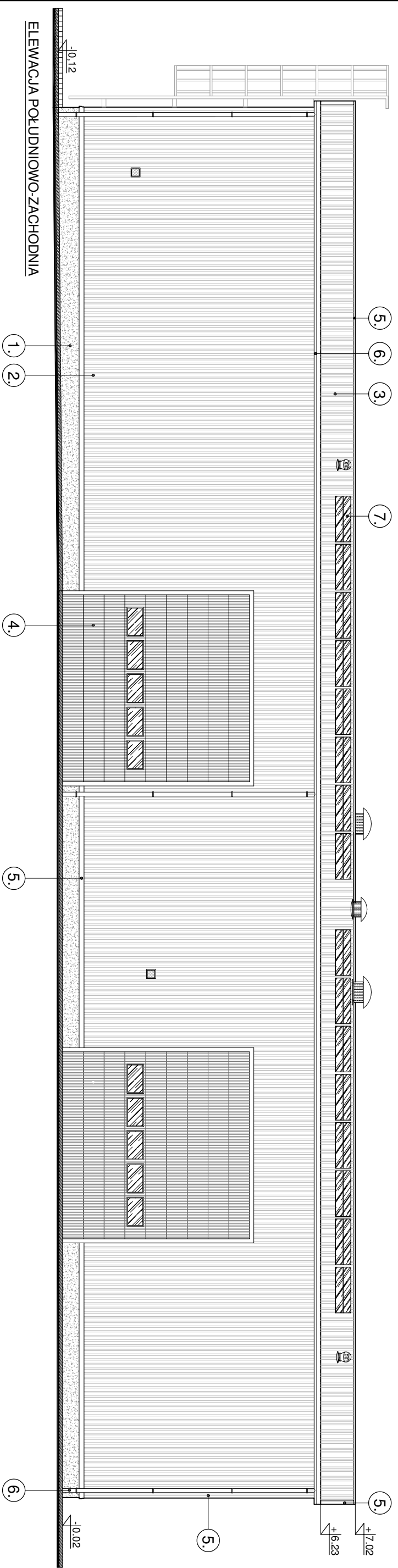
- ściana płyta warstwowa gr. 120 mm z rdzeniem PIR np. Pruszyński PWS-PIR-PL-120 (ukryty fazniki)
  - rylegi "Rg-1" RK120x120x4mm/5355
  - stęp stalowy z dwuteownika 420HEA/5355

- tynk zwykły cem.-wap. szpachlowany gipsem
  - warstwa konstrukcyjna ściany o grubości 24 cm z bloczków SILKA E24 klasy 15 MPa na zaprawie klejowej
  - pustka powietrzna/podkonstrukcja stalowa z cm
  - ściana płyta warstwowa gr. 120 mm z rdzeniem PIR np. Pruszyński PWS-PIR-PL-120 (ukryty fazniki)

- tynk zwykły cem.-wap. szpachlowany gipsem
  - warstwa konstrukcyjna ściany o grubości 24 cm z bloczków SILKA E24 klasy 15 MPa na zaprawie klejowej
  - pionowa izolacja termiczna o grubości 12 cm ze staliny wełny mineralnej lamelowej w systemie ETICS, typu FRONTROCK L [CS10/Y140, TR800, A=0,041], zbrojona podwójnie siatką z włókna szklanego wtopiona w cementowe masy klejowe na białym cementie (o funkcji i strukturze tynku typu KS143), z malowaniem farbą silikonowa



<p><b>BIURO REALIZACJI INWESTYCJI</b> Sebastian Duda</p>		<p>kontakt: 607999757 sebastian.duda@wp.pl</p>	
<p><b>Budowa budynku magazynowo-garazowego Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej</b></p>		<p>adres: ul. Stoweczna 1A 63-900 RAWICZ</p>	
<p><b>Przekrój pionowy B-B</b></p>		<p>arkusz nr <b>71</b></p>	
<p>rysunek: Projekt budowlany - Element 4. ( P r o j e k t   t e c h n i c z n y )</p>		<p>skala 1:50</p>	
<p>adres: ul. Podmiejska 10, 63-900 Rawicz dz.ewid. nr 1013/9, 1013/6 i 1011/6, odrb Rawicz</p>		<p><b>4 /PT</b></p>	
<p>inwestor: Powiat Rawicki Rynek 17, 63-900 Rawicz</p>		<p>data 17.12.2025</p>	
<p>autor: mgr inż. arch. Monika Szumielcka</p>		<p>projektant: mgr inż. arch. Grzegorz Tafańka</p>	
<p>opracowanie: mgr inż. arch. Grzegorz Tafańka</p>		<p>opracowanie: mgr inż. arch. Grzegorz Tafańka</p>	
<p>opracowanie: mgr inż. arch. Grzegorz Tafańka</p>		<p>opracowanie: mgr inż. arch. Grzegorz Tafańka</p>	
<p>opracowanie: mgr inż. arch. Grzegorz Tafańka</p>		<p>opracowanie: mgr inż. arch. Grzegorz Tafańka</p>	
<p>opracowanie: mgr inż. arch. Grzegorz Tafańka</p>		<p>opracowanie: mgr inż. arch. Grzegorz Tafańka</p>	



**LEGENDA OZNACZENI:**

- 1 - cokol wykonany mozaikowym trybem zrywnym w kolorze szarym
- 2 - płyta warstwowa ścienna w układzie pionowym z rzeźbieniem poliliteranowym w kolorze jasnoszarym
- 3 - płyta warstwowa dachowa z rzeźbieniem poliliteranowym w kolorze jasnoszarym
- 4 - brama segmentowa, izolowana termicznie, w kolorze antracytowym
- 5 - systemowa obróbka blacharska w kolorze antracytowym
- 6 - wszystkie elementy odkończona dachu: rynnę i nuty systemowe stalowe w kolorze antracytowym
- 7 - moduły fotowoltaiczne
- 8 - stolarka drzwiowa aluminiowa izolowana termicznie w kolorze antracytowym
- 9 - systemowa stolarka okienna aluminiowa do montażu w płycie warstwowej w kolorze antracytowym
- 10 - systemowe elementy wentylacji (wg dostawcy/producenta)
- 11 - siłowa drabina wiązowa malowana na kolor jasnoszarym

	arkusz nr <b>72</b>
	kont. skł.: 607 999 97 57 sebastian.dabicki@wp.pl ul. Słoneczna 14 63-900 RAWICZ

**Biuro**  
**REALIZACJI**  
**INWESTYCJI**  
 Sebastian Dąbicki

**Elewacje**

obiekt: Budowa budynku magazynowo-garazowego  
 Ochrony Ludności i Obrony Cywilnej

rysunek: Projekt budowlany - Element 4.  
 ( P r o j e k t i e c h n i c z n y )

stadium: ul. Podmiejska 10, 63-900 Rawicz

adres obiektu:	ul. Podmiejska 10, 63-900 Rawicz dopd Rawicz	skala 1:100
inwestor:	Rynek 17, 63-900 Rawicz	5/PT
autor projektu:	mgr inż. arch. Monika Szumiejska	data 17.12.2025
specjalistka:	specjalistka: architektura, Nr upr. 18/WP/OK/2012	
autor projektu:	mgr inż. arch. Grzegorz Talarca	
specjalistka:	specjalistka: architektura, Nr upr. 7131/11/P/2003	
popisownik:	mgr inż. Sebastian Dąbicki	
specjalistka:	specjalistka: konstrukcja, Nr upr. WKP/02/18/PCK/08	
autor projektu:	mgr inż. Tomasz Kłias	
specjalistka:	specjalistka: konstrukcja, Nr upr. WKP/02/18/PCK/09	







