

Temat:

**PROJEKT BUDOWLANO - WYKONAWCZY TERMOMODERNIZACJI, PRZEBUDOWY  
INSTALACJI C.O. I INSTALACJI ELEKTRYCZNEJ BUDYNKU KOMENDY MIEJSKIEJ PSP I  
GARAŻU**

**- aktualizacja**

Inwestor:

**KOMENDA MIEJSKA PAŃSTWOWEJ STRAŻY POŻARNEJ W SIEMIANOWICACH ŚLĄSKICH  
UL. PUŁASKIEGO 2, 41-100 SIEMIANOWICE ŚLĄSKIE**

Adres inwestycji:

**UL. PUŁASKIEGO 2, 41-100 SIEMIANOWICE ŚLĄSKIE**

Kategoria obiektu: **XVI, XVII;**

numer działki: **3461/103, 3463/99**

Jednostka ewidencyjna: **247401\_1 SIEMIANOWICE ŚL.**

Obręb ewidencyjny: **0053**

**Projektował zespół:**

- Część architektoniczna:

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. arch. Adrian GAJDA

upr. nr SLOKK/II/32/05

WYKONAŁ:

mgr inż. arch. Aleksandra KOŚNY

- Część konstrukcyjna:

PROJEKTOWAŁ:

Mgr inż. Paweł MITAS

upr. nr SLK/5396/PWOK/14

- Część instalacji sanitarnych:

PROJEKTOWAŁ:

mgr inż. Wojciech CIEPLIŃSKI

upr. nr 450/02

SPRAWDZIŁ:

mgr inż. Janusz PIECHOWICZ

upr. nr 444/02

- Część instalacji elektrycznych:

PROJEKTOWAŁ:

inż. Andrzej GÓRA

upr. nr 190/98

SPRAWDZIŁ:

mgr inż. Przemysław CIERPIAK

upr. nr SLK/5066/PWOE/13

## **ZAWARTOŚĆ PROJEKTU**

- I. CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNA**
- II. CZĘŚĆ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH**
- III. CZĘŚĆ INSTALACJI SANITARNYCH**

## CZĘŚĆ ARCHITEKTONICZNA

---

### CZĘŚĆ OPISOWA

---

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.	str. 3
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.	str. 3
3. INWESTOR, UŻYTKOWNIK I WŁAŚCICIEL TERENU.	str. 3
4. LOKALIZACJA.	str. 3
5. STAN ISTNIEJĄCY.	str. 4
6. STAN PROJEKTOWANY.	str. 4

---

### CZĘŚĆ RYSUNKOWA

---

#### ARCHITEKTURA:

Rys. I_01	ELEWACJA WSCHODNIA– STAN ISTNIEJĄCY	skala 1:100
Rys. I_02	ELEWACJA ZACHODNIA– STAN ISTNIEJĄCY	skala 1:100
Rys. I_03	ELEWACJA PÓŁNOCNA I POŁUDNIOWA – STAN ISTNIEJĄCY	skala 1:100
Rys. I_03	BUDYNEK GARAŻU – STAN ISTNIEJĄCY	skala 1:100
Rys. A_01	ELEWACJA WSCHODNIA – STAN PROJEKTOWANY	skala 1:100
Rys. A_02	ELEWACJA ZACHODNIA – STAN PROJEKTOWANY	skala 1:100
Rys. A_03	ELEWACJA PÓŁNOCNA I POŁUDNIOWA – STAN PROJEKTOWANY	skala 1:100
Rys. A_04	ELEWACJA PÓŁNOCNA I WSCHODNIA / GARAŻ – STAN PROJEKTOWANY	skala 1:100
Rys. A_05	PROJEKT DOCIEPLENIA POSADZKI I KANAŁU – STAN ISTNIEJĄCY	skala 1:100
Rys. A_06	PROJEKT DOCIEPLENIA POSADZKI I KANAŁU – STAN PROJEKTOWANY	skala 1:100

<b>1. PODSTAWA OPRACOWANIA.</b>
---------------------------------

A. Zlecenie pomiędzy:

zamawiającym:

**Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej w Siemianowicach Śląskich**

**Ul. Pułaskiego 2**

**41-100 Siemianowice Śląskie**

a wykonawcą:

**Studio Projektowe Adrian Gajda**

**ul. W. Roździeńskiego 2 / pok. 20**

**41 – 946 Piekary Śląskie**

- B. Uzgodnienia z Inwestorem.
- C. Pomiary inwentaryzacyjne elewacji obiektu.
- D. Wizja lokalna.
- E. Dokumentacja fotograficzna.
- F. Audyt energetyczny obiektu.
- G. Obowiązujące normy i przepisy w zakresie projektowania.
- H. Pierwotny projekt budowlany i wykonawczy

<b>2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.</b>
---

Przedmiotem opracowania projektowego jest inwestycja związana z termomodernizacją budynku Komendy Miejskiej PSP i garażu położonych w Siemianowicach Śląskich przy ul. Pułaskiego 2.

**Termomodernizacja budynku Komendy Miejskiej PSP polega na następujących pracach:**

- ociepleniu ścian zewnętrznych budynku wraz z wykonaniem obróbek blacharskich;
- ociepleniu stropu poddasza poprzez dołożenie wełny mineralnej;
- ociepleniu cokołu wraz ze ścianami fundamentowymi;
- ociepleniu posadzek parteru w garażach;
- odtworzeniu gzymsów i reliefów z kształtek styropianowych;

Prace dodatkowe polegają na:

- wykonaniu hydroizolacji ścian fundamentowych;
- wykonanie opaski drenażowej wokół budynku;
- wymianie wpustów deszczowych wraz z instalacją deszczową znajdującą się pod poziomem terenu;
- odtworzeniu cegły w pasie cokołu;
- wymianie okien ( za wyjątkiem okien na III piętrze – w części dachu mansardowego);
- wymianie 10 bram wjazdowych;
- pogłębieniu kanału garażowego;

Przebudowa instalacji C.O.:

- modernizacja instalacji C.O.;

Przebudowa instalacji elektrycznej:

- wymianie oświetlenia wewnętrznego w budynku na energooszczędne;
- wymianie oświetlenia zewnętrznego na elewacji;
- zamontowanie paneli fotowoltanicznych;

**Termomodernizacja budynku garażu PSP polega na następujących pracach:**

- ociepleniu ścian zewnętrznych budynku wraz z wykonaniem obróbek blacharskich;
- ociepleniu cokołu wraz ze ścianami fundamentowymi;
- ociepleniu posadzek parteru w garażach;
- wymianie dachu na płyty warstwowe;

Prace dodatkowe polegają na:

- wykonaniu hydroizolacji ścian fundamentowych;
- wymianie wpustów deszczowych wraz z instalacją deszczową znajdującą się pod poziomem terenu;
- wymianie bram wjazdowych, 3 sztuki;
- podłączeniu budynków garażowych do zasilania C.O. z istniejącej kotłowni.

### **3. INWESTOR, UŻYTKOWNIK I WŁAŚCICIEL TERENU.**

Inwestorem powyższego zadania projektowego jest: Komenda Miejska Państwowej Straży Pożarnej w Siemianowicach Śląskich, ul. Pułaskiego 2, 41-100 Siemianowice Śląskie.

Inwestor posiada wszystkie zaświadczenia umożliwiające mu wykonanie powyższych prac projektowych.

### **4. LOKALIZACJA.**

Przedmiotowa inwestycja zlokalizowana jest przy ul. Pułaskiego 2, 41-100 Siemianowice Śląskie.

### **5. STAN ISTNIEJĄCY.**

#### **5.1. Opis stanu istniejącego.**

##### **Budynek Komendy Miejskiej PSP**

Przedmiotowy obiekt usytuowany przy ul. Pułaskiego 2 w Siemianowicach Śląskich jest budynkiem niemieszkalnym, biurowym. Budowany w technologii tradycyjnej, murowany z cegły pełnej. Dach jest mansardowy kryty blachodachówką. Przedmiotowy obiekt ma rzut zbliżony do prostokąta. Obiekt posiada 3/4 nadziemne kondygnacje. Podpiwniczenie znajduje się pod większą częścią obiektu. W budynku znajdują się dwie klatki schodowe. Wejścia do obiektu zlokalizowane są od strony wschodniej i zachodniej. Okna usytuowane są na wszystkich elewacjach. Okna trzeciej/czwartej kondygnacji znajdują się w dachu. W parterze budynku znajdują się bramy garażowe. Część bram jest nowa (trzy bramy małe). Układ okien i bram jest rytmiczny. Stolarka okienna w piwnicach jest do wymiany na nową. Okna na klatce schodowej są z PVC. Ściany zewnętrzne są tynkowane. Rynny i rury spustowe są w dobrym stanie. Wokół budynku wykonane są chodniki i podjazdy z kostki betonowej.

##### **Budynek garażu PSP – zlokalizowany na terenie PSB**

Budynek garażu jest parterowy, niepodpiwniczony. W budynku znajdują się trzy garaże.

Część budynku jest przeznaczona na funkcję biurową.

Dach budynku jest pokryty blachą trapezową.

Część ścian budynku jest docieplona.

### **6. STAN PROJEKTOWANY.**

#### **6.1. Termomodernizacja.**

##### **6.1.1. Prace termomodernizacyjne - budynek Komendy Miejskiej PSP – opis ogólny.**

Zakres prac projektowych określony został na podstawie informacji zawartych w audycie energetycznym oraz wytycznych podanych przez zamawiającego.

Zakres przewidzianych prac termomodernizacyjnych:

- ocieplenie zewnętrznych ścian budynku płytami styropianowymi wraz ze ścianami znajdującymi się pod pionową częścią dachu mansardowego  
(grubość 16 cm, współczynnik  $\lambda=0,038$  W/mK),
- ocieplenie cokołu oraz ścian fundamentowych płytami styropianowymi XPS  
(grubość 14 cm, współczynnik  $\lambda=0,034$  W/mK),
- ocieplenie podłogi parteru w garażach płytami z twardego polistyrenu ekstrudowanego EPS 200  
(grubość 8 cm, współczynnik  $\lambda=0,034$  W/mK),
- docieplenie stropu poddasza poprzez dołożenie wełny mineralnej  
(grubość 20 cm, współczynnik  $\lambda=0,039$  W/mK),

### **6.1.2. Prace termomodernizacyjne - budynek garażu PSP – opis ogólny.**

Zakres przewidzianych prac termomodernizacyjnych:

- ocieplenie zewnętrznych ścian budynku płytami styropianowymi (nieocieplonych) (grubość 13 cm, współczynnik  $\lambda=0,031$  W/mK),  
Ścianę południową na elewacji zewnętrznej należy docieplić wełną mineralną (grubość    cm, współczynnik  $\lambda=0,034$  W/mK),  
ocieplenie cokołu oraz ścian fundamentowych płytami styropianowymi XPS (grubość 5 cm, współczynnik  $\lambda=0,034$  W/mK),
- ocieplenie dachu płytami warstwowymi z warstwą pianki poliuretanowej (gr. 22 cm, współczynnik  $\lambda=0,034$  W/mK),
- ocieplenie podłogi parteru w garażach płytami z twardego polistyrenu ekstrudowanego (grubość 8 cm, współczynnik  $\lambda=0,034$  W/mK),

### **6.1.2. Prace termomodernizacyjne – opis szczegółowy.**

#### **Budynek Komendy Miejskiej PSP i budynek garażu PSP**

##### **a) Ocieplenie ścian zewnętrznych.**

Projektuje się ocieplenie elewacji w technologii bezspoinowej BSO (technologia lekka mokra) płytami styropianowymi. Należy zastosować system klejów, gruntów i tynków z asortymentu aprobowanej technologii dociepleń z aprobatą techniczną – system NRO.

Ściany zostaną wykończone tynkiem silikonowym o fakturze baranek grubości 1,5 mm, barwionym w masie wg. projektu kolorystyki i odpowiednim dla tynku preparatem gruntującym. Tynki silikonowe tworzą hydrofobową wyprawę tynkarską o wysokiej elastyczności oraz wysokiej paroprzepuszczalności, odporną na zabrudzenia oraz czynniki atmosferyczne.

Przed przystąpieniem do docieplania ścian zakłada się wykonanie następujących prac:

- demontaż istniejących obróbek blacharskich i parapetów;
- uporządkowanie przewodów znajdujących się na elewacji;
- zabezpieczenie złącza energetycznego na czas prowadzenia prac remontowych;
- wymiana stolarki okiennej;
- wymiana bram;
- zabezpieczenie rynien i rur spustowych.

#### **SYSTEM DOCIEPLANIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PŁYTAMI STYROPIANOWYMI.**

##### **A) Sprawdzenie i przygotowanie podłoża.**

Przed przystąpieniem do ocieplenia ścian należy dokładnie sprawdzić ich powierzchnię i dokonać oceny stanu technicznego podłoża. Podłoże powinno być nośne, suche, równe, oczyszczone z powłok antyadhezyjnych (jak np: brud, kurz, pył, tłuste zabrudzenia i bitumy) oraz wolne od agresji biologicznej i chemicznej. Warstwy podłoża o słabej przyczepności (np. słabe tynki, odspojone powłoki malarskie, niezwiązane cząstki muru) należy usunąć. W razie wystąpienia nierówności i ubytków w podłożu (rzędu 5-15 mm) należy je odpowiednio wcześniej wyrównać zaprawą wyrównawczo-murarską. Podłoże chłonne zagruntować odpowiednim preparatem. Przed przystąpieniem do przyklejania płyt termoizolacyjnych na słabych podłożach, należy wykonać próbę przyczepności. Próba ta polega na przyklejeniu w różnych miejscach elewacji kilku (8-10) próbek styropianu (o wym. 10x10 cm) i ręcznego ich odrywania po 3 dniach. Nośność podłoża jest wystarczająca wtedy, gdy rozerwanie następuje w warstwie styropianu. W przypadku oderwania całej próbki z klejem i warstwą podłoża, konieczne jest oczyszczenie elewacji ze słabo związanej warstwy. Następnie należy podłoże zagruntować odpowiednim preparatem zgodnie z Kartą Techniczną produktu.

**Uwagi:**

- Przed przystąpieniem do przyklejania płyt termoizolacyjnych należy dokonać oceny geometrii podłoża tj. równości powierzchni i odchylenia od pionu. Ponieważ znaczne nierówności i krzywizny nie tylko obniżają efekt końcowy prac, ale także zmniejszają wytrzymałość mechaniczną i trwałość całego układu.
- W przypadku występowania niewielkich (do 20 mm) nierówności i krzywizn powierzchni, należy przeprowadzić wcześniejsze wyrównanie nierówności za pomocą zaprawy wyrównawczo-murarskiej. Przy czym jednorazowo można nakładać zaprawę warstwą o grubości nie większej niż 15 mm. Większe nierówności (ponad 2 cm) można zlikwidować jedynie poprzez zmianę grubości materiału termoizolacyjnego. Należy jednak pamiętać, iż. max. grubość zastosowanego materiału nie może przekroczyć 20 cm.
- W uzasadnionych przypadkach, w celu oczyszczenia podłoża z kurzu, brudu oraz słabo trzymających się powłok, zaleca się zmycie podłoża rozproszonym strumieniem wody. Przy czym należy pamiętać o konieczności całkowitego wyschnięcia podłoża przed rozpoczęciem przyklejania płyt termoizolacyjnych.
- Powłoki słabo związane z podłożem trzeba usunąć.

Należy pamiętać iż niewłaściwa ocena nośności ścian i brak odpowiedniego przygotowania podłoża, może spowodować poważne skutki, z odpadnięciem docieplenia od ściany włącznie.

### **Przyklejenie i zamocowanie płyt termoizolacyjnych do podłoża.**

Po sprawdzeniu i przygotowaniu ścian oraz zdjęciu obróbek blacharskich można przystąpić do przyklejania płyt termoizolacyjnych. Przygotowaną zaprawę klejącą należy układać na płycie izolacyjnej metodą „pasmowo-punktową” czyli na obrzeżach pasami o szerokości min. 3 cm, a na pozostałej powierzchni „plackami” o średnicy około 8 cm. Pasma nakładamy na obwodzie płyty w odległości około 3 cm od krawędzi tak, aby po przyklejeniu zaprawa nie wyciskała się poza krawędzie płyty. Gdy płyta ma wymiar 50 x 100 cm to na środkowej jej części należy nałożyć minimum 6 „placków” zaprawy. Prawdopodobnie nałożona zaprawa klejąca powinna pokrywać min. 40% efektywnej powierzchni przyklejenia płyty do podłoża, a grubość warstwy kleju nie powinna przekraczać 10 mm. Po nałożeniu zaprawy klejącej, płytę należy niezwłocznie przyłożyć do ściany w przewidzianym dla niej miejscu i docisnąć przez uderzenie pacą, aż do uzyskania równej płaszczyzny z sąsiednimi płytami. Jeżeli zaprawa klejąca wycisnę się poza obrys płyty, to trzeba ją usunąć. Niedopuszczalne jest zarówno dociskanie przyklejonych płyt po raz drugi, jak również korekta płyt po upływie kilkunastu minut. W przypadku niewłaściwego przyklejenia płyty, należy ją oderwać, zebrać masę klejącą ze ściany, po czym nałożyć ją ponownie na płytę i powtórzyć operację klejenia płyty. Płyty termoizolacyjne należy przyklejać w układzie poziomym dłuższych krawędzi, z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Na ścianach z prefabrykatów, płyty termoizolacji należy tak rozplanować, aby ich styki nie pokrywały się ze złączami płyt prefabrykowanych.

#### **Uwagi:**

- Przy mocowaniu warstwy termoizolacyjnej często spotykanym błędem jest rozmieszczenie zaprawy klejącej na płytach tylko w postaci „placków”. Błąd ten powoduje, że przewieszony poza „placki” fragment płyty ugina się nawet pod małym naciskiem, co w efekcie utrudnia poprawne ułożenie warstwy zbrojonej i osłabia skuteczność mocowania klejącego oraz może doprowadzić do powstania pęknięć na styku płyt materiału termoizolacyjnego.
- Przyklejenie płyt bez przewiązania (w inny sposób niż mijankowo) powoduje skumulowanie naprężeń w warstwie zbrojonej. Pokrywanie się krawędzi płyt z przedłużeniem krawędzi otworów ściennych oraz prefabrykatów, również powoduje miejscowe skupienie naprężeń w warstwie zbrojonej, co znacznie osłabia układ dociepleniowy.
- Niedopuszczalne jest wypełnianie szczelin w płytach termoizolacyjnych zaprawą klejącą, ponieważ w miejscach tych powstają mostki termiczne, wywołane dużą przewodnością cieplną zaprawy. W miejscach tych wilgoć przenika intensywniej, przyspieszając korozję warstwy elewacyjnej i powodując wystąpienie smug i wykwitów na powierzchni elewacji. W przypadku jednak wystąpienia szczelin (większych niż 2 mm), zaleca się wypełnienie ich styropianem (wełną mineralną) na całej grubości warstwy termoizolacyjnej lub nisko-rozprężną pianką poliuretanową.
- Należy opuścić izolację termiczną ścian o około 35 cm poniżej istniejącej linii cokołu aby zabezpieczyć strop nad piwnicą przed przemarzaniem.

Płyty termoizolacyjne należy mocować do podłoża przy użyciu łączników mechanicznych. Przed realizacją mocowania mechanicznego docieplenia do podłoża, należy sprawdzić na 4-6 próbkach siłę wyrwającą łączniki z podłoża (wg zasad określonych w świadectwach i aprobaty technicznych ITB). Bardzo istotne jest właściwe dobranie rodzaju, liczby i sposobu rozmieszczenia, a przede wszystkim głębokości zakotwienia łączników.

Do mocowania płyt styropianowych do podłoża najczęściej stosuje się łączniki z trzpieniem plastikowym, a do wełny mineralnej z trzpieniem stalowym. Przy czym, montaż łączników należy rozpocząć dopiero po

dostatecznym stwardnieniu i związaniu zaprawy klejącej. Proces twardnienia zaprawy zależy od temperatury i wilgotności powietrza. Z tego względu przy wysychaniu kleju w warunkach optymalnych montaż łączników można rozpocząć dopiero po min. 48h od przyklejenia płyt termoizolacyjnych. Przy mocowaniu łączników należy zwrócić szczególną uwagę na prawidłowe osadzenie trzpienia w podłożu oraz jednakową płaszczyznę talerzyka z licem warstwy termoizolacji.

#### **Uwagi:**

- Bardzo często łączniki kotwiące osadza się nieprawidłowo, przez nadmierne zagłębienie talerzyka w płycie izolacyjnej, co prowadzi do zerwania jego struktury, osłabienia nośności i wystąpienia plam na elewacji. Natomiast zbyt płytkie osadzenie łącznika sprawia, że nie przenosi on projektowanych obciążeń, a powstała nad nim wypukłość znacznie osłabia warstwę zbrojoną i deformuje lico ściany.

Zewnętrzna powierzchnia przyklejonych płyt styropianowych musi być równa i ciągła. Równe podłoże jest podstawowym warunkiem uzyskania trwałej i elastycznej elewacji. Po związaniu zaprawy klejącej i po zamocowaniu mechanicznym płyt styropianowych do podłoża należy całą zewnętrzną powierzchnię płyt, przeszlifować gruboziarnistym papierem ściernym lub przy pomocy pacy szlifierskiej do styropianu. Przeszlifowanie lica styropianu powoduje usunięcie jego gładkiej zewnętrznej warstwy, znacznie zwiększając przyczepność zaprawy klejącej do jego powierzchni. Po operacjach szlifowania każdorazowo należy usunąć pozostały pył. Niedopuszczalne jest pozostawienie uskoków sąsiednich płyt w warstwie termoizolacyjnej, ponieważ stwarza to ryzyko uszkodzenia warstwy zbrojonej w miejscu występowania skokowych zmian jej grubości.

#### **Uwagi:**

- Nie należy pozostawiać warstwy termoizolacji bez osłony przez dłuższy okres czasu, gdyż może to doprowadzić do zniszczenia powierzchni styropianu przez promieniowanie UV, a w konsekwencji, do osłabienia przyczepności warstwy zbrojonej. Jeżeli wystąpi utlenienie powierzchni styropianu wówczas należy przeszlifować ją gruboziarnistym papierem ściernym.

#### **Wykonanie warstwy zbrojonej siatką z włókna szklanego.**

Zbrojona warstwa zaprawy klejącej ma za zadanie chronić izolację termiczną przed uszkodzeniami mechanicznymi, przenosić obciążenia wiatru oraz kompensować naprężenia termiczne. Jest ona także podłożem pod tynki zewnętrzne i chroni wewnętrzne warstwy systemu przed czynnikami atmosferycznymi. Wykonywanie warstwy zbrojonej należy rozpocząć po okresie gwarantującym właściwe związanie termoizolacji z podłożem (nie wcześniej niż po 48 h od chwili przyklejenia płyt styropianowych). Przy zastosowaniu płyt ze styropianu, warstwę zbrojoną wykonujemy za pomocą zaprawy klejącej. Przygotowaną zaprawę klejącą należy nanieść na powierzchnię zamocowanych i odpylonych (po szlifowaniu) płyt, ciągnąc warstwę o grubości około 3-4 mm, pasami pionowymi lub poziomymi na szerokość siatki zbrojącej. Przy nakładaniu tej warstwy można wykorzystać pacę zębatą o wymiarach zębów 10x10 mm. Po nałożeniu zaprawy klejącej należy natychmiast wtopić w nią tkaninę szklaną tak, aby została ona równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie. Sąsiednie pasy siatki układać (w pionie lub poziomie) na zakład nie mniejszy niż 10 cm. W przypadku nie uzyskania gładkiej powierzchni na wyschniętą warstwę zbrojoną przyklejonej siatki nanieść drugą ciekłą warstwę zaprawy klejącej (o grubości około 1 mm) celem całkowitego wyrównania i wygładzenia jej powierzchni. Grubość warstwy zbrojonej powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szerokość siatki zbrojącej powinna być tak dobrana, aby możliwe było oklejenie ościeży okiennych i drzwiowych na całej ich głębokości. Naroża otworów okiennych i drzwiowych powinny być wzmocnione przyklejonymi bezpośrednio na warstwę termoizolacji pasami siatki o wymiarach 20x35 cm. Ze względu na niebezpieczeństwo uszkodzenia w części parterowej i cokołowej docieplanych ścian, należy stosować dwie warstwy siatki z tkaniny szklanej. Jeżeli ściany budynku są narażone na uderzenia, to podwójna tkanina powinna być stosowana na całej wysokości ścian parterowych. Natomiast gdy dostęp do budynku jest utrudniony, wystarczy zastosować dwie warstwy tkaniny do wysokości 2 m od poziomu przyległego terenu. Pierwszą warstwę siatki należy ułożyć w poziomie, natomiast warstwę drugą w pionie. Zamiennie dopuszcza się zastosowanie zamiast pierwszej warstwy siatki, tkaninę z włókien szklanych o większej gramaturze zwaną „siatką pancerną”. Siatka ta jest układana na styk bez zakładów.

#### **Uwagi:**

- Prace związane z wykonaniem warstwy zbrojonej powinny być wykonywane przy stabilnej wilgotności powietrza w temperaturze otoczenia od +5°C do +25°C na powierzchniach nie narażonych na bezpośrednią operację słońca i wiatru.
- Nie należy wykonywać warstwy zbrojonej podczas opadów atmosferycznych i bezpośrednio po nich.



- Nowo wykonaną warstwę należy chronić przed opadami atmosferycznymi i działaniem temperatury poniżej +5°C do czasu związania.
- Niska temperatura, podwyższona wilgotność, brak odpowiedniej cyrkulacji powietrza wydłużają czas wysychania zaprawy klejącej.
- Zaleca się wykonanie warstwy zbrojonej na fragmencie elewacji stanowiącym odrębną całość w jednym etapie wykonawczym.
- Niedopuszczalne jest przyklejanie siatki zbrojącej bez uprzedniego pokrycia płyt termoizolacyjnych zaprawą klejącą.
- Bardzo złą praktyką jest zaniżanie grubości zaprawy klejącej służącej do wykonania warstwy zbrojonej. Prowadzi to do znacznego zmniejszenia wytrzymałości tej warstwy.
- Niestaranne wyszpachlowanie warstwy zbrojonej może doprowadzić do powstania nierówności i fałd, które mogą znacznie pogorszyć ostateczny wygląd elewacji (przez przetarcia czy też nierównomierną fakturę na elewacji).
- Niewłaściwe jest również, wyrównanie nierówności przez nałożenie grubszej warstwy tynku.
- Bardzo ważne jest zastosowanie ukośnych prostokątów siatki szklanej przy narożach otworów okiennych i drzwiowych, ponieważ ich brak sprzyja pojawieniu się rys na przedłużeniu przekątnych tych otworów.
- Zewnętrzne naroża płyt styropianowych wzmocnić narożnikowymi wypukłymi listwami aluminiowymi z siatką. Dotyczy: pionowych naroży budynku, krawędzi przy ościeżach okiennych, balkonach itp.

#### **Połączenia systemu dociepleniowego z pozostałymi elementami budynku.**

Miejsca połączeń docieplenia ze stolarką okienną, drzwiową i obróbkami blacharskimi należy uszczelnić odpowiednimi materiałami trwale elastycznymi (jak na przykład: uszczelniające taśmy rozprężne). W miejscach tych występuje duże skupienie naprężeń i może dojść do pęknięć i nieszczelności, spowodowanych odmiennym sposobem pracy różnych materiałów. Nie uwzględnienie tych zasad może doprowadzić do powstania rys i szczelin, w które wniknie woda obniżając trwałość całego układu dociepleniowego.

Pomiędzy segmentami zaleca się zastosowanie listwy dylatacyjnej z PCV z siatką szklaną aby umożliwić pracę budynku.

#### **Wykonanie zewnętrznej wyprawy tynkarskiej.**

Zewnętrzną wyprawę tynkarską należy wykonać z tynku silikonowego. Wykonaną warstwę zbrojoną przed nałożeniem wybranego tynku należy zagruntować odpowiednim preparatem gruntującym. Warstwę zbrojoną można gruntować dopiero po jej związaniu, czyli po upływie min. 48 h od jej wykonania, przy jej dojrzewaniu w warunkach optymalnych (w temperaturze +20°C i wilgotności 60%). Po zagruntowaniu trzeba odczekać do czasu wyschnięcia zastosowanego preparatu. Po upływie tego okresu można przystąpić do nakładania tynku. Bezpośrednio przed zastosowaniem preparat gruntujący należy dokładnie wymieszać przy użyciu wiertarki/mieszarki z mieszadłem. Grunty należy nanosić na podłoże pędzlem, szczotką lub wałkiem. Bezpośrednio po wykonaniu prac narzędzia oczyścić czystą wodą.

#### **Uwagi:**

- Zastosowanie odpowiedniego preparatu gruntującego podnosi przyczepność tynku do podłoża oraz ułatwia prace związane z jego aplikacją. Zmniejsza i ujednolica chłonność oraz wyrównuje przebieg procesu wiązania i wysychania nałożonego tynku. Zabezpiecza zagruntowaną powierzchnię przed szkodliwym działaniem wilgoci. Zapobiega przenoszeniu zanieczyszczeń z warstw podkładowych tynku i zmniejsza możliwość wystąpienia plam.

Bezpośrednio przed użyciem całą zawartość opakowania należy bardzo dokładnie wymieszać mieszarką/wiertarką wolnoobrotową (wyposażoną w mieszadło koszykowe), aż do uzyskania jednorodnej konsystencji. Po jej uzyskaniu, dalsze mieszanie jest niewskazane ze względu na możliwość nadmiernego napowietrzania masy. Przygotowaną masę tynkarską należy rozprowadzić cienką, równomierną warstwą na podłożu, używając do tego celu długiej pacy ze stali nierdzewnej. Następnie krótką pacą ze stali nierdzewnej usunąć nadmiar tynku do warstwy o grubości kruszywa zawartego w masie (zebrany materiał można wykorzystać po jego ponownym przemieszaniu). Żądaną strukturę wyprawy należy wyprowadzić przez zatarcie nałożonego tynku płaską pacą z plastiku. Operację zacierania wykonać zgodnie z opisem podanym na opakowaniu tynku (w zależności od jego struktury) przy niewielkim nacisku pacy, równomiernie na całej powierzchni elewacji.

#### **Uwagi:**

- W przypadku użycia tynku o drobnej granulacji należy zwrócić szczególną uwagę na bardzo równe i staranne przygotowanie podłoża. Nie zaleca się stosowania tego tynku przez wykonawców bez

doświadczenia oraz do wykańczania dużych powierzchni elewacji (bez zróżnicowania architektonicznego lub otworów okiennych).

## **SYSTEM DOCIEPLANIA ŚCIAN ZEWNĘTRZNYCH PŁYTAMI Z WEŁNY MINERALNEJ (elewacja garażu znajdująca się w granicy działki )**

### **a) Sprawdzenie i przygotowanie podłoża.**

Sposób wykonania docieplenia w technologii bezspoinowego systemu ocieplenia przy użyciu płyt z wełny mineralnej i styropianu jest bardzo podobny. Prace przygotowawcze i roboty związane z przygotowaniem podłoża, odbywają się identycznie jak w przypadku systemów opartych na styropianie. Podłoże pod oba rodzaje systemów dociepleń (na styropianie i na wełnie mineralnej) musi spełniać te same wymagania.

### **b) Przyklejenie i zamocowanie płyt z wełny mineralnej do podłoża.**

Płyty należy przyklejać w układzie poziomym dłuższych krawędzi, z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Pomiędzy przyklejaniem do podłoża płyt z wełny mineralnej, a przyklejaniem płyt ze styropianu występują określone różnice. Do przyklejenia płyt z wełny mineralnej stosuje się zaprawę klejącą. Przy czym, aby zwiększyć przyczepność zaprawy do wełny mineralnej, miejsca w których zostanie ona nałożona na płytę szpachlujemy wcześniej cienką warstwą tejże zaprawy. Następnie nałożyć klej na przygotowane miejsca (techniką „mokre na mokre”) pasmami o szerokości 3-6 cm przy obwodzie płyty w odległości ok. 3 cm od jej krawędzi. Na pozostałej powierzchni płyty nałożyć równomiernie 8-10 placków kleju o średnicy ok. 8-12 cm. Prawidłowo nałożona zaprawa klejąca powinna zapewnić min. 40% efektywnej powierzchni przyklejenia płyty do podłoża, a grubość warstwy kleju nie powinna przekraczać 10 mm. Po nałożeniu zaprawy płytę niezwłocznie przyłożyć do ściany, dosunąć do już przyklejonych płyt i docisnąć.

#### **Uwagi:**

- Po dostatecznym związaniu kleju (min. po 48 h), przyklejone płyty wymagają dodatkowego mocowania do podłoża odpowiednimi łącznikami mechanicznymi.
- Niedopuszczalne jest dociskanie przyklejonych płyt po raz drugi, ani korygowanie lica płyt po upływie kilkunastu minut od chwili ich przyklejenia.
- W przypadku niewłaściwego przyklejenia płyty należy ją oderwać, zebrać zaprawę klejącą ze ściany, po czym ponownie przeprowadzić proces przyklejania płyty.
- Ewentualnie powstałe nierówności i uskoki w miejscach połączeń płyt należy przeszlifować dużą pacą z grubym papierem ściernym. Proces szlifowania można przeprowadzić na płytach zamocowanych mechanicznie do podłoża dopiero po dostatecznym związaniu i stwardnieniu zaprawy klejącej.
- Podczas szlifowania należy stosować odzież ochronną oraz chronić oczy i drogi oddechowe.
- Przy montażu pierwszej warstwy docieplenia zaleca się stosowanie odpowiednich listew startowych.
- Ewentualnie powstałe szczeliny i ubytki w warstwie materiału termoizolacyjnego należy uzupełnić tym samym materiałem.
- Warto poświęcić więcej uwagi na równe i proste przyklejanie płyt ponieważ późniejsze ich wyrównywanie jest bardzo uciążliwe i pracochłonne.

### **c) Wykonanie warstwy zbrojonej siatką z włókna szklanego.**

Technologia wykonania tej warstwy w systemach dociepleń na bazie wełny mineralnej i styropianu jest zbliżona, różni się ona tylko grubością i rodzajem zastosowanej zaprawy klejącej. W systemie opartym na wełnie mineralnej stosuje się zaprawę klejącą (5-8 mm). Większa grubość warstwy wzmacniającej (5-8 mm) wynika z bardziej chropowatej i niejednorodnej powierzchni płyt z wełny mineralnej.

Do wykonania warstwy zbrojonej na zamocowanych płytach z wełny mineralnej można przystąpić nie wcześniej niż po min. 72h od ich przyklejenia. Warstwę zbrojoną wykonujemy przez nałożenie na zamocowane płyty ciągłej warstwy (o gr. ok. 5 mm) zaprawy klejącej pasami pionowymi lub poziomymi na szerokość siatki zbrojącej i rozprowadzenie jej równomiernie pacą stalową z ząbkami (o wymiarach 10 x12 mm). Po nałożeniu zaprawy klejącej należy natychmiast wtopić w nią tkaninę szklaną tak, aby została ona równomiernie napięta i całkowicie zatopiona w zaprawie. Sąsiednie pasy siatki układać /w pionie i w poziomie/ na zakład nie mniejszy niż 10 cm. W przypadku pozostawienia nierówności na wyschniętą powierzchnię przyklejonej siatki nanieść drugą cienką warstwę zaprawy klejącej (o grubości ok. 1 mm) celem całkowitego wyrównania i wygładzenia jej

powierzchni. Grubość warstwy zbrojonej powinna wynosić od 3 do 5 mm. Pozostałe zalecenia i wymogi są analogiczne jak dla warstwy zbrojonej na styropianie.

### **Mocowanie płyt termoizolacyjnych**

Przyklejanie wełny mineralnej należy rozpocząć od dołu ściany budynku, posuwając się do góry warstwami, z zachowaniem mijankowego układu spoin pionowych. Dolny detal zamocowania wykonuje się za pomocą odpowiednio zamocowanej listwy startowej lub siatki z włókna szklanego.

### **Połączenia systemu dociepleniowego z pozostałymi elementami budynku.**

Miejsca połączeń docieplenia ze stolarką okienną, drzwiową i obróbkami blacharskimi należy uszczelnić odpowiednimi materiałami trwale elastycznymi (jak na przykład: uszczelniające taśmy rozprężne). W miejscach tych występuje duże skupienie naprężeń i może dojść do pęknięć i nieszczelności, spowodowanych odmiennym sposobem pracy różnych materiałów. Nie uwzględnienie tych zasad może doprowadzić do powstania rys i szczelin, w które wniknie woda obniżając trwałość całego układu dociepleniowego.

Pomiędzy segmentami zaleca się zastosowanie listwy dylatacyjnej z PCV z siatką szklaną aby umożliwić pracę budynku.

### **Wykonanie zewnętrznej wyprawy tynkarskiej.**

Wszystkie założenia i opisy dotyczące technologii wykonania cienkowarstwowej wyprawy tynkarskiej są takie same zarówno dla systemów na styropianie jak i na wełnie mineralnej, ponieważ są to dokładnie te same zaprawy i masy tynkarskie.

#### Przygotowanie i nakładanie preparatów gruntujących.

Wykonaną warstwę zbrojoną przed nałożeniem wybranego tynku należy zagruntować odpowiednim preparatem gruntującym. Warstwę zbrojoną można gruntować dopiero po jej związaniu, czyli po upływie min. 48 h od jej wykonania, przy jej dojrzewaniu w warunkach optymalnych (w temperaturze +20°C i wilgotności 60%). Po zagruntowaniu trzeba odczekać do czasu wyschnięcia zastosowanego preparatu (min. 4-6 h przy wysychaniu w warunkach optymalnych). Po upływie tego okresu można przystąpić do nakładania tynku. Bezpośrednio przed zastosowaniem preparat gruntujący należy dokładnie wymieszać przy użyciu wiertarki/mieszarki z mieszadłem. Grunty należy nanosić na podłoże pędzlem, szczotką lub wałkiem. Bezpośrednio po wykonaniu prac narzędzia oczyścić czystą wodą.

#### **Uwagi:**

- Zastosowanie odpowiedniego preparatu gruntującego podnosi przyczepność tynku do podłoża oraz ułatwia prace związane z jego aplikacją. Zmniejsza i ujednolica chłonność oraz wyrównuje przebieg procesu wiązania i wysychania nałożonego tynku. Zabezpiecza zagruntowaną powierzchnię przed szkodliwym działaniem wilgoci. Zapobiega przenoszeniu zanieczyszczeń z warstw podkładowych tynku i zmniejsza możliwość wystąpienia plam.

#### Technologia ręcznego wykonania strukturalnej wyprawy tynkarskiej.

Bezpośrednio przed użyciem całą zawartość opakowania należy bardzo dokładnie wymieszać mieszarką/wiertarką wolnoobrotową (wyposażoną w mieszadło koszykowe), aż do uzyskania jednorodnej konsystencji. Po jej uzyskaniu, dalsze mieszanie jest niewskazane ze względu na możliwość nadmiernego napowietrzania masy. Przygotowaną masę tynkarską należy rozprowadzić cienką, równomierną warstwą na podłożu, używając do tego celu długiej pacy ze stali nierdzewnej. Następnie krótką pacą ze stali nierdzewnej usunąć nadmiar tynku do warstwy o grubości kruszywa zawartego w masie (zebrany materiał można wykorzystać po jego ponownym przemieszaniu). Żądaną strukturę wyprawy należy wyprowadzić przez zatarcie nałożonego tynku płaską pacą z plastiku. Operację zacierania wykonać zgodnie z opisem podanym na opakowaniu tynku (w zależności od jego struktury) przy niewielkim nacisku pacy, równomiernie na całej powierzchni elewacji.

#### **Uwagi:**

- W okresie letnim dopuszcza się rozcieńczenie tynku niewielką ilością wody, maks. 400 ml/30 kg masy, nie przekraczając jednak konsystencji tynku 12 cm stożka pomiarowego, przy czym do każdego opakowania stosowanego na jednym fragmencie architektonicznym należy dodać taką samą ilość wody co zapewni jednolitość kolorystyczną tynkowanego elementu.  
W przypadku użycia tynku o drobnej granulacji należy zwrócić szczególną uwagę na bardzo równe i staranne przygotowanie podłoża. Nie zaleca się stosowania tego tynku przez wykonawców bez doświadczenia oraz do wykańczania dużych powierzchni elewacji (bez zróżnicowania architektonicznego

lub otworów okiennych).

#### **Warunki atmosferyczne w trakcie prowadzenia prac.**

- Podczas prowadzenia prac temperatura zewnętrzna powietrza, podłoża i wbudowywanego materiału nie może być niższa niż +5°C (za wyjątkiem zimowego kleju przeznaczonego do odpowiedniej temperatury) oraz wyższa niż +25°C.
- Powierzchnie ścian nie mogą być narażane na bezpośrednie nasłonecznienie w wysokiej temperaturze.
- Prace związane z wykonaniem docieplenia ścian zewnętrznych budynków nie mogą być wykonywane przy silnym wietrze oraz w czasie i bezpośrednio po opadach deszczu.

#### **Część cokołowa.**

Po demontażu rusztowań zostanie ocieplona część cokołowa budynku płytami styropianowymi. Przed przyklejeniem płyt termoizolacyjnych należy wyrównać powierzchnię ścian i wykonać powłokę hydroizolacyjną. Płyty kleić bezpośrednio bez stosowania łączników mechanicznych. Wykonać dwie warstwy siatki zbrojącej z włókna szklanego, pierwsza warstwa – bez zakładów – na styk. Po stwardnieniu masy klejącej w tej warstwie nanieść drugą warstwę masy i zatopić w niej zasadniczą tkaninę szklaną. Zagruntować i wykończyć powierzchnię tynkiem strukturalnym.

Ocieplenie poniżej poziomu terenu należy wykonać do głębokości całej ściany fundamentowej. Płyty styropianowe można kleić dopiero po całkowitym wyschnięciu i związaniu zasadniczej warstwy izolacji przeciwwilgociowej. Płyty styropianowe należy kleić do ścian fundamentowych masą klejem do styropianu – należy zwrócić uwagę na skład chemiczny kleju, by nie nastąpiła reakcja kleju z warstwą izolacji bitumicznej, a tym samym uszkodzenie izolacji. Nie wolno stosować kołków do mocowania płyt styropianowych. Wykonać dwie warstwy siatki zbrojącej z włókna szklanego, pierwsza warstwa – bez zakładów – na styk. Po stwardnieniu masy klejącej w tej warstwie nanieść drugą warstwę masy i zatopić w niej zasadniczą tkaninę szklaną. Jako warstwę wykończeniową należy przykleić płytkę klinkierową.

W trakcie wykonywania prac fundamentowych należy wykonać opaskę drenarską wokół budynku.

W trakcie wykonywania prac fundamentowych należy również sprawdzić stan techniczny wpustów deszczowych odprowadzających wodę z rur spustowych i instalacji deszczowej podziemnej. Jeżeli wpusty będą skorodowane należy wymienić je na nowe.

Przed rozpoczęciem prac związanych z wykonaniem docieplenia elewacji, należy uzgodnić przeprowadzenie prac remontowych związanych z czasowym zajęciem działek sąsiednich na rozłożenie rusztowań z następującymi właścicielami działek: 3460/103, 1408/104 oraz na stałe zajęcie pasa grubości elewacji 16cm z następującymi właścicielami działek: 3460/103.

#### **Warunki atmosferyczne w trakcie prowadzenia prac.**

- Podczas prowadzenia prac temperatura zewnętrzna powietrza, podłoża i wbudowywanego materiału nie może być niższa niż +5°C oraz wyższa niż +25°C.
- Powierzchnie ścian nie mogą być narażane na bezpośrednie nasłonecznienie w wysokiej temperaturze.
- Prace związane z wykonaniem docieplenia ścian zewnętrznych budynków nie mogą być wykonywane przy silnym wietrze oraz w czasie i bezpośrednio po opadach deszczu.

#### **Kolorystyka elewacji.**

Elewacje obiektu zostaną wykończone tynkiem silikonowym w kolorach wg rysunków A\_01 - A\_04;

#### **Elewacja od strony frontowej :**

- Jasny kawowy – NCS S 1005 – Y 20 R
- jasny kremowy – NCS S 0804 – Y 10 R
- cokół – wykończony cegłą klinkierową (cegła nawiązująca strukturą i kolorem do istniejącej – historycznej cegły na cokole ;

## **6.2. PRACE DODATKOWE ZWIĄZANE Z INWESTYCJĄ.**

### **WYKONANIE IZOLACJI PRZECIWWILGOCIOWEJ ŚCIAN FUNDAMENTOWYCH.**

Zakłada się prace polegające na wykonaniu zewnętrznej izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych do głębokości 1,5 m poniżej poziomu terenu.

Przed przystąpieniem do prac należy pamiętać o wstępnym oczyszczeniu podłoża z zanieczyszczeń. W przypadku wystąpienia luźnych tynków bądź spękań warstwy fakturowej, należy skuć luźny tynk do powierzchni nośnej, a następnie wyrównać powierzchnię uzupełniając ubytki odpowiednią zaprawą tynkarską.

Przed wykonaniem warstwy izolacyjnej podłoże należy zagruntować preparatem gruntującym do ścian fundamentowych (rozcieńczenie preparatu wodą zgodnie z instrukcją producenta). Preparat ten nanosi się za pomocą szczotki lub szerokiego pędzla. Nanoszenie materiału izolacyjnego może nastąpić dopiero po wyschnięciu powłoki gruntującej.

Zasadniczą izolację przeciwwilgociową należy wykonać z masy uszczelniającej (zgodnie z instrukcją producenta). Grubość wyschniętej warstwy izolacji powinna wynosić co najmniej 3 mm. Izolacja powinna być наносzona za pomocą gładkiej kielni.

Przewiduje się również ocieplenie ścian fundamentowych powyżej poziomu gruntu styropianem. Ocieplenie poniżej poziomu terenu należy wykonać do całej głębokości ścian fundamentowych. Płyty styropianowe można kleić dopiero po całkowitym wyschnięciu i związaniu zasadniczej warstwy izolacji przeciwwilgociowej. Płyty styropianowe należy kleić do ścian fundamentowych masą klejącą lub klejem do styropianu – należy zwrócić uwagę na skład chemiczny kleju, by nie nastąpiła reakcja kleju z warstwą izolacji bitumicznej, a tym samym uszkodzenie izolacji. Nie wolno stosować kołków do mocowania płyt styropianowych. Wykonać dwie warstwy siatki zbrojącej z włókna szklanego, pierwsza warstwa – bez zakładów – na styk. Po stwardnieniu masy klejącej w tej warstwie nanieść drugą warstwę masy i zatopić w niej zasadniczą tkaninę szklaną. Jako warstwę wykończeniową należy ułożyć na odpowiedniej zaprawie klejącej płytki klinkierowe.

Warstwy izolacyjne poniżej poziomu gruntu należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym folią kubełkową, wraz z wywinięciem jej na ławę fundamentową.

W miejscu zakończenia izolacji termicznej oraz przy odsadce fundamentu należy wykonać fasety, gdyż są to miejsca szczególnie podatne na uszkodzenia. Zaleca się zastosowanie prefabrykowanych polistyrenowych wyobleń, które przykleja się do wyschniętej zasadniczej izolacji uszczelniającej.

Aby wykonać izolację przeciwwilgociową ścian fundamentowych należy wykonać ręczny wykop umożliwiający dostęp do ścian fundamentowych. Wykop powinien być wykonany na głębokość 1,5 m. Szerokość dna wykopu przy ścianie powinna umożliwiać swobodę przy wykonywaniu prac (min. 0,6 m). Skarpy wykopu należy formować pod kątem stoku naturalnego, a w przypadku braku miejsca – stosować konstrukcje zabezpieczające przed osunięciem. Wykopy trzeba zasypywać warstwami grubości ok. 30 cm, a każdą warstwę zagęszczać mechanicznie. Wierzchnią warstwę grubości około 0,5 m zasypać gruntem niespoistym.

### **WYMIANA DACHU (w budynku garażu PSP).**

W budynku garażu należy usunąć dach z blachy trapezowej. Należy zabezpieczyć rynny i rury spustowe przed demontażem dachu. Należy zamontować nowy dach z płyt warstwowych grub. 22cm z wypełnieniem z pianki poliuretanowej. Zamontować do istniejących płatwi. Dach w kolorze brązowym RAL 8014. Po zamontowaniu nowego dachu należy wykonać obróbki blacharskie i zamontować na nowo zabezpieczone rynny i rury spustowe.

### **ZABEZPIECZENIE RYNIEN I RUR SPUSTOWYCH W BUDYNKU KOMENDY.**

Przed pracami związanymi z termomodernizacją budynku należy zabezpieczyć rynny i rury spustowe. Po termomodernizacji należy wykonać obróbki blacharskie i zamontować ponownie rynny i rury spustowe.

### **WYMIANA STOLARKI OKIENNEJ ( w budynku Komendy Miejskiej PSP – są okna do wymiany).**

Wymiana stolarki okiennej w budynku (za wyjątkiem III piętra) na nową z PCV w kolorze białym. W budynku garażu PSP – okna nie będą wymieniane.

### **WYMIANA BRAM WJAZDOWYCH.**

**(w budynku Komendy Miejskiej PSP – do wymiany jest 10 dużych bram)**

**W budynku garażu PSP - do wymiany są 3 do bramy)**

Należy wymienić bramy wjazdowe do obiektów na nowe bramy segmentowe w kolorze brązowym RAL8014, zastosować 30% szklenia, dodatkowe drzwi wg części rysunkowej.

Do budynku głównego planuje się zamontować 10 bram.

Do budynku garażu głównego planuje się zamontować 3 bramy.

Bramy w kolorze brązowym (RAL 8014 lub zbliżony).

Powierzchnia przeszklona bram 30%.

Bramy z napędem elektrycznym.

Przed zamówieniem bram należy dokonać dokładnych pomiarów otworów bram.

Dla przedmiotowej inwestycji należy zastosować bramy garażowe spełniające warunki określone w Rozporządzeniu Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji w sprawie szczegółowych warunków bezpieczeństwa i higieny służby strażaków Państwowej Straży Pożarnej z dnia 16 września 2008 r. (Dz.U. Nr 180, poz. 1115)

#### **ODTWORZENIE GZYMSU ( w budynku Komendy Miejskiej PSP).**

Przed przystąpieniem do prac należy dokładnie zinwentaryzować i zdjąć profile i kształt gzymsu i reliefów, a następnie odtworzyć za pomocą kształtek styropianowych. Kolorystyka i wykończenie wg wytycznych zawartych w części rysunkowej.

#### **OBRÓBKI BLACHARSKIE.**

Ze względu na zmianę grubości ściany w wyniku docieplenia obróbki blacharskie ulegają wymianie. Elementy obróbek blacharskich budynku (m.in. parapety, obróbki nad gzymsem) wykonać z blachy ocynkowanej i powlekanej w kolorze brązowym (RAL 8014).

#### **WYMIANIE OŚWIETLENIA WEWNĘTRZNEGO W BUDYNKACH NA ENERGOOSZCZĘDNE**

Przewiduje się wymianę oświetlenia wewnętrznego w pomieszczeniach budynku na oświetlenie energooszczędne – ledowe – zgodnie z częścią elektryczną.

#### **WYMIANIE OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO**

Przewiduje się wymianę oświetlenia zewnętrznego na elewacjach na oświetlenie energooszczędne – ledowe – zgodnie z częścią elektryczną.

#### **ZAMONTOWANIE PANELI FOTOWOLTANICZNYCH**

Przewiduje się zamontowanie paneli fotowoltanicznych na dachu budynku komendy – zgodnie z częścią instalacyjną.

#### **MODERNIZACJA INSTALACJI C.O.**

Przewiduje się modernizację centralnego ogrzewania poprzez:

- Zamontowanie termostatów wraz z czujnikami temperatury. Termostat jest dwustanowiskowym regulatorem elektronicznym dla sterowania systemami grzejnymi (wbudowany włącznik oraz przekaźnik). Zastosować czujnik temperatury otoczenia oraz czujnik kablowy NTC wykorzystywany jako podstawowy czujnik układu ograniczającego temperaturę pozwolenia.

#### **WYKONANIE ELEMENTÓW INFORMACYJNYCH.**

Przed pracami związanymi z termomodernizacją należy zdemontować z elewacji tablice pamiątkową, oraz napis STRAŻ POŻARNA i zabezpieczyć przed zniszczeniem. Po pracach termomodernizacyjnych odtworzyć, zamocować przy zastosowaniu tulei dystansowych.

## **ELEMENTY ELEWACYJNE**

Przed pracami związanymi z termomodernizacją należy zdemonstrować istniejące urządzenia zamontowane na elewacji zabezpieczyć przed zniszczeniem. Po pracach termomodernizacyjnych odtworzyć, zamocować przy zastosowaniu tulei dystansowych.

### **NAWIEWNIKI HIGROSTEROWALNE (W BUDYNKU KOMENDY MIEJSKIEJ PSP).**

Na oknach należy zamontować nawiewniki higrosterowalne.  
Montaż nawiewek należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta.

## **INSTALACJA ODGROMOWA**

Przed pracami związanymi z termomodernizacją należy zdemonstrować istniejącą instalację odgromową.  
Zamontować nowe pionowy w rurach osłonowych wraz z złączami pomiarowymi w warstwie ocieplenia.

### **DOCIEPLENIE POSADZKI I KANAŁU W GARAŻACH W BUDYNKU GŁÓWNYM KOMENDY MIEJSKIEJ PSP ORAZ W BUDYNKU GARAŻU PSP.**

Przed przystąpieniem do prac związanych z dociepleniem posadzki w garażach należy pierw skuć istniejącą posadzkę.

Po skuciu posadzki należy na stropie piwnicy ułożyć:

- warstwę wyrównawczą np. piasek;
- izolację przeciwwilgociową - folię budowlaną PE (gr. min. 0,2 mm);
- izolację termiczną – twardy polistyren ekstrudowany EPS 200 grubość 8 cm;
- wylewkę zbrojoną siatką 10x10 prętami Ø 5mm, beton C 20/25 grubość 8 cm;
- posadzkę olejoodporną, antystatyczną, antypoślizgową, łatwą w utrzymaniu czystości, przeznaczoną do ruchu ciężkiego, o bardzo dobrych parametrach mechanicznych i chemicznych złożoną z:
  - gruntu epoksydowego;
  - posadzki epoksydowej.

Projektuje się posadzkę zasypywaną kolorowymi piaskami lub w wersji z kolorową żywicą, o bardzo wysokich parametrach mechanicznych i dobrych chemicznych, przeznaczoną dla ruchu ciężkiego.

- wersja antypoślizgowa
- grubość 2 mm - 5 mm
- jednobarwna z płatkami
- łatwa w utrzymaniu w czystości
- niepyląca
- możliwość położenia na stare podłoża
- możliwość położenia bez dylatacji
- wodoodporna, olejoodporna

## **POSADZKI W GARAŻACH I W KANAŁE**

Projektuje się posadzkę w garażach odporną na działanie oleju, antypoślizgową.

Na posadzce betonowej nakładamy kolejno grunt epoksydowy i posadzkę epoksydową.

Grunt należy dobrać odpowiednio do rodzaju i jakości betonu.

## **GRUNT, IZOLACJA NA MOKRY BETON**

Grunt na mokry beton, zastosować wysoko wytrzymały materiał oparty na bazie żywicy epoksydowej - produkt przeznaczony do zastosowania na powierzchni betonowe, które są niedostatecznie odprowadzane i zawierają wilgoć. Najważniejsze właściwości:

- doskonałe przyleganie do podłoża
- może być aplikowany na świeży, wilgotny beton (do 90% wilgotności)
- odcina wodę - można aplikować na posadzki i ściany zawierające wilgoć
- umożliwia szybsze pokrycie posadzki nawierzchnią epoksydową

- trwała powłoka na bazie żywicy epoksydowej
- odporny na ruch wózków widłowych
- produkt bezrozpuszczalnikowy - śladowe ilości nieprzyjemnych zapachów

Na warstwę gruntu nakładamy: Posadzka epoksydowa

Wysoko wytrzymała nawierzchnia epoksydowa zastosować dwuskładnikowa, grubopowłokowa, bezrozpuszczalnikowa emalię epoksydową tworzącą bardzo trwałe zabezpieczenie posadzki.

Posadzka epoksydowa musi posiadać wysoką odporność mechaniczną i bardzo wysoką odporność chemiczną. I stanowić odpowiednie zabezpieczenie posadzek na halach magazynowych z intensywnym ruchem wózków widłowych, łatwo zmywalne wykończenie odporne na olej, rozpuszczalniki, kwasy i zasady.

Posadzki epoksydowe – aplikacja / wg wytycznych producenta.

#### **PŁATKI DEKORACYJNE DO POSADZEK**

Zastosować płytki dekoracyjne, które rozrzucone na posadzki żywiczne poprawiają wygląd posadzki i maskują nierówności, niedoskonałości podłoża. Nałożenie płytek zapewnia także dodatkowy efekt antypoślizgowy. Płytki można stosować zarówno wewnątrz na posadzkach epoksydowych jak i na zewnątrz na posadzkach poliuretanowych. Idealne do zastosowania zarówno w garażach jak i piwnicach czy na tarasach.

Sposób użycia – wg technologii producenta

Proponowany kolor płytek na posadzkę:

Biały, popielaty, czarny

#### **IZOLACJA KANAŁU W WARSZTACIE BUDYNKU KOMENDY.**

Podczas prac związanych z dociepleniem posadzki w garażach należy wykonać również izolację kanału w warsztacie. Ściany kanału należy zaizolować przeciwwilgociowo i termicznie analogicznie do izolacji ścian fundamentowych.

W kanale należy wykonać oświetlenie, zapewnić urządzenie do nawiewu świeżego powietrza do kanału, zapewnić odciąg spalin, zapewnić odwodnienie kanału.

#### **PRACE ZWIĄZANE Z IZOLACJĄ KANAŁU W POMIESZCZENIU WARSZTATU.**

Istniejący kanał należy zdemontować wraz z fragmentem podsadzki o obwodzie ok. 1,5m wokół kanału.

Należy wykonać pogłębienie kanału poprzez wybranie ziemi do głębokości dolnej warstwy kanału. Następnie ułożyć kolejne warstwy posadzki kanału:

- warstwę wyrównawczą np. piasek;
- izolację przeciwwilgociową - folię budowlaną PE (gr. min. 0,2 mm);
- izolację termiczną – styropian EPS 200;
- wylewkę zbrojoną siatką 10x10 prętami Ø 5mm;
- wykonanie posadzki epoksydowej.

Posadzkę kanału należy wykonać w spadku.

Należy zamontować rurę kanalizacyjną do odprowadzania wody z kanału.

- Ściany kanału należy wykonać z bloczków betonowych.
- Od strony zewnętrznej należy zaizolować je analogicznie do izolacji ścian fundamentowych.
- Zamontować oświetlenie kanału. Kanał powinien być oświetlony oświetleniem o bezpiecznym napięciu 24 V, gniazda elektryczne w kanale również powinny być z doprowadzonym bezpiecznym napięciem 24 V.
- W kanale powinny być półki (wgłębione w ścianę) na narzędzia.
- Ściany powinny być zmywalne i czyste (wyłożyć ściany płytkami ceramicznymi lub zabezpieczyć powierzchnię epoksydową do ścian).
- Do kanału powinno być doprowadzone powietrze.
- W bruzdach w ścianie należy ułożyć kable do instalacji elektrycznej.
- Naprawiany na kanale pojazd powinien mieć założone na rury wydechowe przewody, którymi spaliny będą



odprowadzane poza warsztat bezpośrednio lub przez urządzenia wyciągowe.

- Kanał powinien być odwodniony (wykonać odwodnienie kanału).

- Kanał powinien być przykryty w czasie, gdy nie jest używany (założyć kratę wema na otwór kanału, w posadzce osadzić kątowniki pod założenie kraty).

#### WYKONANIE IZOLACJI PRZECIWWILGOCIOWEJ I TERMICZNEJ ŚCIAN PIONOWYCH KANAŁU.

Należy wykonać analogicznie do izolacji ścian fundamentowych budynku głównego PSP zgodnie z opisem wykonania izolacji przeciwwilgociowej ścian fundamentowych.

#### 6.3. Charakterystyka przeciwpożarowa.

- Projektuje się ocieplenie elewacji budynku z użyciem materiałów z atestem – styropian „samogasnący”
- siatka z włókna szklanego z aprobatą techniczną NRO. Docieplenie budynku zostanie wykonane jako nierozprzestrzeniające ognia. Do docieplenia zostanie zastosowany styropian (polistyren) samogasnący.
- Ściana zewnętrzna posiadać będzie klasę odporności ogniowej EI30 - dotyczy pasa międzykondygnacyjnego o szerokości 0,8 m.
- Drzwi wejściowe o szerokości min. 1,2m (nieblokowane skrzydło o szerokości 0,9m) - wymiar w świetle.

#### 6.4. Inne uwagi.

Wszelkie prace budowlane – montażowe należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi normami, aktualnymi warunkami technicznymi, instrukcjami i przepisami BHP. Wszystkie odstępstwa od projektu należy bezwzględnie uzgodnić z projektantem i wpisać do dziennika budowy.

W trakcie fazy realizacyjnej rozpatrywać łącznie z dokumentacją pierwotną.

#### Informacja dla wykonawcy robót

Wszelkie zastosowane w fazie wykonawczej rozwiązania techniczne, niezależnie od dokumentacji projektowej muszą być zgodne z ogólnymi przepisami i normami oraz gwarantować poprawność funkcjonowania i działania systemu jako całości. Zastosować parametry i wskazania audytu energetycznego. Rysunki i część opisowa są dokumentami wzajemnie się uzupełniającymi. Wszystkie elementy ujęte w opisie, a nie ujęte na rysunkach lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie winne być traktowane tak, jakby były ujęte w obu.

Wszystkie zastosowane produkty powinny posiadać certyfikat TUV oraz okres gwarancyjny wskazany przez zamawiającego.

Niezależnie od stopnia dokładności i precyzji dokumentów otrzymanych od Inwestora, definiującej usługę do wykonania, Wykonawca zobowiązany jest do uzyskania dobrego rezultatu końcowego. Wszystkie wymiary należy sprawdzić na budowie. Przed rozpoczęciem robót budowlanych należy wytyczyć obiekt w terenie i sprawdzić zgodność projektu - w przypadku domniemania lub pojawienia się nieścisłości, błędów lub wątpliwości interpretacyjnych należy natychmiast powiadomić Inwestora i Projektanta. Wszelkie niesygnalizowane niejasności będą interpretowane z korzyścią dla Inwestora.

W przypadku rozbieżności w jakimkolwiek z elementów dokumentacji należy zgłosić to niezwłocznie Inwestorowi i Projektantowi, który zobowiązany będzie do pisemnego rozstrzygnięcia problemu. Jakikolwiek brak lub błąd w dokumentacji projektowej należy wyjaśnić z projektantem przed wyceną i podjęciem prac budowlanych i nie mogą one stanowić podstawy do domagania się korekty zakresu lub elementów wyceny prac.

## CZĘŚĆ INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH

### B. SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA

#### Strona tytułowa

A	Metryka projektu .....	1
B	Spis zawartości opracowania .....	2
C	Spis rysunków .....	3

#### Opis techniczny

1.	WSTĘP .....	3
1.1.	NAZWA INWESTYCJI .....	3
1.2.	LOKALIZACJA INWESTYCJI .....	3
1.3.	INWESTOR .....	3
1.4.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
2.	STRONA TECHNICZNA .....	4
2.1.	ZAKRES OPRACOWANIA .....	4
2.2.	ZASILANIE I INSTALACJE .....	4
2.3.	WYMIANA OŚWIETLENIA .....	4
2.4.	INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA .....	6
3.	OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....	6
4.	UWAGI KOŃCOWE .....	6
5.	OBLICZENIA TECHNICZNE.....	8
5.1.	OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA.....	8
5.2.	MOC ZAINSTALOWANA I ZAPOTRZEBOWANA .....	8
5.3.	DOBÓR PRZEKROJU PRZEWODÓW .....	8
5.4.	DOBÓR ZABEZPIECZEŃ .....	8
5.5.	OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘĆ .....	8

### **C. Spis rysunków**

Lp.		Skala.
1.	Rzut piwnicy - plan instalacja oświetlenia i gniazd wtyk.	1:100
2.	Rzut parteru plan oświetlenia	1:100
3.	Rzut I piętra plan oświetlenia	1:100
4.	Rzut II piętra plan oświetlenia	1:100
5.	Rzut III piętra plan oświetlenia	1:100
6.	Rzut garażu plan rozmieszczenia urządzeń i oświetlenia	1:100
7.	Rzut dachu rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych	1:100
8.	Schemat zasadniczy zasilania – rozbudowa RG	1:10
9.	Schemat połączenia paneli fotowoltaicznych	
10.	Rozdzielnia RDC-1 i RPV-1 Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej	1:10
11.	Tablica TP – piwnica Schemat ideowy zasilania	1:10
12.	Tablica TGB – bramy garaży Schemat ideowy zasilania	1:10
13.	Tablica TG – garaż Schemat ideowy zasilania	1:10

## **OPIS TECHNICZNY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 NAZWA INWESTYCJI**

Projekt wykonawczy termomodernizacji i przebudowy instalacji co i instalacji elektrycznej w ramach zadania pn. "zwiększenie efektywności energetycznej budynku" dla budynku Państwowej Straży Pożarnej przy ul. Pułaskiego 2 w Siemianowicach Śląskie.

#### **1.2 LOKALIZACJA INWESTYCJI**

Siemianowice Śląskie  
ul. Pułaskiego 2.

#### **1.3 INWESTOR**

Państwowa Straż Pożarna ul. Pułaskiego 2, Siemianowice Śląskie

#### **1.4 PODSTAWA OPRACOWANIA**

Uzgodnienia ze Zleceniodawcą;  
Wizja lokalna i pomiary inwentaryzacyjne;  
Materiały dotyczące obiektu, udostępnione przez Zleceniodawcę;  
Aktualne normy i przepisy budowlane.

## **2. STRONA TECHNICZNA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy termomodernizacji, realizowany w oparciu o wskazania audytu energetycznego oraz ustalenia zakresowe z Zamawiającym, oraz dostosowaniem obiektu do obowiązujących przepisów i norm.

Budynek istniejący jest wyposażony w instalację elektryczną. Projekt obejmuje swoim zakresem wymianę opraw oświetleniowych oświetlenia wewnętrznego i zewnętrznego na oprawy oświetleniowe ze źródłami LED. Dla obiektu przewidziano również wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 15kW w postaci paneli fotowoltaicznych umieszczonych na dwóch połaciach dachowych.

### **2.1 ZAKRES OPRACOWANIA**

Niniejsze opracowanie obejmuje swoim zakresem wykonanie:

- rozbudowy rozdzielni głównej RG;
- nowych WLZ- tów do zasilania nowych rozdzielni;
- rozdzielni TP, TGB, TG;
- instalacji gniazd i oświetlenia w piwnicy;
- instalacji zasilania bram;
- wymiany istniejących opraw oświetleniowych na oprawy ze źródłem światła LED ,
- instalacji fotowoltaicznej,

## 2.2 ZASILANIE I INSTALACJE

### 2.2.1 Rozbudowa RG

Rozdzielnię główną obiektu należy rozbudować o skrzynkę podtynkową z rozłącznikami bezpiecznikowymi podłączonymi do szyn głównych wykonaną analogicznie jak skrzynka już istniejąca. Wyjścia z bezpieczników rozłącznikowych stanowią odpływy do nowoprojektowanych rozdzielnic i tablic oraz instalacji fotowoltaicznej.

### 2.2.2 Wewnętrzne linie zasilające WLZ

Należy wykonać nowe wewnętrzne linie zasilające WLZ-ty do zasilania nowych tablic TP, TGB i TG oraz odbierającego energię z instalacji fotowoltaicznej tablica RPV-1. WLZ-ty wykonać kablami YKY 5x10mm<sup>2</sup>, prowadzonymi w rurach pod tynkiem w budynku do tablic TP, TGB i RPV-1 i w ziemi do budynku garaży do tablicy TG.

### 2.2.3 Instalacja gniazd i oświetlenia w piwnicy

W obiekcie instalacja elektryczna dla gniazd i oświetlenia jest w części głównej wykonana w układzie sieciowym TNS i pozostaje ona bez zmian natomiast w piwnicy budynku instalacja jest wykonana w układzie sieciowym TNC i z uwagi na obowiązujące przepisy oraz bezpieczeństwo powinna zostać wymieniona na nową. W piwnicy należy wykonać nową instalację elektryczną w układzie sieci TNS.

Instalację gniazd wtyczkowych w piwnicy wykonać przewodami YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>, a instalację oświetlenia przewodami YDY5-3x1,5mm<sup>2</sup> prowadzonymi w rurkach natynkowo i w tynku. Gniazda 230V w pomieszczeniach piwnicznych instalować na wysokości 1,1-1,3m. Łączniki oświetlenia instalować na wysokości 1,1-1,3m

### 2.2.4 Instalacja zasilania bram garażowych

Instalacje elektryczne dla zasilania bram garażowych w budynku głównym i w budynku garaży wykonać przewodami YDY5x2,5mm<sup>2</sup> prowadzonymi w rurkach natynkowo i w tynku odpowiednio z zabezpieczeń tablic TGB dla budynku głównego i TG dla budynku garaży.

### 2.2.5 Instalacja zasilania oraz siły 230/400V

W związku z termomodernizacją zostaje zabudowany układ zasilający instalację CO dla garaży - do urządzeń tych należy doprowadzić zasilanie siły (instalację 400V, 50Hz). Rozprowadzenie instalacji wykonać w tynku, połączenia wykonywać do gniazd lub bezpośrednio do odbiorników. Instalację tę należy wykonać przy pomocy kabli i przewodów kabelkowych określonych na schematach. Obwód siły zabezpieczono zabezpieczeniami nadmiarowo prądowymi i różnicowo prądowym.

## 2.3 WYMIANA OŚWIETLENIA

### 2.3.1 Instalacja oświetlenia ogólnego

W obiekcie przewidziano zastosowanie oświetlenia ogólnego podstawowego, oraz oświetlenia zewnętrznego.

Wymianę opraw oświetleniowych należy wykonać w:

- pomieszczeniach biurowych,
- komunikacji,
- pomieszczeniach sanitarnych,
- garażu,

- piwnicy
- oraz pozostałych.

Rozmieszczenie opraw w pomieszczeniach pokazano na planach instalacji oświetlenia dla poszczególnych kondygnacji budynku i garażu. Nowe oprawy ze źródłami światła typu LED będą zasilane z istniejących obwodów oświetleniowych.

Rozmieszczenie opraw w pomieszczeniach oraz wymagane natężenie oświetlenia zaprojektowano z uwzględnieniem zaleceń obowiązujących norm. Oprawy stosowane w pomieszczeniach i na zewnątrz są oprawami ze źródłami LED.

### 2.3.2 Instalacja oświetlenia ewakuacyjnego

W obiekcie przewidziano oprócz oświetlenia podstawowego wewnętrznego wykonanie oświetlenia awaryjnego ewakuacyjnego, zapewniającego pewne minimum oświetlenia dla oświetlenia przejść i dróg komunikacyjnych umożliwiającego w stanach zagrożenia sprawną ewakuację ludzi.

Dla realizacji powyższych założeń w projekcie przewidziano zastosowanie autonomicznych opraw oświetlenia wyposażonych w indywidualne źródło prądu stałego umożliwiające świecenie awaryjne oprawy co najmniej jedną godzinę po zaniku zasilania oświetlenia podstawowego, w projekcie przewidziano również zastosowanie opraw kierunkowych wskazujących kierunki ewakuacji. Nad drzwiami wyjściowymi wewnątrz zostały umieszczone oprawy ewakuacyjne z piktogramami określającymi kierunki ewakuacji oraz na zewnątrz oprawa ewakuacyjna oświetlająca wyjście. Oprawy awaryjne zapewniają wymagane natężenie oświetlenia wynoszące 1,0lx na powierzchni drogi ewakuacji, działanie opraw w trybie awaryjnym jest nie mniejsze niż 1h, oprawy są wyposażone w przyciski autotestu umożliwiającym kontrolę sprawności. Wszystkie oprawy awaryjne ewakuacyjne muszą posiadać aktualne certyfikaty CNBOP. System oświetlenia awaryjnego jest zgodny z wymaganiami przepisów i norm PN-EN 1838:2005 i PN-EN 50172:2005. Oprawy oświetlenia ewakuacyjnego podłączone są do wydzielonych obwodów zasilania.

Oświetlenie ewakuacyjne (zgodnie z PN-EN 1838:2005 Zastosowanie oświetlenia - oświetlenie awaryjne) spełnia następujące warunki:

- a) w osi drogi ewakuacyjnej natężenie oświetlenia  $E$  wynosi min. 1 lx,
- b) wzdłuż centralnej linii drogi ewakuacyjnej stosunek  $E_{max}/E_{min}$  wynosi  $\leq 40$ ,
- c) na poziomie podłogi na niezabudowanym polu czynnym strefy otwartej natężenie oświetlenia  $E$  wynosić min. 0,5 lx,
- d) w strefie otwartej stosunek  $E_{max}/E_{min}$   $\leq 40$ ,
- e) w celu zapewnienia odpowiedniego natężenia oświetlenia oprawy do oświetlenia ewakuacyjnego zostały umieszczane co najmniej 2 m nad podłogą:
  - przy każdych drzwiach wyjściowych przeznaczonych do wyjścia ewakuacyjnego,
  - w pobliżu schodów, tak aby każdy stopień był oświetlony bezpośrednio,
  - w pobliżu każdej zmiany poziomu,
  - przy wyjściach ewakuacyjnych i znakach bezpieczeństwa,
  - przy każdej zmianie kierunku,
  - przy każdym skrzyżowaniu korytarzy,
  - na zewnątrz i w pobliżu każdego wyjścia końcowego,
  - w pobliżu każdego punktu pierwszej pomocy,
  - w pobliżu każdego urządzenia przeciwpożarowego i przycisku alarmowego.

Znaki przy wszystkich wyjściach awaryjnych i wzdłuż dróg ewakuacyjnych powinny być tak podświetlone, aby jednoznacznie wskazywały drogę ewakuacji do bezpiecznego

miejsca. Uwaga: jeżeli punkty pierwszej pomocy oraz urządzenia przeciwpożarowe i przyciski alarmowe nie znajdują się na drodze ewakuacyjnej ani w strefie otwartej, to powinny one być oświetlone w taki sposób, aby natężenie oświetlenia na podłodze w ich pobliżu wynosiło minimum 5 lx („w pobliżu” oznacza w obrębie 2 m, mierzonych w poziomie).

Instalacje oświetlenia ewakuacyjnego w budynku (według PN--EN 50172:2005 Systemy awaryjnego oświetlenia ewakuacyjnego) spełnia następujące wymagania:

- a) oświetla znaki ewakuacyjne,
- b) zapewnia oświetlenie dróg umożliwiających bezpieczną ewakuację do miejsc bezpiecznych (stref bezpieczeństwa),
- c) zabezpiecza czytelne zlokalizowanie miejsc sygnalizacji pożaru, a także rozmieszczenia i użycia sprzętu przeciwpożarowego,
- d) posiada możliwość testowania poprzez symulację zaniku zasilania oświetlenia podstawowego,
- e) zabezpiecza przed ciemnością na drodze ewakuacyjnej w razie awarii jednej oprawy awaryjnej.

Instalacje tą należy wykonać przewodem YDY 3x1,5mm<sup>2</sup> Sposób prowadzenia i wykonania tej instalacji jest analogiczny jak dla instalacji oświetlenia podstawowego.

Przełączenie opraw w tryb pracy awaryjnej nastąpi w ciągu 2 sekund od zaniku zasilania podstawowego.

### 2.3.3 Parametry oświetlenia i typy zastosowanych opraw

Zestawienia wartości parametrów oświetlenia dla poszczególnych pomieszczeń zostały określone na podstawie obliczeń wykonanych w programie obliczeniowym.

#### OZN. A1

Oprawa wykonana z blachy stalowej Dyfuzor z PMMA ryflowany, mrożony. Wewnętrzny odbłyśnik z blachy stalowej lakierowanej na biało. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 59 000 godzin pracy dla L90B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 4300lm, pobór energii (całkowity wraz z zasilaczem) nie więcej niż 40W. Wydajność świetlna co najmniej 107lm/W. CRI>80, temperatura barwowa 4000K. Stopień ochrony IP44. Oprawa musi posiadać badania fotobiologiczne zgodne z IEC62471.

#### OZN. B1

Oprawa nastropowa w kolorze szarym i transparentny dyfuzor wykonane z poliwęglanu. Wewnętrzny odbłyśnik z blachy stalowej lakierowanej na biało. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 31 000 godzin pracy dla L90B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 3300lm, pobór energii (całkowity wraz z zasilaczem) nie więcej niż 25W. Wydajność świetlna co najmniej 130lm/W. CRI>80, temperatura barwowa 4000K. Stopień ochrony IP65. Oprawa musi posiadać badania fotobiologiczne zgodne z IEC62471.

#### OZN. B2

Oprawa nastropowa w kolorze szarym i przeźroczysty dyfuzor wykonane z poliwęglanu. Wewnętrzny odbłyśnik z blachy stalowej lakierowanej na biało. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 31 000 godzin pracy dla L90B50, SDCM3.

Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 4900lm, pobór energii (całkowity wraz z zasilaczem) nie więcej niż 39W. Wydajność świetlna co najmniej 125lm/W. CRI>80, temperatura barwowa 4000K. Stopień ochrony IP65. Oprawa musi posiadać badania fotobiologiczne zgodne z IEC62471.

#### OZN. C1

Oprawa do stropowa wykonana blachy stalowej, lakierowanej na biało. Możliwość montażu następowego przy użyciu ramki montażowej. Raster z blachy aluminiowej, paraboliczny. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 130 000 godzin pracy dla L80B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 4100lm, pobór energii (całkowity wraz z zasilaczem) nie więcej niż 35W. Wydajność świetlna co najmniej 117lm/W. CRI>80, temperatura barwowa 4000K. Oprawa wyposażona w układ świetlny rozpraszający. Oprawa musi posiadać badania fotobiologiczne zgodne z IEC62471.

#### OZN. G1

Oprawa naścienna lub na stropowa obudowa PC biała, dyfuzor PC opalowy o wymiarach średnica Ø302mm wysokość max 83mm. Oprawa wyposażona w układ LED o trwałości eksploatacyjnej ponad 48 000 godzin pracy dla L80B50, SDCM3. Całkowity strumień świetlny z oprawy wynosi co najmniej 1400lm, pobór energii (całkowity wraz z zasilaczem) nie więcej niż 15W. Wydajność świetlna co najmniej 93lm/W. Temperatura barwowa 4000K. Stopień ochrony IP44. Oprawa posiada badania fotobiologiczne zgodne z IEC62471.

#### OZN. EM1

Oprawa oświetlenia drogi ewakuacji nastropowa jednostronna. Komputerowo zaprojektowany reflektor oraz transparentny dyfuzor dla zapewnienia maksimum sprawności świetlnej. Tryb pracy oprawy awaryjny - na ciemno. Atest CNBOP. Moc źródeł LED 4W. Kolor obudowy biały. Dyfuzor przezroczysty. Stopień ochrony IP65.

#### OZN. EMZ

Oprawa oświetlenia drogi ewakuacji nastropowa jednostronna. Komputerowo zaprojektowany reflektor oraz transparentny dyfuzor dla zapewnienia maksimum sprawności świetlnej. Tryb pracy oprawy awaryjny - na ciemno. Atest CNBOP. Moc źródeł LED 4W. Kolor obudowy biały. Dyfuzor przezroczysty. Stopień ochrony IP65. Przystosowana do pracy w temperaturach od -20st.C.

#### OZN. EM2

Na stropowa oprawa oświetlenia drogi ewakuacji jednostronna. Bardzo szeroki rozsył światła. Najlepszy współczynnik ceny do efektu oświetleniowego. Oświetlenie drogi ewakuacji z różnych wysokości. Funkcjonalna dzięki szerokiej gamie wersji i wariantów. Atest CNBOP. Moc źródeł LED 1W. Kolor obudowy biały. Stopień ochrony IP40.

#### OZN. EW1

Oprawa jednostronna oświetlenia drogi lub kierunku ewakuacji. Komputerowo zaprojektowany reflektor oraz transparentny dyfuzor dla zapewnienia maksimum sprawności świetlnej. Źródła LED. Tryb pracy ciągły - na ciemno. Atest CNBOP. Moc źródeł LED 1,2W. Kolor obudowy szary. Dyfuzor przezroczysty.



## 2.4 INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA

### 2.4.1. Ogólna charakterystyka

Na wschodniej i zachodniej połaci dachowej przewiduje się zabudować po 30 szt. modułów fotowoltaicznych (łącznie 60 szt.) o mocy 260kW. Na każdej połaci panele mocowane będą do więźby dachowej w dwóch poziomych rzędach po 15szt. przy pomocy dedykowanej konstrukcji. Panele usytuowane będą pionowo i przymocowane do przygotowanej wcześniej konstrukcji za pomocą specjalnych klem. Na potrzeby instalacji fotowoltaicznej w pomieszczeniu na 3 piętrze zabudowane zostaną rozdzielnice RDC-1, RPV-1 oraz inwerter fotowoltaiki. Wyjście AC inwertera zostanie połączone kablem YKYżo 5x10 z rozdzielnicą główną budynku zgodnie ze schematem ideowym. Celem instalacji fotowoltaicznej jest pozyskiwanie energii elektrycznej z energii słonecznej przy użyciu technologii krzemowej z wykorzystaniem ogniw monokrystalicznych i polikrystalicznych. Projektuje się podłączenie instalacji fotowoltaicznej do wewnętrznej instalacji elektrycznej budynku. Energia wyprodukowana przez panele fotowoltaiczne wykorzystana zostanie na potrzeby własne budynku a jej nadwyżka zostanie odprowadzona do sieci energetycznej. Łączna moc szczytowa generowana przez moduły PV wynosi 15,6kWp.

### 2.4.2. Moduły fotowoltaiczne

Na dachu budynku należy wykonać instalację fotowoltaiczną przy użyciu monokrystalicznych modułów o mocy ok. 260W każdy, na przygotowanej do ich montażu konstrukcji wsporczej. Konstrukcję podtrzymującą panele należy wykonać jako równoległą do połaci dachowej zgodnie z jej spadkiem (kąt  $23^{\circ}$ ). Dla zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej należy wykonać połączenia wyrównawcze wszystkich paneli łącząc konstrukcję ramy wszystkich paneli ze sobą i konstrukcją wsporczą linką LgYżo 6mm<sup>2</sup>. Całość połączyć linką o co najmniej tym samym przekroju poprzez rozdzielnicę RDC-1 z główną szyną uziemiającą budynku. Panele połączyć w łańcuchy zgodnie ze schematem ideowym połączenia paneli fotowoltaicznych, przy wykorzystaniu kabli przyłączeniowych paneli zakończonych złączem MC4. Połączenie łańcuchów (stringów) z rozdzielnicą RDC-1 wykonać kablami solarnymi 4mm<sup>2</sup> ze złączami MC4.

### 2.4.3. Inwerter fotowoltaiczny

Zadaniem inwertera jest przekształcenie energii elektrycznej prądu stałego (DC) wygenerowanej przez moduły PV w energię elektryczną prądu przemiennego (AC), która następnie poprzez rozdzielnicę RPV-1 i rozdzielnicę główną budynku zasila instalację elektryczną budynku lub sieć energetyczną. Projektowany inwerter o mocy 15,6kW posiada szeroki zakres napięć wejściowych oraz dwa wejścia MPPT (DC). Dzięki temu istnieje możliwość wielu konfiguracji połączeń paneli PV przyłączanych do takiego falownika. Inwerter posiada również wbudowany wyłącznik umożliwiający odłączenie strony DC instalacji. W projektowanym rozwiązaniu przewiduje się połączenie paneli na każdej połaci dachowej w dwa stringi po 15szt. Łańcuchy z połaci wschodniej należy podłączyć do osobnego wejścia MPPT niż łańcuchy z połaci zachodniej.

### 2.4.4. Rozdzielnice RDC-1, RPV-1

W celu odbioru energii elektrycznej wyprodukowanej przez instalację fotowoltaiczną należy wykonać rozdzielnicę RDC-1 dla strony DC oraz rozdzielnicę RPV-1 dla strony AC.

#### 2.4.5. Przeciwpowozarowy wyl4cznik pr4du instalacji fotowoltaicznej.

W budynku dla instalacji fotowoltaicznej projektuje si4 przeciwpowozarowy wyl4cznik pr4du. Przy wej4ciu g4ównym do budynku naleŹy zabudowa4 przycisk PWP. Zbicie szybki obudowy przycisku oraz jego wci4ni4cie powoduje uruchomienie cewek wzrostowych wyl4cznik4w nadpr4dowych strony DC instalacji fotowoltaicznej i jej wyl4czenie.

#### 2.4.6. Spos4b przy4czenia instalacji fotowoltaicznej do sieci

Planowane do pod4czenia do instalacji wewn4trznej odnawialne Źródło energii elektrycznej ze Źródła energii s4onecznej o mocy zainstalowanej 15,60kW spełnia warunek dla Źródła zwanego mikroinstalacj4 określonego dla mocy zainstalowanej do 40 kW oraz moc zainstalowana mikroinstalacji nie jest wi4ksza niŹ moc przy4czeniowa dla obiektu (moc określona w umowie o Źwiadczenie usł4 dystrybucji energii elektrycznej wynosi 40kW).

Inwestor jest odbiorc4 końcowym energii elektrycznej. Dokonuje zakupu energii na wlasny uŹytek jest stron4 w umowie o Źwiadczenie usł4 dystrybucji energii elektrycznej.

Zgodnie z ustaw4 o odnawialnych Źródłach energii, procedura przy4czenia mikroinstalacji odbywa si4 na podstawie zgłoszenia, po zainstalowaniu mikroinstalacji. Aby zgłosi4 przy4czenie mikroinstalacji co najmniej 30 dni przed jej planowanym uruchomieniem naleŹy powiadomi4 o tym fakcie dostawc4/odbiorc4 energii., i wypełni4 Zgłoszenie przy4czenia mikroinstalacji, kt4rego wz4r jest opublikowany na stronie internetowej .

MontaŹu mikroinstalacji zgodnie z dokumentacj4 techniczn4 powinien dokona4, uprawniony instalator w oparciu o „Kryteria przy4czania oraz wymagania techniczne dla mikroinstalacji i małych instalacji przy4czanych do sieci dystrybucyjnej niskiego napi4cia” dostawcy/odbiorcy energii. Instalator musi posiada4 odpowiednie kwalifikacje pozwalaj4ce na montaŹ Źródeł wytw4rczych, tj. certyfikat potwierdzaj4cy kwalifikacje do instalowania odnawialnych Źródeł energii (art. 136 i art. 145 ustawy o odnawialnych Źródłach energii) lub waŹne Źwiadectwo kwalifikacyjne uprawniaj4ce do zajmowania si4 eksploatacj4 urz4dzeń, instalacji i sieci lub uprawnienia budowlane w specjalno4ci instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urz4dzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

Pod4czenie mikroinstalacji jest wykonane za licznikiem rozliczeniowym energii elektrycznej, w instalacji wewn4trznej Inwestora (Zgłaszaj4cego). Pomiedzy ww. licznikiem a mikroinstalacj4 został zabudowany rozł4cznik umoŹliwiaj4cy jej odł4czenie spod napi4cia. Rozwi4zanie techniczne zabudowy mikroinstalacji umoŹliwia wymian4/obsł4g4 licznika rozliczeniowego energii elektrycznej w stanie bez napi4ciowym.

Na podstawie złoŹonego zgłoszenia przy4czenia mikroinstalacji ZM, wytworzon4 w mikroinstalacji energi4 elektryczn4 Inwestor odst4pi sprzedawcy w oparciu o umow4 o bilansowanie handlowe. Pozwoli ona skutecznie rozlicza4 energi4 wprowadzon4 do sieci dystrybucyjnej i popr4n4 przez Inwstora.

### 3. OCHRONA PRZECIWPORAŹENIOWA

Instalacje zaprojektowano w ukł4dzie sieciowym TN-S z rozdziałem w rozdzielni g4ównej budynku, w kt4rym naleŹy uziemi4 punkt pod4czenia przewodu PEN. Ochron4 przed dotykiem bezpořrednim (ochrona podstawowa) stanowi izolacja robocza przewod4w i kabli oraz osłony zewn4trzne urz4dzeń. Jako ochron4 przy uszkodzeniu (dodatkw4) zastosowano szybkie wyl4czenie w przypadku przekroczenia warto4ci napi4cia raŹenia oraz zastosowanie połączy wyr4wnawczych dodatkowych (miejscowych). Samoczynne szybkie

wyłączenie jest realizowane w poszczególnych obwodach instalacji przez bezpieczniki lub zabezpieczenia przetężeniowe nadprądowe. Jako uzupełniający środek ochrony przy uszkodzeniu przed dotykiem bezpośrednim zastosowano urządzenia ochronne różnicowoprądowe o prądzie zadziałania 30mA.

Dla zapewnienia bezpiecznej eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych pracujących w układzie sieciowym TN-S konieczne jest wykonanie głównego połączenia wyrównawczego.

W celu ochrony przeciwporażeniowej w instalacji fotowoltaicznej w rozdzielniczy RPV-1 należy zabudować wyłącznik nadmiarowo prądowe i bezpieczniki topikowe.

#### **4. UWAGI KOŃCOWE**

1). Prace wykonać zgodnie z obowiązującymi Polskimi Normami i warunkami technicznymi.  
2). Przy wykonywaniu instalacji przewodami pod tynkiem należy przestrzegać następujących zasad:

- trasowanie należy wykonać zgodnie z projektem technicznym, zwracając szczególną uwagę na zapewnienie bezkolizyjnego przebiegu instalacji z instalacjami innych branż,
- trasy przewodów powinny przebiegać pionowo lub poziomo, równoległe do krawędzi ścian i stropów,
- kucie wnęk bruzd i wiercenie otworów należy wykonywać tak, aby nie powodować osłabienia elementów konstrukcyjnych budynku. W budynkach, w których wykonano już instalacje innych branż należy zachować szczególną ostrożność przy wierceniu i kuciu, aby nie uszkodzić wykonanych już instalacji,
- elementy kotwiące, haki i kołki należy dobrać do materiału, z którego wykonane jest podłoże.

3). Po zakończeniu prac należy:

Przeprowadzić próby montażowe obejmujące badania i pomiary. Zakres podstawowych prób montażowych obejmuje:

- pomiar ciągłości przewodów ochronnych w tym głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych przez pomiar rezystancji przewodów ochronnych: pomiar ciągłości przewodów ochronnych oraz przewodów głównych i dodatkowych (miejscowych) połączeń wyrównawczych należy wykonać metodą techniczną lub miernikiem rezystancji. Pomiar rezystancji przewodów ochronnych polega na przeprowadzeniu pomiaru rezystancji między każdą częścią przewodzącą dostępną, a najbliższym punktem głównego połączenia wyrównawczego (głównej szyny uziemiającej);
- pomiar rezystancji izolacji instalacji i linii kablowych, który należy wykonać dla każdego obwodu oddzielnie od strony zasilania:

rezystancję izolacji należy zmierzyć:

- a) między przewodami roboczymi brany kolejno po dwa (w praktyce pomiar ten można wykonać tylko w czasie montażu instalacji przed przyłączeniem odbiorników),
- b) między każdym przewodem roboczym a ziemią.

Rezystancja izolacji zmierzona przy napięciu probierczym prądu stałego 500 V jest zadowalająca, jeżeli jej wartość dla każdego obwodu przy wyłączonych odbiornikach nie jest mniejsza niż 1 MΩ. Jeżeli w obwód są włączone urządzenia elektroniczne, należy jedynie wykonać pomiar między przewodami fazowymi połączonymi razem z przewodem neutralnym a ziemią. Stosowanie tych środków ostrożności jest konieczne,

ponieważ wykonanie pomiaru bez połączenia ze sobą przewodów roboczych mogłoby spowodować uszkodzenie przyrządów elektronicznych.

W przypadku obwodów SELV minimalna wartość rezystancji izolacji wynosi 0,5 MΩ przy napięciu probierczym prądu stałego 250 V.

- sprawdzenie działania urządzeń różnicowoprądowych:  
sprawdzenia winno dokonywać się testerem lub metodami technicznymi;
- sprawdzenie skuteczności ochrony przed dotykiem pośrednim przez samoczynne wyłączenie zasilania za pomocą wyłączników nadprądowych.

Z prób montażowych należy sporządzić protokół.

4). Do budowy instalacji elektrycznych można stosować zamiennie urządzenia różnych producentów pod warunkiem zachowania wymaganych parametrów technicznych.

5). Materiały i urządzenia użyte do budowy instalacji elektrycznych powinny posiadać dopuszczenie do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

## **5. OBLICZENIA TECHNICZNE**

### **5.1 OBLICZENIA NATĘŻENIA OŚWIETLENIA.**

Wymagane natężenie oświetlenia wewnętrznego określono jako zgodne z normą PN-EN 12464-1 i dodatkowymi wymaganiami podanymi przez inwestora, natomiast system oświetlenia awaryjnego jest zgodny z wymaganiami przepisów i normy PN-EN 50172:2005.

### **INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA - ZABEZPIECZENIA**

Dla instalacji fotowoltaicznej zastosować dodatkowy układ pomiarowy oraz zabezpieczenia zwrotno - mocowego, pozwalający na uniemożliwienie generacji mocy w kierunku sieci elektroenergetycznej.

Urządzenie powinno integrować w sobie funkcje zabezpieczeniowe, pomiarowe, sterownicze i rejestracyjne.

### **5.2 MOC ZAINSTALOWANA I ZAPOTRZEBOWANA**

Wielkość mocy nowych opraw oświetleniowych typu LED wraz z energią dla instalacji CO została podana w poniższej tabeli.

Tabela 1. Zestawienie mocy obliczeniowej

Lp.	Rodzaj odbioru	Moc obliczeniowa zainstalowana $P_{in}$	$\cos \phi$	$k_i$	Moc zapotrzebowana szczytowa $P_{sz}$
-	-	/kW/	-	-	/kW/
1.	Piwnica tablica TP	12,79	0,93	0,22	2,88
2.	Parter	1,548	0,93	1,00	1,548
3.	Piętro 1	1,94	0,93	1,00	1,94
4.	Piętro II	2,257	0,93	1,00	2,257
5.	Piętro III	0,641	0,93	1,00	0,641
6.	Grzałka elektryczna	12,575	0,97	1,00	12,575
<b>RAZEM</b>		<b>31,751</b>	<b>0,93</b>	<b>0,68</b>	<b>21,837</b>

Razem moc zainstalowana  $P_{in} = 31,751\text{kW}$

Wielkość mocy zapotrzebowanej szczytowej określono uwzględniając współczynnik jednoczesności dla odbiorników  $k = 0,68$ .

Razem moc szczytowa  $P_{sz} = 21,837\text{kW}$

### 5.3 DOBÓR PRZEKROJU PRZEWODÓW

Przewody dobrano uwzględniając ich dopuszczalne obciążalności, typy i przekroje opisano na schematach ideowych. Obciążalność przewodów i kabli określono na podstawie PN-IEC 60364-5-523.

### 5.4 DOBÓR ZABEZPIECZEŃ

Zabezpieczenia przetężeniowe i przeciążeniowe dobrano uwzględniając wartości prądów obliczonych i stopniowanie zabezpieczeń. Wielkości i typy wyłączników instalacyjnych opisano na schematach ideowych.

### 5.5.OBLICZENIE SPADKÓW NAPIĘĆ

Obliczono spadki napięć ich wartości nie przekraczają dopuszczalnych spadków napięć w sieci niskiego napięcia określonych wg PN-IEC 60364-5-52.

## 6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW ROZDZIELNI

RG rozbudowa

Lp.	Typ	Specyfikacja:	Opis	Ilość
1	*E1	Materiał obudowy: Tworzywo sztuczne Wymiary: Głębokość: 103 mm Szerokość: 303 mm Wysokość: 406 mm Głębokość wbudowania: 68 mm Kolor: Biały Liczba rzędów: 2 Rodzaj pokrywy: Zamknięte Sposób montażu: Montaż podtynkowy Stopień ochrony (IP): IP40 Szerokość wyrażona liczbą modułów: 12 Zawiera szyny DIN oraz PE i N Z pokrywą transparentną	Szafka podtynkowa 24mod. 2x12	1
2	*E2	ilość biegunów: 3P podstawa + 3 wtyki bezpiecznikowe + 3 wkładki bezpiecznikowe D0 napięcie znamionowe: 400V AC prąd znamionowy: 25 A prąd zwarciovowy: 50 kA kategoria użytkowania: AC-22B szerokość: 81 mm przekrój przewodów przyłączeniowych: 1,5-35 mm <sup>2</sup> montaż: szyna TS35 mm inne: wyposażony we wkładki bezpiecznikowe typu D02 możliwość plombowania	komplet - podst. rozłącz. z wtyk.	4

Rozdzielnica RDC-1

Lp.	Typ		Opis	Ilość
1	*E3	Kolor Szary Liczba rzędów 3 Materiał obudowy Tworzywo sztuczne Możliwość rozbudowy tak Numer RAL 7035 Rodzaj pokrywy Z otworem Rodzaj zamknięcia Inne Sposób montażu Montaż powierzchniowy Stopień ochrony (IP) IP65 Szerokość 418 Szerokość wyrażona liczbą modułów 18 Szyna DIN tak Transparentna pokrywa/drzwi tak Wykonanie pokrywy Z otworem Wykonanie zgodne z Dyrektywą Kompatybilności Elektromagnetycznej EMC nie Wysokość 586 Z pokrywą transparentną tak Z płytą montażową nie Z zamkiem nie	Szafka modułowa UV	1
2	*E4	Charakterystyka wyzwiania : B Częstotliwość [Hz] : 98930 Liczba biegunów : 4 Liczba biegunów (całkowita) : 4 Możliwość dodatkowego wyposażenia : Tak Napięcie znamionowe [V] 2 : 800 Prąd znamionowy [A] : 25 Rodzaj napięcia : DC Stopień ochrony (IP) : IP20 Szerokość wyrażona liczbą modułów : 4 Znamionowa zwarciovowa zdolność łączeniowa zgodnie z EN 60898 [kA] : 6	Wyłącznik nadprądowy B25	2
3	*E5	Znamionowe napięcie (Tele L-2) 110/415, 110/125 DC Znamionowe napięcie (Tele L-1) 24/60, 24/48 DC Czas zadziałania (ms) <10 Trwałość mechaniczna/łączeniowa (cykli) 10000/20000 Przekrój przewodów (mm <sup>2</sup> ) 2.	Wyzwalacz wzrostowy do wyłączni-ków nadprądowych; 230V AC	2

4	*E6	liczba biegunów: 1p napięcie znamionowe DC: 1000V prąd znamionowy: 25A max. strata mocy wkładki topikowej: 3 W typ stosowanej wkładki topikowej: CH10x38 przyłączalność przewodów: 0,5 mm <sup>2</sup> - 10 mm <sup>2</sup> szerokość modułu: 18 mm montaż: TH35		Rozłącznik bezpiecznikowy PV	8
5	*E7	Ochrona przed przepięciem Prąd upływu Zakres temperatury roboczej Stopień ochrony IP  Typ Certyfikaty, normy	System fotowoltaiczny 30 kA Od - 40 °C do + 80 °C  IP20 1 + 2 KEMA, UL	Ogranicznik przepięć typ 1	2
6	*E8C	Przekrój przyłączanego przewodu linkowego bez końcówki tulejkowej: Przekrój przyłączanego przewodu linkowego z końcówką tulejkową: Przekrój przyłączanego przewodu jednodrutowego: Prąd znamionowy In: Napięcie znamionowe: Rodzaj połączenia elektrycznego 1: Pozycja połączenia: Liczba poziomów: Liczba zacisków na poziom: Sposób montażu: Materiał elementu izolacyjnego: Zakres temperatur pracy: Klasa palności materiału izolacyjnego zgodna z UL94: Szerokość / rozmiar rastra: Wysokość przy najniższym sposobie montażu: Długość: Wykonanie przeciwwybuchowe Ex-e - potwierdzone: Wymagana płytki zamykająca: Kolor: Wewnętrzne piętra zmostkowane:	1.5 - 16 mm <sup>2</sup> 1.5 - 16 mm <sup>2</sup> 1.5 - 1.5 mm <sup>2</sup> 57 A 1000 V Połączenie śrubowe Z boku / boczny 1 2 Szyna montażowa DIN TH-35 mm Tworzywo termoplastyczne -60 - 130 °C V0 9.9 mm 46.5 mm 60 mm Tak Tak Czerwony Nie	Złączka śrubowa czerwona	4
7	*E8N	Przekrój przyłączanego przewodu linkowego bez końcówki tulejkowej: Przekrój przyłączanego przewodu linkowego z końcówką tulejkową: Przekrój przyłączanego przewodu jednodrutowego: Prąd znamionowy In: Napięcie znamionowe: Rodzaj połączenia elektrycznego 1: Pozycja połączenia: Liczba poziomów: Liczba zacisków na poziom: Sposób montażu: Materiał elementu izolacyjnego:	1.5 - 16 mm <sup>2</sup> 1.5 - 16 mm <sup>2</sup> 1.5 - 1.5 mm <sup>2</sup> 57 A 1000 V Połączenie śrubowe Z boku / boczny 1 2 Szyna montażowa DIN TH-35 mm Tworzywo termoplastyczne	Złączka śrubowa niebieska	4

		Zakres temperatur pracy: -60 - 130 °C Klasa palności materiału izolacyjnego zgodna z UL94: V0 Szerokość / rozmiar rastra: 9.9 mm Wysokość przy najniższym sposobie montażu: 46.5 mm Długość: 60 mm Wykonanie przeciwwybuchowe Ex-e - potwierdzone: Tak Wymagana płytki zamykająca: Tak Kolor: Czerwony Wewnętrzne piętra zmostkowane: Nie		
8	*E9	KolorŻółty Liczba mostkowanych złączek2 ModelMostek grzebieniowy Prąd znamionowy In [A]76 Rozstaw (rozmiar rastra) [mm]9.9000 Sposób montażuPrzykręcanie	Mostek śrubowy	4
9	*E8	Funkcja PEN Klasa palności materiału izolacyjnego wg. UL 94V0 Kolor Zielono-żółty Liczba poziomów1 Liczba zacisków na piętro2 Materiał elementu izolacyjnego Tworzywo termoplastyczne Podłączany przewód jednożyłowy o przekroju [mm2] od10 Pozycja połączenia Z góry / u góry Przekrój przyłączanego przewodu jednodrutowego [mm2] do16 Przekrój przyłączanego przewodu jednodrutowego [mm2] od1.5 Przekrój przyłączanego przewodu linkowego bez końcówki tulejkowej [mm2] do10 Przekrój przyłączanego przewodu linkowego bez końcówki tulejkowej [mm2] od1.5 Przekrój przyłączanego przewodu linkowego z końcówką tulejkową [mm2] do 10 Przekrój przyłączanego przewodu linkowego z końcówką tulejkową [mm2] od1.5 Przekrój przyłączanego przewodu wielożyłowego [mm2] do 10 Przekrój przyłączanego przewodu wielożyłowego [mm2] od 1.5 Rodzaj materiału izolującego Tworzywo termoplastyczne Rodzaj połączenia elektrycznego 1 Połączenie śrubowe Rodzaj połączenia elektrycznego 2 Połączenie śrubowe Sposób montażu Szyna montażowa DIN 35 mm Szerokość / rozmiar rastra [mm] 9.9000 Wymagana płytki zamykająca Wysokość przy najniższym sposobie montażu [mm]56 Zakres temperatur pracy [°C] do120 Zakres temperatur pracy [°C] od-50	Złączka śrubowa	4

#### Rozdzielnica RPV-1

Lp.	Typ		Opis	Ilość
1	*E10	Charakterystyka wyzwania B Częstotliwość [Hz]50 Jednocześnie rozłączany biegun N Kategoria przepięcia3 Klasa ograniczenia energii3 Liczba biegunów1 Możliwość dodatkowego wyposażenia Napięcie znamionowe [V] 2230 Prąd znamionowy [A]10 Rodzaj napięcia AC Stopień ochrony (IP)IP20 Stopień zanieczyszczenia2 Szerokość wyrażona liczbą modułów1 Znamionowa zwarciowa zdolność łączeniowa zgodnie z EN 60898 [kA]6 Znamionowa zwarciowa zdolność łączeniowa zgodnie z IEC 60947-2 [kA]0	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	1
2	*E11	Rozłącznik bezpiecznikowy 3-biegunowy 63A	podstawa	2



			rozłącznika	
3	*E12	Typ tłumika Maksymalne napięcie znamionowe 255 V AC Typ montażu Szyna DIN Maksymalny prąd udarowy 12.5 kA, 50 kA Seria DSH Długość 72mm Głębokość 72mm Wysokość 90mm Wymiary 72 x 72 x 90mm Minimalna temperatura robocza -40°C Maksymalna temperatura robocza +80°C	Ogranicznik przepięć	1
4	*E13	Kolor Biały Liczba rzędów 1 Materiał obudowy Tworzywo sztuczne Rodzaj drzwi Przezroczyste Rodzaj pokrywy Z otworem Sposób montażu Montaż podtynkowy Stopień ochrony (IP) IP66 Szerokość [mm] 418 Szerokość wyrażona liczbą modułów 18 Szyna DIN Wykonanie zgodne z Dyrektywą Kompatybilności Elektromagnetycznej EMC Wysokość [mm] 286	Szafka modułowa - UV	1

#### Rozdzielnica (tablica) piwnicy TP

Lp.	Typ		Opis	Ilość
1	*E14	Charakterystyka wyzwania B Częstotliwość [Hz] 50 Głębokość wbudowania [mm] 70.5000 Jednocześnie rozłączany biegun N Kategoria przepięcia 3 Klasa ograniczenia energii 3 Liczba biegunów 1 Możliwość dodatkowego wyposażenia Napięcie znamionowe [V] 2230 Prąd znamionowy [A] 2 Rodzaj napięcia AC Stopień ochrony (IP) IP20 Stopień zanieczyszczenia 2 Szerokość wyrażona liczbą modułów 1 Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z EN 60898 [kA] 6 Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z IEC 60947-2 [kA] 0	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	3
2	*E15	Głębokość [mm] 145 Głębokość wbudowania [mm] 70 Kolor Czarny Liczba rzędów 3 Materiał obudowy Tworzywo sztuczne Możliwość rozbudowy Numer RAL 7035 Rodzaj drzwi Przezroczyste Rodzaj pokrywy Z otworem Sposób montażu Montaż powierzchniowy Stopień ochrony (IP) IP65 Szerokość [mm] 310 Szerokość wyrażona liczbą modułów 12 Szyna DIN Wysokość [mm] 586	Szafka modułowa UV	1
3	*E16	Funkcja przełączająca Wyłącznik Głębokość wbudowania [mm] 44 Kolor klosza Nie dotyczy Liczba styków przełącznych 0 Liczba styków rozwiernych 0 Liczba styków zwiernych 3 Maksymalna moc źródła światła [W] 0 Minimalne napięcie znamionowe [V] 240 Prąd znamionowy [A] 100	Rozłącznik główny izolacyjny	1

		Rodzaj napięciaAC Stopień ochrony (IP)IP40 Szerokość wyrażona liczbą modułów3 Trzonek źródła światłaNie dotyczy Wymuszone otwarcie styków (zgodnie z DIN VDE 0113) Wytrzymałość zwarciowa (Icw) [kA]2 Z lampką sygnalizacyjną Znamionowa zdolność zwarciowa [kA]0 Źródło światłaNie dotyczy		
4	*E17	Głębokość wbudowania [mm]65 Kolor kloszaZielony Napięcie znamionowe [V] 2240 Rodzaj napięciaAC/DC Stopień ochrony (IP)IP65 Szerokość wyrażona liczbą modułów1 Źródło światłaLED	Lampka kontrolna pojedyncza	3
5	*E18	CzułośćA Częstotliwość [Hz]50 Głębokość wbudowania [mm]69.5000 Liczba biegunów2 Możliwość dodatkowego wyposażenia Ochrona selektywna Odporność na udar prądowy [kA]0.2500 Prąd znamionowy [A]25 Sposób montażuSzyna DIN Stopień ochrony (IP)IP20 Szerokość wyrażona liczbą modułów2 Wymiar obudowy (zgodnie z DIN 43880)1 Wytrzymałość zwarciowa (Icw) [kA]6 Wyzwalanie krótkozwłoczne Znamionowa zdolność zwarciowa [kA]0.5000 Znamionowy prąd różnicowy [A]0.0300	Wyłącznik różnicowoprądowy 2-bieg	1
6	*E10	Charakterystyka wyzwalaniaB Częstotliwość [Hz]50 Jednocześnie rozłączany biegun N Kategoria przepięcia3 Klasa ograniczenia energii3 Liczba biegunów1 Możliwość dodatkowego wyposażenia Napięcie znamionowe [V] 2230 Prąd znamionowy [A]10 Rodzaj napięciaAC Stopień ochrony (IP)IP20 Stopień zanieczyszczenia2 Szerokość wyrażona liczbą modułów1 Znamionowa zwarciowa zdolność łączeniowa zgodnie z EN 60898 [kA]6 Znamionowa zwarciowa zdolność łączeniowa zgodnie z IEC 60947-2 [kA]0	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	5
7	*E19	CzułośćAC Częstotliwość [Hz]50 Głębokość wbudowania [mm]69.5000 Liczba biegunów4 Możliwość dodatkowego wyposażenia Ochrona selektywna Odporność na udar prądowy [kA]0.2500 Prąd znamionowy [A]25 Sposób montażuSzyna DIN Stopień ochrony (IP)IP20 Szerokość wyrażona liczbą modułów4 Wymiar obudowy (zgodnie z DIN 43880)1 Wytrzymałość zwarciowa (Icw) [kA]6 Wyzwalanie krótkozwłoczne Znamionowa zdolność zwarciowa [kA]0.5000 Znamionowy prąd różnicowy [A]0.0300	Wyłącznik różnicowoprądowy 4-bieg	1
8	*E20	Charakterystyka wyzwalaniaB Częstotliwość [Hz]50	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	6

		<p>Głębokość wbudowania [mm]70.5000</p> <p>Jednocześnie rozłączany biegun N</p> <p>Kategoria przepięcia3</p> <p>Klasa ograniczenia energii3</p> <p>Liczba biegunów1</p> <p>Możliwość dodatkowego wyposażenia</p> <p>Napięcie znamionowe [V] 2230</p> <p>Prąd znamionowy [A]16</p> <p>Rodzaj napięciaAC</p> <p>Stopień ochrony (IP)IP20</p> <p>Stopień zanieczyszczenia2</p> <p>Szerokość wyrażona liczbą modułów1</p> <p>Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z EN 60898 [kA]6</p> <p>Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z IEC 60947-2 [kA]0</p>		
9	*E21	<p>Częstotliwość napięcia sterowania 1 [Hz] do50</p> <p>Częstotliwość napięcia sterowania 1 [Hz] od50</p> <p>Częstotliwość napięcia sterowania 2 [Hz] do0</p> <p>Częstotliwość napięcia sterowania 2 [Hz] od0</p> <p>FunkcjaMechaniczny do sterowania centralnego</p> <p>Głębokość wbudowania [mm]60</p> <p>Liczba styków przełącznych0</p> <p>Liczba styków rozwiernych0</p> <p>Liczba styków zwiernych1</p> <p>Maksymalna zdolność łączeniowa dla świetlówek (kompensacja DUO) [VA]0</p> <p>Maksymalna zdolność łączeniowa dla świetlówek (z kompensacją równoległą) [VA]0</p> <p>Maksymalna zdolność łączeniowa dla świetlówek [VA]0</p> <p>Maksymalna zdolność łączeniowa dla żarówek [W]0</p> <p>Maksymalny prąd załączania (cos φ = 0,6) [A]0</p> <p>Możliwa obsługa ręczna</p> <p>Napięcie sterowania 1 [V] do230</p> <p>Napięcie sterowania 1 [V] od230</p> <p>Napięcie sterowania 2 [V] do0</p> <p>Napięcie sterowania 2 [V] od0</p> <p>Rodzaj napięcia sterowania 1AC</p> <p>Rodzaj napięcia sterowania 2AC</p> <p>Rodzaj napięcia zasilaniaAC</p> <p>Sposób montażuSzyna DIN</p> <p>Szerokość wyrażona liczbą modułów1</p> <p>Zakres napięcia zasilającego [V] do250</p> <p>Zakres napięcia zasilającego [V] od250</p> <p>Znamionowy prąd załączania [A]16</p>	Przekażn. imp. z funkcją centr. ster.	2

Rozdzielnica (tablica) garaży zasilanie bram TGB

Lp.	Typ		Opis	Ilość
1	*E14	<p>Charakterystyka wyzwaniaB</p> <p>Częstotliwość [Hz]50</p> <p>Głębokość wbudowania [mm]70.5000</p> <p>Jednocześnie rozłączany biegun N</p> <p>Kategoria przepięcia3</p> <p>Klasa ograniczenia energii3</p> <p>Liczba biegunów1</p> <p>Możliwość dodatkowego wyposażenia</p> <p>Napięcie znamionowe [V] 2230</p> <p>Prąd znamionowy [A]2</p> <p>Rodzaj napięciaAC</p> <p>Stopień ochrony (IP)IP20</p> <p>Stopień zanieczyszczenia2</p> <p>Szerokość wyrażona liczbą modułów1</p> <p>Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z EN 60898 [kA]6</p> <p>Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z IEC 60947-2 [kA]0</p>	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	3
2	*E16	<p>Funkcja przełączającaWyłącznik</p> <p>Głębokość wbudowania [mm]44</p> <p>Kolor kloszaNie dotyczy</p> <p>Liczba styków przełącznych0</p> <p>Liczba styków rozwiernych0</p> <p>Liczba styków zwiernych3</p>	Rozłącznik główny izolacyjny	1

		Maksymalna moc źródła światła [W]0 Minimalne napięcie znamionowe [V]240 Prąd znamionowy [A]100 Rodzaj napięciaAC Stopień ochrony (IP)IP40 Szerokość wyrażona liczbą modułów3 Trzonek źródła światłaNie dotyczy Wymuszone otwarcie styków (zgodnie z DIN VDE 0113) Wytrzymałość zwarciova (Icw) [kA]2 Z lampką sygnalizacyjną Znamionowa zdolność zwarciova		
3	*E17	Głębokość wbudowania [mm]65 Kolor kloszaZielony Napięcie znamionowe [V] 2240 Rodzaj napięciaAC/DC Stopień ochrony (IP)IP65 Szerokość wyrażona liczbą modułów1 Źródło światłaLED	Lampka kontrolna pojedyncza	3
4	*E22	Czułość: AC Częstotliwość: 50 Hz Głębokość wbudowania: 69.5 Liczba biegunów: 4 Możliwość dodatkowego wyposażenia: tak Napięcie znamionowe: 230 V Ochrona selektywna: nie Odporność na uder prądowy: 0.25 kA Prąd znamionowy: 40 A Sposób montażu Szyba: DIN Stopień ochrony (IP): IP20 Szerokość wyrażona liczbą modułów: 4 Wymiar obudowy (zgodnie z DIN 43880): 1.0 Wytrzymałość zwarciova (Icw): 6 kA Wyzwalanie krótkozwłoczne: nie Znamionowa zdolność zwarciova [kA]: 0.5 Znamionowy prąd różnicowy: 0.03 A	Wyłącznik różnicowoprądowy 4-bieg	2
5	*E3	Głębokość [mm]145 Głębokość wbudowania [mm]70 KolorSzary Liczba rzędów3 Materiał obudowyTworzywo sztuczne Możliwość rozbudowy Rodzaj drzwiNieprzezroczyste Rodzaj pokrywyZ otworem Sposób montażuMontaż powierzchniowy Stopień ochrony (IP)IP65 Szerokość [mm]418 Szerokość wyrażona liczbą modułów12 Szyba DIN Wysokość [mm]586 Z pokrywą transparentną	Szafka modułowa UV	1
6	*E25	Charakterystyka wyzwalaniaB Częstotliwość [Hz]50 Głębokość wbudowania [mm]70.5000 Jednocześnie rozłączany biegun N Kategoria przepięcia3 Klasa ograniczenia energii3 Liczba biegunów3 Możliwość dodatkowego wyposażenia Napięcie znamionowe [V] 2400 Prąd znamionowy [A]10 Rodzaj napięciaAC Stopień ochrony (IP)IP20 Stopień zanieczyszczenia2 Szerokość wyrażona liczbą modułów3 Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z EN 60898 [kA]6 Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z IEC 60947-2 [kA]0	Wyłączniki nadprądowy 3-bieg	10

## Rozdzielnica (tablica) budynku garaży TG

Lp.	Typ		Opis	Ilość
1	*E14	Charakterystyka wyzwalaniaB Częstotliwość [Hz]50 Głębokość wbudowania [mm]70.5000 Jednocześnie rozłączany biegun N Kategoria przepięcia3 Klasa ograniczenia energii3 Liczba biegunów1 Możliwość dodatkowego wyposażenia Napięcie znamionowe [V] 2230 Prąd znamionowy [A]2 Rodzaj napięciaAC Stopień ochrony (IP)IP20 Stopień zanieczyszczenia2 Szerokość wyrażona liczbą modułów1 Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z EN 60898 [kA]6 Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z IEC 60947-2 [kA]0	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	3
2	*E16	Funkcja przełączającaWyłącznik Głębokość wbudowania [mm]44 Kolor kloszaNie dotyczy Liczba styków przełącznych0 Liczba styków rozwiernych0 Liczba styków zwiernych3 Maksymalna moc źródła światła [W]0 Minimalne napięcie znamionowe [V]240 Prąd znamionowy [A]100 Rodzaj napięciaAC Stopień ochrony (IP)IP40 Szerokość wyrażona liczbą modułów3 Trzonek źródła światłaNie dotyczy Wymuszone otwarcie styków (zgodnie z DIN VDE 0113) Wytrzymałość zwarciova (Icw) [kA]2 Z lampką sygnalizacyjną Znamionowa zdolność zwarciova	Rozłącznik główny izolacyjny	1
3	*E17	Głębokość wbudowania [mm]65 Kolor kloszaZielony Napięcie znamionowe [V] 2240 Rodzaj napięciaAC/DC Stopień ochrony (IP)IP65 Szerokość wyrażona liczbą modułów1 Źródło światłaLED	Lampka kontrolna pojedyncza	3
4	*E22	Czułość: AC Częstotliwość: 50 Hz Głębokość wbudowania: 69.5 Liczba biegunów: 4 Możliwość dodatkowego wyposażenia: tak Napięcie znamionowe: 230 V Ochrona selektywna: nie Odporność na udar prądowy: 0.25 kA Prąd znamionowy: 40 A Sposób montażu Szyna: DIN Stopień ochrony (IP): IP20 Szerokość wyrażona liczbą modułów: 4 Wymiar obudowy (zgodnie z DIN 43880): 1.0 Wytrzymałość zwarciova (Icw): 6 kA Wyzwalanie krótkowzłoczne: nie Znamionowa zdolność zwarciova [kA]: 0.5 Znamionowy prąd różnicowy: 0.03 A	Wyłącznik różnicowoprądowy 4-bieg	2
5	*E23	Charakterystyka wyzwalaniaC Częstotliwość [Hz]50 Głębokość wbudowania [mm]70.5000 Jednocześnie rozłączany biegun N Kategoria przepięcia3 Klasa ograniczenia energii3 Liczba biegunów3	Wyłączniki nadprądowy 3-bieg	1

		<p>Możliwość dodatkowego wyposażenia</p> <p>Napięcie znamionowe [V] 2400</p> <p>Prąd znamionowy [A]25</p> <p>Rodzaj napięciaAC</p> <p>Stopień ochrony (IP)IP20</p> <p>Stopień zanieczyszczenia2</p> <p>Szerokość wyrażona liczbą modułów3</p> <p>Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z EN 60898 [kA]6</p> <p>Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z IEC 60947-2 [kA]0</p>		
6	*E24	<p>Charakterystyka wyzwalaniaC</p> <p>Częstotliwość [Hz]50</p> <p>Głębokość wbudowania [mm]70.5000</p> <p>Jednocześnie rozłączany biegun N</p> <p>Kategoria przepięcia3</p> <p>Klasa ograniczenia energii3</p> <p>Liczba biegunów3</p> <p>Możliwość dodatkowego wyposażenia</p> <p>Napięcie znamionowe [V] 2400</p> <p>Prąd znamionowy [A]16</p> <p>Rodzaj napięciaAC</p> <p>Stopień ochrony (IP)IP20</p> <p>Stopień zanieczyszczenia2</p> <p>Szerokość wyrażona liczbą modułów3</p> <p>Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z EN 60898 [kA]6</p> <p>Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z IEC 60947-2 [kA]0</p>	Wyłączniki nadprądowy 3-bieg	1
7	*E10	<p>Charakterystyka wyzwalaniaB</p> <p>Częstotliwość [Hz]50</p> <p>Jednocześnie rozłączany biegun N</p> <p>Kategoria przepięcia3</p> <p>Klasa ograniczenia energii3</p> <p>Liczba biegunów1</p> <p>Możliwość dodatkowego wyposażenia</p> <p>Napięcie znamionowe [V] 2230</p> <p>Prąd znamionowy [A]10</p> <p>Rodzaj napięciaAC</p> <p>Stopień ochrony (IP)IP20</p> <p>Stopień zanieczyszczenia2</p> <p>Szerokość wyrażona liczbą modułów1</p> <p>Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z EN 60898 [kA]6</p> <p>Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z IEC 60947-2 [kA]0</p>	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	2
8	*E20	<p>Charakterystyka wyzwalaniaB</p> <p>Częstotliwość [Hz]50</p> <p>Głębokość wbudowania [mm]70.5000</p> <p>Jednocześnie rozłączany biegun N</p> <p>Kategoria przepięcia3</p> <p>Klasa ograniczenia energii3</p> <p>Liczba biegunów1</p> <p>Możliwość dodatkowego wyposażenia</p> <p>Napięcie znamionowe [V] 2230</p> <p>Prąd znamionowy [A]16</p> <p>Rodzaj napięciaAC</p> <p>Stopień ochrony (IP)IP20</p> <p>Stopień zanieczyszczenia2</p> <p>Szerokość wyrażona liczbą modułów1</p> <p>Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z EN 60898 [kA]6</p> <p>Znamionowa zwarciova zdolność łączeniowa zgodnie z IEC 60947-2 [kA]0</p>	Wyłączniki nadprądowy 1-bieg	1
9	*E3	<p>Kolor Szary</p> <p>Liczba rzędów 3</p> <p>Materiał obudowy Tworzywo sztuczne</p> <p>Możliwość rozbudowy tak</p> <p>Numer RAL 7035</p> <p>Rodzaj pokrywy Z otworem</p> <p>Rodzaj zamknięcia Inne</p> <p>Sposób montażu Montaż powierzchniowy</p> <p>Stopień ochrony (IP) IP65</p> <p>Szerokość 418</p>	Szafka modułowa IKA - UV	1

		Szerokość wyrażona liczbą modułów 18 Szyba DIN tak Transparentna pokrywa/drzwi tak Wykonanie pokrywy Z otworem Wykonanie zgodne z Dyrektywą Kompatybilności Elektromagnetycznej EMC nie Wysokość 586 Z pokrywą transparentną tak Z płytą montażową nie Z zamkiem nie		
10	*E25	Charakterystyka wyzwianiaB Częstotliwość [Hz]50 Głębokość wbudowania [mm]70.5000 Jednocześnie rozłączany biegun N Kategoria przepięcia3 Klasa ograniczenia energii3 Liczba biegunów3 Możliwość dodatkowego wyposażenia Napięcie znamionowe [V] 2400 Prąd znamionowy [A]10 Rodzaj napięciaAC Stopień ochrony (IP)IP20 Stopień zanieczyszczenia2 Szerokość wyrażona liczbą modułów3 Znamionowa zwarciowa zdolność łączeniowa zgodnie z EN 60898 [kA]6 Znamionowa zwarciowa zdolność łączeniowa zgodnie z IEC 60947-2 [kA]0	Wyłączniki nadprądowy 3-bieg	3

# CZEŚĆ INSTALACJI SANITARNYCH

## SPIS TREŚCI

I.	OPIS TECHNICZNY .....	2
1.	PRZEDMIOT OPRACOWANIA .....	2
2.	PODSTAWA OPRACOWANIA .....	2
3.	MATERIAŁY, WYTYCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI.....	5
4.	WYTYCZNE BRANŻOWE .....	7
5.	WYTYCZNE BHP I P.POŻ .....	7
6.	OBLICZENIA.....	8
7.	WYTYCZNE BRANŻOWE: .....	9
8.	ZAGADNIENIA BHP.....	9
9.	UWAGI OGÓLNE .....	10
10.	OBLICZENIA UKŁADU ZABEZPIECZAJĄCEGO .....	10
11.	ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....	10

## SPIS RYSUNKÓW:

02 – Schemat technologiczny

03 – Rzut parteru – Instalacja c.o.



## **I. OPIS TECHNICZNY**

### **1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA**

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy przebudowy instalacji centralnego ogrzewania termomodernizacji budynku garażowego Komendy Miejskiej PSP w Siemianowicach Śląskich przy ul. Pułaskiego 2

**Inwestor:**           **Komenda Miejska  
Państwowej Straży Pożarnej w Siemianowicach Śląskich  
ul. Pułaskiego 2 41-100 Siemianowice Śląskie**

**Lokalizacja:**       **ul. Pułaskiego 2 41-100 Siemianowice Śląskie**

### **2. PODSTAWA OPRACOWANIA**

Podstawę do wykonania niniejszego opracowania stanowią:

- Zlecenie i umowa z Inwestorem
- Projekt architektoniczno – budowlany
- Uzgodnienia międzybranżowe
- Normy, normatywy i przepisy szczegółowe dotyczące instalacji grzewczych

## **OPIS INSTALACJI C.O.**

Opracowanie obejmuje w swoim zakresie instalację c.o. zasilania grzejników płytowych oraz instalacji zasilającej instalację centralnego ogrzewania dla budynku garażowego Komendy Miejskiej w Siemianowicach Śląskich. Źródłem ciepła dla instalacji grzewczej będzie - podłączenie do istniejącej kotłowni.

Projektowany układ hydrauliczny zabezpieczony będzie przed wzrostem ciśnienia w zaworem bezpieczeństwa i przeponowym naczyniem wzbiorczym. Parametry wody grzewczej wynoszą: 50/40°C.

Instalację c.o. zaprojektowano w systemie rur wielowarstwowych PERT/AL./PERT. Połączenia przewodów wykonać za pomocą złączek zaprasowywanych zgodnie z technologią producenta. Rury prowadzić w posadzce. W budynku zaprojektowano ogrzewanie grzejnikowe. Dobrać grzejniki płytowe dolnozasilane.

Grzejniki wyposażone będą w zawory termostaticzne, które należy wyposażyć w elektroniczne głowice termostaticzne, z funkcją 'Otwartego okna' powodującą zamknięcie zaworu w przypadku wietrzenia pomieszczenia. Na powrocie z grzejnika zabudować zawór powrotny prosty z proporcjonalną nastawą wstępną z funkcjami odcinania, napełniania i opróżniania grzejnika.

Zawory z głowicami termostaticznymi zapewnią indywidualne sterowanie procesami rozdziału i dostawy energii cieplnej do poszczególnych pomieszczeń, mając na celu utrzymanie temperatur wewnętrznych we wszystkich pomieszczeniach w żądanej wysokości odpowiadającej rzeczywistym potrzebom lub życzeniom użytkowników. Grzejniki należy montować zgodnie z instrukcją producenta grzejników. Na pionach w najwyższych punktach zabudować zawory odpowietrzające instalację c.o. Instalację c.o. układać ze spadkiem 0,3% do 0,5% w kierunku przewidzianych odwodnień.

## **DLA PRZEDMIOTOWEJ INWESTYCJI NALEŻY ZASTOSOWAĆ PODŁĄCZENIE DO ISTNIEJĄCEGO WYMIENNIKA ZASILANEGO Z SIECI MIEJSKIEJ.**

Summaryczne zapotrzebowanie ciepła budynku garażowego Komendy Miejskiej w Siemianowicach Śląskich wynosi 14,9kW. Wykonać wpięcie do istniejącego wymiennika. Przyłącze c.o. dla budynku garażowego wykonać w systemie rur preizolowanych. Średnica przyłącza DN20, długość ok 55mb. Rurociąg układać pod powierzchnią terenu na głębokości min. 0,6 m. Dokładną głębokość ułożenia rur należy określić podczas montażu po zlokalizowaniu istniejącego uzbrojenia terenu. Nawierzchnię odtworzyć. Na przejściu rurami przez ściany budynków należy montować pierścienie uszczelniające oraz rękawy kończące. Na wejściu do budynków montować zawory odcinające. Wykonać niezależny układ pomiarowy umożliwiający określenie zużycia dla budynku garażowego.

## **WYTYCZNE OBSŁUGI I MONTAŻU.**

### **ROBOTY ZIEMNE.**

Prowadzenie robót ziemnych powinno być zgodne z aktualnie obowiązującymi przepisami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych wyd. COBRTI Instal nr 4”. Wykopy dla zaprojektowanej wewnętrznej sieci cieplnej, należy wykonywać w następujący sposób:

- wykop należy wykonać o 0,1m głębszy niż przewidywany poziom dolnej powierzchni rur preizolowanych i wypełnić zagęszczoną podsypką piaskową
- w miejscach połączeń spawanych wykop należy poszerzyć
- podsypkę oraz obsypkę piaskową należy wykonać piaskiem budowlanym I gatunku
- obsypkę rurociągu oraz jej zagęszczenie do wysokości 0,2m powyżej rur należy wykonać ręcznie
- w minimalnej odległości 0,2m powyżej rur należy ułożyć taśmy ostrzegawcze
- od poziomu 0,2m, powyżej górnej powierzchni rur, do wypełnienia wykopu, można wykorzystać piasek budowlany II gatunku lub wykorzystać grunt o właściwościach nie spoiстых (w przypadku wykorzystania gruntu rodzimego, do zasyпки pod drogami, należy uzyskać opinię geologa o jego przydatności do zasyпки).
- zagęszczenie zasyпки wykonywać warstwowo: w przypadku użycia wibratora płytowego do 100kg – warstwami o grubości 15cm po zagęszczeniu, w przypadku użycia wibratora płytowego powyżej 100kg – warstwami o grubości 20cm po zagęszczeniu.

Wykopy należy bezwzględnie zabezpieczyć przed zawaleniem stosując umocnienia systemowe lub deskowanie wykopów. Zabezpieczenia nie wymagają wykopy szerokoprzestrzenne o stosunku skarp 1:1,5. Minimalna warstwa przykrycia przewodów sieci cieplnej od skrajni rury do powierzchni terenu, bez konieczności stosowania dodatkowego zabezpieczenia wynosi 0,5m. Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normami: PN/B-06050: Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze. BN/8836-02: Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania przy odbiorze oraz z innymi przepisami uwzględniającymi bezpieczeństwo wykonawcy i osób postronnych.

#### MONTAŻ RUROCIĄGÓW.

Rurociągi preizolowane należy układać i montować zachowując szczegółowe wytyczne stosowania technologii rur preizolowanych. Szczegółowy sposób montażu rurociągów – wg normy, oraz ogólne warunki wykonania i odbioru sieci cieplnych z rur i elementów preizolowanych. Montaż preizolowanych rurociągów cieplnych powinien być wykonywany przy sprzyjających warunkach atmosferycznych przez ekipę monterską przeszkoloną u producenta systemu preizolowanego. Rurociągi należy układać w wykopie ze spadkiem określonym w dokumentacji projektowej wykonywanej sieci. Teren po wykonaniu sieci musi odpowiadać stanowi pierwotnemu przed wykonaniem sieci. Rurociąg preizolowany należy ułożyć na głębokości min. 0,60 m (min. grubość warstwy zasypowej 0,50 m). Na przejściu rurociągów preizolowanych przez ściany stosować ciśnieniowe rękawy przejściowe. Do wykonania otworów w przegrodzie budowlanej należy użyć wiertnicy do betonu. Nie dopuszcza się wykuvania otworów przy użyciu narzędzi udarowych.

#### ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE I TERMICZNE

Rurociągi preizolowane nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych i termicznych. Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają konstrukcje wsporcze wykonane ze stali czarnej. Powierzchnie elementów niepreizolowanych, należy oczyścić wg punktu 3 normy PN-70/H-97050, a w szczególności wykonać odtłuszczenie i odrdzewienie. Powierzchnie zagruntować dwoma warstwami farby ftalowej modyfikowanej do gruntowania, przeciwrdzewnej chromianowej o grubości 50 mm. Po wyschnięciu /ok. 16 godzin/ można przystąpić do malowania farbą ftalową nawierzchniową ogólnego stosowania /3 warstwy/ o grubości 80 mm. Czas schnięcia 36 godzin.

#### BADANIA RADIOGRAFICZNE

Po zakończeniu prac spawalniczych na rurociągach preizolowanych, należy przeprowadzić kontrolę radiograficzną spawów zgodnie z normą:

- PN-EN 444: Badania nieniszczące. Ogólne zasady radiograficznych badań materiałów metalowych za pomocą promieniowania X i Gamma
- PN-EN 1435: Badania nieniszczące złączy spawanych. Badanie radiograficzne złączy spawanych.
- EN 13941: Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych

Spoiny powinny odpowiadać "Kryterium oceny B" wg PN-EN 25817: Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych.

#### PRÓBA SZCZELNOŚCI I PŁUKANIE RUROCIĄGÓW

Przed wykonaniem złączy i przekazaniem sieci do ruchu, należy wykonane złącza poddać kontroli na szczelność i próbie hydraulicznej wytrzymałościowej oraz przeprowadzić płukanie sieci.

Próbę szczelności wszystkich spoin należy przeprowadzić:

- wodą o ciśnieniu równym 1,3 ciśnienia roboczego tj. 0,8 MPa lub
- powietrzem o nadciśnieniu 0,02 MPa lub o podciśnieniu 0,065 MPa przy użyciu płynu wskaźnikowego.

Próbę szczelności z wykorzystaniem powietrza należy przeprowadzić przed wypełnieniem rurociągu wodą w celu przepłukania. Próba szczelności przy użyciu wody może być zarazem próbą ciśnieniową, jeżeli ciśnienie wody zostanie podniesione do 1,5 wartości ciśnienia roboczego tj. 0,9 MPa. Napełnienie rurociągów wodą należy przeprowadzić na 24 godziny przed próbą.

Próby należy wykonać zgodnie z :

- PN-91/B-10405: Sieci ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/M-34031: Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania.

Wyniki prób hydraulicznych sieci uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu minimum 1 godziny próby nie stwierdzono gwałtownego spadku ciśnienia na manometrze.

Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulec zmianie wynosi 15 min.

Dopuszczalny ubytek wody w czasie próby hydraulicznej wynosi max. 0,2% ilości wody w rurociągu.

Z przeprowadzonych prób szczelności i próby hydraulicznej należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków. Po pozytywnych wynikach prób należy przeprowadzić płukanie sieci wodą wodociągową, a następnie dokładnie ją opróżnić, aby nie dopuścić do zmieszania wody wodociągowej z wodą uzdatnioną, stanowiącą czynnik grzejny. Bezpośrednio po przeprowadzonych próbach i płukaniu należy wykonaną sieć napełnić wodą uzdatnioną.

#### WYTYCZNE BHP I P.POŻ.

Wszystkie prace powinny być prowadzone zgodnie z przepisami BHP i p.poż.

Prowadzenie robót ziemnych powinno być zgodne z obowiązującymi przepisami oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” - tom I, cz.I, rozdział 3 - Roboty ziemne.

Podczas wykonawstwa sieci cieplnych należy stosować się do „Warunków technicznych wykonania i odbioru sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych wyd. COBRTI Instal nr 4”. Podczas skracania rurociągów należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne wyczyszczenie (przy pomocy specjalnego skrobaka lub noża) powierzchni rury przewodowej z pianki poliuretanowej. Pianka podgrzana do temperatury powyżej 175°C wytwarza szkodliwe opary. Uwaga! Stapianie pianki poliuretanowej płomieniem palnika grozi zatruciem.

W czasie obróbki cieplnej należy chronić materiał izolujący przed ciepłem i zapaleniem się poprzez stosowanie osłon.

#### UWAGI KOŃCOWE

Wykonanie przyłączy sieci cieplnej w technologii rur preizolowanych może być prowadzone przez firmę specjalistyczną posiadającą uprawnienia do montażu.

Roboty takie jak:

1. niwelacja dna wykopu
2. wykonanie podsypki
3. próby szczelności
4. płukanie sieci
5. wykonanie zasypki końcowej muszą być potwierdzone protokołem spisany w obecności Inspektora Nadzoru.

Podczas wykonawstwa należy stosować się do :

2. przepisów zawartych w „Warunkach technicznych wykonania, odbioru i eksploatacji sieci ciepłowniczych z rur i elementów preizolowanych” oraz w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe”
3. warunków zawartych w uzgodnieniach z właścicielami uzbrojenia podziemnego
4. warunków podanych przez właścicieli i użytkowników terenów, przez które przechodzi projektowane przyłącze sieci cieplnej normy PN-EN 13941: Projektowanie i budowa sieci ciepłowniczych z systemu preizolowanych rur zespolonych.

### 3. MATERIAŁY, WYTYCZNE MONTAŻU I EKSPLOATACJI

#### MONTAŻ INSTALACJI

Przewody c.o. należy wykonać w systemie rur wielowarstwowych PERT/AL./PERT. Połączenia przewodów wykonać za pomocą złączek zaprasowywanych zgodnie z technologią producenta.

Rury prowadzić w posadzce. Rurociągi mocować na typowych podporach.

W najwyższych punktach instalacji należy wykonać odpowietrzenie za pomocą automatycznych odpowietrzników, a w najniższych punktach odwodnienie za pomocą spustów składających się ze złączki i korka.

Przewody instalacji grzewczej po wykonaniu prób ciśnieniowych należy zaizolować izolacją cieplną.  
Przejścia przez ściany i stropy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych materiałem plastycznym.  
Piony należy projektować w układzie samokompensacji połączenia z poziomymi przewodami rozdzielczymi, stosując ramiona kompensacyjne o długościach minimalnych wynikających z rozszerzalności cieplnej materiału, z jakiego wykonane są przewody.  
Wszelkie naprawy, regulację urządzeń należy zlecać firmie pełniącej serwis gwarancyjny.

## **PRÓBY CIŚNIENIOWE I URUCHOMIENIE UKŁADU GRZEWczego**

Wykonać próbę ciśnienia, płukanie instalacji, pomiary przepływów i temperatur zgodnie z PN-81/B-10700.00.

Parametry pracy:

- Temperatura zasilania 80 °C, temperatura powrotu 60 °C.
- Ciśnienie robocze 3 bar.
- Ciśnienie próbne 4,5 bar.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz spawanych i kołnierzowych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów.

Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- temperatura wody powinna wynosić 10 do 30 °C,
- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90 % wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20 °C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę,
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,8 MPa,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni.

Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić ruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

## **WYTYCZNE EKSPLOATACJI**

Wszystkie urządzenia należy konserwować i eksploatować zgodnie z instrukcjami obsługi dostarczonymi wraz z urządzeniami. Należy przestrzegać czystości wody grzewczej. Pod względem własności fizyko-chemicznych woda grzewcza powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-93/C-04607.

Nie opróżniać instalacji z wody na czas dłuższy niż to konieczne.

Do usuwania sygnalizowanych niesprawności oraz do przeprowadzenia okresowych przeglądów i remontów bieżących urządzeń należy wezwać uprawniony serwis.

## **ZABEZPIECZENIE PRZECIWKOROZYJNE**

Uchwyty, podpory i wszystkie elementy nie zabezpieczone przed korozją przez producenta należy w czasie przygotowania warsztatowego wyczyścić do III stopnia czystości wg Instrukcji KOR III, a następnie zabezpieczyć przed korozją przez malowanie. Gruntowanie 1x farbą ftalową miniową 60%, a następnie dwukrotne malowanie emalią ftalową ogólnego stosowania w odpowiednim kolorze.

## IZOLACJA TERMICZNA

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 5 lipca 2013 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. 2013 poz. 926. Grubość izolacji dla przewodów c.o. (zasilanie/powrót) wynosi:

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał o współczynniku przewodzenia ciepła $\lambda=0,035 [W/(mK)^{-1}]$ )
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 mm do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 mm do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku <sup>2)</sup>	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku <sup>2)</sup>	100% wymagań z lp. 1-4

Na izolacji wykleić barwne strzałki z zaznaczeniem kierunku przepływu.

Warunki odbioru i wykonania termoizolacji wg. PN-77/M-34030 i PN-85/B-02421

## 4. WYTYCZNE BRANŻOWE

### BRANŻA BUDOWLANA

Należy wykonać:

- Mocowanie przewodów c.o. i urządzeń grzewczych
- Podejście instalacyjne do budynku garażu

### BRANŻA ELEKTRYCZNA

Należy doprowadzić energię elektryczną do następujących urządzeń:

- Grzałki elektrycznej zamontowanej w zbiorniku buforowym 6,0kW / 400V
- Pompa zasilająca kolektor c.o.

## 5. WYTYCZNE BHP I P.POŻ

Wykonana instalacja c.o. jest wykonana wyłącznie z materiałów niepalnych.

Parametry układu grzewczego 50/40 °C.

Podczas wykonawstwa stosować się do przepisów zawartych w „Wymagania techniczne COBRTI INSTAL 6. Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych” oraz w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003 „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”, Dz.U. nr 47/2003, poz. 401.

## 6. OBLICZENIA

### OBLICZENIE STRAT CIEPŁA.

Strata ciepła ogółem:

**Q = 14,84 kW**

#### Założenia do obliczeń:

System ogrzewania: wodne, pompowe;

Strefa klimatyczna: III,  $t_z = -20^\circ\text{C}$

#### Zestawienie współczynników przenikania ciepła dla przegród.

Ściana zewnętrzna izolowana	$U=0,20\text{W/m}^2\text{K}$
Dach	$U=0,15\text{W/m}^2\text{K}$
Podłoga na gruncie	$U=0,20\text{W/m}^2\text{K}$
Okno	$U=1,50\text{W/m}^2\text{K}$
Drzwi zewnętrzne	$U=1,50\text{W/m}^2\text{K}$
Brama garażowa	$U=1,30\text{W/m}^2\text{K}$

#### BILANS CIEPŁA

Numer / Opis	$\Phi_{T,ie}$	$\Phi_{T,ig}$	$\Phi_{T,ij}$	$\Phi_T$	$\Phi_{V,min}$	$\Phi_{V,inf}$	$\Phi$	$\Phi_{HL}$
garaż nr 1 12,0 °C 38,8 m <sup>2</sup> 178,4 m <sup>3</sup>	1634	41		1675	1941	311	3616	3616
Garaż nr 2 12,0 °C 37,5 m <sup>2</sup> 172,6 m <sup>3</sup>	1250	38		1289	1878	301	3167	3167
Garaż nr 3 12,0 °C 45,2 m <sup>2</sup> 207,8 m <sup>3</sup>	1355	46	-380	1021	2261	362	3282	3282
Warsztat nr 2 16,0 °C 18,2 m <sup>2</sup> 83,7 m <sup>3</sup>	872	37	146	1055	1024	246	2080	2080
Warsztat nr 1 16,0 °C 29,2 m <sup>2</sup> 134,4 m <sup>3</sup>	772	57	234	1064	1645	263	2709	2709

Sumaryczne zapotrzebowanie ciepła dla instalacji c.o. 14,9kW

#### UKŁADY HYDRAULICZNE

Podłączenie zasilać będzie obieg grzewczy c.o.. Układ wyposażono w zbiornik buforowy o pojemności 200 litrów wyposażony w grzałkę elektryczną o mocy 6,0 kW. Zbiornik buforowy będzie spełniał funkcję magazynowania ciepła.

#### AUTOMATYKA I REGULACJA

Wg wytycznych producenta

#### ZABEZPIECZENIA

Instalacja zabezpieczona będzie przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zaworem bezpieczeństwa ustawionym na ciśnienie otwarcia 0,3MPa zamontowanymi zgodnie ze schematem

Wzrost objętości wody w instalacji grzewczej kompensowany będzie za pomocą naczynia przeponowego.

## **RUROCIĄGI I IZOLACJE**

W pomieszczeniu technicznym, instalacje należy wykonać z następujących rur:

- obieg C.O. - z rur stalowych bez szwu
- instalacje wody zimnej - z rur stalowych ocynkowanych ze szwem

Zabezpieczenia antykorozyjne rurociągów:

- powierzchnię rurociągów oczyścić do II stopnia czystości
- powierzchnię rurociągów odtłuścić rozpuszczalnikami organicznymi
- powierzchnię rurociągów pomalować dwukrotnie farbą podkładową

Zabezpieczenia antykorozyjne i izolację przewodów wykonać należy po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej rurociągów.

Rurociągi izolować cieplnie (wg PN-B-02421:2000) izolacją nie rozpowszechniającą ognia.

Grubość izolacji dla przewodów c.o. (zasilanie/powrót) - dobrać wg wytycznych producenta.

Na izolacji wykleić barwne strzałki z zaznaczeniem kierunku przepływu.

## **UZDATNIANIE WODY UZUPEŁNIAJĄCEJ.**

Woda surowa do napełniania zładu instalacji c.o. i uzupełniania ubytków będzie uzdatniana poprzez zastosowanie filtra siatkowego.

Uzupełnianie wody w zładzie instalacji c.o. będzie następowało automatycznie poprzez zawór automatycznego napełniania instalacji ustawiony na ciśnienie 9-11 mH<sub>2</sub>O (90-110 kPa.)

Instalacja uzupełniania będzie połączona z instalacją c.o. poprzez przewód elastyczny rozłączny. Woda uzupełniająca powinna spełniać wymogi normy PN-93/C-04607

## **7. WYTYCZNE BRANŻOWE:**

### **WYTYCZNE ELEKTRYCZNE**

Należy doprowadzić energię elektryczną do następujących urządzeń:

- grzałki elektrycznej zamontowanej w zbiorniku buforowym = 6,0kW / 400V
- pompa zasilająca kolektor c.o. = 310W / 230V
- regulator układu

### **WYTYCZNE BUDOWLANE:**

- Należy wykonać posadzkę pomieszczeniu technicznym ze spadkiem w kierunku wpustu,
- Wykonać fundament pod pompę ciepła
- Wykonać ogrodzenie pompy ciepła

### **WYTYCZNE INSTALACYJNE:**

- do pomieszczenia technicznego doprowadzić zimną wodę
- wykonać wpust podłogowy żeliwny

## **8. ZAGADNIENIA BHP**

Projektowana instalacja wraz z pomieszczeniem technicznym jest bezpieczna i nie stwarza zagrożenia dla otoczenia. Została zaprojektowana zgodnie z przepisami i normami BHP, P.POŻ, SAN – HIG.

Pracownicy obsługi powinni być przeszkoleni w zakresie:

- działania instalacji
- przepisów BHP i P.POŻ,

Rozruch, uruchomienie i eksploatacja powinny nastąpić po opracowaniu INSTRUKCJI OBSŁUGI i sprawdzeniu jej znajomości przez obsługę. Po dokonaniu rozruchu sporządzić należy stosowne protokoły, które przedstawić należy przy odbiorze instalacji.

Poszczególne urządzenia, a zwłaszcza bufor oraz pompy winny być eksploatowane zgodnie z DTR.



## 9. UWAGI OGÓLNE

Po wykonaniu instalacji pompy ciepła przed próbą szczelności, należy dokładnie przepłukać instalację. Całość (bez naczynia wzbiorczego i pompy ciepła) należy poddać próbie na szczelności na ciśnienie 0,45 MPa. Całość robót należy wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi oraz pod nadzorem technicznym sprawowanym przez osoby do tego upoważnione.

## 10. OBLICZENIA UKŁADU ZABEZPIECZAJĄCEGO

### OBLICZENIE NACZYNIA WZBIORCZEGO PRZEPONOWEGO DLA INSTALACJI

Obliczenie pojemności użytkowej naczynia wzbiorczego przeponowego wg PN-B-02414:1999.

$$V_u = V_{inst} \cdot \rho_1 \cdot \Delta v \quad [\text{dm}^3]$$

pojemność zładu instalacji grzewczej wraz z instalacją zasilania z pompy ciepła i zbiornikiem buforowym.

$$V_{nst} \quad 0,41 \text{ m}^3$$

Dobór naczynia przeponowego wzbiorczego - zaprojektowano naczynie wzbiorcze przeponowe o pojemności użytkowej  $V_u = 14 \text{ dm}^3$ , i pojemności całkowitej  $V_c = 16 \text{ dm}^3$ .

## 11. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa	Ilość
1.	Zawór bezpieczeństwa <b>3/4"</b> , p = 0,3 MPa	1 szt.
2.	Zasobnik buforowy wolnostojący 200 litrów - z możliwością wmontowania grzałki elektrycznej do 6,0 kW	1 szt.
3.	Grzałka elektryczna wkręcana 6,0 kW do zasobników buforowych 400V	1 szt.
4.	Zawór odcinający kulowy typu <b>WK2a DN32</b>	6 szt.
5.	Zawór zwrotny <b>DN32</b>	3 szt.
6.	Elektroniczna pompa 100-32PDN32,	1 szt.
7.	Filtr siatkowy <b>DN32</b>	1 szt.
8.	Naczynie wzbiorcze	1 szt.
9.	Złącze samoodcinające <b>3/4"</b> , PN10, $t_{max}=120^\circ\text{C}$ , z możliwością opróżniania	1 szt.
10.	Zawór automatycznego uzupełniania zładu instalacji c.o. <b>DN20</b>	1 szt.
11.	Filtr siatkowy <b>3/4"</b>	1 szt.
12.	Zawór spustowy, ze złączką do węża, gwintowany, z korkiem PN10; DN15	2 szt.
13.	Zawór odcinający kulowy <b>DN20 PN16</b>	3 szt.
14.	Zawór zwrotny DN20	1 kpl.
15.	Wąż elastyczny Dn20	1 szt.
16.	Termometr bimetaliczny, zakres $0 \div 100^\circ\text{C}$ , kl.1,6	2 szt.
17.	Manometr z kurkiem manometrycznym fig. 528, o średnicy obudowy 100 mm, zakres $0 \div 1,0 \text{ MPa}$ , kl.1,6	4szt.
18.	Manometr – punkt pomiaru ciśnienia DN15/10mm	2 szt.
19.	Rura stalowa czarna bez szwu DN32 izolowana, z kształtkami	12mb *
20.	Rura stalowa czarna bez szwu DN20izolowana, z kształtkami	5 mb *
21.	Rura stalowa ocynkowana DN20, z kształtkami	10mb *

Produkt	H [mm]	L [mm]	D [mm]	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie grzejników</b>					
33KV/900	900	800	166	2	szt.
33KV/900	900	1000	166	1	szt.
33KV/900	900	1120	166	1	szt.
33KV/900	900	1800	166	1	szt.
33KV/900	900	2000	166	2	szt.

Produkt	Wielkość		Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie zaworów i armatury</b>				
<b>- zawory termostatyczne, podpionowe i inne</b>				
kątowny 1/2 GZ	15		7	szt.
<b>Głowice/Siłowniki - zawory termostatyczne, podpionowe i inne</b>				
Gł. termost. NTC do sterowania bezprzewodowego			7	szt.

Produkt	Wielkość	Ilość	Jednostka
<b>Zestawienie rur wielowarstwowych i kształtek</b>			
Rura	40 x 4,0	15	m
Rura	16 x 2,0	13	m
Rura	20 x 2,0	10	m
Rura	25 x 2,5	18	m
Rura	32 x 3,0	28	m

Dla przedmiotowej instalacji ogrzewania wodnego z grzejnikami członowymi lub płytowymi zastosować dla regulacji centralnej i miejscowej zawory termostatyczne o działaniu proporcjonalnym z zakresem proporcjonalności P - 1K.

<b>7. OPIS DO INFORMACJI DOTYCZĄCEJ BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA.</b>
---

**A) Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.**

**I) Zagospodarowanie terenu budowy.**

- a) ogrodzenie terenu i wyznaczenie stref niebezpiecznych,
- b) wyznaczenie dróg, wyjść i przejść dla pieszych,
- c) doprowadzenie energii elektrycznej, umożliwienie dostępu do wody, odprowadzenie lub utylizacja ścieków,
- d) zapewnienie oświetlenia sztucznego,
- e) urządzenie składowiska materiałów, w sposób wykluczający możliwość wywrócenia lub spadnięcia składowanych wyrobów. Podczas mechanicznego rozładunku lub załadunku zabronione jest przemieszczanie materiałów nad ludźmi,
- f) zapewnienia łączności telefonicznej.

**II) Zapewnienie należytych warunków socjalnych i higienicznych.**

- a) wydzielenie pomieszczeń szatni,
- b) korzystanie z pomieszczeń higieniczno-sanitarnych,
- c) palenie tytoniu może odbywać się tylko na wolnym powietrzu lub w specjalnie do tego przystosowanych pomieszczeniach,
- d) punkt pierwszej pomocy, apteczka oraz umieszczony numer telefonu najbliższego punktu pomocy medycznej,
- e) łączność z pogotowiem ratunkowym, strażą pożarną i policją wraz z informacją o numerach telefonu.

**III) Zabezpieczenie p. pożarowe.**

- a) teren budowy wyposażić w sprzęt do gaszenia pożaru oraz, w zależności od potrzeb, w system sygnalizacji pożarowej, dostosowany do charakteru budowy, rozmiarów i sposobu wykorzystania pomieszczeń, wyposażenia budowy, fizycznych i chemicznych właściwości substancji znajdujących się na terenie budowy, w ilości wynikającej z liczby zagrożonych osób.
- b) ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych.

**IV) Maszyny i urządzenia.**

- a) maszyny i urządzenia techniczne oraz narzędzia zmechanizowane należy używać zgodnie z instrukcją producenta oraz przez osoby do tego uprawnione,
- b) na stanowiskach pracy przy stacjonarnych maszynach powinny znajdować się instrukcje bezpiecznej obsługi i konserwacji,
- c) przed rozpoczęciem pracy maszyny i urządzenia powinny być sprawdzone pod względem sprawności technicznej i bezpieczeństwa użytkowania,
- d) rozładunek i transport materiałów na terenie budowy powinien odbywać się za pośrednictwem maszyn i urządzeń do tego przeznaczonych z zachowaniem wszelkich środków bezpieczeństwa.

**V) Rusztowania.**

- a) rusztowania powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją producenta lub projektem indywidualnym i obsługiwane-montowane przez osoby posiadające odpowiednie uprawnienia.

**VI) Roboty na wysokości.**

- a) stanowiska pracy znajdujące się na wysokości co najmniej 1m od poziomu terenu należy zabezpieczyć balustradą o wysokości min 1,1m,
- b) roboty na wysokości należy wykonywać z użyciem pasów, szelek bezpieczeństwa dostosowanych do wysokości na jakiej prowadzone są prace,

- c) roboty przy użyciu dźwigów, powinny być prowadzone przez osoby posiadające odpowiednie przeszkolenie i uprawnienia operatorów, zgodnie z instrukcjami urządzeń.

**VII) Roboty ziemne.**

- a) roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie projektu określającego położenie instalacji urządzeń podziemnych,
- b) wykonywanie robót w sąsiedztwie sieci elektroenergetycznej, gazowej, telekomunikacyjnej, wodociągowej, kanalizacyjnej powinno być poprzedzone określeniem przez kierownika budowy bezpiecznej odległości,
- c) transport ziemi z wykopów,
- d) wysoki poziom wód gruntowych.

**VIII) Roboty impregnacyjne i odgrzybieniuowe.**

- a) środki impregnacyjne i odgrzybieniuowe należy magazynować zgodnie z wymaganiami producenta,
- b) środki impregnacyjne i odgrzybieniuowe powinny być wykonywane przez osoby posiadające orzeczenie lekarskie o braku przeciwwskazań zdrowotnych do pracy z substancjami i preparatami chemicznymi,
- c) środki impregnacyjne i odgrzybieniuowe należy wykorzystywać zgodnie instrukcją producenta,
- d) osoby wykonujące roboty impregnacyjne i odgrzybieniuowe powinny być wyposażone w środki ochrony indywidualnej odpowiednio do występujących zagrożeń, a w miejscu wykonywania robót powinna znajdować się podręczna apteczka zaopatrzona w szczególności w środki przeciw oparzeniom i zatruciom oraz środki opatrunkowe oraz umieszczony numer telefonu najbliższego punktu pomocy medycznej.

**IX) Roboty ciesielskie.**

- a) cieśle powinni być wyposażeni w zasobniki na narzędzia ręczne, uniemożliwiające wypadanie narzędzi oraz nie utrudniające swobody ruchu,
- b) ręczne podawanie w pionie długich przedmiotów, a w szczególności desek lub bali, jest dozwolone wyłącznie do wysokości 3 m,
- c) roboty ciesielskie z drabin można wykonywać wyłącznie do wysokości 3 m.

**X) Roboty zbrojarskie i betoniarskie.**

- a) stoły warsztatowe i maszyny zbrojarskie powinny być ustawione w pomieszczeniach lub pod wiatami,
- b) stanowiska pracy zbrojarzy, znajdujące się po obu stronach stołu, należy oddzielić umieszczoną nad stołem siatką o wysokości 1 m i o oczkach nie większych niż 20 mm
- c) stoły warsztatowe do przygotowania zbrojenia powinny mieć stabilną konstrukcję i być przytwierdzone do podłoża,
- d) pręty zbrojeniowe w czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w kierunku poprzecznym i podłużnym,
- e) chodzenie po ułożonych elementach zbrojenia jest zabronione,
- f) zabronione jest:
  - podchodzenie do transportowanego zbrojenia, znajdującego się w położeniu wyższym niż 0,5 m ponad miejscem ułożenia;
  - chwytanie rękami za skrajne elementy zbrojenia układanego w formy;
  - rzucanie elementów zbrojenia.
- g) kołowrotki do rozwijania zwojów stali zbrojeniowej oraz przestrzeń pomiędzy kołowrotkami a prościarkami powinny być ogrodzone,
- h) w przypadku prostowania stali metodą wyciągania - stanowiska pracy, miejsca zamocowania prętów oraz trasę z obu stron toru wyciągowego należy zabezpieczyć ogrodzeniem zabezpieczającym pracowników,
- i) cięcie prętów zbrojeniowych o średnicy większej niż 20 mm nożycami ręcznymi jest zabronione,
- j) w czasie przecinania mechanicznego prętów zbrojeniowych chwytanie ręką prętów w odległości mniejszej niż 0,5 m od urządzenia tnącego jest zabronione,
- k) w czasie dodawania do mieszanki betonowej środków chemicznych roztwór należy przygotowywać w wydzielonych naczyniach i w wyznaczonych miejscach, a osoby zatrudnione przy rozcieńczaniu środków chemicznych powinny być zaopatrzone w środki ochrony indywidualnej,
- l) pojemniki do transportu mieszanki betonowej powinny być zabezpieczone przed przypadkowym wylaniem mieszanki oraz wyposażone w klapy łatwo otwieralne,

- m) opróżnianie pojemnika z mieszanki betonowej powinno odbywać się stopniowo i równomiernie, aby nie dopuścić do przeciążenia deskowania,
- n) wylanie mieszanki betonowej w deskowanie z wysokości większej niż 1 m jest zabronione.

**XI) Roboty demontażowe.**

- a) Będą prowadzone w zakresie demontażu elementów konstrukcyjnych, ścian działowych, instalacji, stolarki budowlanej, będą wymagały szczególnej ostrożności w obsłudze elektronarzędzi.

**XII) Roboty montażowe.**

- a) roboty montażowe konstrukcji stalowych i prefabrykowanych elementów wielkowymiarowych mogą być wykonywane, na podstawie projektu montażu przez pracowników zapoznanych z instrukcją organizacji montażu oraz rodzajem używanych maszyn i innych urządzeń technicznych,
- b) przed podniesieniem elementu konstrukcji należy przewidzieć bezpieczny sposób:
  - naprowadzenia elementu na miejsce wbudowania;
  - stabilizacji elementu;
  - uwolnienia elementu z haków zawiesia;
  - podnoszenia elementu, po wyposażeniu w bezpieczne dojścia i pomosty montażowe, jeżeli wykonanie czynności nie jest możliwe bezpośrednio z poziomu terenu lub stropu,
- c) elementy prefabrykowane można zwolnić z podwieszenia, po ich uprzednim zamocowaniu w miejscu wbudowania.

**XIII) Roboty spawalnicze.**

- a) stałe stanowiska spawalnicze, zlokalizowane na otwartej przestrzeni, powinny być zabezpieczone przed działaniem czynników atmosferycznych,
- b) prace spawalnicze wykonywać zgodnie z przepisami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy przy pracach spawalniczych.

**XIV) Roboty izolacyjne.**

- a) na dachach, których wytrzymałość nie zapewnia bezpiecznego przebywania na nich osób, należy wykonać stałe lub przenośne mostki i kładki zabezpieczające,
- b) w czasie wykonywania robót izolacyjnych w pomieszczeniach zamkniętych stosowanie rozpuszczalników i materiałów szkodliwych, łatwo zapalnych lub wybuchowych jest dopuszczalne pod warunkiem zapewnienia odpowiednio: intensywnej wymiany powietrza i zastosowania środków ochrony indywidualnej i po udzieleniu zatrudnionym osobom odpowiedniego instruktażu stanowiskowego przez wykonawcę lub osobę upoważnioną oraz odpowiedniej asekuracji z zewnątrz.

**B) Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych.**

- a) Przeprowadzenie szkolenia przed udaniem się na budowę,
- b) Przeprowadzenie szczegółowego instruktażu stanowiskowego na miejscu budowy przed przystąpieniem do realizacji robót.

**C) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń.**

- a) badania lekarskie,
- b) odpowiednie uprawnienia do obsługi poszczególnych maszyn i narzędzi,
- c) szkolenie wstępne,
- d) szkolenie okresowe plus pierwsza pomoc,
- e) instrukcje obsługi,
- f) zaopatrzenie pracowników w ubrania robocze i zabezpieczające; wyposażenie w kaski, okulary ochronne, i rękawice

- g) miejsce prowadzenia poszczególnych robót budowlanych należy oznaczyć stosownie do mogących wystąpić zagrożeń,
- h) zabezpieczyć stanowiska pracy,
- i) właściwe zagospodarowanie terenu budowy,
- j) wyznaczenie dróg ewakuacyjnych, oznaczenie wyjścia na drogę ewakuacyjną,
- k) zapewnienie łączności telefonicznej.

<b>8. WYTYCZNE DLA KIEROWNIKA BUDOWY, SPORZĄDZAJĄCEGO PLAN BIOZ.</b>
--

- A) Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.
- B) Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce;
- C) Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- D) Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.
- E) Informację o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia.
- F) Informację o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:
  - określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
  - konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
  - zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby;
- G) Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy;
- H) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwu wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;
- I) Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych.
- J) Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.
- K) Wykaz istniejących obiektów budowlanych podlegających adaptacji lub rozbiórce;
- L) Wskazanie elementów zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.
- M) Informacje dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.
- N) Informację o wydzieleniu i oznakowaniu miejsca prowadzenia robót budowlanych, stosownie do rodzaju zagrożenia.
- O) Informację o sposobie prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych, w tym:
  - określenie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
  - konieczność stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej, zabezpieczających przed skutkami zagrożeń,
  - zasady bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi przez wyznaczone w tym celu osoby;
- P) Określenie sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na terenie budowy;
- Q) Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwu wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwiającą szybką ewakuację na wypadek pożaru, awarii i innych zagrożeń;
- R) Wskazanie miejsca przechowywania dokumentacji budowy oraz dokumentów.