

PROJEKT WYKONAWCZY

TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO

Lokalizacja:	Ożarówce, gm. Ożarówce dz. nr 233/4, 233/15 obręb 0004 Ożarówce jednostka ew. 241306_2 Ożarówce	
Inwestor:	Gmina Ożarówce ul. Dworcowa 15 42-625 Ożarówce	
Jednostka Projektowa:	KACPER KRAKOWIAK  STRZEGOMEK, UL. RYTWIAŃSKA 18, 28-221 OSIEK TEL: 793 392 390 E-MAIL: KOINSTAL.PROJEKT@GMAIL.COM	
Kategoria obiektu:	Obiekt Kategorii XVII	
Data opracowania:	Lipiec 2020r.	
Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane niżej podpisane osoby będące autorami poszczególnych części projektu, poprzez złożenie podpisu oświadczają, że niniejszy Projekt Budowlany został opracowany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej		
Branża	Imię i Nazwisko/ Numer uprawnień	Podpis
Projektant architektura	mgr inż. arch. Grzegorz Makowski 10/PKOKK/2012	
Sprawdził architektura	mgr inż. arch. Piotr Drzymalski 315/SWOKK/2018	
Asystent Projektanta	mgr inż. arch. Marta Kmiec	
Projektant konstrukcyjna	mgr inż. Kacper Krakowiak SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdził konstrukcyjna	mgr inż. Tomasz Darowski SWK/0112/PWOK/12	
Projektant Instalacje sanitarne	mgr inż. Kacper Krakowiak SWK/0243/PBS/19	
Sprawdził Instalacje sanitarne	mgr inż. Jakub Przyłucki 96/Tbg/81	
Projektant Instalacje Elektryczne	mgr inż. Łukasz Różycki SWK/0142/PBE/18	
Sprawdził Instalacje Elektryczne	mgr inż. Adam Malarski KI-94/404	

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

LP	ZAWARTOŚĆ	STRONY
1.	STRONA TYTUŁOWA	1
2.	SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU	2
3.	INFORMACJA BIOZ	3-6
4.	OPIS TECHNICZNY	7-43
5.	CZĘŚĆ GRAFICZNA	44-69
6.	INSTALACJE SANITARNE	70-95
7.	INSTALACJE ELEKTRYCZNE	96-110
8.	KOPIE UPRAWNIEŃ PROJEKTANTÓW I ZAŚWIADCZEŃ PRZYNALEŻNOŚCI DO PINB	112-126

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

(Opracowana na podstawie § 2 Rozporządzenia Ministra
Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 roku w sprawie informacji
dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu
bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126))

	Imię i Nazwisko/ Numer uprawnień	Pieczętka i podpis
Opracował	mgr inż. Kacper Krakowiak SWK/0017/PBKb/16	

Data opracowania: Lipiec 2020r.

I. DANE PODSTAWOWE:

1. Nazwa i adres obiektu budowlanego:

Ożarówice, gm. Ożarówice

dz. nr 233/4, 233/15 obręb 0004 Ożarówice

jednostka ew. 241306_2 Ożarówice

2. Imię i Nazwisko oraz adres inwestorów:

Gmina Ożarówice

ul. Dworcowa 15

42-625 Ożarówice

3. Imię i Nazwisko projektanta:

mgr inż. Kacper Krakowiak

II. CZĘŚĆ OPISOWA:

1. Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów:

Zakres robót planowanych w ramach termomodernizacji:

- docieplenie ściany zewnętrznej, docieplenie cokołu/ściany fundamentowej;
- docieplenie stropu nad salą widowiskową;
- wymiana drzwi zewnętrznych;
- wymiana okien;
- wymiana grzejników;
- wymiana kotła na nowy gazowy kocioł kondensacyjny
- wymiana oświetlenia na energooszczędne
- pozostałe roboty towarzyszące

2. Istniejące obiekty na działce:

Działki o nr ewid.: 233/4, 233/15 zabudowane są budynkiem wielofunkcyjnym.

3. Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Elementami budynku, które mogą stwarzać zagrożenie to przede wszystkim – ziemne przyłącze eNN, oraz sam budynek, przy którym prowadzone będą prace.

4. Wskazanie dotyczące przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia:

- Prowadzenie prac na wysokości powyżej 1,0 m a w szczególności
- wykonywanie elewacji, wykonanie instalacji fotowoltaicznej, odgromowej: niebezpieczeństwo upadku z wysokości,
Wykonując prace szczególnie niebezpieczne przestrzegać należy przepisów zawartych w rozporządzeniu Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 06 luty 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. Nr 47/2003 poz.401) oraz wszystkich przepisów i norm branżowych).

5. Wskazanie sposobu prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Ekipa pracowników wykonująca prace budowlane musi być ekipą wyspecjalizowaną do tego typu prac, mieć odpowiednie doświadczenie i umiejętności. Konieczność przestrzegania

przepisów BHP dla tego typu prac jest sprawą bezwzględnie konieczną. Pracowników przed przystąpieniem do tego typu prac należy zapoznać z przepisami BHP, P.POŻ oraz Planem Bioz. Kierownik budowy musi przeprowadzić szkolenie wstępne ogólne, szkolenie wstępne na stanowisku pracy, zapoznać pracowników z ryzykiem zawodowym na stanowisku pracy. Fakt odbycia w/w szkoleń oraz zapoznania się z ryzykiem zawodowym na danym stanowisku pracy powinien być potwierdzony przez pracownika na piśmie oraz odnotowany w aktach osobowych pracownika. Przy pracach szczególnie niebezpiecznych należy stosować stały nadzór. Pracownicy muszą stosować środki ochrony indywidualnej oraz odzież i obuwie robocze.

6. Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych, zapobiegających niebezpieczeństwom 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:

Sposób prowadzenia robót budowlanych – montażowych musi być uzgodniony z Inwestorem. Należy z nim uzgodnić sposób zabezpieczeń mających wpływ na funkcjonowanie przyległego terenu. Przez cały czas prowadzenia robót musi być ciągła współpraca kierownika budowy z Inwestorem. Teren prac budowlanych należy wygrodzić i oznakować odpowiednimi tablicami ostrzegawczymi. Należy wydzielić i oznakować wszystkie inne strefy niebezpieczne. Należy wydzielić drogi komunikacyjne. Nie wolno na nich składować materiałów, sprzętu lub innych przedmiotów. Przejścia i strefy niebezpieczne powinny być oświetlone i oznakowane znakami ostrzegawczymi lub znakami zakazu. Przejścia, przejazdy i stanowiska pracy w strefie niebezpiecznej powinny być zabezpieczone daszkami ochronnymi. Wszystkie prace na wysokości należy zabezpieczyć w sposób nie stwarzający zagrożenia dla pracujących tam pracowników. Zwrócić szczególną uwagę na ustawienie i odpowiednie zabezpieczenie rusztowań. Montaż rusztowań, ich eksploatacja i demontaż powinny być wykonane zgodnie z instrukcją producenta lub projektem indywidualnym. Kierownik budowy lub uprawniona osoba muszą dokonać po ich ustawieniu, odbiór. Odbiór rusztowania dokonuje się wpisem do dziennika budowy lub w protokole odbioru technicznego. Maszyny i inne urządzenia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności. Należy zapewnić dostateczną ilość wody zdatnej do picia pracownikom zatrudnionym na budowie oraz do celów higieniczno-sanitarnych, gospodarczych i przeciwpożarowych. Pracowników pracujących na wysokości należy wyposażyć w środki ochrony indywidualnej. Na placu budowy musi być odpowiedni sprzęt bhp i p.poż. Na terenie budowy powinny być urządzone i wydzielone pomieszczenia higieniczno – sanitarne i socjalne – szatnie (na odzież roboczą i ochronną), ustępy. Na terenie budowy powinny być wyznaczone oznakowane, utwardzone i odwodnione miejsca do składowania materiałów i wyrobów. Teren budowy powinien być wyposażony w sprzęt niezbędny do gaszenia pożarów, który powinien być regularnie sprawdzany, konserwowany i uzupełniany, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych. Należy

zapewnić łączność telefoniczną. Wyznaczyć drogi ewakuacyjne na wypadek pożaru, awarii lub innych zagrożeń. Należy ustalić wykaz prac, które powinny być wykonane przez co najmniej dwie osoby w celu asekuracji, ze względu na możliwość wystąpienia szczególnego zagrożenia dla zdrowia lub życia ludzkiego. Należy udostępnić do stałego korzystania aktualne instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy. Wszystkie prace należy wykonywać z uwzględnieniem obowiązujących przepisów bhp i p.poż. Podczas prac budowlanych nie należy doprowadzić do przeciążeń konstrukcji. Należy posługiwać się odpowiednim sprzętem, który ma odpowiednie świadectwa i certyfikaty dopuszczenia do użytkowania i jest sprawny technicznie. Stosować materiały z atestami. W razie stwierdzenia bezpośredniego zagrożenia dla życia lub zdrowia pracowników osoba kierująca, pracownikami obowiązana jest do niezwłocznego wstrzymania prac i podjęcia działań w celu usunięcia tego zagrożenia. Wszelkie prace budowlane należy prowadzić pod nadzorem osoby uprawnionej. Kierownik budowy musi opracować „Plan BIOZ” w zakresie zgodnym z §3 Ministra Infrastruktury z 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120 poz. 1126), w planie tym należy uwzględnić przepisy zawarte w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z 06.02.2003r. (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

OPIS TECHNICZNY

	Imię i Nazwisko/ Numer uprawnień	Pieczątka i podpis
Projektant architektura	mgr inż. arch. Grzegorz Makowski 10/PKOKK/2012	
Sprawdził architektura	mgr inż. arch. Piotr Drzymalski 315/SWOKK/2018	
Projektant konstrukcyjna	mgr inż. Kacper Krakowiak SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdził konstrukcyjna	mgr inż. Tomasz Darowski SWK/0112/PWOK/12	

Data opracowania: Lipiec 2020r.

OPIS TECHNICZNY

1. PODSTAWA OPRACOWANIA:

- Zlecenie Inwestora.
- Miejscowy Plan Zagospodarowania Przestrzennego dla miejscowości Ożarówice.
- Mapa Zasadnicza.
- Obowiązujące Prawo Budowlane, normy i przepisy.
- Audyt energetyczny.

2. CEL I PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Celem opracowania jest termomodernizacja budynku termomodernizacja budynku wielofunkcyjnego w Ożarówicach.

3. LOKALIZACJA I STAN ZAGOSPODAROWNIA TERENU

Działki Inwestora o nr ewid. 233/4 i 233/15 posiadają kształt zbliżony do trapezu. Dostępność komunikacyjna od strony wschodniej. W chwili obecnej działka inwestora zabudowana jest budynkiem wielofunkcyjnym. Działki o nr ewid. 233/4 i 233/15 od strony północnej graniczą z działkami o nr ewid. 233/12, 233/11, 233/10. Od strony południowej graniczą z działkami o nr ewid. 233/14 i 738/2. Od strony wschodniej z działką o nr 730, od strony zachodniej z działką o nr ewid. 232/8.

4. PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

a) Urządzenia budowlane związane z obiektem budowlanym będącym przedmiotem opracowania

- woda z wodociągu gminnego – istniejące przyłącze
- przyłącze elektroenergetyczne – istniejące przyłącze
- odprowadzenie ścieków do kanalizacji gminnej – istniejące przyłącze,
- odprowadzenie wód – do kanalizacji deszczowej – istniejące przyłącze.
- zaopatrzenie w ciepło z istniejącej kotłowni gazowej,
- usuwanie odpadów stałych do śmietnika umieszczonego na działce inwestora, opróżnianego poprzez zorganizowany o powszechnej dostępności system zbierania i wywozu odpadów o charakterze komunalnym gminy Ożarówice.

b) Układ komunikacyjny:

Dostępność komunikacyjna od strony wschodniej, zjazdem publicznym spełniającym wymagania wynikające z § 79 Rozporządzenia Ministra transportu i gospodarki morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U.2016.124 t.j. z późn. zm.).

c) Zagadnienia bezpieczeństwa przeciwpożarowego w tym określające parametry techniczne dróg pożarowych, sieci i urządzeń uzbrojenia terenu zapewniające przeciwpożarowe zaopatrzenie w wodę:

Wg. pkt. 11 Opracowania

d) Ukształtowanie terenu i zieleni:

Działki Inwestora posiadają nieregularny kształt. Działka częściowo zabudowana i częściowo utwardzona, poza tymi miejscami porośnięta roślinnością niską – inwestycja nie wiąże się z wycinką drzew lub krzewów.

e) Porównanie przyjętych założeń projektowych do wymagań wynikających z Miejscowego Planu Zagospodarowania Terenu

1) Przeznaczenie podstawowe:

a) usługi inne, w tym kultura, handel, gastronomia, rzemiosło, łączność i ochrona przeciwpożarowa.

2) Przeznaczenie uzupełniające:

a) obiekty zaplecza administracyjno-socjalnego, z dopuszczeniem zabudowy mieszkaniowej,

b) parkingi i garaże, dojazdy nie wydzielone.

c) urządzenia i sieci uzbrojenia terenu,

d) zieleń towarzysząca usługom.

3) Zasady zabudowy i zagospodarowania terenu:

a) utrzymanie, przebudowa i rozbudowa istniejących usług, realizacja nowych usług,

b) zapewnienie potrzeb parkingowych w ramach działki,

c) przy przebudowie i rozbudowie, preferowane formy dachów: dwuspadowe symetryczne z dopuszczeniem dachów naczółkowych i czterospadowych o kącie nachylenia połaci głównych od 30° do 45°,

d) główne kierunki wjazdów oraz uzbrojenia działek od strony ulicy-drogi 02Z1/2, minimalna odległość zabudowy liczona w stosunku do jezdni, jak określono w § 17.

4) Zakazy:

a) nieprzestrzegania zasad ochrony środowiska.

Przeznaczenie podstawowej obiektu – bez zmian. Inwestycja nie stoi w sprzeczności z powyższymi zapisami planu miejscowego.

5. BILANS TERENU

Powierzchnia działek objętych zakresem opracowania	- 4465 m ²
Powierzchnia zabudowy budynku wielofunkcyjnego będącego p. opracowania:	- 1027 m ²
Utwardzenie istniejące	- 2768,25 m ²
Zieleń, pozostały teren	- 669,75 m ²
Wielkość powierzchni biologicznie czynnej	- 74 %
Wskaźnik powierzchni zabudowy:	- 0,23

6. INFORMACJE NA TEMAT OCHRONY ZABYTKÓW

Obiekt będący przedmiotem opracowania nie podlega ochronie konserwatorskiej.

7. INFORMACJE NA TEMAT WPŁYWU GÓRNICZEGO

Działki na której zlokalizowany jest przedmiotowy obiekt nie znajduje się na terenie eksploatacji górniczych ani też w granicach terenu górniczego. W związku z powyższym projektowany obiekt nie podlega wymogom sprecyzowanym w ustawie z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo Górnicze i Geologiczne (tj. poz. - 868 z 2019r. z późn. zm.)

8. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA

- Nieruchomość nie znajduje się w obszarze form ochrony przyrody o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-3, 5, 8 i 9 Ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 roku o ochronie przyrody nie znajduje się również w otulinach form o których mowa w art. 6 ust. 1 pkt 1-3 cytowanej wyżej Ustawy.
- Projektowana inwestycja nie stanowi zagrożenia dla środowiska w zakresie ochrony wód, ziemi, powietrza, jak również nie będzie powodować w okresie jej eksploatacji zagrożenia dla życia i zdrowia ludzi.
- W terenie przeznaczonym pod inwestycję nie występują urządzenia melioracji wodnych.
- Projektowana inwestycja nie jest wymieniona w Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (poz. 1839 z 2019r.)
- Odpady stałe będą składowane w śmietniku kontenerowym przeznaczonym do tego celu. Projektowany obiekt nie wytwarza: gazów, pyłów i płynów niebezpiecznych dla środowiska.
- Odprowadzenie wód opadowych powierzchniowo na własny teren.
- Hałas - projektowany obiekt nie emituje uciążliwych dla otoczenia hałasów.
- Zakłócenia - projektowany obiekt nie powoduje zakłóceń elektromagnetycznych.

9. Przeznaczenie i program użytkowy obiektu budowlanego oraz jego charakterystyczne parametry techniczne, w szczególności: kubatura, zestawienie powierzchni, wysokość i długości.

9. 1 Przeznaczenie obiektu:

Budynek jest obiektem wielofunkcyjnym, w obecnym momencie mieści się w nim:

- Urząd Gminy w Ożarowicach
- Urząd Pocztowy
- Ochotnicza Straż Pożarna
- Koło Gospodyń Wiejskich
- Zespół Śpiewaczy „Ożarowianki”
- Orkiestra Dęta
- Ambulatorium – punkt lekarski
- Ośrodek Pomocy Społecznej
- Placówka bankowa

9.2 Program użytkowy obiektu:

Obiekt składa się z czterech niezależnych segmentów: segmentu o funkcji kultury, segmentu administracyjnego, ambulatorium oraz OSP.

9.3 Charakterystyczne parametry techniczne:

Powierzchnia użytkowa:	1841,70 m ²
Powierzchnia zabudowy:	1027 m ²
Kubatura:	7189 m ³
Wysokość w kalenicy:	9,85 m
Ilość kondygnacji nadziemnych:	2

10. Forma architektoniczna i funkcja obiektu budowlanego, sposób jego dostosowania do krajobrazu i otaczającej zabudowy.

Przedmiotowy budynek usytuowany jest na planie figury złożonej z prostokątów, jest on obiektem dwukondygnacyjnym, obiekt posiada dach płaski wielospadowy. W sąsiedztwie budynku występują tereny zabudowy mieszkalnej jednorodzinnej.

11. Dane dotyczące warunków ochrony przeciwpożarowej

1. Powierzchnia, wysokość i liczba kondygnacji:

Powierzchnia zabudowy 1027m², powierzchnia użytkowa budynku 1841,70m², wysokość budynku 9,85 m, budynek istniejący posiada 2 kondygnacje. Parametry charakterystyczne obiekty nie ulegają zmianie.

2. Przewidywana gęstość obciążenia ogniowego

Dla strefy ZL nie określa się.

3. Kategoria zagrożenia ludzi, przewidywana liczba osób na każdej kondygnacji i w poszczególnych pomieszczeniach:

ZL I - W budynku występują pomieszczenia dla więcej niż 50-osób nie będącymi stałymi użytkownikami. W obiekcie przewiduje się maksymalną liczbę osób – 130.

4. Ocena zagrożenia wybuchem:

Nie dotyczy.

5. Podział obiektu na strefy pożarowe:

Budynek jako całość stanowi jedną strefę pożarową ZL I.

Dopuszczalna powierzchnia strefy pożarowej wynosi 8.000 m²

6. Klasa odporności pożarowej budynku oraz klasa odporności ogniowej i stopień rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych:

Wymagana klasa „C”.

Odporność ogniowa poszczególnych elementów budowlanych w klasie „C” odporności pożarowej:

- konstrukcja nośna	R 60
- konstrukcja dachu	R 15
- strop	REI 60
- ściana zew.	EI 30
- ściana wew.	EI 15
- przykrycie dachu	RE 15

Wszystkie elementy budynku NRO (nie rozprzestrzeniające ognia).

7. Warunki ewakuacji, oświetlenie awaryjne:

- długości dojść ewakuacyjnych do 40 m przy co najmniej 2 dojściach,
- szerokość drzwi min. 0,9 m w świetle
- dla drzwi dwuskrzydłowych jedno ze skrzydeł min. 0,9 m
- szerokość poziomych dróg min 1,2 m

8. Wymagania przeciwpożarowe dla elementów wykończenia wnętrz i wyposażenia stałego

- w strefach pożarowych ZL stosowanie do wykończenia wnętrz materiałów łatwo zapalnych, których produkty rozkładu termicznego są bardzo toksyczne lub intensywnie dymiące, jest zabronione
- na drogach komunikacji ogólnej, służących celom ewakuacji, stosowanie materiałów i wyrobów budowlanych łatwo zapalnych jest zabronione

9. Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji użytkowych:

- instalacja odgromowa zgodnie z PN
- przepusty instalacyjne w ścianach ppoż. powinny mieć klasę odporności ogniowej EI tych elementów(wymóg ten nie dotyczy pojedynczych rur instalacji wodnych, kanalizacyjnych i ogrzewczych, wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno-sanitarnych)

10. Dobór urządzeń przeciwpożarowych w obiekcie:

- Obiekt wyposażony w przeciwpożarowy wyłącznik prądu.

11. System sygnalizacji pożaru

Nie wymagany

12. Scenariusz pożarowy

Nie dotyczy

13. Wyposażenie w gaśnice

- jedna jednostka masy środka gaśniczego 2 kg (lub 3 dm³) zawartego w gaśnicach na 100 m² powierzchni strefy pożarowej (1 gaśnica w garażu, 1 gaśnica w kotłowni, 1 w komunikacji)

14. Zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru

Wymagana ilość wody 20 l/s. Wydajność taką zapewnią 2 hydranty o średnicy 80 mm na sieci wodociągowej usytuowane w odległości min. 5 m od ściany budynku i max. 75 m od obiektu.

15. Droga pożarowa

Dla przedmiotowego obiektu nie jest wymagana droga pożarowa.

W obiekcie nie ulegną zmianie warunki ochrony pożarowej.

12. Rozwiązania konstrukcyjno materiałowe podstawowych elementów konstrukcji obiektu, kategoria geotechniczna obiektu budowlanego, warunki sposób jego posadowienia oraz zabezpieczenia przed wpływami eksplozji górniczej, rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe wewnętrznych i zewnętrznych przegród budowlanych:

11.1 Zakres robót dla zadania:

Termomodernizacja obejmuje:

- Docieplenie ściany zewnętrznej, docieplenie cokołu/ściany fundamentowej;
- Docieplenie stropu nad salą widowiskową;
- Wymiana drzwi zewnętrznych;
- Wymiana okien;
- Wymiana grzejników;
- Wymiana kotła na nowy gazowy kocioł kondensacyjny;
- Wymiana oświetlenia na energooszczędne
- Pozostałe roboty towarzyszące

11.2 Wymagania dot. sposobu wykonania robót i zastosowanych materiałów:

A. Stolarka Zewnętrzna i obróbki

Montaż stolarki zewnętrznej wraz z osadzeniem parapetów – Okna uchylno-rozwieralne zgodnie z zestawieniem stolarki, okna z profili PCV. Profile nośne z PCV termo, min. pięciokomorowe, wzmocnione w ościeżach i skrzydłach kształtownikami np. stalowymi lub z włókna szklanego, kształtowniki wypełnione pianką poliuretanową - tzw. wkładka termiczna, profile o $U_{max} =$ lub $< 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$. Szyba wypełniona gazem szlachetnym np. argonem, 4/16/4, Współczynnik przenikania ciepła dla całego okna $U =$ lub $< 0,9 \text{ W/m}^2\text{K}$., okna wyposażone w mikrowentylacje i rozszczelnienie ręczne, klamki. Stolarka z podziałami i kolorystyką zgodną z zestawieniem stolarki i rysunkami elewacji – na zewnątrz antracytowa, od wewnątrz biała. Parapety zewnętrzne z blachy powlekanej o gr. min. 0,70mm – kolorystyka taka jak stolarka. Stolarka drzwiowa aluminiowa, kolorystyka zgodnie z elewacjami, $U =$ lub $< 1,3 \text{ W/m}^2\text{K}$, izolacyjność akustyczna $R_w > 27\text{dB}$, dwa zamki trójbolcowe, trzy zawiasy trójdzielne. Okna należy osadzić w licu ściany konstrukcyjnej. Parapety wewnętrzne należy wykonać jako nowe z konglomeratu marmurowego gr. 3cm. Należy przewidzieć tynkowanie i malowanie ościeży, kolorystyka zbliżona do kolorystyki malowanych pomieszczeń.

B. Docieplenie ścian fundamentowych i zewnętrznych

Ocieplenie ścian fundamentowych, ścian zewnętrznych, ściany fundamentowe: malowanie 2x masa asfaltowo-kauczukowa (każda warstwa min. 1mm), styrodur 10cm (XPS, $\lambda_d \leq 0,034 \text{ [W/mK]}$), wyprawa sitaka + klej, folia kubełkowa, tynk mozaikowy powyżej poziomu terenu; ściany zewnętrzne: styropian 15cm ($\lambda_d \leq 0,032 \text{ [W/mK]}$), tynk silikatowy. Wokół tarasu należy wykonać warstwy jak na cokole/ścianie fundamentowej stosując 2cm styroduru. Izolacja termiczna ścian fundamentowych do głębokości 1m wyłącznie w strefie podpiwniczonej, w strefie niepodpiwniczonej izolacja termiczna do 20cm od poziomu terenu. Zakres robót budowlanych obejmuje również demontaż istniejącego ocieplenia ścian zewnętrznych i fundamentowych budynku, wraz z utylizacją materiałów. Roboty towarzyszące stanowią również demontaż i ponownym montaż instalacji odgromowej, demontaż i ponowny montaż rur spustowych, demontaż i ponowny montaż klimatyzatorów na ścianie Sali widowiskowej, demontaż i ponowny montaż zabudowy aluminiowej przy wejściu do ambulatorium, demontaż i ponowny montaż tablicy ogłoszeniowej, rozbiórkę utwardzenia asfaltowego oraz z kostki betonowej wraz z odtworzeniem (w miejscu utwardzenia asfaltowego należy wykonać utwardzenie z kostki betonowej gr. 8cm) – celem wykonania izolacji fundamentów.

C. Docieplenie stropu nad salą widowiskową

Demontaż istniejącego stropu podwieszanego, demontaż deskowania pełnego przytwierdzonego do wiązarów kratowych. Zastosowanie dodatkowych stężeń konstrukcji stalowej z uwagi na zwiększenie naprężeń związanych z montażem instalacji fotowoltaicznej

oraz zastosowaniem dodatkowego docieplenia na stropie podwieszanym. Stężenia wykonać zgodnie z Częścią graficzną opracowania. Nowe kratownice wykonać jako spawane – na budowie. Po oczyszczeniu i pomalowaniu konstrukcji farbą chlorokauczukową, kratownice należy połączyć ze sobą za pomocą śrub M12, stosując 2 łączniki na 1mb profilu. Wykonać dodatkowe stężenie między wiązarowe – zgodnie z częścią graficzną opracowania. Z uwagi na ograniczony dostęp do istniejącej konstrukcji, przed przystąpieniem do robót, po demontażu stropu podwieszanego należy sprawdzić czy układ istniejących dźwigarów, ich kształt oraz zastosowane profile zgodne są z założeniami projektowymi. W przypadku rozbieżności należy niezwłocznie poinformować projektanta, celem wprowadzenia korekty założeń początkowych. Do pasa dolnego przytwierdzić profilami stalowymi membranę, na której należy ułożyć wełnę mineralną w rolkach gr 25cm ($\lambda_d \leq 0,039$ [W/mK]). Profile stalowe do przytwierdzenia membrany służyć będą również jako mocowanie do konstrukcji wsporczej stropu podwieszanego. Strop podwieszany należy wykonać jako Raster metalowy o wymiarach 200x200mm np. system Armostrong Cellio w kolorze białym z tłem w kolorze grafitowym, lub w podobnym równoważnym systemie, dedykowanym do otwartych powierzchni, nie zakłócając akustyki pomieszczenia.

D. Roboty malarskie na zewnątrz

Wszelkie elementy ze stalowe na zewnątrz obiektu: np. drabina wylazowa na dach, należy oczyścić i pomalować dwukrotnie farbami chlorokauczukowymi w kolorystyce obróbek blacharskich.

E. Roboty związane z modernizacją c.o.

Zakres i sposób wykonania zgodnie z Projektem branżowym.

F. Roboty związane z instalacją elektryczną i fotowoltaiczną

Zakres i sposób wykonania zgodnie z Projektem branżowym.

11.2 Zabezpieczenie przeciwpożarowe:

- Kategoria zagrożenia ludzi – ZL I
- Klasa odporności ogniowej – C

11.3 Instalacje i przyłącza:

Trasa przyłączy – bez zmian. Instalacje wewnętrzne – bez zmian

11.4 Schematy konstrukcyjne (statyczne), założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji, w tym dotyczące obciążeń oraz podstawowe wyniki tych obliczeń, kategoria geotechniczna obiektu budowlanego:

Budynek jest obiektem o prostej i nieskomplikowanej konstrukcji. Posadowienie budynku poniżej poziomu wód gruntowych. Dopuszczalne naprężenie na grunt 0,15 Mpa. Przyjęto opór

graniczny podłoża gruntowego $q_{fn}=185$ kPa. Obciążenie budowli wg Pn-82/B-02000;B-02001;/B-02003. Strefa wiatrowa I wg Az1:2009 do PN-77/B-02011. Strefa gruntowa II wg pn 81/B-03020. Strefa śniegowa II wg PN-80/B-0210 EN1991-1-3/2005. Strefa klimatyczna III wg PN-82/B-02403. Strefa przemarzania – $h_z=1.00$.

Warunki gruntowo-wodne: podłoże piaszczyste co sprzyja wsiąkaniu wód opadowych. Na poziomie posadowienia budynku występują piaski średnie– średnio-zagęszczone o $I_d=0,5$. Lokalne warunki gruntowe zalicza się do gruntów prostych. Obiekt zalicza się do pierwszej kategorii geotechnicznej.

11.5 Zabezpieczenia przed wpływami eksploatacji górniczej

Obiekt nie znajduje się na terenie eksploatacji górniczych ani też w granicach terenu górniczego. W związku z powyższym projektowany obiekt nie podlega wymogom sprecyzowanym w ustawie z dnia 9 czerwca 2011r. Prawo Górnicze i Geologiczne (tj. poz. - 868 z 2019r. z późn. zm.).

11.6 INFORMACJA O OBSZARZE ODDZIAŁYWANIA OBIEKTU

1. Analiza projektowanego budynku usługowego i urządzeń mu towarzyszących:

Obszar oddziaływania projektowanego budynku mieści się w granicach działek inwestora nr 233/4, 233/15 z uwagi na jego usytuowanie w odległości większej niż 4m od granic działek sąsiednich.

- Odległość budynku od granicy (bez zmian) - zgodnie z § 12 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (tj. poz. 1065 z 2019r. z późn. zm.). Inwestycja nie wiąże się ze zmianą usytuowania budynku względem granic działek sąsiednich.
- oświetlenie, przesłanianie i nasłonecznienie - zgodnie z §13, §57, w/w Rozporządzenia. Inwestycja nie powoduje zakłócenia nasłonecznienia - pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, na działkach sąsiednich. Parametry charakterystyczne budynku (wysokość, kubatura) – bez zmian.
- bezpieczeństwo pożarowe zachowane zgodnie § 271- § 273 w/w Rozporządzenia.
- usytuowanie budynku zgodnie z zapisami Miejscowego Planu Zagospodarowania Przestrzennego.

Budynek wielofunkcyjny nie oddziałuje na działki sąsiednie - ze względu na jego posadowienie w znacznej odległości od granic z w/w działkami.

11.7 Analiza możliwości racjonalnego zużycia energii i wykorzystania odnawialnych źródeł energii.

Źródła alternatywne. Nie jest możliwe wykorzystanie następujących źródeł energii odnawialnej: energii wiatru ze względu na brak w otoczeniu projektowanego budynku (miejsca na działce Inwestora) na możliwości montażu urządzeń wiatrowych, skojarzonej energii elektrycznej i ciepła ze względu na brak własnej elektrociepłowni, energii geotermalnej ze względu na wysokie koszty inwestycyjne.

DOBÓR WARSTW IZOACYJNYCH

Ściana na gruncie

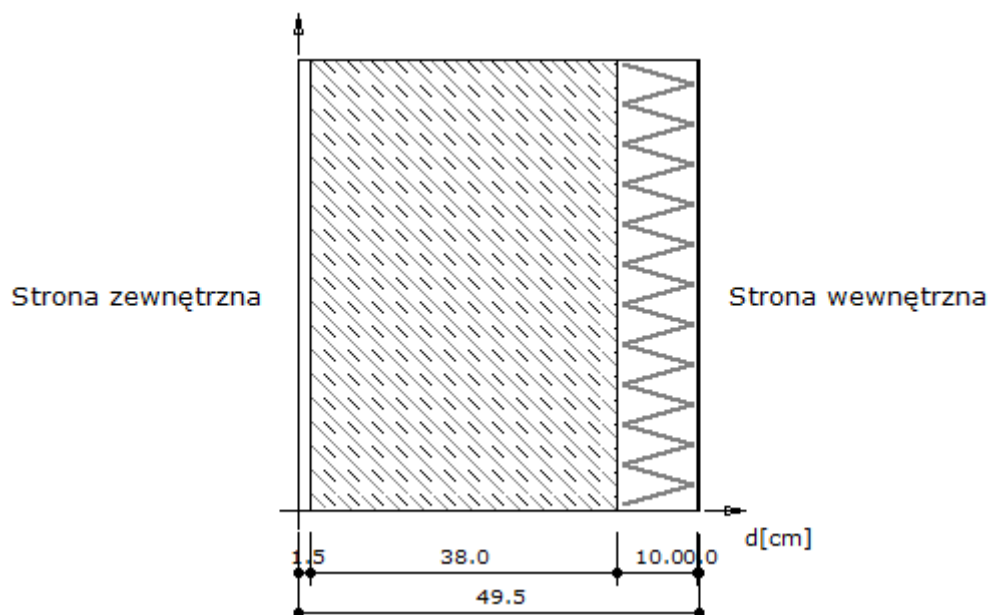
Przegroda 1 - Przegroda podstawowa

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	1.50	0.018
2	Beton zwkł. z krusz. kam. (2400)	1.700	150.00	38.00	0.224
3	Styropian(10)	0.034	80.00	10.00	2.941
4	Tynk Żywiczny	0.820	25.00	0.01	0.000
Suma oporów $\Sigma R_i =$					3.183

λ [W/(m·K)]	- współczynnik przewodzenia ciepła
μ [-]	- współczynnik przepuszczania pary wodnej
d [cm]	- grubość warstwy
R [(m²·K)/W]	- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 3.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pokoje biurowe, sale posiedzeń.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
 na powierzchni wewnętrznej

$$R_{s,i} = 0.130 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

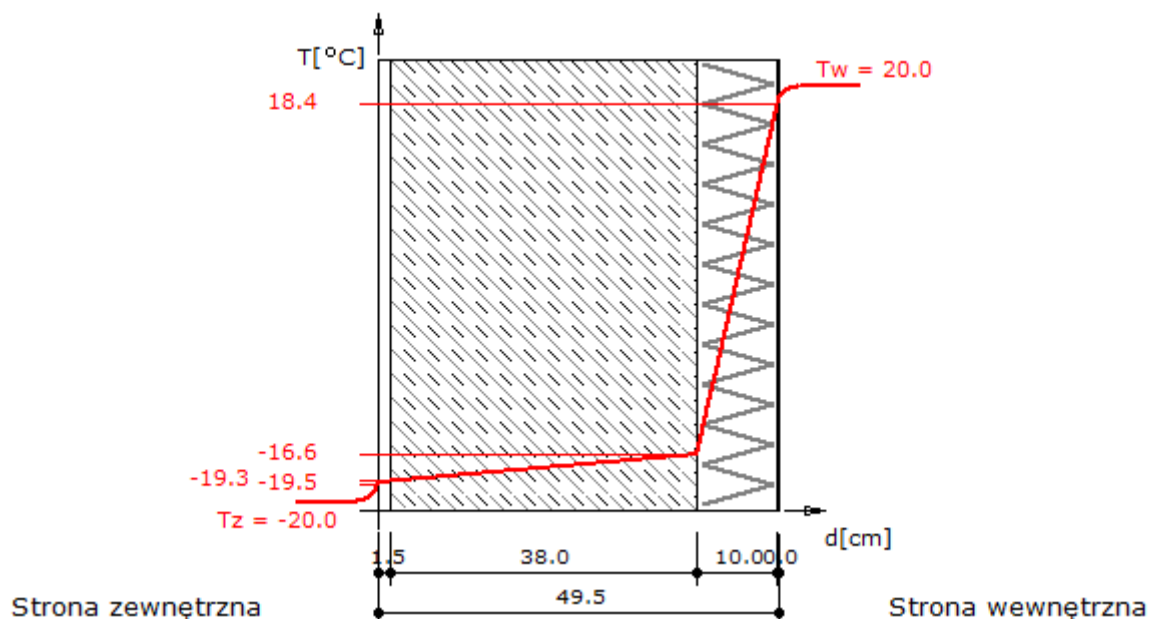
$$R_{s,e} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R = R_T = 3.353 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$U = \frac{1}{R} = 0.298 \frac{W}{m^2 \cdot K}$$

KONSTRUKTOR 6.5 ArcCADiasoft Chudzik sp. j. ul. Sienkiewicza 85/87, 90-057 Łódź, tel.: (42)689-11-11, e-mail: arcadiasoft@arcadiasoft.pl, www: www.arcadiasoft.pl
Licencja dla - Pracownia Projektowa Aldona Krakowiak [L01]



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi $t_{pow} = 18.45$ °C

Temperatura punktu rosy wynosi $t_s = 7.71$ °C

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{pow} = 18.45$$

Ściana zewnętrzna

Przegroda 1 - Przegroda podstawowa

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Tynk lub gładź cementowo-wapienna	0.820	25.00	1.50	0.018
2	Pustak Żużlowy	0.556	1.00	40.00	0.720
3	Styropian	0.032	80.00	15.00	4.688
4	Tynk silikatowy	1.000	51.00	0.05	0.001
Suma oporów $\Sigma R_i =$					5.426

λ [W/(m·K)]

μ [-]

d [cm]

R [(m²·K)/W]

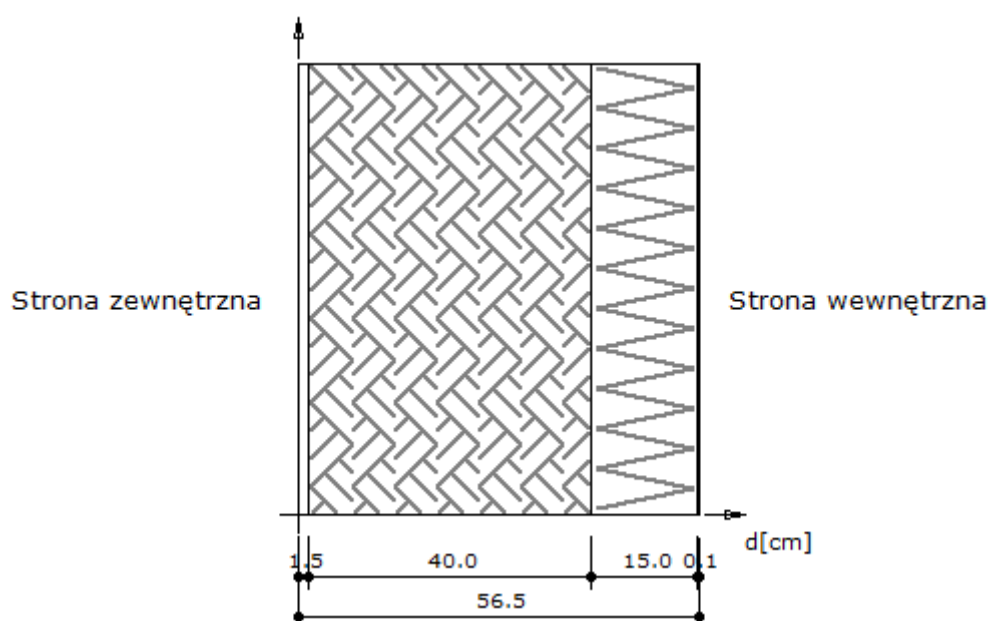
- współczynnik przewodzenia ciepła

- współczynnik przepuszczania pary wodnej

- grubość warstwy

- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 3.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pokoje biurowe, sale posiedzeń.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:
 na powierzchni wewnętrznej

$$R_{si} = 0.130 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{se} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$R_T = R_{si} + \Sigma R_i + R_{se} =$$

$$= 0.130 + 0.018 + 0.720 + 4.688 + 0.001 + 0.040 =$$

$$= 5.596 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

$$R = R_{\tau} = 5.596 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

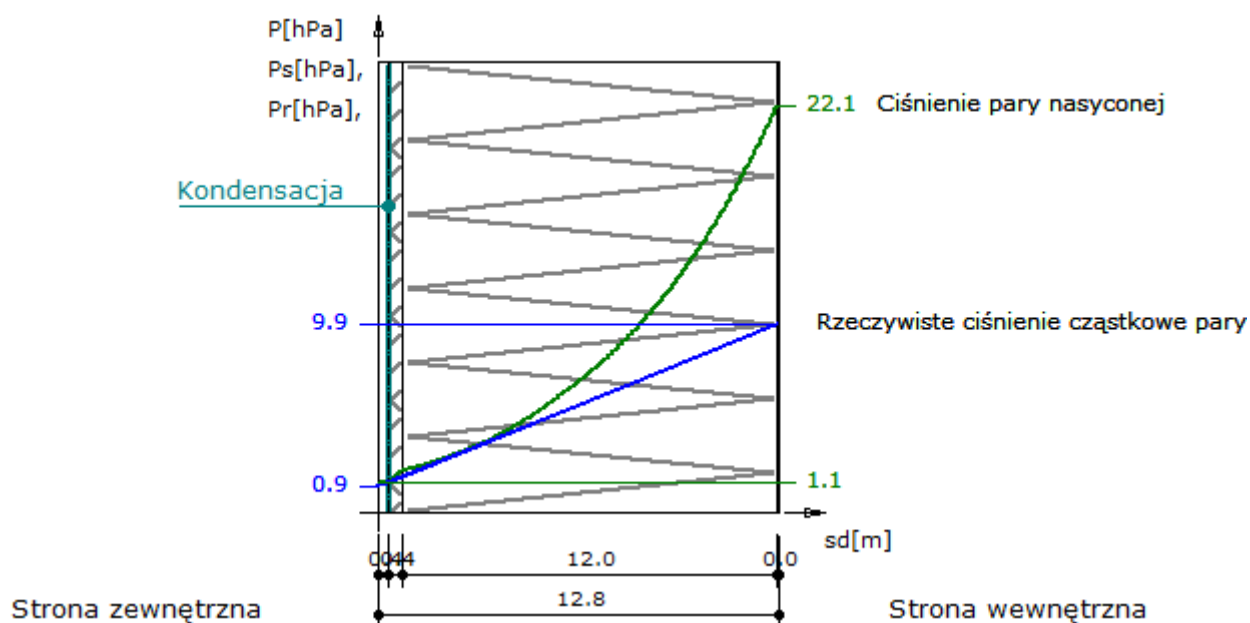
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.179 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.179 \text{ [W/m}^2\text{·K]}$$

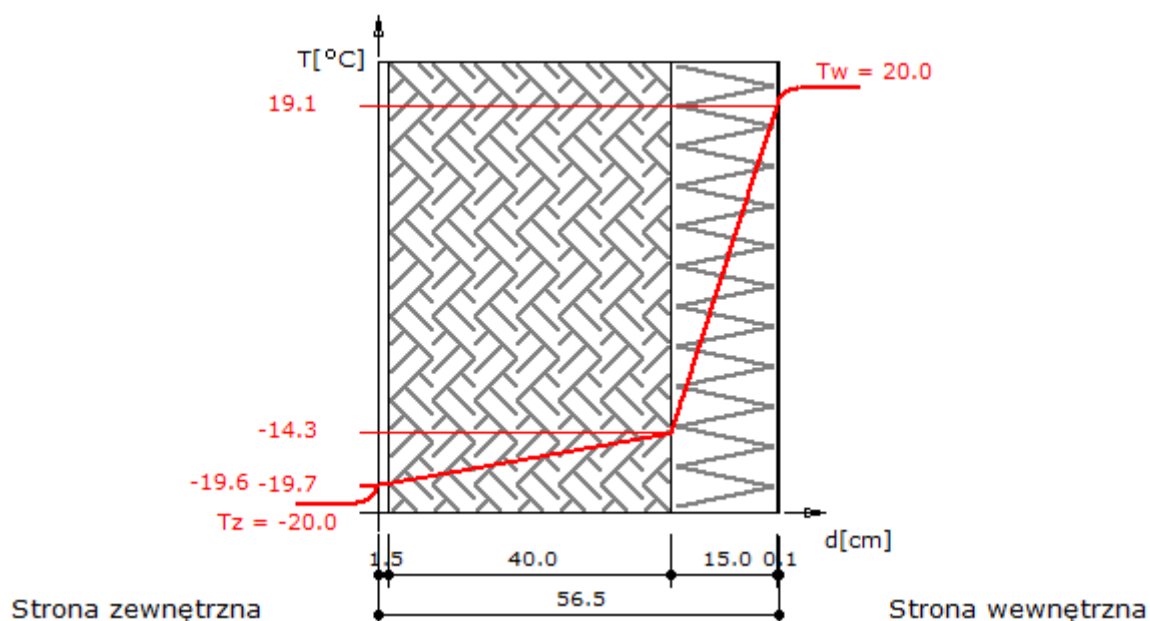
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi $t_{\text{pow}} = 19.07$ $^{\circ}\text{C}$

Temperatura punktu rosy wynosi $t_s = 7.71$ $^{\circ}\text{C}$

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{\text{pow}} = 19.07$$

Strop nad II piętrem

Przegroda 1 - Przegroda podstawowa

Zestawienie materiałów

Nr	Nazwa materiału	λ	μ	d	R
1	Membrana dachowa	5.000	400000.0 0	0.05	0.000
2	Beton zwykł. z krusz. kam. (2200)	1.300	100.00	10.00	0.077
3	Maty z wełny mineralnej	0.039	1.30	25.00	6.410
4	Strop podwieszany	0.450	25.00	1.50	0.033
Suma oporów $\Sigma R_i =$					6.521

λ [W/(m·K)]

μ [-]

d [cm]

R [(m²·K)/W]

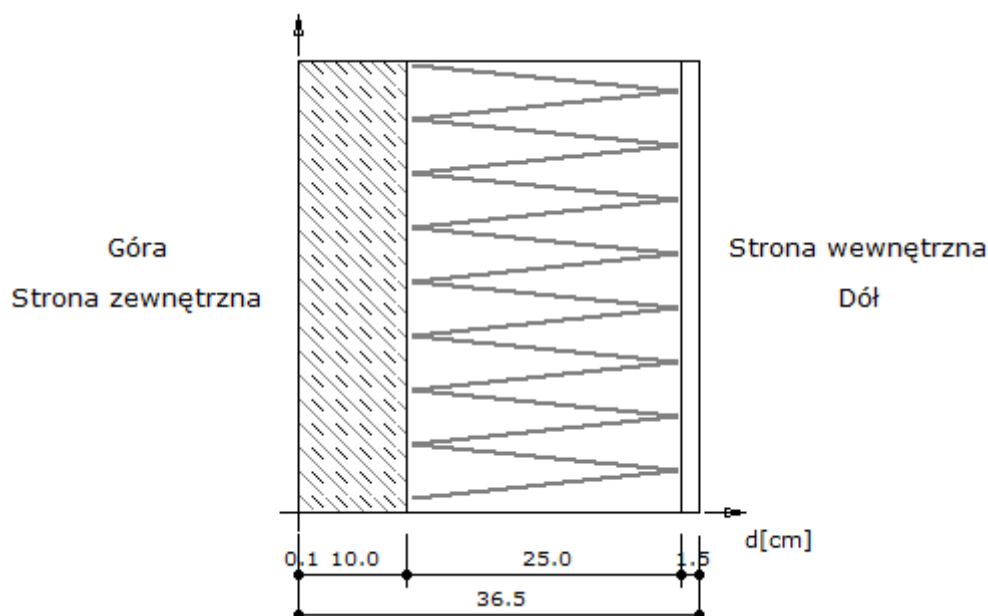
- współczynnik przewodzenia ciepła

- współczynnik przepuszczania pary wodnej

- grubość warstwy

- opór cieplny warstwy materiału

Układ warstw



Wyniki - przenikanie ciepła

Wyznaczenie temperatury zewnętrznej

Numer strefy klimatycznej: 3.

Temperatura obliczeniowa powietrza na zewnątrz budynku $T_e = -20.0^\circ\text{C}$

Wyznaczenie temperatury wewnętrznej

Pomieszczenie wewnętrzne: Pokoje biurowe, sale posiedzeń.

Temperatura obliczeniowa powietrza w pomieszczeniu $T_i = 20.0^\circ\text{C}$

Współczynnik przenikania ciepła

Opory przejmowania ciepła na powierzchniach przegrody:

na powierzchni wewnętrznej

$$R_{s,i} = 0.100 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

na powierzchni zewnętrznej

$$R_{s,e} = 0.040 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}$$

Opór całkowity

$$\begin{aligned}
 R_T &= R_{si} + \sum R_i + R_{se} = \\
 &= 0.100 + 0.000 + 0.077 + 6.410 + 0.033 + 0.040 = \\
 &= 6.661 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}} \\
 R &= R_T = 6.661 \frac{\text{m}^2 \cdot \text{K}}{\text{W}}
 \end{aligned}$$

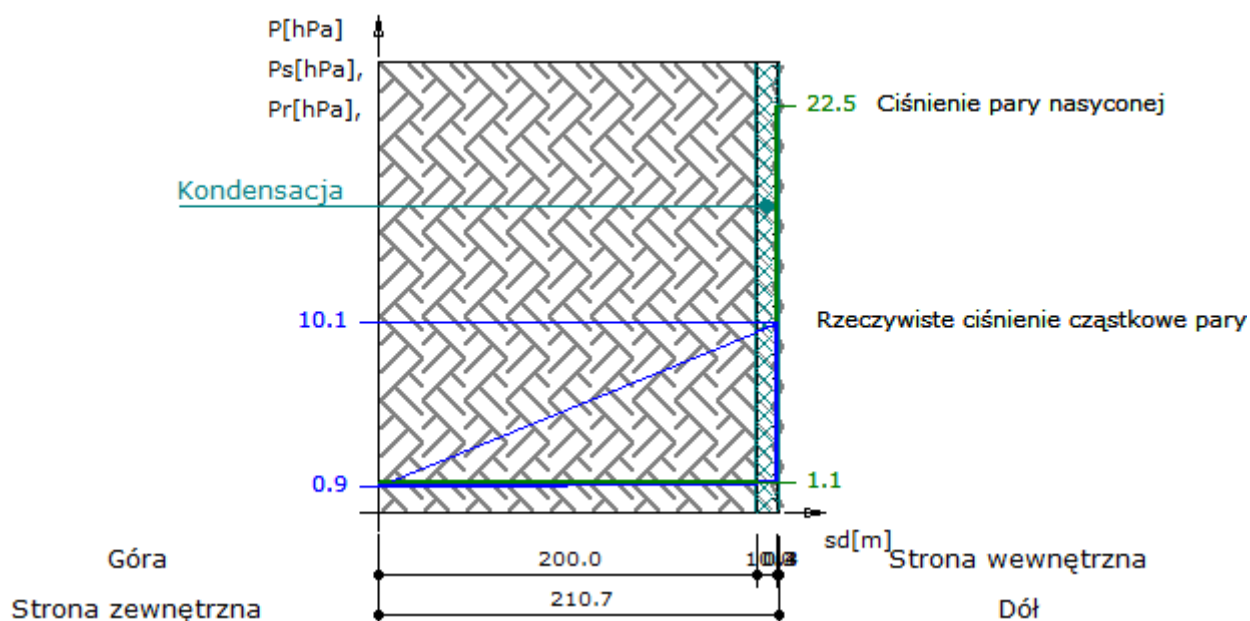
Współczynnik przenikania ciepła przez przegrodę

$$U = \frac{1}{R} = 0.150 \frac{\text{W}}{\text{m}^2 \cdot \text{K}}$$

$$U = 0.150 \text{ [W/m}^2\text{·K]}$$

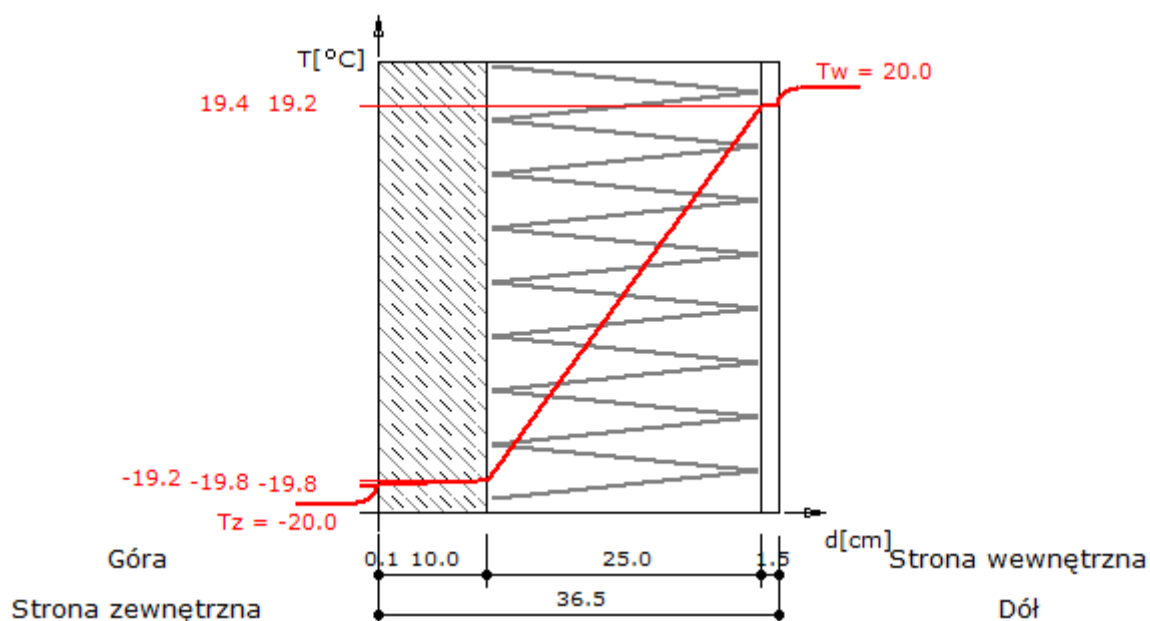
Wykresy rozkładu temperatury i ciśnień pary wodnej dla najbardziej niekorzystnych warunków pogodowych

Wykres rozkładu ciśnień na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla ekwiwalentnej grubości warstwy powietrza.

Wykres rozkładu temperatur na grubości przegrody



Wykres wykonano przy zachowaniu skali dla grubości warstw.

Temperatura powierzchni wewnętrznej wynosi $t_{\text{pow}} = 19.40$ $^{\circ}\text{C}$

Temperatura punktu rosy wynosi $t_s = 7.71$ $^{\circ}\text{C}$

Nie nastąpi wykroplenie pary wodnej na wewnętrznej powierzchni ściany

$$t_s + 1 = 8.71 < t_{\text{pow}} = 19.40$$

Zebranie obciążeń

1. Obciążenie stałe pasa górnego

Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Fotowoltaika	0.300	[kN/m ²]	1.000	0.300	1.000	0.300
2	Deskowanie	4.200	[kN/m ³]	0.100	0.420	1.000	0.420
3	Membrana dachowa	0.015	[kN/m ²]	1.000	0.015	1.000	0.015
					$g^k_1=0.735$	1.000	$g^d_1=0.735$

1.1 Obciążenie stałe pasa dolnego

Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Strop podwieszany	0.100	[kN/m ³]	1.000	0.100	1.000	0.100
2	Obciążenie użytkowe	1.500	[kN/m ³]	1.000	1.500	1.000	1.500
3	Wełna mineralna wdmuchiwana	1.300	[kN/m ³]	0.200	0.260	1.000	0.260
					$g^k_1=1.860$	1.000	$g^d_1=1.860$

1.2 Wiatr

Zestaw 1

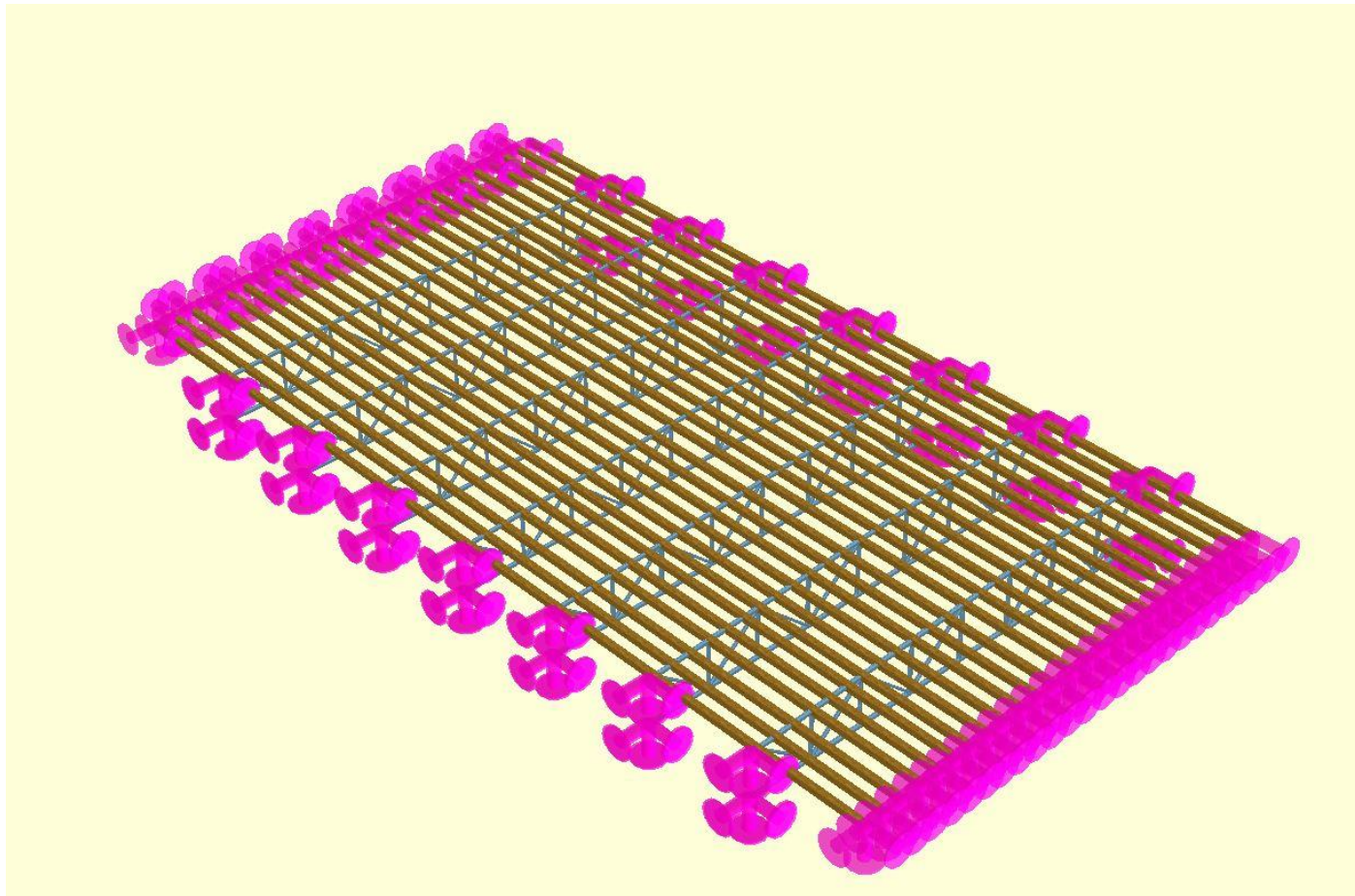
nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie wiatrem	-0.646	[kN/m ²]	1.000	-0.646	1.000	-0.646
					$w^k_1=-0.646$	1.000	$w^d_1=-0.646$

1.3 Śnieg

Zestaw 1

nr	Rodzaj obciążenia	Wartość	Jednostka	Mnożnik [m]	obciążenie charakter. [kN/m]	współ. obc.	Obciążenie oblicz. [kN/m]
1	Obciążenie śniegiem	0.720	[kN/m ²]	1.000	0.720	1.000	0.720
					$s^k_1=0.720$	1.000	$s^d_1=0.720$

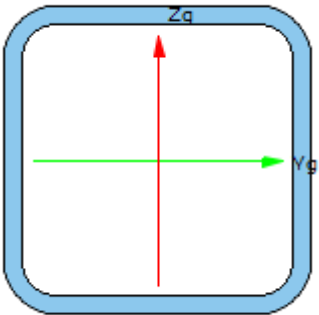
2.1 Model Obliczeniowy



3.1 Krzyżulec

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną Y_g , a oś Z oznacza oś główną Z_g .

Geometria:

	Nazwa profilu:	R 50x3	
	Długość pręta:	$L = 2.36 \text{ m}$	
	Gatunek stali:	S235	
	Granica plastyczności:	$f_y = 235.00 \text{ MPa}$	
	Pole przekroju:	$A = 5.25 \text{ cm}^2$	
	Momenty bezwładności:	$J_y = 18.47 \text{ cm}^4$	$J_z = 18.47 \text{ cm}^4$
	Wskaźniki wytrzymałości sprężyste:	$W_y = 7.39 \text{ cm}^3$	$W_z = 7.39 \text{ cm}^3$
	Plastyczne:	$W_{y,pl} = 8.99 \text{ cm}^3$	$W_{z,pl} = 8.99 \text{ cm}^3$
	Momenty bezwładności na skręcanie:	$I_t = 31.15 \text{ cm}^4$	

Element prosty, nr pręta: 264

Punkt nr: 0 na przecie, położenie: 0.00 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

Śnieg z parciem

$$N = 27.65 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 0.14 \text{ kN}$$

$$M_y = 0.10 \text{ kNm}$$

$$M_z = -0.00 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek średnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 1

Klasa średnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 1

Klasa średnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{5.25 \cdot 235}{1.0} = 123.43 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 123.43 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{8.99 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 2.11 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 0.00 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{8.99 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 2.11 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 262.63 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C,z,Rd} = 35.63 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Nośność na ścinanie

$$V_{C,y,Rd} = 35.63 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 2.09 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 2.09 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M \left(1 - \frac{\rho \cdot h^2}{h^2 + 2 \cdot B \cdot (h - t_w)} \right) = 2.11 \cdot \left(1 - \frac{0.00 \cdot 0.05^2}{0.05^2 + 2 \cdot 0.05 \cdot (0.05 - 0.00)} \right) = 2.11 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 2.11 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 2.09 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 2.09 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{27.65}{123.43} + \frac{0.10}{2.11} + \frac{0.00}{2.11} = 0.27$$

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{35.63} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{0.14}{35.63} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{0.10}{2.11} + \frac{0.00}{2.11} = 0.05$$

$$\frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{Vy}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{Vz}} = \frac{0.10}{2.11} + \frac{0.00}{2.11} = 0.05$$

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^{\alpha} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^{\beta} = \left(\frac{0.10}{2.09} \right)^{1.76} + \left(\frac{0.00}{2.09} \right)^{1.76} = 0.01$$

$$\frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{N,V,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{N,V,Rd,z}} = \frac{0.10}{2.09} + \frac{0.00}{2.09} = 0.05$$

Współczynnik zwiczenia przy ściskany pasie górnym.

$$\chi_{LT,g} = 1.00$$

Współczynnik zwiczenia przy ściskany pasie dolnym.

$$\chi_{LT,d} = 1.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{0.10}{1.00 \cdot 2.11} \cdot 1.00 + \frac{0.00}{2.11} \cdot 1.00 = 0.05$$

Element prosty, nr pręta: 264

Punkt nr: 1 na przecie, położenie: 2.36 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

Śnieg z parciem

$$N = 27.75 \text{ kN}$$

$$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$$

$$T_z = V_z = 0.06 \text{ kN}$$

$$M_y = -0.13 \text{ kNm}$$

$$M_z = -0.01 \text{ kNm}$$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek średnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 1

Klasa średnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 1

Klasa średnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{5.25 \cdot 235}{1.0} = 123.43 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 123.43 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{8.99 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 2.11 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 0.00 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{8.99 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 2.11 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 262.63 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C,z,Rd} = 35.63 [kN]$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Nośność na ścinanie

$$V_{C,y,Rd} = 35.63 [kN]$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 2.08 [kNm]$$

$$M_{N,z,Rd} = 2.08 [kNm]$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M \left(1 - \frac{\rho \cdot h^2}{h^2 + 2 \cdot B \cdot (h - t_w)} \right) = 2.11 \cdot \left(1 - \frac{0.00 \cdot 0.05^2}{0.05^2 + 2 \cdot 0.05 \cdot (0.05 - 0.00)} \right) = 2.11 [kNm]$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 2.11 [kNm]$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 2.08 [kNm]$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 2.08 [kNm]$$

Warunki nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{27.75}{123.43} + \frac{0.13}{2.11} + \frac{0.01}{2.11} = 0.29$$

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{35.63} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{0.06}{35.63} = 0.00$$

$$\frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{0.13}{2.11} + \frac{0.01}{2.11} = 0.07$$

$$\frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{Vy}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{Vz}} = \frac{0.13}{2.11} + \frac{0.01}{2.11} = 0.07$$

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}}\right)^{\alpha} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}}\right)^{\beta} = \left(\frac{0.13}{2.08}\right)^{1.76} + \left(\frac{0.01}{2.08}\right)^{1.76} = 0.01$$

$$\frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{N,y,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{N,z,Rd,z}} = \frac{0.13}{2.08} + \frac{0.01}{2.08} = 0.07$$

Współczynnik zwichrzenia przy ściskany pasie górnym.

$$\chi_{LT,g} = 1.00$$

Współczynnik zwichrzenia przy ściskany pasie dolnym.

$$\chi_{LT,d} = 1.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{0.13}{1.00 \cdot 2.11} \cdot 1.00 + \frac{0.01}{2.11} \cdot 1.00 = 0.07$$

Wyniki obwiedni przemieszczeń:

Położenie: x = 1.35 [m]

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Wiatr ssanie

Ciążar własny

obciążenie stałe na pas dolny

obciążenie stałe na pas górny

Śnieg

Użytkowe

Wiatr parcie

Wyniki ugięcia względnego:

Położenie: x = 1.35 [m]

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciążar własny

obciążenie stałe na pas górny

obciążenie stałe na pas dolny

Wiatr parcie

Śnieg

Użytkowe

$$u_b = \sqrt{u_{by}^2 + u_{bz}^2} = \sqrt{|-0.008|^2 + |-0.038|^2} = 0.039 [cm]$$

$$\Delta u_y = u_y - u_{by} = -0.008 [cm]$$

$$\Delta u_z = u_z - u_{bz} = 0.060 [cm]$$

$$\Delta u_{max} = \sqrt{\Delta u_y^2 + \Delta u_z^2} = \sqrt{|-0.008|^2 + |0.060|^2} = 0.061 \leq 0.944 [cm]$$

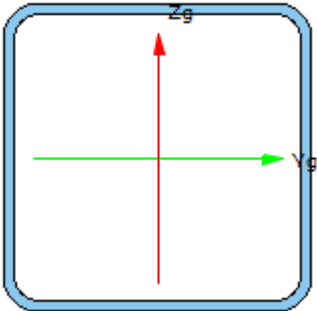
Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.019 - 0.085| = 0.066 [cm]$$

3.2 Pas dolny

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną Yg, a oś Z oznacza oś główną Zg.

Geometria:

	Nazwa profilu:	R 80x3	
	Długość pręta:	L = 1.72 m	
	Gatunek stali:	S235	
	Granica plastyczności:	$f_y = 235.00 \text{ MPa}$	
	Pole przekroju:	$A = 8.85 \text{ cm}^2$	
	Momenty bezwładności:	$J_y = 85.31 \text{ cm}^4$	$J_z = 85.31 \text{ cm}^4$
	Wskaźniki wytrzymałości sprężyste:	$W_y = 21.33 \text{ cm}^3$	$W_z = 21.33 \text{ cm}^3$
	Plastyczne:	$W_{y,pl} = 25.15 \text{ cm}^3$	$W_{z,pl} = 25.15 \text{ cm}^3$
	Momenty bezwładności na skręcanie:	$I_t = 136.96 \text{ cm}^4$	

Element prosty, nr pręta: 375

Punkt nr: 0 na przecie, położenie: 0.00 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

Śnieg z parciem

$N = -37.38 \text{ kN}$

$T_y = V_y = -0.00 \text{ kN}$

$T_z = V_z = 3.82 \text{ kN}$

$M_y = 1.48 \text{ kNm}$

$M_z = -0.00 \text{ kNm}$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek środnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 1

Klasa środnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{8.85 \cdot 235}{1.0} = 208.03 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{25.15 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 5.91 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 0.00 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{M0}} = \frac{25.15 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 5.91 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 442.63 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{C,z,Rd} = 60.05 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Nośność na ścinanie

$$V_{C,y,Rd} = 60.05 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 5.91 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 5.91 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M \left(1 - \frac{\rho \cdot h^2}{h^2 + 2 \cdot B \cdot (h - t_w)} \right) = 5.91 \cdot \left(1 - \frac{0.00 \cdot 0.08^2}{0.08^2 + 2 \cdot 0.08 \cdot (0.08 - 0.00)} \right) = 5.91 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 5.91 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 5.91 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 5.91 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{c,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_y}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_z}{M_{C,z,Rd}} = \frac{37.38}{208.03} + \frac{1.48}{5.91} + \frac{0.00}{5.91} = 0.43$$

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{0.00}{60.05} = 0.00$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{3.82}{60.05} = 0.06$$

$$\frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{1.48}{5.91} + \frac{0.00}{5.91} = 0.25$$

$$\frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{Vy}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{Vz}} = \frac{1.48}{5.91} + \frac{0.00}{5.91} = 0.25$$

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^{\alpha} + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^{\beta} = \left(\frac{1.48}{5.91} \right)^{1.72} + \left(\frac{0.00}{5.91} \right)^{1.72} = 0.09$$

$$\frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{N,V,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{N,V,Rd,z}} = \frac{1.48}{5.91} + \frac{0.00}{5.91} = 0.25$$

Długości krytyczne:

$$L_{cr,y} = 1.72 \text{ [m]}$$

$$L_{cr,z} = 1.72 \text{ [m]}$$

Siły krytyczne:

$$N_{cr,y} = 599.04 \text{ [kN]}$$

$$N_{cr,z} = 599.04 \text{ [kN]}$$

Smukłości względne:

$$l_y = 0.59$$

$$l_z = 0.59$$

Współczynniki wyboczenia:

$$c_y = 0.79$$

$$c_z = 0.79$$

$$c_{min} = 0.79$$

Współczynnik zwichrzenia przy ściskany pasie górnym.

$$\chi_{LT,g} = 1.00$$

Współczynnik zwichrzenia przy ściskany pasie dolnym.

$$\chi_{LT,d} = 1.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 0.65$$

$$k_{yz} = 0.59$$

$$k_{zy} = 0.39$$

$$k_{zz} = 0.98$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}} \cdot \gamma_{M1} + k_{yy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + k_{yz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{37.38}{0.79 \cdot 208.03} \cdot 1.00 + 0.65 \cdot \frac{1.48}{1.00 \cdot 5.91} \cdot 1.00 + 0.59 \cdot \frac{0.00}{5.91} \cdot 1.00 = 0.39$$

$$\frac{N_{Ed}}{N_{Rk}} \cdot \gamma_{M1} + k_{zy} \cdot \frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + k_{zz} \cdot \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{37.38}{0.79 \cdot 208.03} \cdot 1.00 + 0.39 \cdot \frac{1.48}{1.00 \cdot 5.91} \cdot 1.00 + 0.98 \cdot \frac{0.00}{5.91} \cdot 1.00 = 0.33$$

Wyniki obwiedni przemieszczeń:

Położenie: x = 1.72 [m]

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Śnieg z parciem

Ciężar własny obciążenie stałe na pas dolny obciążenie stałe na pas górny Śnieg

Użytkowe Wiatr parcie

$$u_y = \sum u(i)_y = 0.000 + 0.001 + 0.000 + 0.000 + 0.001 + 0.000 = -0.003 [cm]$$

Wyniki ugięcia względnego:

Położenie: x = 1.72 [m]

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciężar własny obciążenie stałe na pas górny obciążenie stałe na pas dolny Wiatr parcie

Śnieg Użytkowe

$$u_b = u_{bz} = 0.000 [cm]$$

$$\Delta u_z = u_z - u_{bz} = 0.148 [cm]$$

$$\Delta u_{max} = \Delta u_z = 0.148 \leq 0.687 [cm]$$

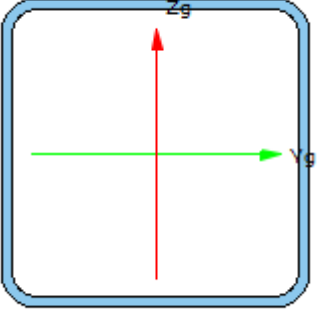
Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.148 - 0.000| = 0.148 [cm]$$

3.3 Pas górny

Wszystkie obliczenia są wykonywane w osiach głównych. W dalszych oznaczeniach zmiennych w raporcie oś Y oznacza oś główną Yg, a oś Z oznacza oś główną Zg.

Geometria:

	Nazwa profilu:	R 80x3	
	Długość pręta:	L = 0.22 m	
	Gatunek stali:	S235	
	Granica plastyczności:	$f_y = 235.00 \text{ MPa}$	
	Pole przekroju:	A = 8.85 cm ²	
	Momenty bezwładności:	$J_y = 85.31 \text{ cm}^4$	$J_z = 85.31 \text{ cm}^4$
	Wskaźniki wytrzymałości sprężyste:	$W_y = 21.33 \text{ cm}^3$	$W_z = 21.33 \text{ cm}^3$
	Plastyczne:	$W_{y,pl} = 25.15 \text{ cm}^3$	$W_{z,pl} = 25.15 \text{ cm}^3$
	Momenty bezwładności na skręcanie:	$I_t = 136.96 \text{ cm}^4$	

Element prosty, nr pręta: 373

Punkt nr: 0 na przecie, położenie: 0.22 m

Wartości sił wewnętrznych w punkcie w układzie osi głównych:

Śnieg z parciem

N = 31.64 kN

$T_y = V_y = 11.38 \text{ kN}$

$T_z = V_z = -37.40 \text{ kN}$

$M_y = 6.94 \text{ kNm}$

$M_z = 1.50 \text{ kNm}$

Klasa przekroju na ściskanie:

Klasa ścianek średnika = 1

Klasa przekroju na ściskanie = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi y:

Klasa pasów = 1

Klasa średnika = 1

Klasa przekroju na zginanie y-y = 1

Klasa przekroju na zginanie względem osi z:

Klasa pasów = 1

Klasa średnika = 1

Klasa przekroju na zginanie z-z = 1

Nośność na ściskanie

$$N_{c,Rd} = \frac{A \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{8.85 \cdot 235}{1.0} = 208.03 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na rozciąganie

$$N_{t,Rd} = 208.03 \text{ [kN]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi y

$$M_{pl,Rd,y} = \frac{W_{pl,y} \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{25.15 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 5.91 \text{ [kNm]}$$

Udział pasów w nośności na zginanie

$$M_{f,Rd} = 0.00 \text{ [kNm]}$$

Nośność na czyste zginanie względem osi z

$$M_{pl,Rd,z} = \frac{W_{pl,z} \cdot f_y}{\gamma_{MO}} = \frac{25.15 \cdot 10^{-6} \cdot 235.00}{1.00} = 5.91 \text{ [kNm]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi z.

Przekrój czynny przy ścinaniu.

$$A_v = 442.63 \text{ [mm}^2\text{]}$$

Nośność na ścinanie

$$V_{c,z,Rd} = 60.05 \text{ [kN]}$$

Nośność na ścinanie wzdłuż osi y.

Nośność na ścinanie

$$V_{c,y,Rd} = 60.05 \text{ [kN]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej

$$M_{N,y,Rd} = 5.91 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,z,Rd} = 5.91 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi y.

$$M_{V,y,Rd} = M \left(1 - \frac{\rho \cdot h^2}{h^2 + 2 \cdot B \cdot (h - t_w)} \right) = 5.91 \cdot \left(1 - \frac{0.06 \cdot 0.08^2}{0.08^2 + 2 \cdot 0.08 \cdot (0.08 - 0.00)} \right) = 5.79 \text{ [kNm]}$$

Nośność na zginanie z uwzględnieniem ścinania względem osi z.

$$M_{V,z,Rd} = 5.91 \text{ [kNm]}$$

Nośność przekroju na zginanie z uwzględnieniem siły normalnej i tnącej

$$M_{N,V,Rd,y} = 5.79 \text{ [kNm]}$$

$$M_{N,V,Rd,z} = 5.91 \text{ [kNm]}$$

Warunki nośności:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{t,Rd}} + \frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{31.64}{208.03} + \frac{6.94}{5.91} + \frac{1.50}{5.91} = 1.58$$

Warunek przekroczony !!!

$$\frac{V_{y,Ed}}{V_{C,y,Rd}} = \frac{11.38}{60.05} = 0.19$$

$$\frac{V_{z,Ed}}{V_{C,z,Rd}} = \frac{37.40}{60.05} = 0.62$$

$$\frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{C,y,Rd}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{C,z,Rd}} = \frac{6.94}{5.91} + \frac{1.50}{5.91} = 1.43$$

Warunek przekroczony !!!

$$\frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{Vy}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{Vz}} = \frac{6.94}{5.79} + \frac{1.50}{5.91} = 1.45$$

Warunek przekroczony !!!

$$\left(\frac{M_{y,Ed}}{M_{N,y,Rd}} \right)^\alpha + \left(\frac{M_{z,Ed}}{M_{N,z,Rd}} \right)^\beta = \left(\frac{6.94}{5.91} \right)^{1.70} + \left(\frac{1.50}{5.91} \right)^{1.70} = 1.41$$

Warunek przekroczony !!!

$$\frac{M_{y,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Ny}}{M_{N,V,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed} + N_{Ed} \cdot e_{Nz}}{M_{N,V,Rd,z}} = \frac{6.94}{5.79} + \frac{1.50}{5.91} = 1.45$$

Warunek przekroczony !!!

Współczynnik zwichrzenia przy ściskającym pasie górnym.

$$\chi_{LT,g} = 1.00$$

Współczynnik zwichrzenia przy ściskającym pasie dolnym.

$$\chi_{LT,d} = 1.00$$

Współczynniki interakcji.

$$k_{yy} = 1.00$$

$$k_{yz} = 1.00$$

$$k_{zy} = 1.00$$

$$k_{zz} = 1.00$$

Stopień wykorzystania nośności elementu.

$$\frac{M_{y,Ed} + \Delta M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot M_{y,Rk}} \cdot \gamma_{M1} + \frac{M_{z,Ed} + \Delta M_{z,Ed}}{M_{z,Rk}} \cdot \gamma_{M1} = \frac{6.94}{1.00 \cdot 5.91} \cdot 1.00 + \frac{1.50}{5.91} \cdot 1.00 = 1.43$$

Warunek przekroczony !!!

Wyniki obwiedni przemieszczeń:

Położenie: x = 0.00 [m]

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Wiatr ssanie

Ciężar własny	obciążenie stałe na pas dolny	obciążenie stałe na pas górny	Śnieg
Użytkowe	Wiatr parcie		

Wyniki ugięcia względnego:

Położenie: x = 0.00 [m]

Lista grup obciążeń:

Nazwa grupy obciążeń:

Ciężar własny	obciążenie stałe na pas górny	obciążenie stałe na pas dolny	Wiatr parcie
Śnieg	Użytkowe		

$$u_b = u_{bz} = 0.000 [cm]$$

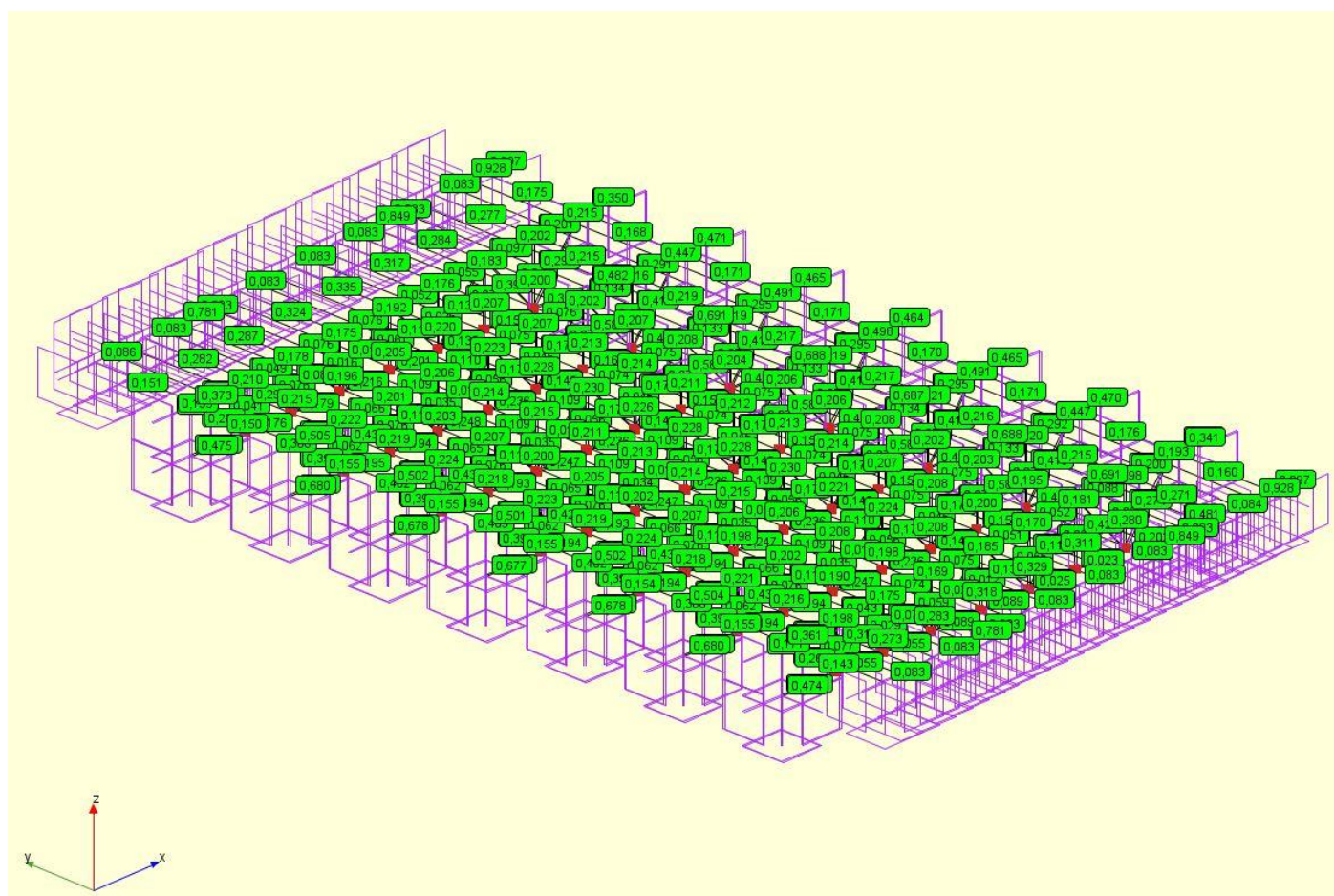
$$\Delta u_z = u_z - u_{bz} = 0.024 [cm]$$

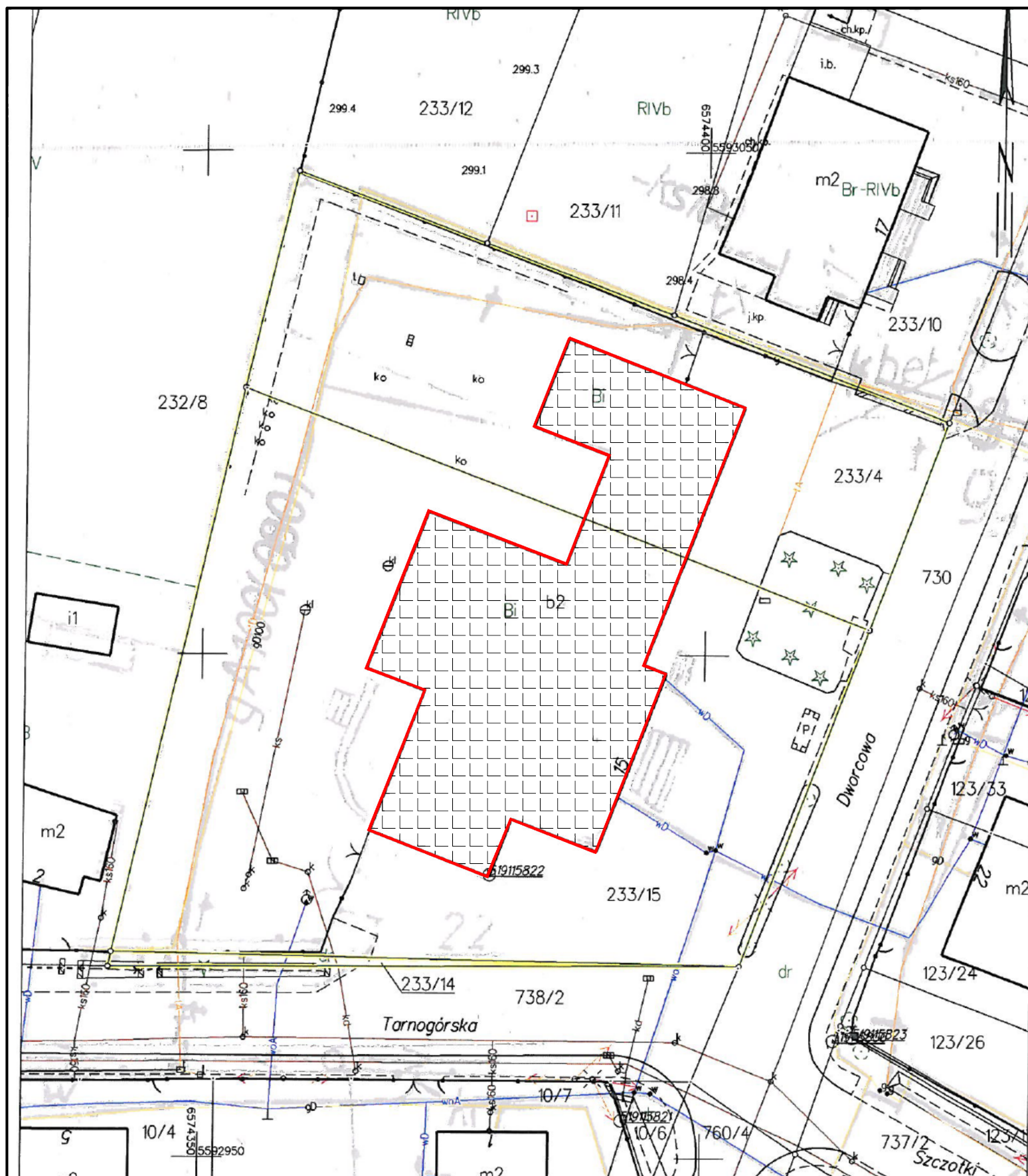
$$\Delta u_{max} = \Delta u_z = 0.024 \leq 0.088 [cm]$$


Różnica przemieszczeń węzła początkowego i końcowego:

$$\Delta d = |d_n - d| = |0.000 - 0.043| = 0.043 [cm]$$

4.1 Wyniki obliczeń





 - BUDYNEK OBJĘTY TERMOMODERNIZACJĄ

KACPER KRAKOWIAK

KOINSTAŁ
PROJEKT

Rysunek	SYTUACJA		Nr rys. 1
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ożarówce, gm. Ożarówce dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:500/A3
Branża	Architektura	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. arch. G. Makowski	10/PKOKK/2012	
Sprawdzający	mgr inż. arch. P. Drzymalski	315/SWOKK/2018	
Asystent:	mgr inż. arch. M. Kmiec	-----	

Województwo: śląskie
Powiat: tarnogórski
Jedn. ewid.: 241306_2, Ożarówce
Obręb: 0004, Ożarówce
Arkusz: 13

MAPA ZASADNICZA SKALA 1:500

Raster mapy aktualny na 2009 rok

Wykonana w Powiatowym Ośrodku Dokumentacji
Geodezyjnej i Kartograficznej w Tarnowskich Górach
w technologii hybrydowej

POŚWIADCZA SIĘ ZGODNOŚĆ NINIEJSZEJ KOPII Z TREŚCIĄ MATERIAŁU
PAŃSTWOWEGO ZASOBU GEODEZYJNEGO I KARTOGRAFICZNEGO

Organ prowadzący państwowy zasób
geodezyjny i kartograficzny

STAROSTA TARNOGÓRSKI

Nazwa materiału

mapa zasadnicza

Identyfikator ewidencyjny
materiału zasobu

GP.Z.6642.2.3389.2020

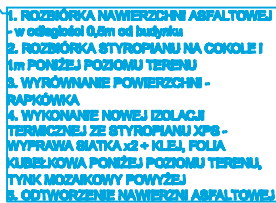
Data wykonania kopii

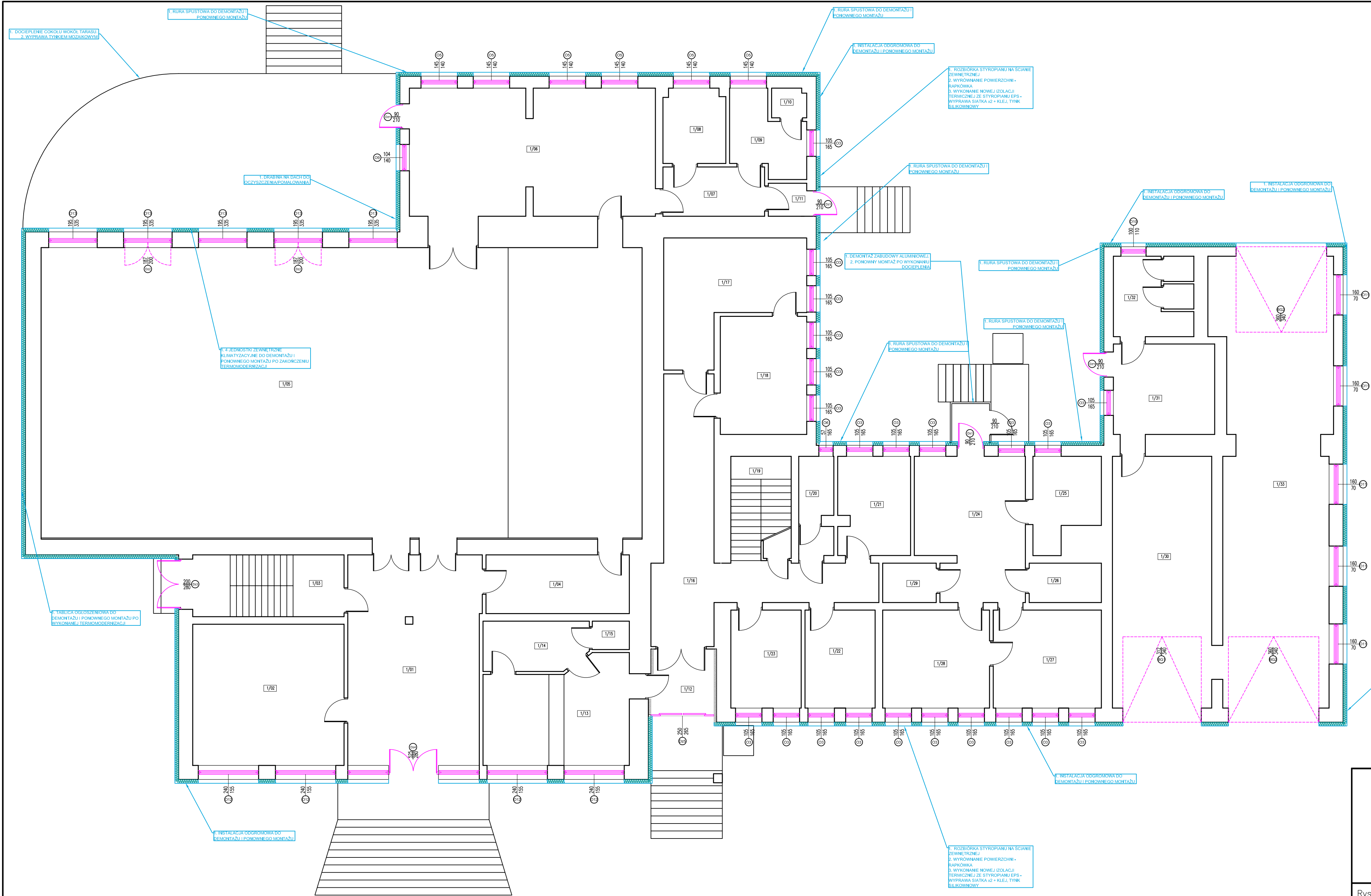
2020.07.09

Imię, nazwisko
i podpis osoby
reprezentującej organ

z up. Starosty
PODINSPEKTOR

Katarzyna Gubała





RZUT PARTERU		
1/01	KOMUNIKACJA	44,10m ²
1/02	P. ADMINISTRACYJNE	33,80m ²
1/03	KLATKA SCHODOWA	14,80m ²
1/04	P. SOCJALNE	13,30m ²
1/05	SALA WIDOWISKOWA	276,20m ²
1/06	KUCHNIA	49,10m ²
1/07	KOMUNIKACJA	7,90m ²
1/08	OBIERALNIA	7,30m ²
1/09	MAGAZYN	8,10m ²
1/10	WC	1,60m ²
1/11	WIATROLAP	2,00m ²
1/12	WIATROLAP	6,50m ²
1/13	SALA OPERACYJNA	22,80m ²
1/14	MAGAZYN	8,00m ²
1/15	WC	1,70m ²
1/16	KOMUNIKACJA	33,70m ²
1/17	P. ADMINISTRACYJNE	21,50m ²
1/18	P. ADMINISTRACYJNE	16,10m ²
1/19	KL. SCHODOWA	10,20m ²
1/20	WC	5,30m ²
1/21	P. ADMINISTRACYJNE	11,20m ²
1/22	P. ADMINISTRACYJNE	10,90m ²
1/23	P. ADMINISTRACYJNE	10,90m ²
1/24	POCZEKALNIA	23,60m ²
1/25	G. DIAGNOSTYCZNY	8,80m ²
1/26	WC	4,50m ²
1/27	G. DIAGNOSTYCZNO-ZABIEGOWY	16,80m ²
1/28	G. DIAGNOSTYCZNO-ZABIEGOWY	16,60m ²
1/29	WC	3,30m ²
1/30	GARAŻ	39,60m ²
1/31	P. ADMINISTRACYJNE	14,50m ²
1/32	SANITARIAT	18,40m ²
1/33	GARAŻ	77,80m ²
RAZEM:		840,90m ²

PROJEKTOWANE DOCIEPLENIĘ ŚCIAN

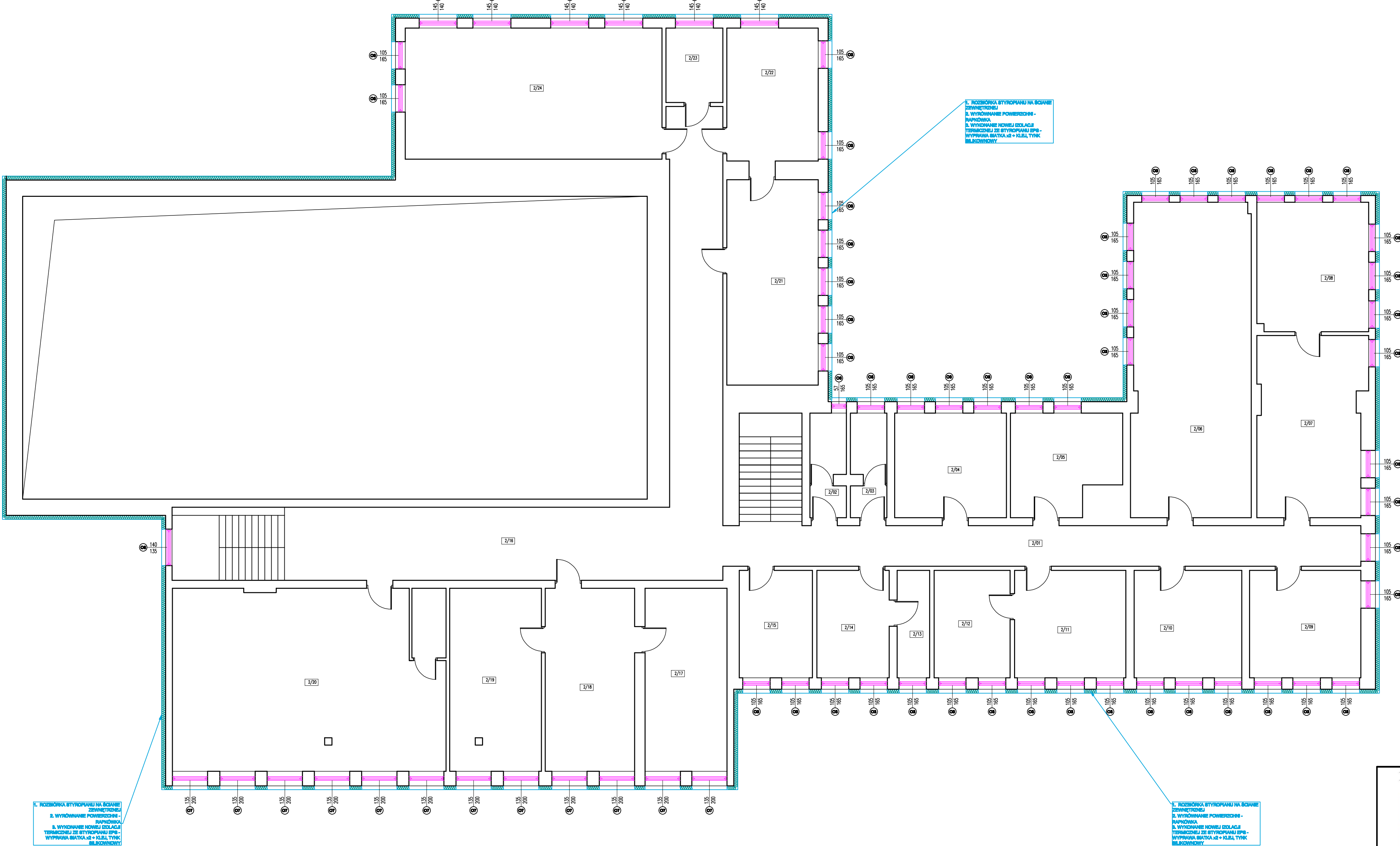
PROJEKTOWANA WYMIANA STOLARKI

KACPER KRAKOWIAK

KO+INSTAL

PROJEKT

Rysunek	RZUT PARTERU	Nr rys. 3
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY	Data: 07.2020
Adres budynku	Ożarówce, gm. Ożarówce dz. nr 233/4, 233/15	Skala/Format 1:100/A2
Branża	Konstrukcyjno-Bud.	Nr upr. Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKs/16
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12



RZUT PARTERU		
1/01	KOMUNIKACJA	44,10m²
1/02	P. ADMINISTRACYJNE	33,80m²
1/03	KŁATKA SCHODOWA	14,80m²
1/04	P. SOCJALNE	13,30m²
1/05	SALA WIDOWISKOWA	278,20m²
1/06	KUCHNIA	48,10m²
1/07	KOMUNIKACJA	7,90m²
1/08	OBIERALNIA	7,30m²
1/09	MAGAZYN	8,10m²
1/10	WC	1,80m²
1/11	WIATROLAP	2,00m²
1/12	WIATROLAP	6,50m²
1/13	SALA OPERACYJNA	22,80m²
1/14	MAGAZYN	8,00m²
1/15	WC	1,70m²
1/16	KOMUNIKACJA	33,70m²
1/17	P. ADMINISTRACYJNE	21,50m²
1/18	P. ADMINISTRACYJNE	16,10m²
1/19	KL. SCHODOWA	10,20m²
1/20	WC	5,30m²
1/21	P. ADMINISTRACYJNE	11,20m²
1/22	P. ADMINISTRACYJNE	10,90m²
1/23	P. ADMINISTRACYJNE	10,90m²
1/24	POCZEKALNIA	23,60m²
1/25	G. DIAGNOSTYCZNY	8,60m²
1/26	WC	4,50m²
1/27	G. DIAGNOSTYCZNO-ZABIEGOWY	16,80m²
1/28	G. DIAGNOSTYCZNO-ZABIEGOWY	16,60m²
1/29	WC	3,30m²
1/30	GARAŻ	38,60m²
1/31	P. ADMINISTRACYJNE	14,50m²
1/32	SANTARIAT	18,40m²
1/33	GARAŻ	77,80m²
RAZEM:		840,90m²

- PROJEKTOWANE DOCIEPLENIE ŚCIAN
- PROJEKTOWANA WYMIANA STOLARKI





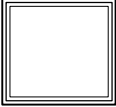

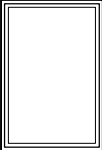





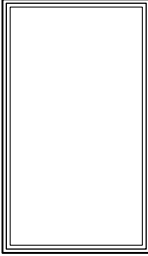
KACPER KRAKOWIAK

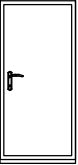
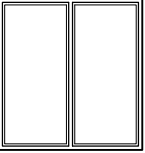
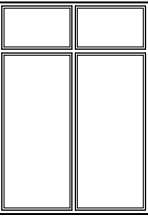
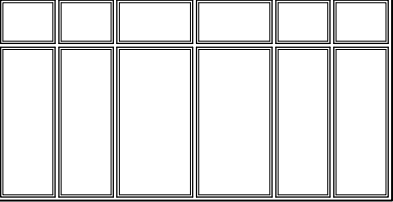
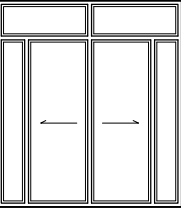
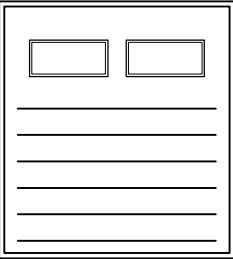
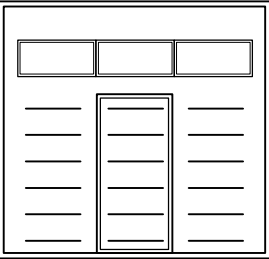
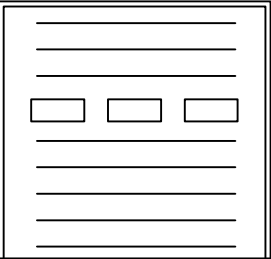
K+INSTAL

PROJEKT

Rysunek	RZUT PIĘTRA	Nr rys. 4
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY	Data: 07.2020
Adres budynku	Ózarowice, gm. Ózarowice dz. nr 233/4, 233/15	Skala/Format 1:100/A2
Branża	Konstrukcyjno-Bud.	Nr upr. Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKb/16
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12

ZESTAWIENIE STOLARKI OKIENEJ I DRZWIOWEJ

Oznaczenie		01	02	03	04	05	06	07	08	09	O10	O11	O12	O13
Rodzaj wyrobu		Okno	Okno	Okno	Okno	Okno	Okno	Okno	Okno	Okno	Okno	Okno	Okno	Okno
Schemat okna														
Wymiary w świetle muru mm	So	1000	800	1050	2300	1450	570	1350	1400	1040	1000	1600	2400	1950
	Ho	500	500	1650	750	1400	1650	2000	1350	1400	1100	700	1550	3350
Ilość szt.	PIWNICA	16	1	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	PARTER	-	-	22	-	6	1	-	-	1	1	5	4	5
	PIĘTRO	-	-	49	-	6	1	12	1	-	-	-	-	-

Oznaczenie		Dz1	Dz2	Dz3	Dz4	Dz5	BG1	BG2	BG3
Rodzaj wyrobu		Drzwi zew.	Drzwi zew.	Drzwi zew.	Drzwi zew.	Drzwi zew.	Brama garażowa	Brama garażowa	Brama garażowa
Schemat drzwi									
Wymiary w świetle muru mm	So	900	1870	2000	5250	2500	3120	3600	3600
	Ho	2100	2000	2800	2800	2750	3400	3400	3400
		L	P	Dwuskrzydłowe	Dwuskrzydłowe	Dwuskrzydłowe	Przesuwne	Segmentowa	Segmentowa
Ilość szt.	PARTER	2	2	2	1	1	1	1	1

KACPER KRAKOWIAK

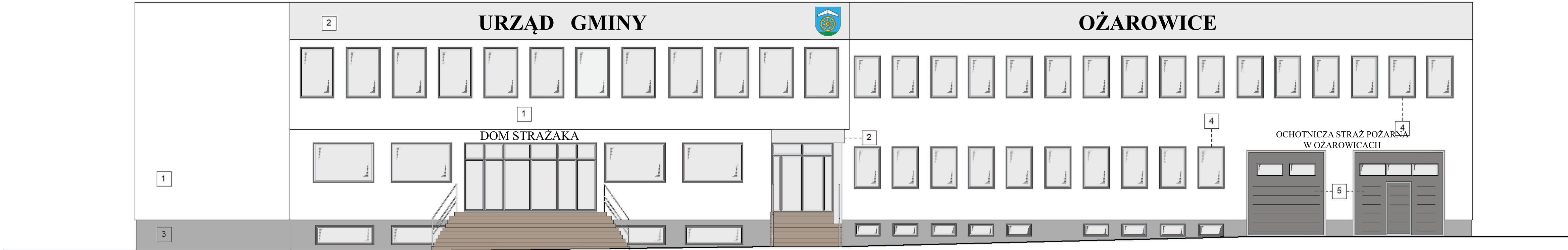
K

+

INSTAL

PROJEKT

Rysunek	ZESTAWIENIE STOLATRKI	Nr rys. 5	
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY	Data: 07.2020	
Adres budynku	Ożarówice, gm. Ożarówice dz. nr 233/4, 233/15	Skala/Format 1:100/A3	
Branża	Konstrukcyjno–Bud.	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBkb/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12	

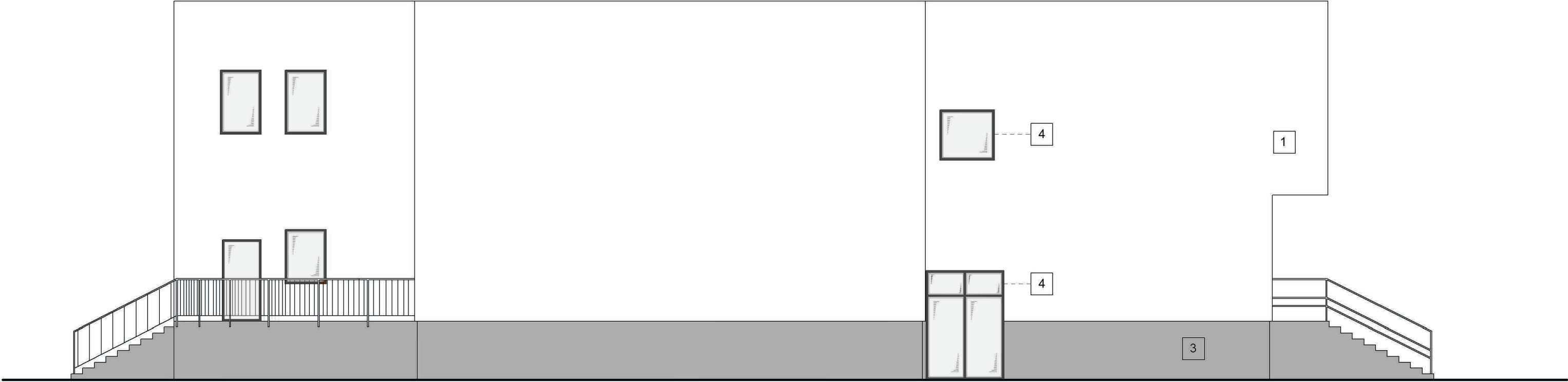


ELEWACJA WSCHODNIA
ELEWACJA FRONTOWA

LEGENDA:

- 1 ELEWACJA
KOLOR JASNY ZŁAMANA BIEL tynk siilkatowy - np. RAL 1013
- 2 ELEWACJA
KOLOR JASNY SZARY tynk siilkatowy - np. RAL 7038
- 3 COKÓŁ
KOLOR SZARY tynk żywiczny - np. RAL 7024
- 4 STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA
PVC - KOLOR CIEMNY - np. RAL 7016
- 5 BRAMA GARAŻOWA
SEGMENTOWA CIEPŁA - KOLOR CIEMNY - RAL 7016

KACPER KRAKOWIAK			
K+INSTAL PROJEKT			
Rysunek	ELEWACJA 1	Nr rys. 6	
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY	Data: 07. 2020	
Adres budynku	Ożarówice, gm. Ożarówice dz. nr 233/4, 233/15	Skala/Format 1:100/A3+	
Branża	Architektura	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. arch. Grzegorz Makowski	10/PKOKK/2012	
Sprawdzający	mgr inż. arch. Piotr Drzymalski	315/SWOKK/2018	
Asystent	mgr inż. arch. Marta Kmieć	---	



ELEWACJA POŁUDNIOWA
ELEWACJA BOCZNA

LEGENDA:

- 1

ELEWACJA
KOLOR JASNY ZŁAMANA BIEL tynk silikatowy - np. RAL 1013
- 2

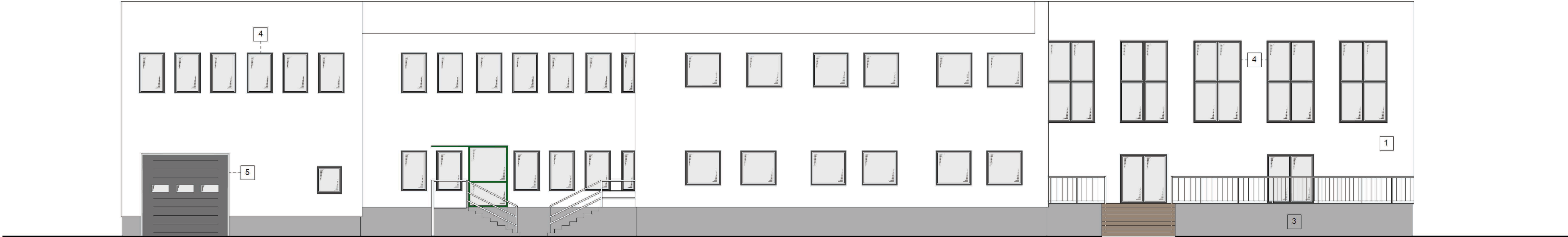
ELEWACJA
KOLOR JASNY SZARY tynk silikatowy - np. RAL 7038
- 3

COKÓŁ
KOLOR SZARY tynk żywiczny - np. RAL 7024
- 4

STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA
PVC - KOLOR CIEMNY - np. RAL 7016
- 5

BRAMA GARAŻOWA
SEGMENTOWA CIEPŁA - KOLOR CIEMNY - RAL 7016

KACPER KRAKOWIAK			
K+INSTAL PROJEKT			
Rysunek	ELEWACJA 2	Nr rys. 7	
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY	Data: 07. 2020	
Adres budynku	Ożarówice, gm. Ożarówice dz. nr 233/4, 233/15	Skala/Format 1:100/A3+	
Branża	Architektura	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. arch. Grzegorz Makowski	10/PKOKK/2012	
Sprawdzający	mgr inż. arch. Piotr Drzymalski	315/SWOKK/2018	
Asystent	mgr inż. arch. Marta Kmieć	---	

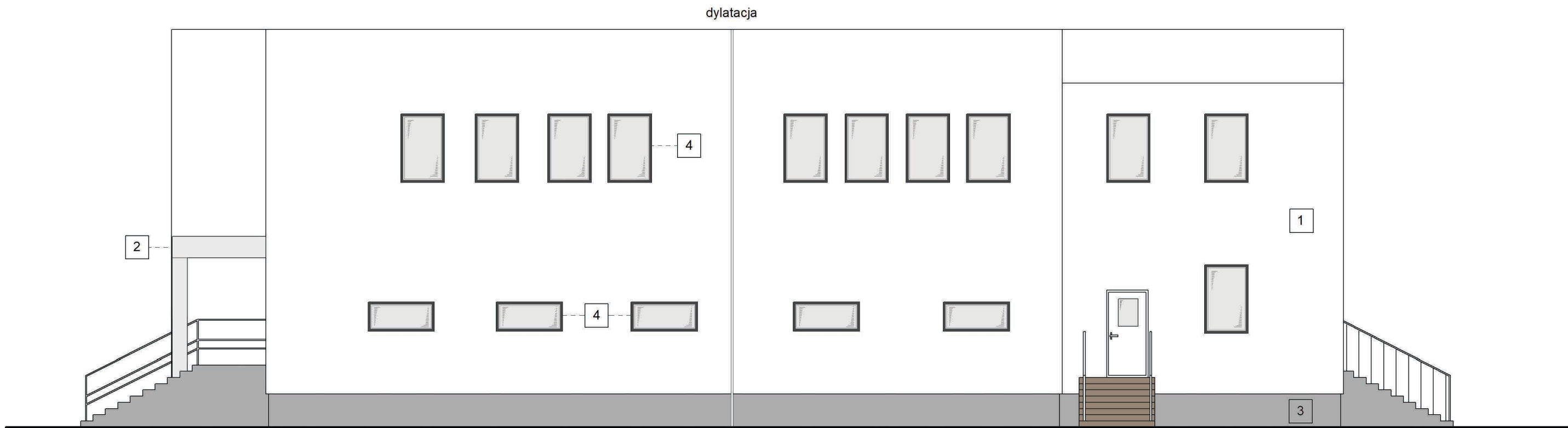


ELEWACJA ZACHODNIA
ELEWACJA TYLNA

LEGENDA:

- 1 ELEWACJA
KOLOR JASNY ŻŁAMANA BIEL tynk silikatowy - np. RAL 1013
- 2 ELEWACJA
KOLOR JASNY SZARY tynk silikatowy - np. RAL 7038
- 3 COKÓŁ
KOLOR SZARY tynk żywiczny - np. RAL 7024
- 4 STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA
PVC - KOLOR CIEMNY - np. RAL 7016
- 5 BRAMA GARAŻOWA
SEGMENTOWA CIEPŁA - KOLOR CIEMNY - RAL 7016

KACPER KRAKOWIAK			
K+INSTAL PROJEKT			
Rysunek	ELEWACJA 3	Nr rys. 8	
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY	Data: 07. 2020	
Adres budynku	Ożarówice, gm. Ożarówice dz. nr 233/4, 233/15	Skala/Format 1:100/A3+	
Branża	Architektura	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. arch. Grzegorz Makowski	10/PKOKK/2012	
Sprawdzający	mgr inż. arch. Piotr Drzymalski	315/SWOKK/2018	
Asystent	mgr inż. arch. Marta Kmieć	---	



ELEWACJA PÓŁNOCNA
ELEWACJA BOCZNA

LEGENDA:

- 1

ELEWACJA
KOLOR JASNY ZŁAMANA BIEL tynk silikatowy - np. RAL 1013
- 2

ELEWACJA
KOLOR JASNY SZARY tynk silikatowy - np. RAL 7038
- 3

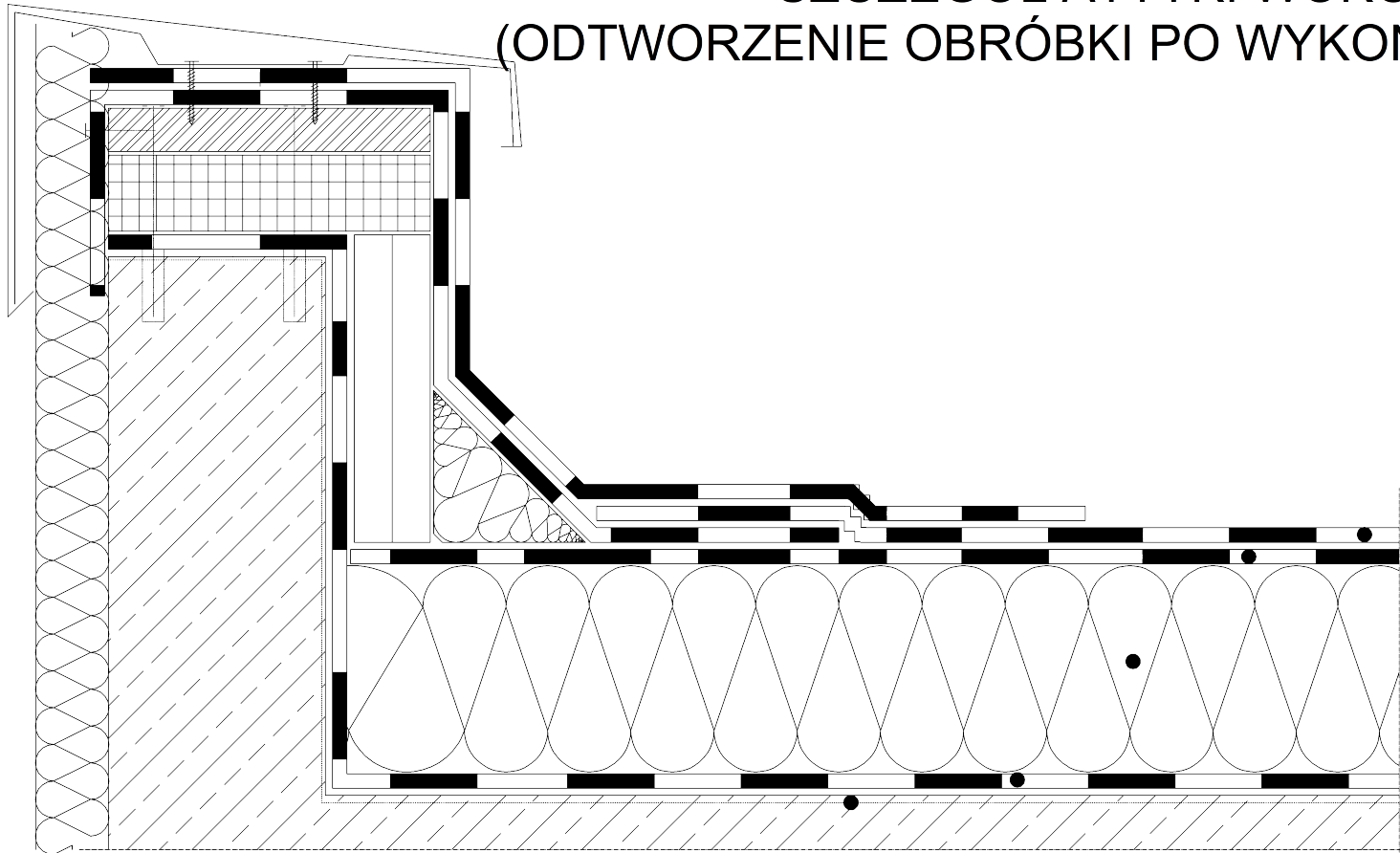
COKÓŁ
KOLOR SZARY tynk żywiczny - np. RAL 7024
- 4

STOLARKA OKIENNA I DRZWIOWA
PVC - KOLOR CIEMNY - np. RAL 7016
- 5

BRAMA GARAŻOWA
SEGMENTOWA CIEPŁA - KOLOR CIEMNY - RAL 7016

KACPER KRAKOWIAK			
K+INSTAL PROJEKT			
Rysunek	ELEWACJE	Nr rys. 9	
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY	Data: 07. 2020	
Adres budynku	Ożarówice, gm. Ożarówice dz. nr 233/4, 233/15	Skala/Format 1:100/A3+	
Branża	Architektura	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. arch. Grzegorz Makowski	10/PKOKK/2012	
Sprawdzający	mgr inż. arch. Piotr Drzymalski	315/SWOKK/2018	
Asystent	mgr inż. arch. Marta Kmieć		

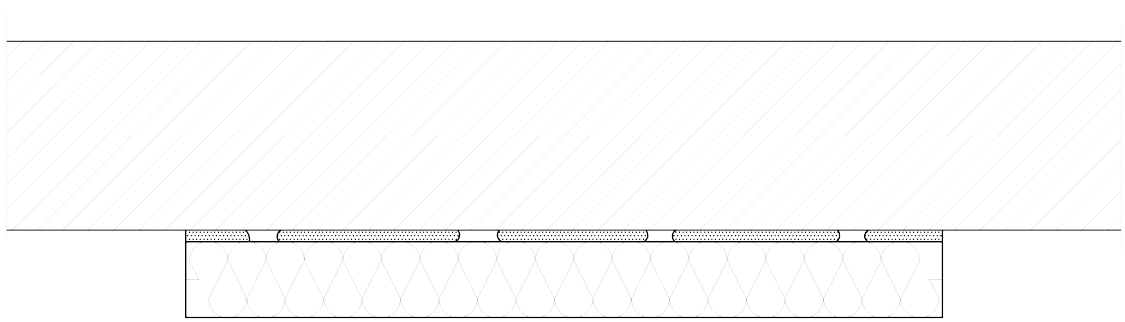
SZCZEGÓŁ ATTYKI WOKÓŁ DACHU (ODTWORZENIE OBRÓBKI PO WYKONANIU OCIEPLENIA ŚCIAN)



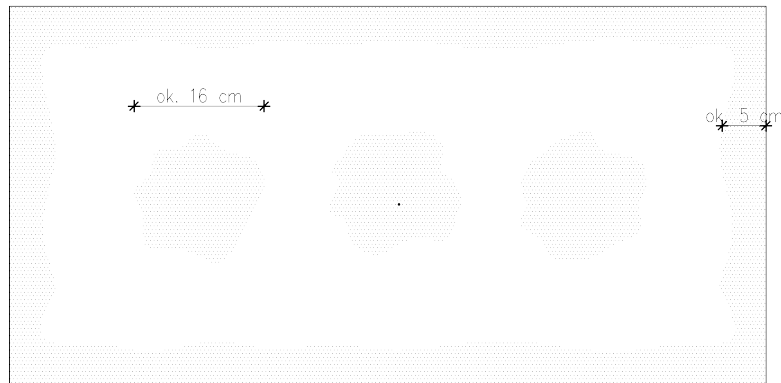
KACPER KRAKOWIAK

K+INSTAL
PROJEKT

Rysunek	DOCIEPLENIE ATTYKI		Nr rys. 10
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ożarówce, gm. Ożarówce dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:10/A4
Branża	Konstrukcja	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12	

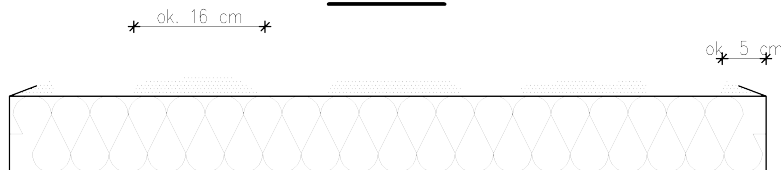


A



A

A - A



$$\frac{P_e}{P} \times 100 \% / 40 \%$$

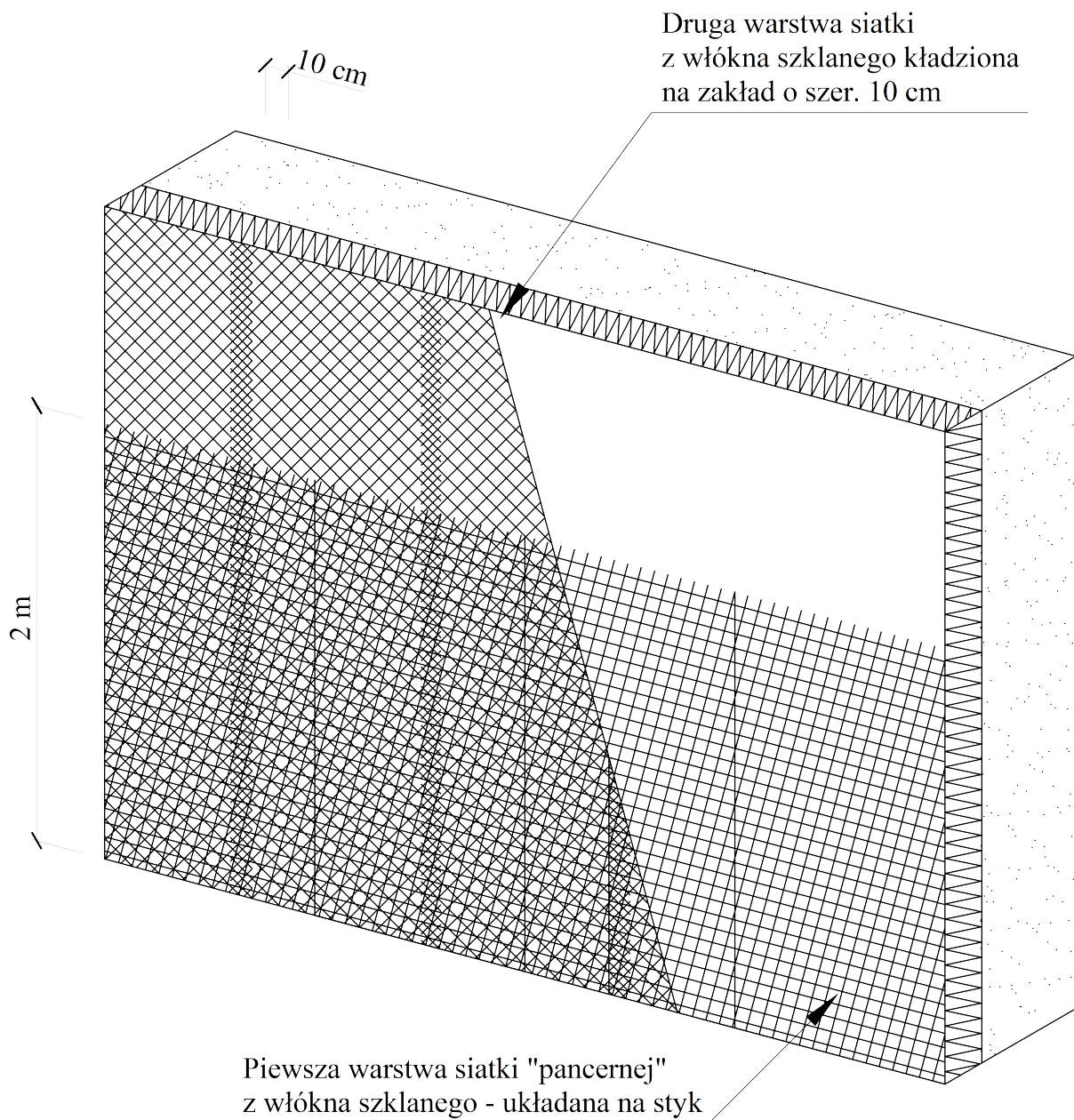
Pe - efektywna powierzchnia przyklejenia
płyty termoizolacyjnej do podłoża

P - powierzchnia płyty termoizolacyjnej
przylegająca do ściany

KACPER KRAKOWIAK

KOINSTAT
PROJEKT

Rysunek	SPOSÓB KLEJENIA PŁYT DO ELEWACJI	Nr rys. 11
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY	Data: 07.2020
Adres budynku	Ozarowice, gm. Ozarowice dz. nr 233/4, 233/15	Skala/Format 1:100/A4
Branża	Konstrukcja	Nr upr.
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKb/16
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12
		Podpis

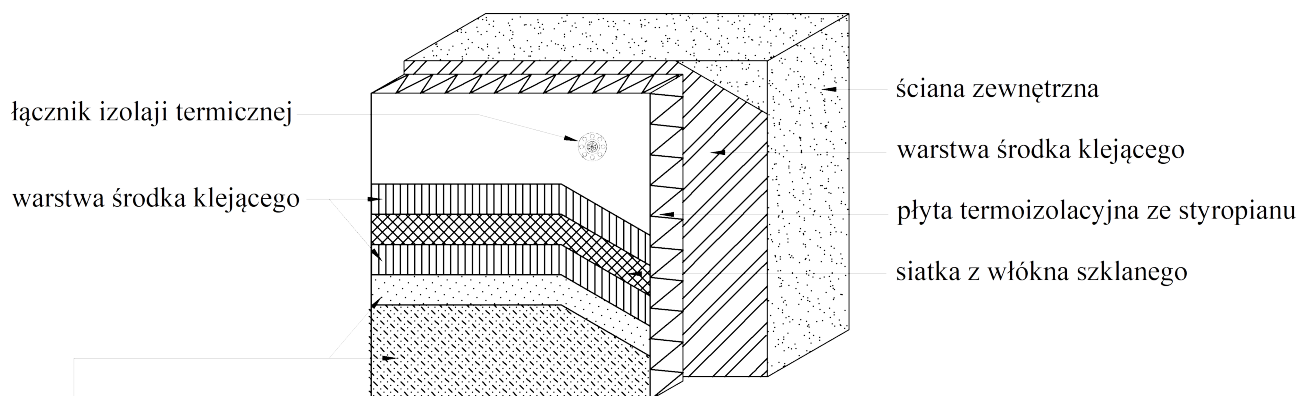


KACPER KRAKOWIAK

KOINSTAT
PROJEKT

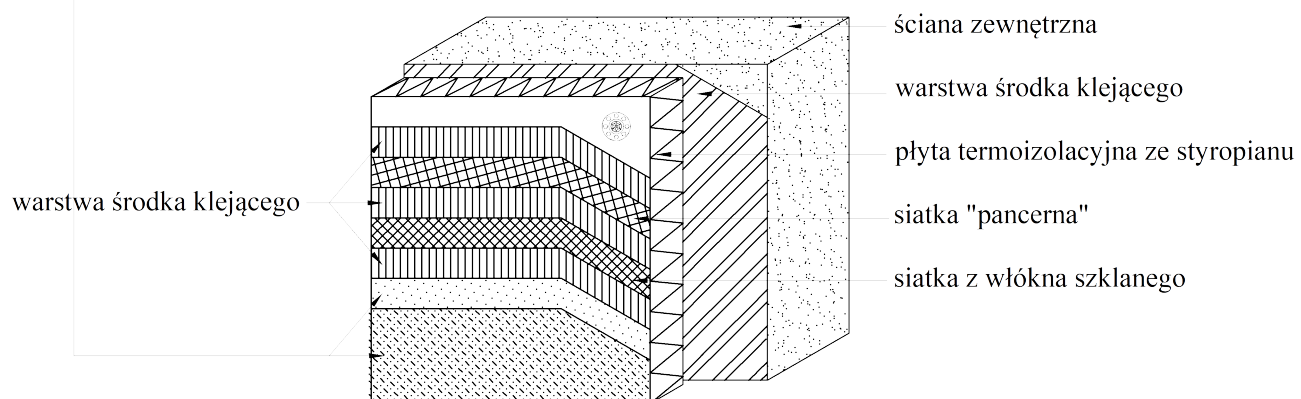
Rysunek	ZBROJENIE WZMOCNIONE UKŁAD – SIATEK		Nr rys. 12
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ozarowice, gm. Ozarowice dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:100/A4
Branża	Konstrukcja	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBkb/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12	

SYSTEM Z WARSTWĄ ZBROJĄCĄ STANDARDOWĄ
(W STREFIE POWYŻEJ 2 m MIERZĄC OD POZIOMU TERENU)



wyprawa z cienkowarstwowego tynku
strukturalnego:

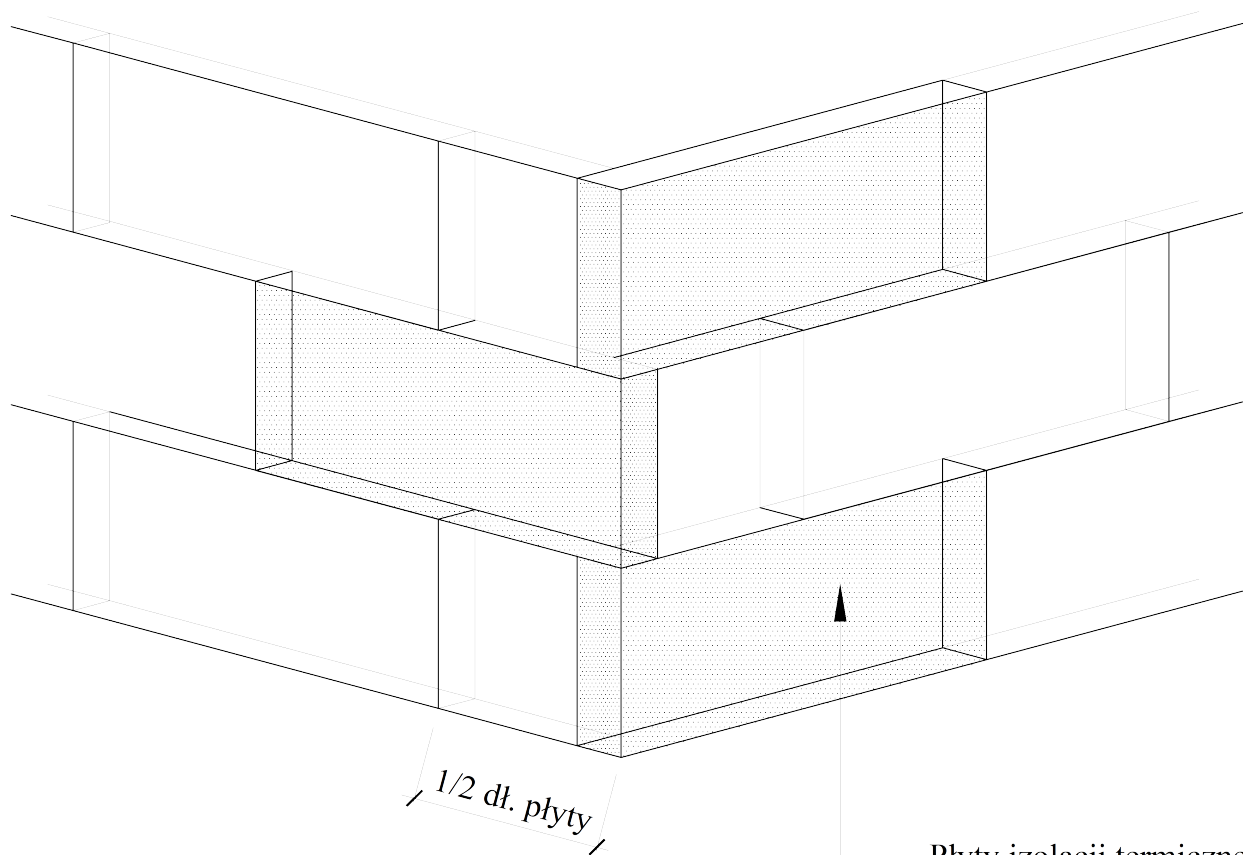
SYSTEM Z WARSTWĄ ZBROJĄCĄ STANDARDOWĄ
(W STREFIE DO 2 m MIERZĄC OD POZIOMU TERENU)



KACPER KRAKOWIAK

KOINSTAT
PROJEKT

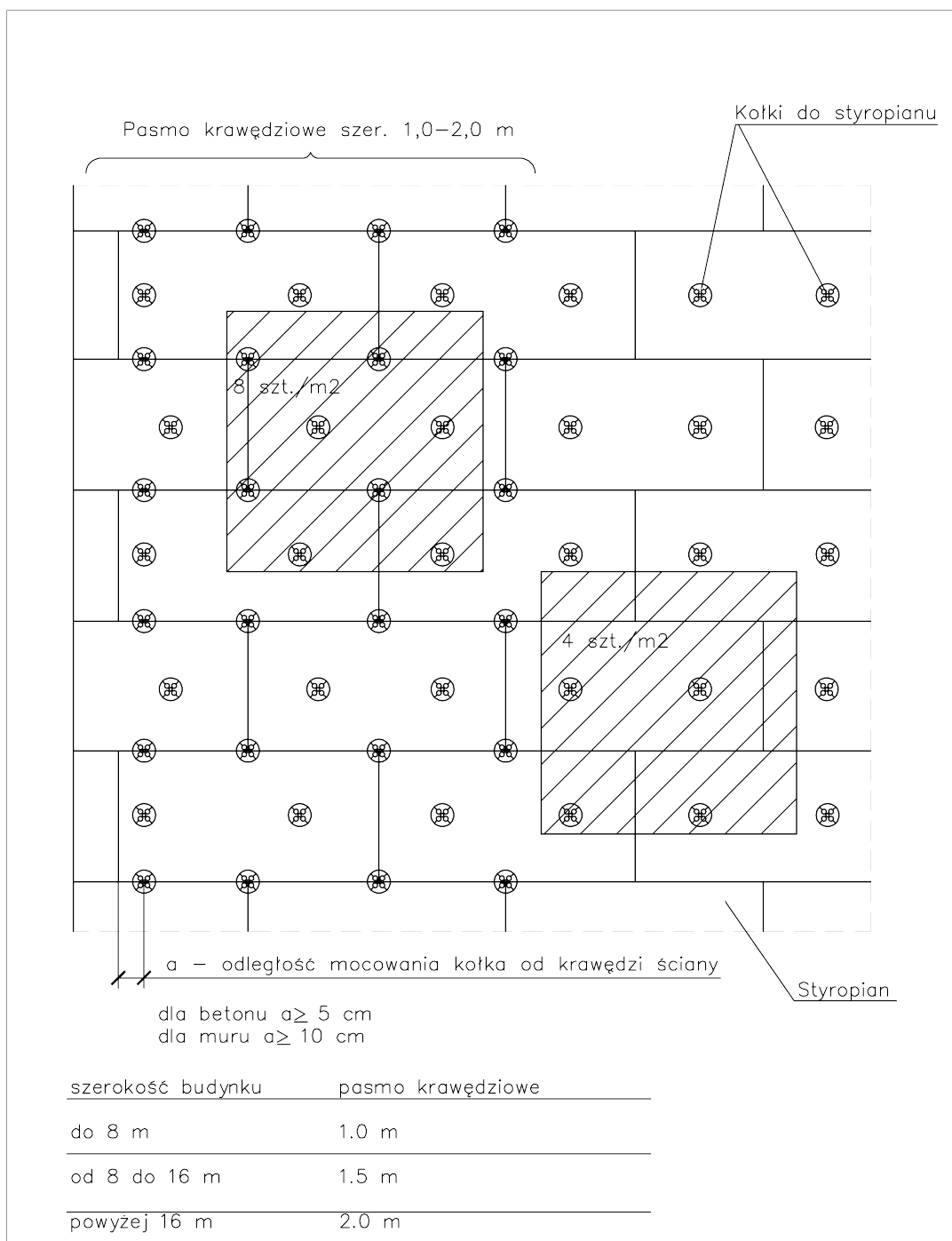
Rysunek	PRZEKRÓJ PRZEZ WYKONANIE PŁYTY		Nr rys. 13
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ozarowice, gm. Ozarowice dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:100/A4
Branża	Konstrukcja	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12	



KACPER KRAKOWIAK

KOINSTAT
PROJEKT

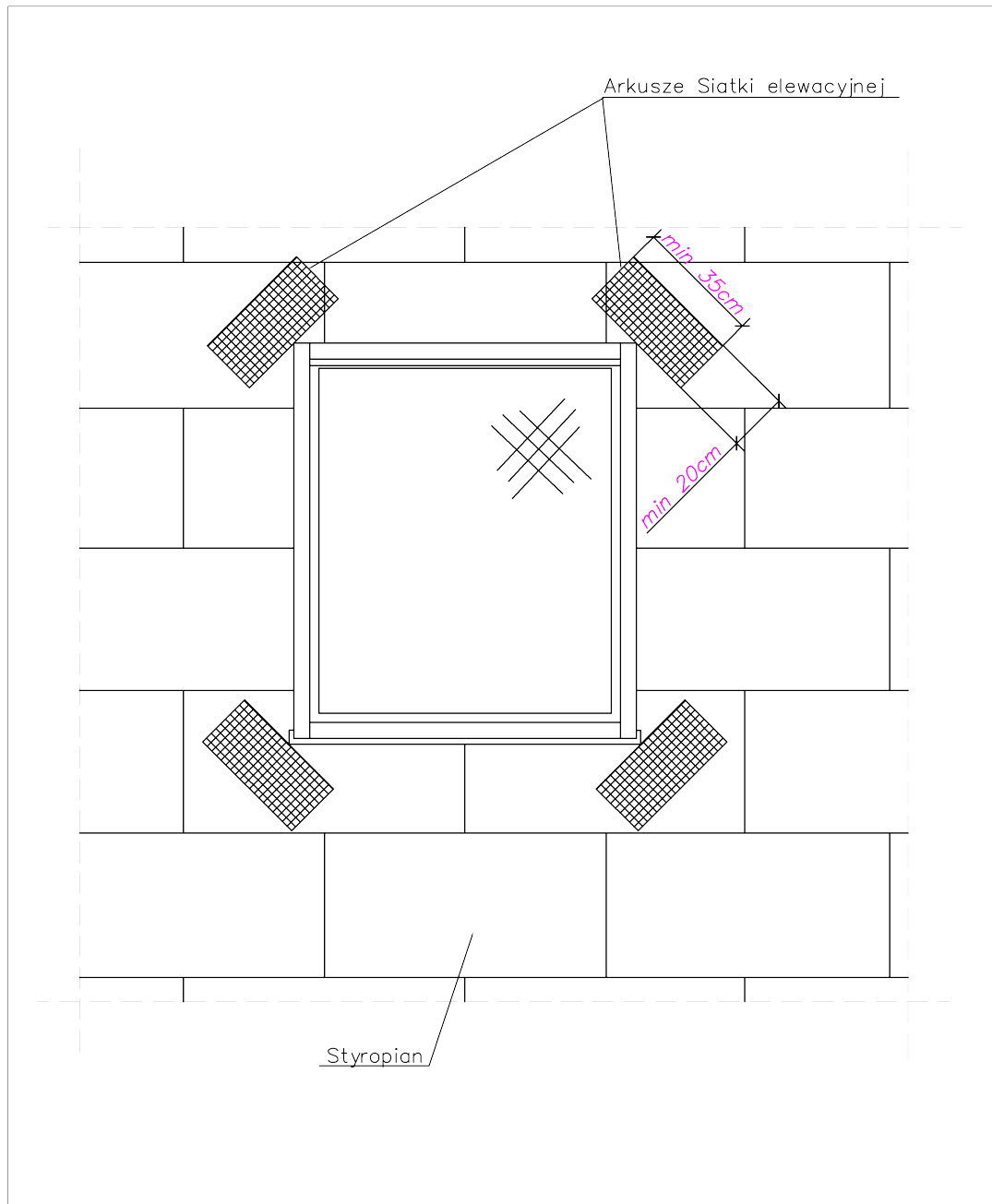
Rysunek	UŁOŻENIE PŁYTY IZOLACJI TERMICZNEJ		Nr rys. 14
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ożarówce, gm. Ożarówce dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:100/A4
Branża	Konstrukcja	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12	



KACPER KRAKOWIAK

KO+INSTAL
PROJEKT

Rysunek	ROZMIESZCZENIE KOŁKÓW		Nr rys. 15
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ożarowice, gm. Ożarowice dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:100/A4
Branża	Konstrukcja	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12	

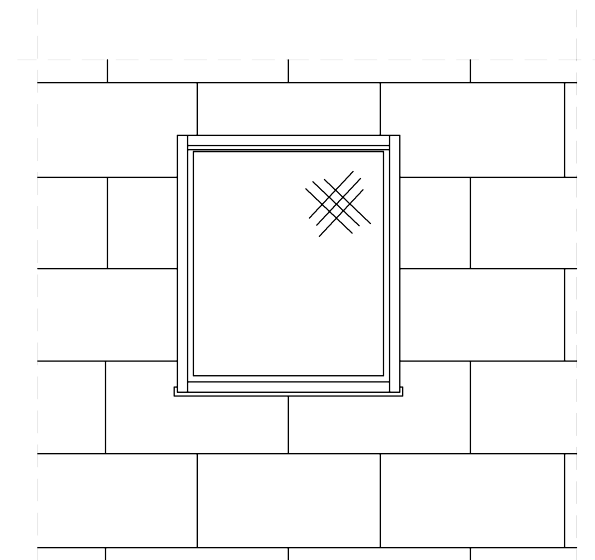


KACPER KRAKOWIAK

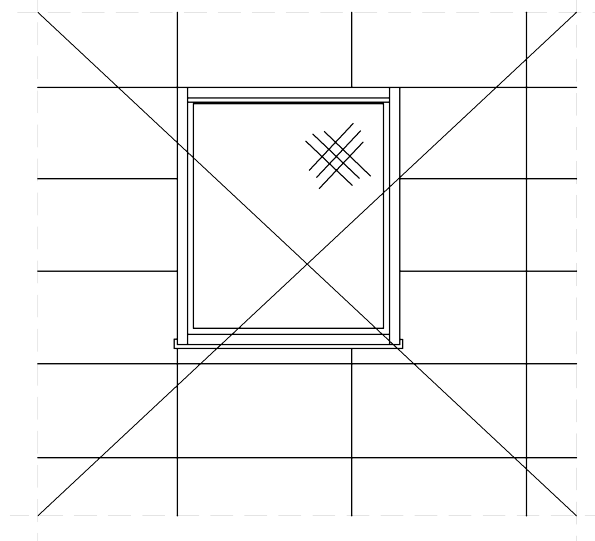
KOINSTAT
PROJEKT

Rysunek	DODATKOWE ZABEZPIECZENIE NAROŻNIKÓW OKNA		Nr rys. 16
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ozarowice, gm. Ozarowice dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:100/A4
Branża	Konstrukcja	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12	

DOBRE



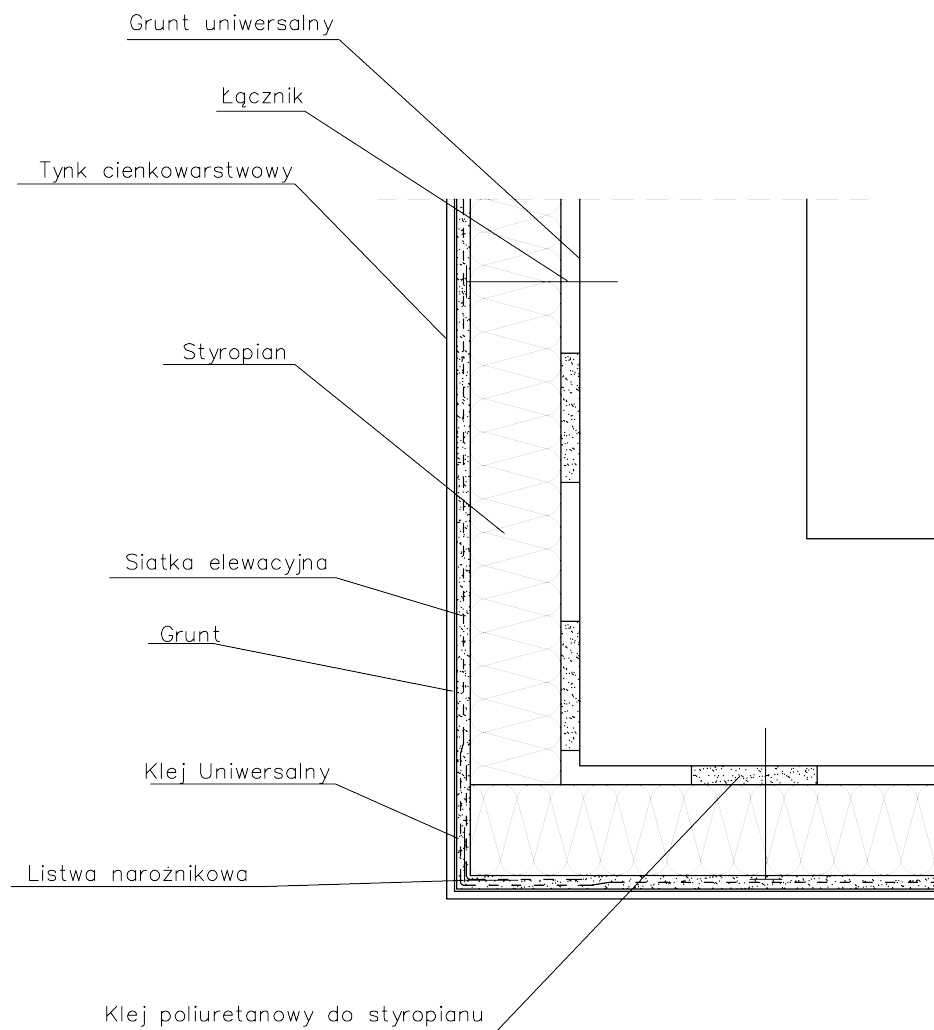
ŹLE



KACPER KRAKOWIAK

KOINSTAT
PROJEKT

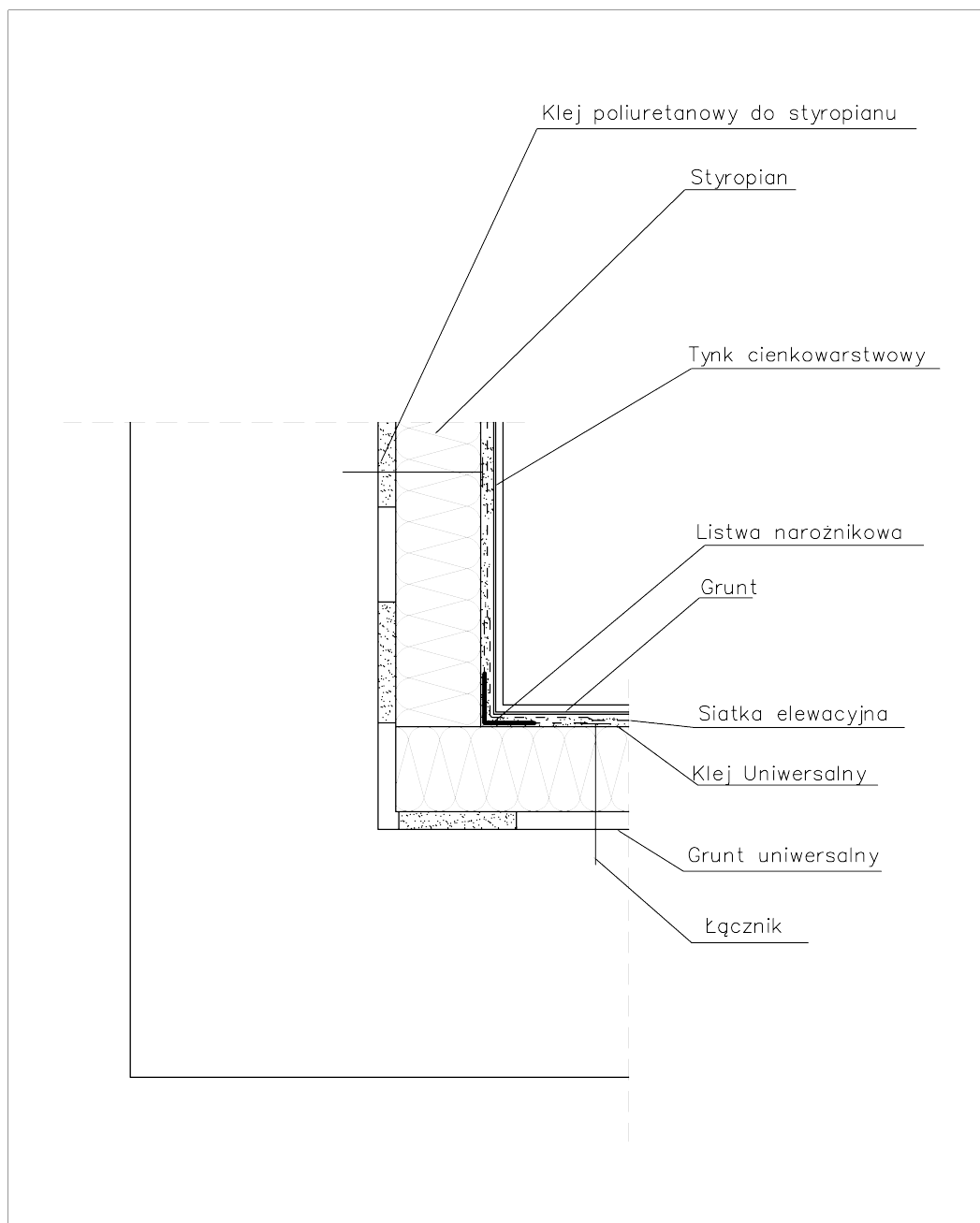
Rysunek	UKŁADANIE PŁYT		Nr rys. 17
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ożarowice, gm. Ożarowice dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:100/A4
Branża	Konstrukcja	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12	



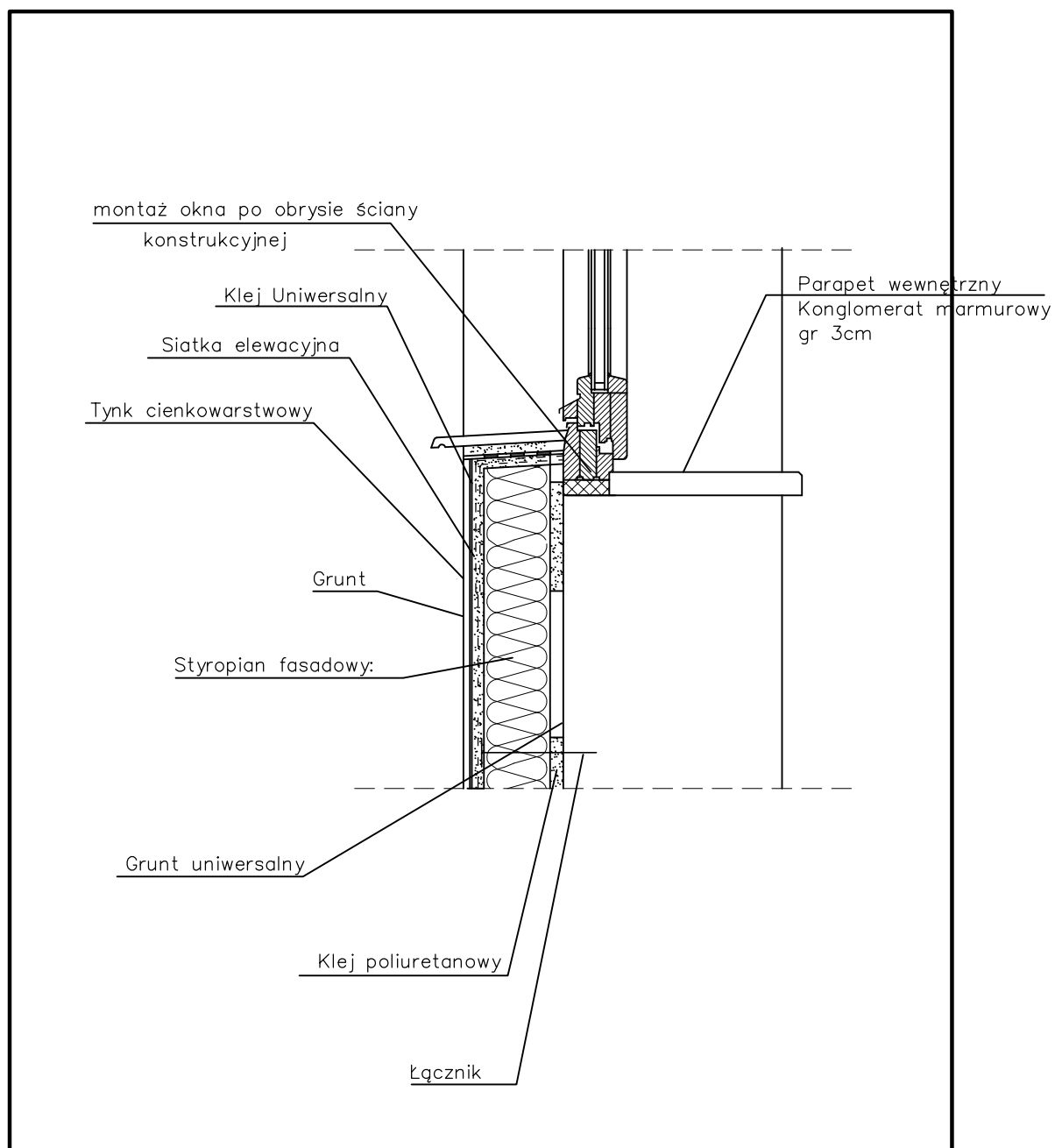
KACPER KRAKOWIAK

KOINSTAT
PROJEKT

Rysunek	NAROŻNIK ZEWNĘTRZNY		Nr rys. 18
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ożarówce, gm. Ożarówce dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:100/A4
Branża	Konstrukcja	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12	



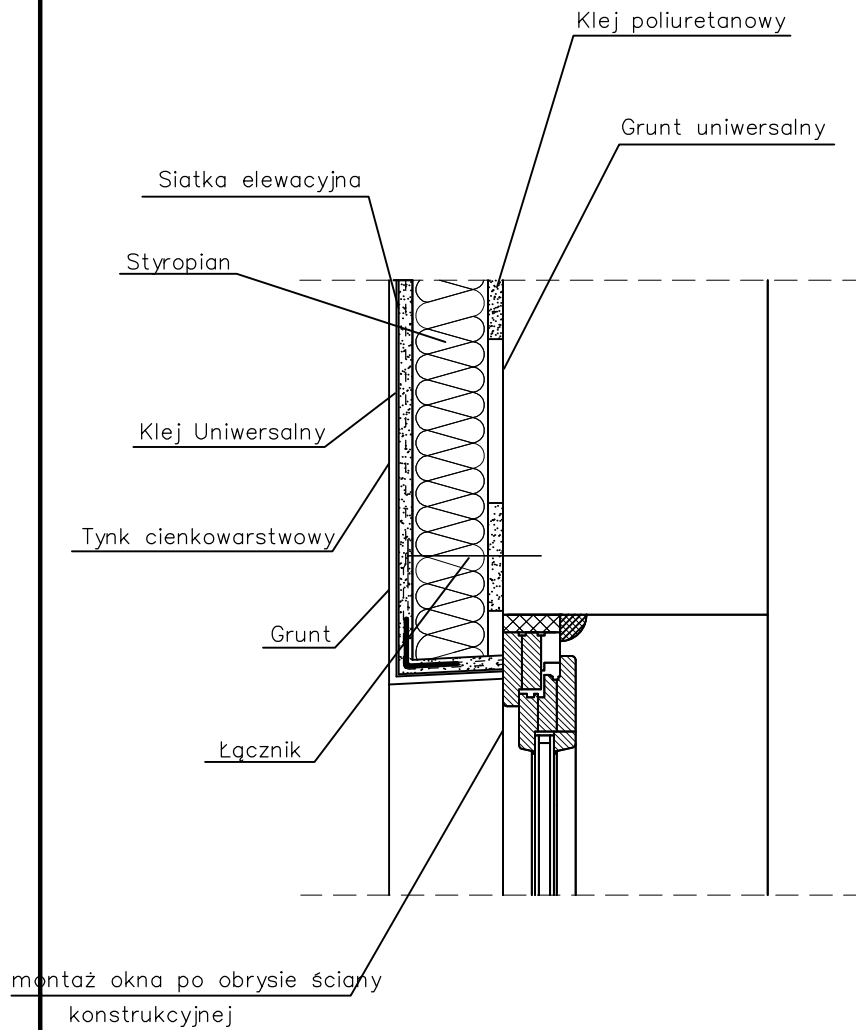
<p>KACPER KRAKOWIAK</p> <p>KOINSTAT</p> <p>PROJEKT</p>			
Rysunek	NAROŻNIK WEWNETRZNY	Nr rys. 19	
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY	Data: 07.2020	
Adres budynku	Ożarówce, gm. Ożarówce dz. nr 233/4, 233/15	Skala/Format 1:100/A4	
Branża	Konstrukcja	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12	



KACPER KRAKOWIAK

KOINSTAT
PROJEKT

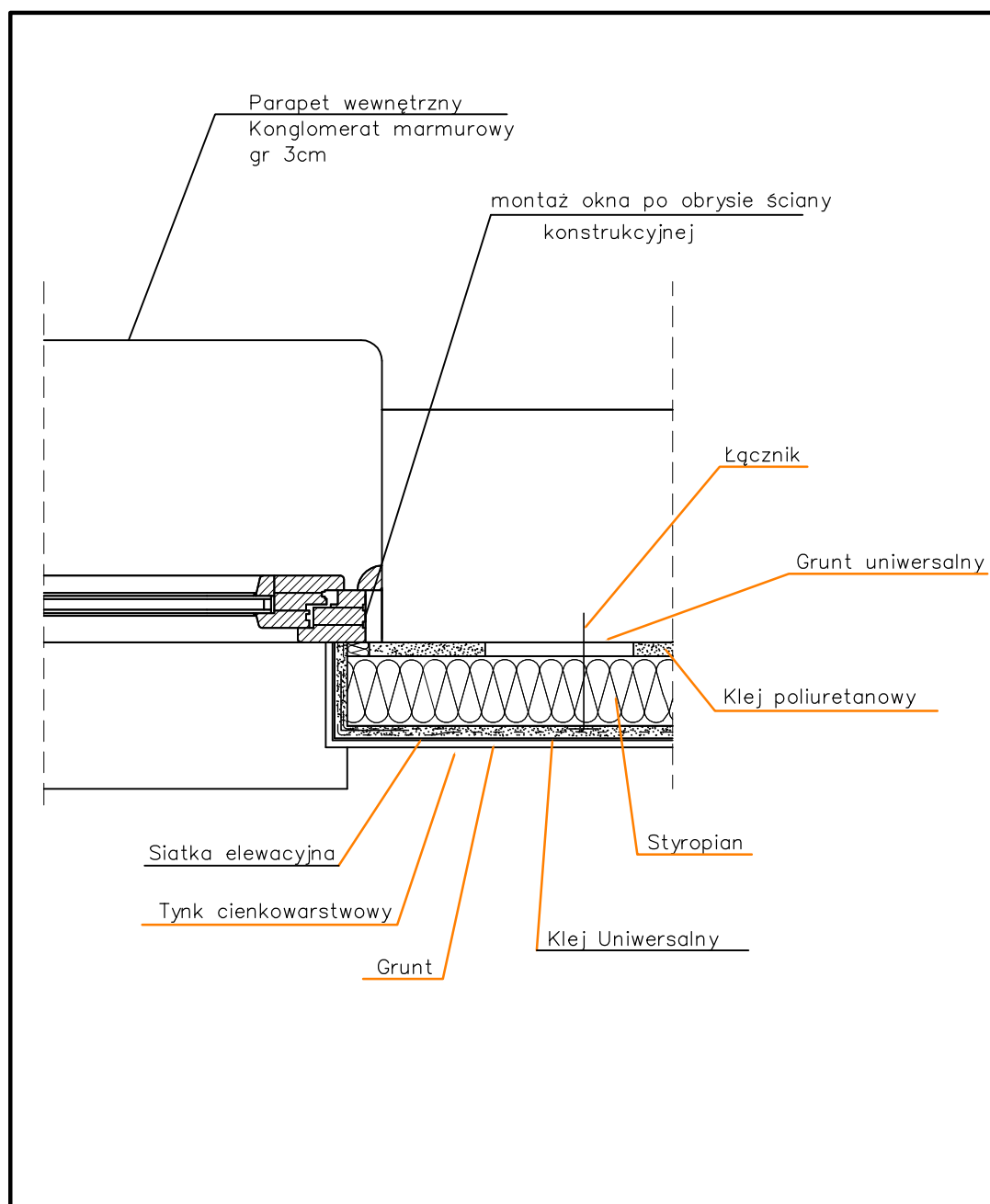
Rysunek	OCIEPLENIE POD OKNEM		Nr rys. 20
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ożarówce, gm. Ożarówce dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:100/A4
Branża	Konstrukcja	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12	



KACPER KRAKOWIAK

KOINSTAT
PROJEKT

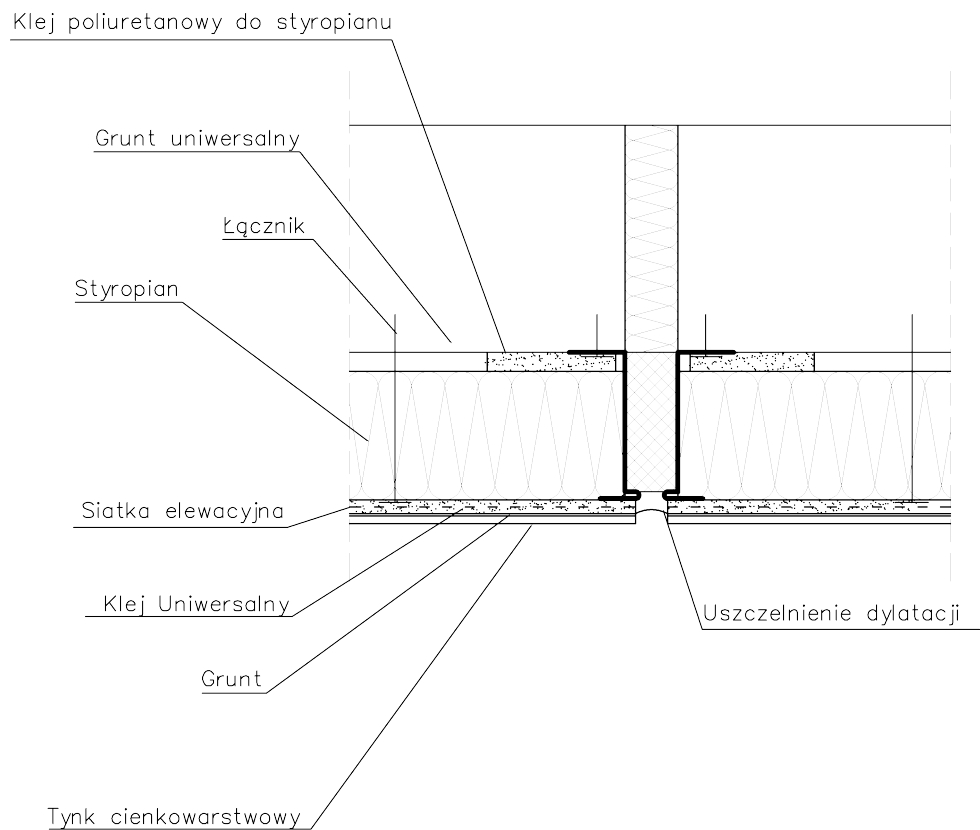
Rysunek	OCIEPLENIE NADPROŻA		Nr rys. 21
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ożarówice, gm. Ożarówice dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:100/A4
Branża	Konstrukcja	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12	



KACPER KRAKOWIAK

KOINSTAL
PROJEKT

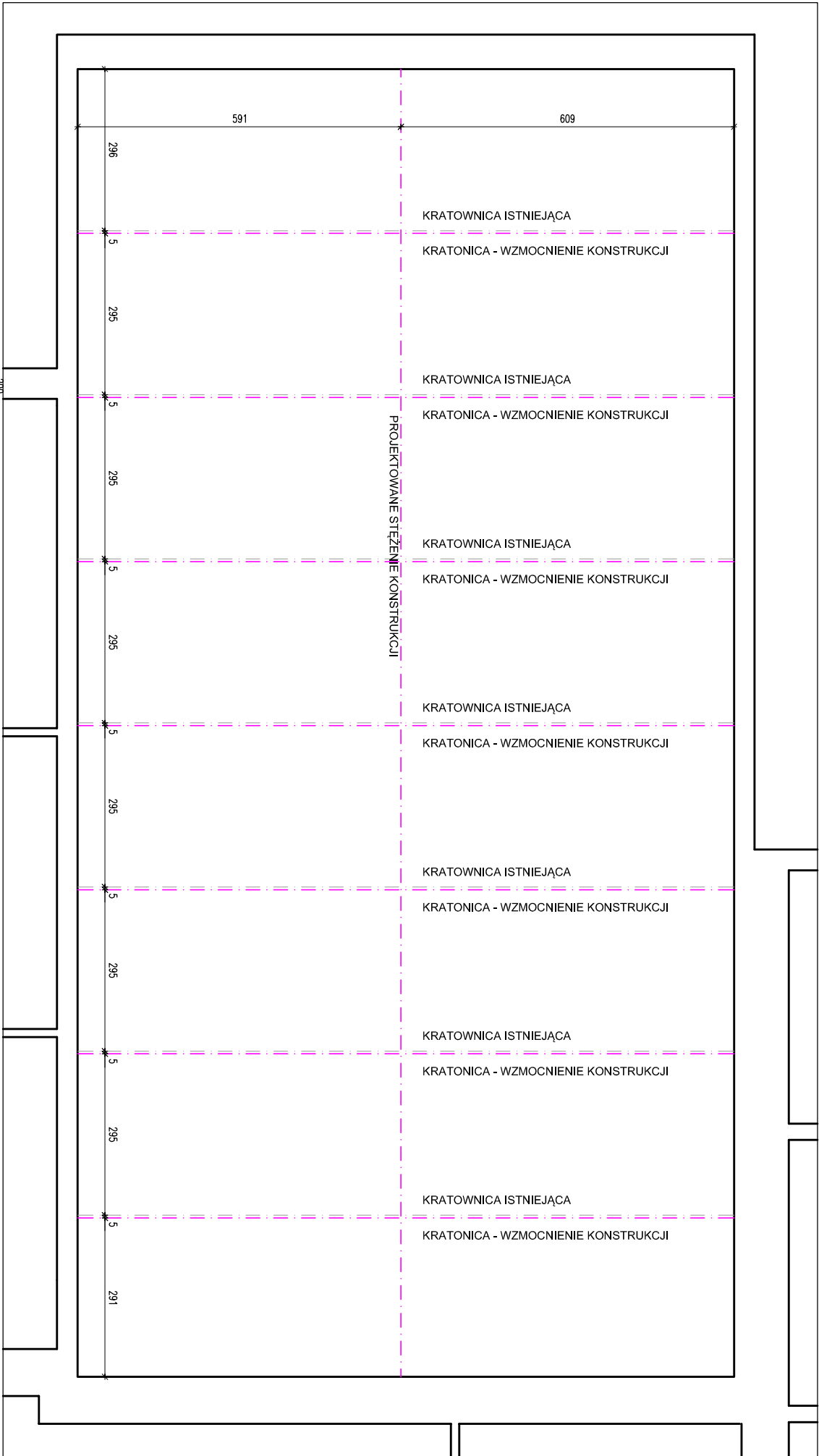
Rysunek	OCIEPLENIE OTWORU OKIENNEGO		Nr rys. 22
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ożarówce, gm. Ożarówce dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:100/A4
Branża	Konstrukcja	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12	



KACPER KRAKOWIAK

KOINSTAT
PROJEKT

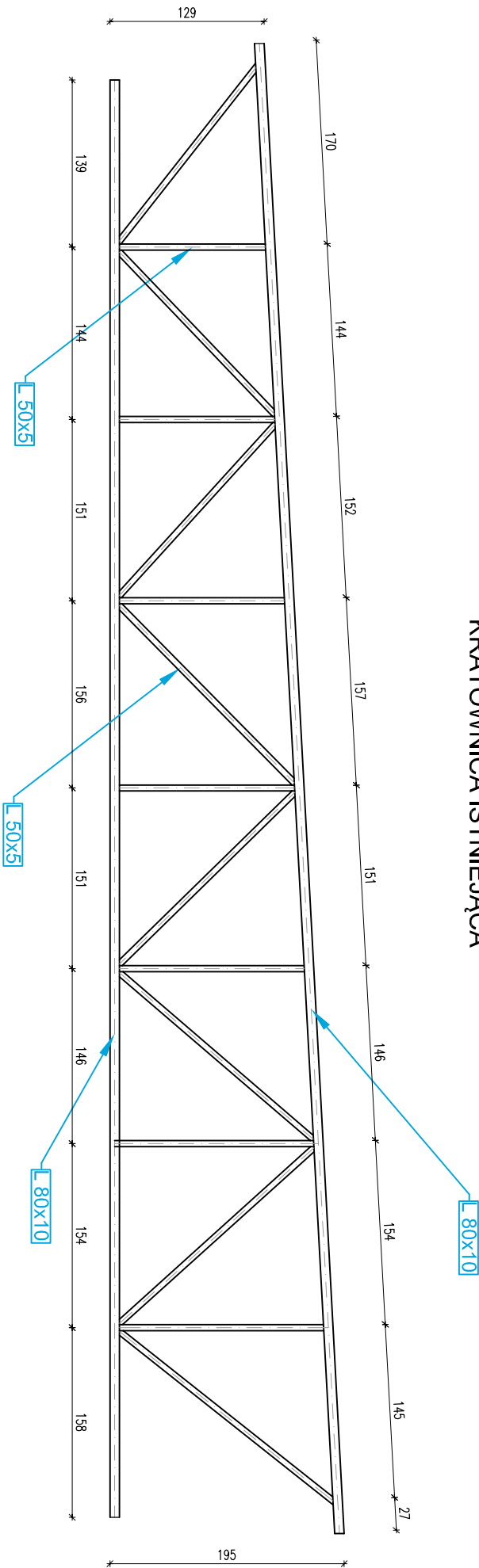
Rysunek	SZCZEGÓŁ OCIEPLENIA DYLATACJI		Nr rys. 23
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ozarowice, gm. Ozarowice dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:100/A4
Branża	Konstrukcja	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SWK/0112/PWOK/12	



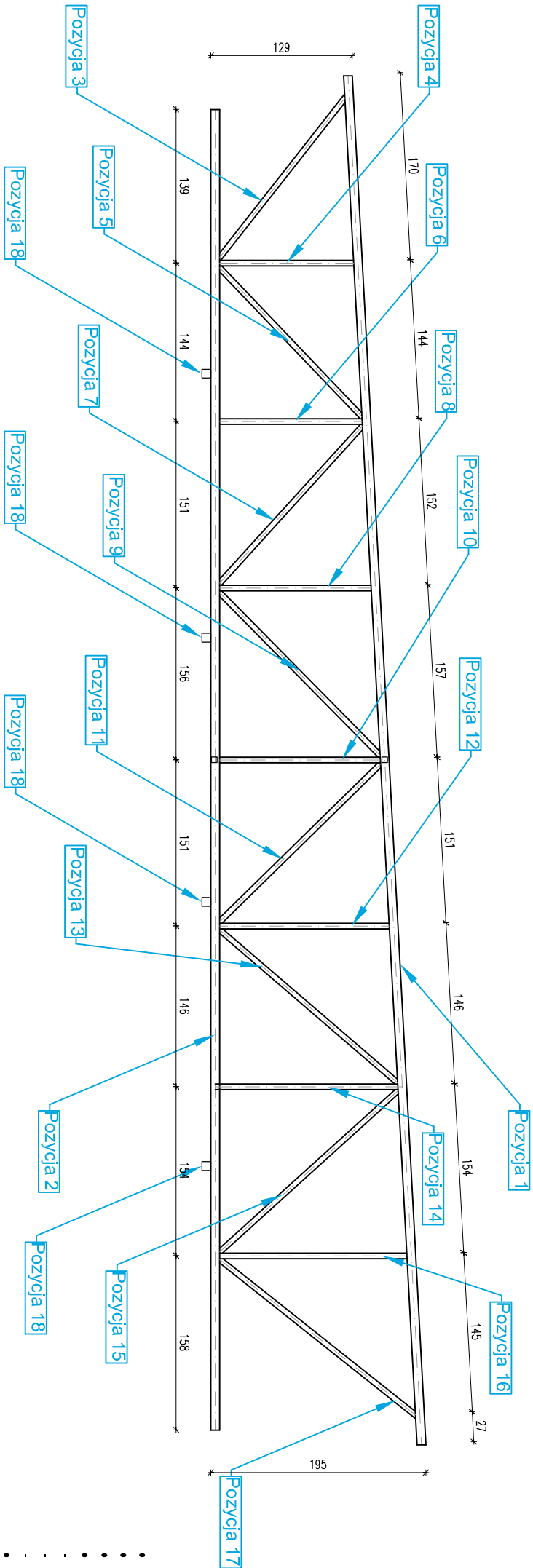
UWAGI:
Z UWAGI NA OGRANICZONY DOSTĘP DO ISTNIEJĄCEJ KONSTRUKCJI, PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT, PO DEMONTAŻU STROPU PODWIESZNEGO NALEŻY SPRAWDZIĆ CZY UKŁAD ISTNIEJĄCYCH DŹWIGARÓW, ICH KSZTAŁT ORAZ ZASTOSOWANE PROFILE ZGODNE SĄ Z ZAŁOŻENIAMI PROJEKTOWYMI. W PRZYPADKU ROZBIEŻNOŚCI NALEŻY NIEZWŁOCZNIE POINFORMOWAĆ PROJEKTANTA, CELEM WPROWADZENIA KOREKTY ZAŁOŻEŃ POZATKOWYCH.

KACPER KRAKOWIAK			
Rysunek	SCHEMAT WZMOCNIENIA KONSTRUKCJI		Nr rys. 24
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ożarówce, gm. Ożarówce dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:100/A2
Branża	Konstrukcyjno–Bud.	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SMK/0017/PBk/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SMK/0112/PWOK/12	

KRATOWNICA ISTNIEJĄCA



KRATONICA - WZMOCNIENIE KONSTRUKCJI



UWAGI:

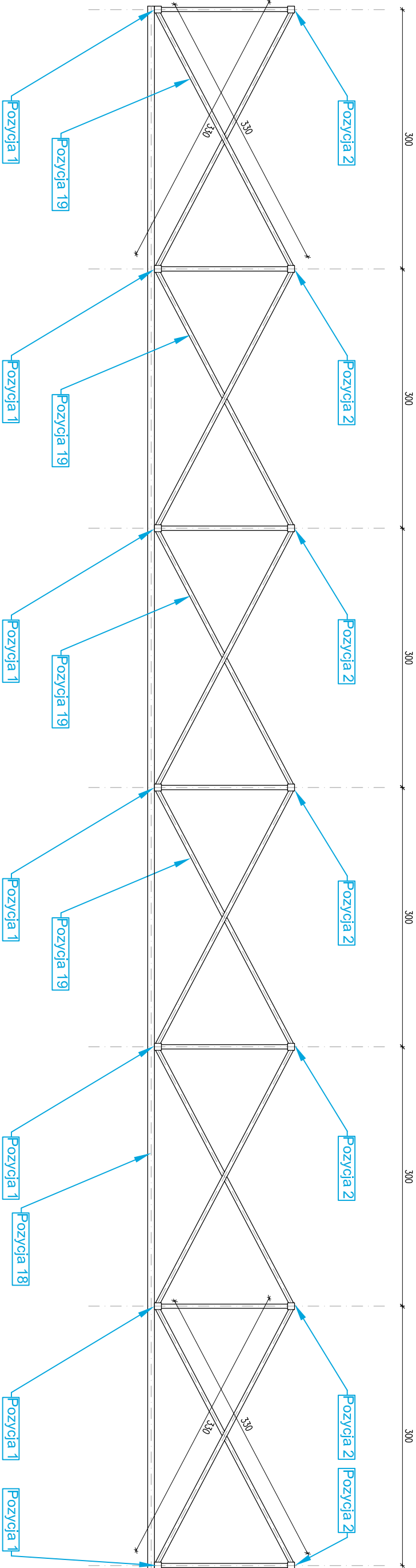
- 1) Do wykonania spoin uprawnień są jedynie spawcze posiadający aktualne uprawnienia spawalnicze, co najmniej stopnia podstawowego, udokumentowane wpisem do Książeczki Spawacza oraz Świadectwo Egzaminu Spawacza
- 2) Powierzchnie przetaplane i przylegający do nich pas materiału o szerokości min. 20mm należy przed spawaniem osuszyć oraz oczyścić z rdzy, farby, tłuszczów i innych zanieczyszczeń, aż do uzyskania metalicznego połysku powierzchni. Opisany powyżej stan czystości należy utrzymywać, aż do momentu spawania
- 3) Niedopuszczalne jest spawanie elektrodami o zawłogocionej otulinie. Suszenie elektrod posiadających na otulinie wykwyty białych kryształków jest bezcelowe, a ich użycie zabronione
- 4) Nie zezwala się na wykonanie spawania w temperaturze poniżej 10 st.C. bez zastosowania indywidualnej technologii spawania uwzględniającej wstępne podgrzewanie.
- 5) Spoiny nakładek przedłużyć poza końce blachy zaokrąglając na prostokątnym brzegu na długość co najmniej 1 cm
- 6) Po wykonaniu spawania spoiny wraz z pasem przyległego materiału należy oczyścić z żużli i odprysków spawalniczych, a następnie nałożyć warstwę zabezpieczenia antykorozyjnego zgodnie ze specyfikacją techniczną projektu oraz wytycznymi i warunkami aplikacji zestawu malarskiego podanyymi przez producenta

- Stal kształtowa S235;
- Warunki wykonania I odhodu wg PN-EN 1090-2+A1 2012
- Klasyfikacja konstrukcji stalowej EXC2
- Spoiny nieopiekane wykonać jako:
- pachwinowe dwustronne o grubości a=0,5g cieńszego elementu
- pachwinowe jednostronne o grubości a=0,7g cieńszego elementu
- spoiny czołowe o grubości cieńszego spoił spawanych elementów
- Zabezpieczenie antykorozyjne według karty zabezpieczenia antykorozyjnego kratownicy łącząc ze sobą śrubami m12 co 1m

KACPER KRAKOWIAK



Rysunek	WZMOCNIENIE KONSTRUKCJI KRATOWNICE	Nr rys. 25
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY	Data: 07.2020
Adres budynku	Ozarowice, gm. Ozarowice dz. nr 233/4, 233/15	Skala/Format 1:50/A3
Branża	Konstrukcja	Nr upr.
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SMW/0017/PBb/16
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SMW/0112/PWbK/12



ZESTAWIENIE STALI DLA CAŁOŚCI KONSTRUKCJI

L.p	Profil	Długość	Ilość	Masa mb	Masa całkowita
1	RK 80x3	12	7	7,07	593,88
2	RK 80x3	12,46	7	7,07	616,65
3	RK 50x3	1,87	7	4,25	55,63
4	RK 50x3	1,22	7	4,25	36,30
5	RK 50x3	1,84	7	4,25	54,74
6	RK 50x3	1,29	7	4,25	38,38
7	RK 50x3	1,93	7	4,25	57,42
8	RK 50x3	1,38	7	4,25	41,06
9	RK 50x3	2,08	7	4,25	61,88
10	RK 50x3	1,46	7	4,25	43,44
11	RK 50x3	2,05	7	4,25	60,99
12	RK 50x3	1,54	7	4,25	45,82
13	RK 50x3	2,13	7	4,25	63,37
14	RK 50x3	1,7	7	4,25	50,58
15	RK 50x3	2,19	7	4,25	65,15
16	RK 50x3	1,74	7	4,25	51,77
17	RK 50x3	2,27	7	4,25	67,53
18	RK 80x3	11,96	8	7,07	676,46
19	RK 50x3	3,3	12	4,25	168,30
Σ=					2849,31

- UWAGI:
- 1) Do wykonania spoin uprawnień są jedynie spawcze posiadający aktualne uprawnienia spawalnicze, co najmniej stopnia podstawowego, udokumentowane wpisem do Książeczki Spawacza oraz Świadectwo Egzaminu Spawacza
 - 2) Powierzchnie przetaplane i przylegający do nich pas materiału o szerokości min. 20mm należy przed spawaniem osuszyć oraz oczyścić z rdzy, farby, tłuszczów i innych zanieczyszczeń, aż do uzyskania metalicznego połysku powierzchni. Opisany powyżej stan czystości należy utrzymywać, aż do momentu spawania
 - 3) Niedopuszczalne jest spawanie elektrodami o zawłogocionej otulinie. Suszenie elektrod posiadających na otulinie wykwyty białych kryształków jest bezcelowe, a ich użycie zabronione
 - 4) Nie zezwala się na wykonanie spawania w temperaturze poniżej 10 st.C. bez zastosowania indywidualnej technologii spawania uwzględniającej wstępne podgrzewanie.
 - 5) Spoiny nakładek przedłużyć poza końce blachy zaokrąglając na prostopadłym brzegu na długość co najmniej 1 cm
 - 6) Po wykonaniu spawania spoiny wraz z pasem przyległego materiału należy oczyścić z żużla i odprysków spawalniczych, a następnie nałożyć warstwę zabezpieczenia antykorozyjnego zgodnie ze specyfikacją techniczną projektu oraz wytycznymi i warunkami aplikacji zestawu malarskiego podanyymi przez producenta

- Stal kształtowa S235;
- Warunki wykonania I odhodu wg PN-EN 1090-2+A1 2012
- Klasyfikacja konstrukcji stalowej EXC2
- Spoiny nieopiekane wykonać jako:
- pachwinowe dwustronne o grubości a=0,5g cieńszego elementu
- pachwinowe jednostronne o grubości a=0,7g cieńszego elementu
- spoiny czołowe o grubości cieńszego spośród spawanych elementów
- zabezpieczenie antykorozyjne według karty zabezpieczenia antykorozyjnego
- Krawędzie łączące ze sobą śrubami m12 co 1m

KACPER KRAKOWIAK			
K+INSTAL PROJEKT			
Rysunek	WZMOCNIENIE KONSTRUKCJI –STĘŻENIA, ZESTAWIENIE	Nr rys. 26	
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY	Data: 07.2020	
Adres budynku	Ozarowice, gm. Ozarowice dz. nr 233/4, 233/15	Skala/Format 1:50/A3	
Branza	Konstrukcja	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SMW/0017/PBB/16	
Sprawdzający	mgr inż. Tomasz Darowski	SMW/0112/PWOK/12	

PROJEKT WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z WYMIANĄ URZĄDZEŃ KOTŁOWNI ORAZ WYMIANĄ GRZEJNIKÓW

INWESTOR: Gmina Ożarówice
ul. Dworcowa 15
42-625 Ożarówice

Nr.ewid. działek: dz. nr 233/4, 233/15

Oświadczenie:

Niniejszym oświadczamy, że „Projekt budowlany wykonania robót budowlanych związanych z przebudową kotłowni opalanej paliwem gazowym w budynku wielofunkcyjnym w Ożarówicach; gm. Ożarówice” został opracowany zgodnie z wymogami przedmiotowych norm, warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano –montażowych. Projekt jest kompletny dla celu, któremu ma być przeznaczony. Dokumentacja stanowi podstawę wykonania prac.

Autor	Branża	Uprawnienia	Podpis
Projektant: mgr inż. Kacper Krakowiak	instalacyjna	SWK/0243/PBS/19	
Projektant: mgr inż. Kacper Krakowiak	konstrukcyjna	SWK/0017/PBKb/16	
Sprawdzający mgr inż. Jakub Przyłucki	instalacyjna	SWK/0108/PWBS/17	

STASZÓW - OŻAROWICE

Lipiec - 2020

WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,		
OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH		Nr str. 2
I. UPRAWNIENIA I DOKUMENTY FORMALNE.		4
1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW / STRON TYTUŁOWA /.		4
2. UPRAWNIENIA BUDOWLANE PROJEKTANTÓW I WPIS DO IZBY INŻYNIERÓW.		4
II. CZĘŚĆ OPISOWA.		4
1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.		4
2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.		4
3. INFORMACJE OGÓLNE.		4
4. DANE OGÓLNE DOTYCZĄCE ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI I WYKONANIA ROBÓT ZWIĄZANYCH Z JEJ PRZEBUDOWĄ.		4
4.1. STAN ISTNIEJĄCY.		4
4.2. DANE OGÓLNE DOTYCZĄCE BUDYNKU I POMIESZCZENIA KOTŁOWNI.		5
4.2.1. Dane ogólne dotyczące budynku.		5
4.2.2. Dane dotyczące pomieszczenia kotłowni.		5
4.2.3. Ocena stanu technicznego pomieszczenia kotłowni.		5
4.3. PRZEDMIOT PRZEBUDOWY- ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE.		5
4.4. ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH I INSTALACYJNYCH.		6
▪ Roboty demontażowe.		6
▪ Roboty budowlane.		6
▪ Roboty montażowe.		6
5. OPIS TECHNICZNY.		7
5.1. STAN ISTNIEJĄCY.		7
5.2. DOBÓR PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ KOTŁOWNI.		7
5.2.1. Dobór kotłów .		7
5.2.2. Dobór pomp .		8
5.2.3. Dobór zaworów mieszających.		8
5.2.4. Dobór przeponowych naczyń wzbiorniczych do zabezpieczenia instalacji co.		9
5.2.5. Dobór stacji uzdatniania wody.		9
5.2.6. Dobór neutralizatora .		10
5.2.7. Dobór podgrzewacza cuw.		10
5.2.8. Armatura kotłowni.		10
5.2.9. Rurociągi orurowania kotłowni.		11
5.2.10. Wewnętrzna instalacja gazu.		11
5.3. INSTALACJA ELEKTRYCZNA I AKPIA.		12
5.3.1. Instalacja elektryczna.		12
5.3.2. Instalacja elektryczna.		12
5.3.3. Instalacja akpia.		12
5.3.4. Zagadnienia bhp i ppoż. instalacji elektrycznej.		12
5.4. PRACE BUDOWLANE, WENTYLACJA I ZABEZPIECZENIE PPOŻ. KOTŁOWNI.		13
5.4.1. Prace budowlane.		13
5.4.2. Wentylacja nawiewna kotłowni.		13
5.4.3. Wentylacja wywiewna kotłowni.		13
5.4.4. Zabezpieczenia ppoż.		13
5.4.5. Urządzenia przeciwpożarowe kotłowni.		13
5.5. WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU.		14
5.6. ZUŻYCIE GAZU I EFEKT EKOLOGICZNY.		14
5.6.1. Zużycie gazu.		14
5.6.2. Efekt ekologiczny.		14
6. ZAGADNIENIA BHP, PPOŻ. I OCHRONY ŚRODOWISKA.		14
6.1. ZAGADNIENIA BHP		14
6.2. ZAGADNIENIA PPOŻ.		14
6.3. ZAGADNIENIA OCHRONY ŚRODOWISKA.		14
6.4. WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE.		15
6.5. WYTYCZNE DLA SPORZĄDZENIA PLANU BIOZ.		15
6.6. INSTALACJA C.O.		15
7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ		16

WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,			
OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH		Nr str. 3	

7.1. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ I MATERIAŁÓW.16

7.1.1. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ -KOTŁOWNIA 2x85kW;- ZASILANIE-GAZ GZ-50; 3

OBIEGI GRZEWcze CO+CWU16

7.1.2. ZESTAWIENIE ARMATURY17

7.1.3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACYJNYCH.18

7.1.4. Zestawienie materiałów do wykonania wewnętrznej instalacji gazu / wg. odrębnego opracowania / .19

7.1.5. Zestawienie kształtek kominowych – rury Dn160.19

7.1.6. Zestawienie materiałów dla robót budowlanych19

7.1.7. Zestawienie materiałów dla robót elektrycznych19

II. SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU - CZĘŚĆ RYSUNKOWA.

L.p.	Nazwa rysunku	Nr. rysunku	Uwagi	
1.	Rzut Piwnic – instalacja C.O.	1	Skala 1:500	22.
2.	Rzut Parteru – instalacja C.O.	2		23.
3.	Rzut Piętra – Instalacja C.O.	3		24.
3.	Rzut Kotłowni N=150	4a		25.
4.	Schemat Technologiczny	5a		26.

	WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,	
	OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH	Nr str. 4
<p>I. <u>UPRAWNIENIA I DOKUMENTY FORMALNE.</u></p> <p>1. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW / stron tytułowa /.</p> <p>2. UPRAWNIENIA BUDOWLANE PROJEKTANTÓW I WPIS DO IZBY INŻYNIERÓW.</p> <p>II. <u>CZEŚĆ OPISOWA.</u></p> <p>1. <u>PRZEDMIOT OPRACOWANIA.</u></p> <p>Podstawę niniejszego opracowania stanowi:</p> <ol style="list-style-type: none"> [1] umowa na opracowanie projektu [2] mapa sytuacyjno-wysokościowa w skali 1:500 wydana przez Powiatowy Ośrodek Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej Starostwa Powiatowego w Tarnowskich Górach [3] wytyczne projektowe i normy dotyczące kotłowni opalanych paliwem gazowym i olejowym, [4] DTR kotłów wodnych niskotemperaturowych, [5] uzgodnienia z Inwestorem, <p>2. <u>PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA.</u></p> <p>Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt „Wymiany urządzeń kotłowni w budynku wielofunkcyjnym w Ożarowicach”. Celem wymiany urządzeń jest poprawa efektywności energetycznej, instalacji centralnego ogrzewania budynku. Wymiana urządzeń w kotłowni, termomodernizacja budynku i modernizacja ogrzewania, ma za zadanie obniżenie zużycia energii dla potrzeb centralnego ogrzewania, a co za tym idzie ma ograniczyć emisję zanieczyszczeń.</p> <p>3. <u>INFORMACJE OGÓLNE.</u></p> <p>Inwestorem przedsięwzięcia pt „Wymiany urządzeń kotłowni w budynku wielofunkcyjnym w Ożarowicach” jest; Gmina Ożarowice, ul. Dworcoowa 15, 42-625 Ożarowice.</p> <p>Autorem projektu jest ;</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. mgr inż. Kacper Krakowiak; upr. SWK/0243/PBS/19: - branża instalacyjna, 2. mgr inż. Kacper Krakowiak; upr. SWK/0017/PBKb/16: - branża konstrukcyjna, 3. mgr inż. Jakub Przyłucki; upr. SWK/0108/PWBS/17; - branża instalacyjna, <p>4. <u>DANE OGÓLNE DOTYCZĄCE ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI I WYKONANIA ROBÓT ZWIĄZANYCH Z JEJ PRZEBUDOWĄ.</u></p> <p>4.1. <u>Stan istniejący.</u></p> <p>Aktualnie potrzeby centralnego ogrzewania budynku wielofunkcyjnego, zabezpiecza kotłownia o mocy N=150kW z kotłem typu G434 i palnikiem atmosferycznym.</p> <p>W skład kotłowni wchodzi:</p> <ul style="list-style-type: none"> o pomieszczenie kotła, w którym znajdują się; <ul style="list-style-type: none"> - kocioł wodny typu G434 i palnikiem atmosferycznym o mocy cieplnej N=150kW / od piętnastu sezonów pracuje bez rezerwy dla zabezpieczenia potrzeb co /, - układ pomp i rozdzielaczy do zasilania wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania wyposażonej w trzy niezależne układy zasilania, - komin Dn300 wraz z czopuchem, - naczynie wzbiornicze, - układ zasilania i sterowania, <p>Kocioł jak na obecny stan techniki posiada niezbyt zadawalającą sprawność energetyczną. Obiegi grzewcze także nie charakteryzują się zadawalającą sprawnością energetyczną, między innymi ze względu na zastosowanie grzejników o zbyt dużej pojemności wodnej. W związku, z planowaną termomodernizacją budynku, Inwestor na podstawie audytu energetycznego podjął decyzję dotyczącą przebudowy kotłowni.</p>		

	WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,	
	OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH	Nr str. 5
<p>4.2. <u>Dane ogólne dotyczące budynku i pomieszczenia kotłowni.</u></p> <p>4.2.1. <u>Dane ogólne dotyczące budynku.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Zgodnie z częścią budowlaną projektu. <p>4.2.2. <u>Dane dotyczące pomieszczenia kotłowni.</u></p> <p>Dane wymiarowe pomieszczenia kotłowni przedstawiają się następująco;</p> <ul style="list-style-type: none"> o długość; - 5,60m o szerokość; - 5,65m, o wysokość; - 2,84m o powierzchnia; - 22,80m² o kubatura; - 81,22m³ o grubość ścian; - 52/56/15cm o grubość stropu; - 30,0cm, <p>4.2.3. <u>Ocena stanu technicznego pomieszczenia kotłowni.</u></p> <p>Stan techniczny materiałów i elementów konstrukcyjnych pomieszczenia kotłowni przedstawia się następująco;</p> <ul style="list-style-type: none"> a). stan ogólny pomieszczenia: - pomieszczenie w zadowalającym stanie technicznym, b). stan techniczny materiałów i elementów: - zadowalający, c). ściany i strop: - w zadowalającym stanie technicznym, d). konstrukcja pomieszczenia; - wszystkie elementy w zadowalającym stanie technicznym, e). posadzki; - nie stwierdzono zarysowań oraz pęknięć; - stan techniczny zadowalający, f). wykończenie wewnętrzne pomieszczenia; - w zadowalającym stanie technicznym, <p>Konstrukcja pomieszczenia zapewnia nie przekroczenie stanów granicznych nośności oraz stanów granicznych użytkowania w każdym z jego elementów i w całej konstrukcji. Na podstawie wizji lokalnej ustalono, że;</p> <ul style="list-style-type: none"> o nie występują pęknięcia i zarysowania elementów konstrukcyjnych pomieszczenia kotłowni mające bezpośredni wpływ na bezpieczeństwo konstrukcji, o nie stwierdzono przemieszczeń i odkształceń konstrukcji pomieszczenia, mających wpływ na konstrukcję oraz jej przydatność użytkową, o projektowana zmiana kotłów nie zmienia wielkości i rozkładu obciążeń w istniejącym pomieszczeniu, nie stwarza zagrożenia dla bezpieczeństwa jego użytkowników oraz istniejącego obiektu, o w istniejącym pomieszczeniu kotłowni mogą być zamontowane kotły kondensacyjne zasilane gazem ziemnym GZ-50. <p>4.3. <u>Przedmiot przebudowy- założenia projektowe.</u></p> <p>Planowana termomodernizacja budynku, zgodnie z audytem energetycznym, zakłada podniesienie sprawności energetycznej podgrzewu kotłowni.</p> <p>Stosownie do zapisów audytu, zakłada się:</p> <ul style="list-style-type: none"> o wymianę istniejącego kotła z palnikiem atmosferycznym, na kocioł kondensacyjny, charakteryzujący się wyższą sprawnością energetyczną w stosunku do atmosferycznego, o wykonanie obiegu podgrzewu cwu / etap II /, o pracę kotłowni w pełnym układzie automatyki pogodowej, <p>Kotłownia po wymianie kotła i wykonaniu obiegu podgrzewu cwu, będzie wyposażona, w;</p> <ul style="list-style-type: none"> - kocioł kondensacyjny o mocy N=150kW, - trzy indywidualne obiegi grzewcze dla zabezpieczenia potrzeb c.o. budynku, - obieg podgrzewu cwu z podgrzewaczem, - stację uzdatniania wody, - przeponowe naczynia wzbiorcze, - komin Dn160, z wkładką ze stali nierdzewnej, Zakres 		

	WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,	
	OBIEKT / INSTALACJA /. BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH	Nr str. 6
<p>4.4. <u>Zakres robót budowlanych i instalacyjnych.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ <u>Roboty demontażowe.</u> Zakres robót demontażowych związanych z wymianą urządzeń / kotła /, obejmuje: <ul style="list-style-type: none"> ○ demontaż przyłączy do kotła, po stronie technologicznej elektrycznej i akpia, ○ demontaż czopucha ○ demontaż istniejącego kotła, ▪ <u>Roboty budowlane.</u> Poza ewentualnym białkowaniem pomieszczenia, nie zakłada się w pomieszczeniu kotłowni wykonania robót budowlanych. ▪ <u>Roboty montażowe.</u> Zakres robót montażowych, obejmuje: <ul style="list-style-type: none"> ○ montażu kotła i przyłączy do kotła, ○ montaż instalacji zasilania i sterowania kotła, ○ montaż czopucha / połączenia kotła z istniejącym kominem /, ○ montażu obiegu i instalacji ogrzewu cwu / etap II /, ○ montażu aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazu / wg odrębnego opracowania /, ○ przeprowadzenie prac rozruchowych i odbiorowych, 		

		WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,				
		OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH			Nr str. 7	

5. **OPIS TECHNICZNY.**

5.1. **Stan istniejący.**

Przy analizie zapotrzebowania ciepła dla potrzeb ogrzewania budynku wielofunkcyjnego, bierze się pod uwagę;

- o aktualną moc zainstalowanego kotła służącego do zabezpieczenia potrzeb co,
- o zużycie paliwa dla zabezpieczenia potrzeb co oraz sprawność kotła,
- o plan wykonania przed przebudową kotłowni, pełnej termomodernizacji budynku zgodnie z audytem energetycznym,

Aktualne, zestawienie zapotrzebowania ciepła dla pomieszczeń poszczególnych kondygnacji budynku wielofunkcyjnego, zawiera poniższa tabela;

Lp	Nazwa	Pow. zab. [m ²]	Pow. [m ²]	Kubatura [m ³]	Zap. ciepła [W]	Uwagi
1	Obieg Nr I				57528	Obieg co
2	Obieg Nr II				35387	Obieg co
3	Obieg Nr III				50698	Obieg co
4	Obieg Nr V				38 620	Obieg cwu
5	Razem				182 233	
6	Razem; max. zapotrzebowanie szczytowe z uwzględnieniem współ. jednoczesności				143 613	

Dla doboru kotła i urządzeń kotłowni, przyjmuję:

- o max. zapotrzebowanie ciepła; $Q_{c1}=143\ 613W$,
- o sprawność kotłów: $\geq 98\%$,
stąd;

moc kotła kondensacyjnego; $N=1x150kW$,

5.2. **Dobór podstawowych urządzeń kotłowni.**

5.2.1. **Dobór kotłów.**

Moc cieplna kotłów gazowych.

$$N_k = \frac{Q_c}{\eta} = \frac{143,6}{0,98} = 145,5kW$$
$$\eta = 0,96 \div 0,98$$

Przyjmuję, że wymieniany kocioł, będzie spełniać n/w warunki:

- o znamionowa wydajność cieplna kotła $Q_K \geq 150,0kW$,
- o sprawność kotła $\geq 98\%$,
- o kocioł wodny kondensacyjny przeznaczony do współpracy z palnikiem gazowym,
- o programowanie cyklu pracy kotła w systemie dobowo – tygodniowym,

Wymogi powyższe spełnia między innymi kocioł wodny kondensacyjny typu: - Logano plus; typ.372-150, o parametrach:

- o znamionowa moc cieplna przy 50/30°C: - 25,7÷150,0kW,
- o znamionowa moc cieplna przy 80/60°C: - 23,2÷139,8kW,
- o sprawność przy temp. 80/60°C; - 97,8%: - przy reżimie niskotemperaturowym
- o temp. spalin; 80/60°C; - 57/66°C,
- obciążenie częściowe/ pełne;
- o max. temp. zasilania w trybie grzewczym; - 95°C,
- o max. różnica temp. pomiędzy zasilaniem i powrotem; - 50°C,
- o maksymalna ilość kondensatu: - 13,6 l/h,
- o masowy przepływ spalin: - 63,6 g/s / 228,96kg/h /,

	WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,	
	OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH	Nr str. 8

- o maksymalny przepływ przez kocioł; - 16,12 m³/h ,
- o emisja NO_x; - 45mg/kWh,
- o wymiary kotła - s x l_k x g; - 670x914x16200mm,
- o średnica przyłączy wodnych;/ V_K, R_K/ - DN 50,
- o średnica przyłącza gazu: - DN 32 /R1¹/₄"/,
- o średnica odprowadzenia kondensatu: - DN 20 /R³/₄"/,
- o średnica przyłącza VSL/ grupy bezp. ./: - DN 32 /R1¹/₄"/,
- o średnica przyłącza powietrzno- spalinowego: - Dn160 / φ160),
- o pojemność wodna kotła; - 23,4l,
- o ciśnienie gazu / GZ-50 / na przyłączy: - 17÷25mbar,
- o zużycie gazu; - 15,0m³/h,
- o automatyka kotła i kotłowni; - pogodowa, zapewniająca regulację obiegu co i cwu,

5.2.2. Dobór pomp.

Wydajność pomp oblicza się wg. wzoru:

$$V_{cp} = \frac{Q \times 860}{\Delta t} [l/h]$$

gdzie:
 Q - zapotrzebowanie ciepła w kW,
 Δt - różnica temp. pomiędzy zasilaniem i powrotem(przyjmuję Δt = 20°C)

Dla mocy cieplnych;

Q_{I co}; =57,528kW,
 Q_{II co}; =35,387kW
 Q_{III co}; =50,698kW
 Q_{v cwu}; =38,620kW

i obliczonych zgodnie z powyższym wzorem przepływów, dla wymaganego ciśnienia dyspozycyjnego H_{min}; 2,0÷4,0m_{sH2O}, przyjmuję pompy zgodnie z zestawieniem tabelarycznym.

Lp	Nazwa	Obl. zap. ciepła Q _{co} [kW]	Wyd. przepł. [m ³ /h]	Typ pompy	Wyd. [m ³ /h]	Wys. podn. m słupa wody	Uwagi
1.	Obieg grzewczy Nr I	57,528	2,54	UPE32-120F MAGNA	3,0	4,0	Istniejąca
2.	Obieg grzewczy Nr II	35,384	1,56	UPE32-120F	2,0	4,0	Istniejąca
3.	Obieg grzewczy Nr III	50,698	2,24	UPE32-120F MAGNA	3,0	5,0	Istniejąca
4.	Obieg grzewczy Nr IV cwu	38,620	1,7	25POe60C MEGA	2,0	4,0	projektowana

5.2.3. Dobór zaworów mieszających.

Parametry doboru zaworów mieszających przedstawia poniższa tabela.

Lp	Nazwa	Obl. zapotr. ciepła Q _{co} [kW]	Dn zaworu	k _{vs} [m ³ /h]	Spadek ciśn.[kPa]	Spadek ciśn.[mbar]	Uwagi
1.	Obieg grzewczy Nr I	57,528	Dn40	25	0,1	10	Istniejący
2.	Obieg grzewczy Nr II	35,387	Dn25	10	3,6	36	Dobudowa siłownika
3.	Obieg grzewczy Nr III	50,698	Dn40	25	0,05	5	Istniejący

Uwaga:

Dla obiegu grzewczego nr I ÷III, zakłada się wykorzystanie istniejących pomp i zaworów mieszających.

	WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,	
	OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH	Nr str. 9

5.2.4. Dobór przeponowych naczyń wzbiornych do zabezpieczenia instalacji co.

Naczynie wzbiornicze dla instalacji co, dobiera się dla następujących danych :

- ciśnienie statyczne $p_{st} = 0,1\text{MPa}$
- ciśnienie końcowe $p_e = 0,15\text{MPa}$ /w/g DIN 4751 cz.2 /
- rozszerzalność wody przy temp. 90°C - 3,55%
- zasób wody - przyjmuję 0,5% pojemności układu
- temperatura wody na zasilaniu $t_z = 90^{\circ}\text{C}$
- zainstalowana moc cieplna grzejników stalowych $\geq 150,0\text{kW}$,

Pojemność układu

$$V = V_I + V_{II} + V_{III} + 2 \cdot V_k$$

gdzie:

V_I - pojemność grzejników i sieci; dla grzejników płytowych i sieci miedzianej:

$$Q_{I\text{ co}} = 57,528\text{kW}; \quad - V_I \geq - 500\text{l}$$

$$Q_{II\text{ co}} = 35,387\text{kW} \quad - V_{II} \geq - 300\text{l};$$

$$Q_{III\text{ co}} = 50,698\text{kW} \quad - V_{III} \geq - 400\text{l};$$

V_k - pojemność kotła; $V_k = 18,2\text{l}$

$$V_c = 1200 + 2 \cdot 18,2 = 1240\text{l} \cong 1200\text{l}$$

Zasób wody.

$$V_v = 0,005 \times V$$

$$V_v = 0,005 \times 1200 \cong 6,0\text{ l}$$

Przyrost objętości wody:

$$V_c = V_v \times 3,55\%$$

$$V_{c1} = 1200 \times 0,0355 \cong 42,6\text{l}$$

Współczynnik ciśnienia D_f .

$$D_f = \frac{p_e - p_o}{p_e + 1} = \frac{0,25 - 0,1}{0,25 + 0,1} = 0,42$$

Niezbędna pojemność naczynia.

$$V_n = \frac{V_c + V_v}{D_f}$$

$$V_{n1} = \frac{6,0 + 42,6}{0,42} = 115,7\text{l}$$

Przyjmuję naczynie o pojemności nominalnej 140l / Reflex NG-140; $D_z = 480\text{mm}$;

$R_p = 1''$; -ciśnienie wstępne 1,5bar.

Rzeczywisty zasób wody w naczyniu.

$$V^I_v = V_{n(H)} \times D_f - V_c =$$

$$V^I_v = 140 \times 0,42 - 42,6 = 16,2\text{l} .$$

Uwaga:

Zakłada się wykorzystanie istniejących naczyń wzbiornych, ze względu na zmniejszenie pojemności instalacji grzewczej.

5.2.5. Dobór stacji uzdatniania wody.

Zgodnie z PN-93/C-04607. Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody; - woda musi spełniać następujące wymagania:

- wartość pH: - $8,5 \div 9,5$,
- zawartość chlorków: - $< 20\text{mg/l}$
- zawartość tlenu: - $\text{max } 0,1\text{mg/dm}^3$
- przewodność właściwa: - $< 500\text{m/S/cm}$ przy temp. 25°C ,
- twardość ogólna wody: - $\text{max } 0,35\text{mval/dm}^3$
- zawiesina mechaniczna: - $\text{max } 3,0\text{mg/dm}^3$

	WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,	
	OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH	Nr str. 10

Aby zapewnić powyższe wymagania dla instalacji kotłowej dobiera się automatyczną stację uzdatniania wody o wydajności $Q=0,3 \div 1,3\text{m}^3/\text{h}$. W skład automatycznej stacji uzdatniania wody wchodzi:

- o kolumna wypełniona żywicami jonowymiennymi zapewniającymi ekwiwalentną wymianę jonów,
- o zbiornik solanki,
- o układ sterujący; - czasowo - objętościowy uruchamiający regenerację w sposób „inteligentny” w zależności od określonego czasu oraz ilości zmiękczonej wody.

W instalacji uzupełniania wody zastosować stację typu WS/50 o wydajności $Q=0,3\div 3,0\text{m}^3/\text{h}$ i pojemności butli 50dm^3 , lub stację równoważną ze sterowaniem chronometrycznym.

Uwaga.
Stosownie do przeprowadzonej oceny technicznej stacji i brak uwag co do jej sprawności technicznej, zakłada się wykorzystanie istniejącej stacji.

5.2.6. Dobór neutralizatora.

Dla zakładanej ilości kondensatu:

- o $V_K:- 8,2\text{ l/h}$

niezbędne jest zastosowanie neutralizatora.
 Zakładam, że neutralizator dobrany zostanie indywidualnie dla kotła kondensacyjnego.

5.2.7. Dobór podgrzewacza cwu.

Ciepła woda użytkowa powinna być zabezpieczona dla potrzeb socjalnych budynku wielofunkcyjnego wyposażonego w umywalki i natryski / 12 szt./ Potrzeby technologiczne kuchni są zabezpieczone poprzez odrębny podgrzew.

Zgodnie z:

- o audytem energetycznym,
- o obliczeniami własnymi,

godzinowe zapotrzebowanie cwu wynosi $603,7\text{ l/h}$, a moc cieplna podgrzewu $38,62\text{ kW}$.
 Dla zapewnienia powyższego zapotrzebowania przyjmuję emaliowany podgrzewacz WCW 300, o parametrach:

- wydajność cwu – 1233 l/h dla parametrów zasilania $70/10/45^\circ\text{C}$,
- wydajność cwu – 855 l/h dla parametrów zasilania $60/10/45^\circ\text{C}$,
- moc cieplna; – 50 kW dla $t_z=70^\circ\text{C}$ i 34 kW dla $t_z=60^\circ\text{C}$.

5.2.8. Armatura kotłowni.

5.2.8.1. Zawory bezpieczeństwa.

Projektowany kocioł kondensacyjny o mocy $N=150\text{ kW}$ posiada wbudowane zawory (VSL/ grupy bezpieczeństwa - DN 32 /R1^{1/4}”). Nastawa zaworu bezpieczeństwa kotła: - $0,25\text{ bara}$.

5.2.8.2. Sprzęgło hydrauliczne.

Sprzęgło hydrauliczne umożliwia zrównoważenie ciśnienia i przepływów pomiędzy stroną kotła a stroną instalacji odbiorczej. Sprzęgło dobiera się według obliczonego przepływu, przy założeniu, że jego przewymiarowanie nie będzie miało negatywnego wpływu na prawidłową pracę instalacji, natomiast sytuacja odwrotna może spowodować brak możliwości odbioru całkowitej mocy przekazanej do sprzęgła. Zaletami stosowania sprzęgła jest:

- o brak konieczności równoważenia hydraulicznego instalacji dzięki rozdzieleniu obiegu kotłowego i obiegów grzewczych,
- o możliwość przy stosowaniu odpowietrznika automatycznego i zaworu spustowego skutecznego odpowietrzania i odmulaniania instalacji w sprzęgle

Uwaga.

Montaż wg. wymagań dostawcy kotła.

	<p>WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,</p>	
	<p>OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH</p>	<p>Nr str. 11</p>
<p>5.2.8.3. <u>Armatura odcinająca i zwrotna.</u></p> <p>W przebudowywanej kotłowni jako zawory odcinające zastosowane zostaną kurki kulowe z przyłączami gwintowanymi na ciśnienie PN 1,0÷1,6MPa. Jako zabezpieczenie przed wstęcznym kierunkiem przepływu zastosować należy zawory zwrotne, płytkowe lub sprężynowe z przyłączami gwintowanymi.</p> <p>5.2.8.4. <u>Filtry</u></p> <p>Jako zabezpieczenie pomp i aparatury kontrolno - pomiarowej przed zanieczyszczeniami stałymi przewiduje się montaż filtra siatkowego na rurociągu powrotnym.</p> <p>5.2.8.5. <u>Wodomierze.</u></p> <p>Do pomiaru przepływu ilości wody uzupełniającej obieg co, oraz wody podgrzewanej, zakłada się montaż wodomierzy o parametrach: - $Q_n = 0,6 \div 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$; PN = 1,6MPa; Dn15÷20; $t_{\text{max}} = 40^\circ\text{C}$.</p> <p>5.2.8.6. <u>Manometry i termomanometry.</u></p> <p>Na instalacji zamontować należy :</p> <ul style="list-style-type: none"> - termomanometry o zakresach $0 \div 120^\circ\text{C}$ i PN = $0 \div 0,4 \text{ MPa}$, - manometry o zakresie do $0,0 \div 0,6 \text{ MPa}$. <p>Przed manometrami zamontować należy kurki manometryczne DN 4.</p> <p><u>Uwaga.</u></p> <p><u>Zakłada się wykorzystanie istniejącej armatury.</u></p> <p>5.2.9. <u>Rurociągi orurowania kotłowni.</u></p> <p>5.2.9.1. <u>Materiały do wykonania rurociągów.</u></p> <p>Do wykonania kolektorów i rurociągów w kotłowni stosować należy rury i kształtki stalowe o średnicach jak w zestawieniu materiałów / dopuszcza się wykonanie orurowania obiegów grzewczych z zastosowaniem rur miedzianych / Rurociągi łączyć poprzez spawanie, lutowanie lub zaciskanie / w zależności od zastosowanych rur /. Rurociągi wewnętrznej instalacji gazu wykonać z rur stalowych bez szwu walcowanych na gorąco ogólnego przeznaczenia gatunku P235TR2 wg. PN-E10216-1 / R 35 wg PN-80/H – 74219 /.</p> <p>Dla podłączenia instalacji cwu do podgrzewacza na przyłączy zastosować rury stalowe ocynkowane.</p> <p>5.2.9.2. <u>Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów.</u></p> <p>Zabezpieczenie antykorozyjne rurociągów stalowych wykonać poprzez:</p> <ul style="list-style-type: none"> - oczyszczenie rur do III stopnia czystości przez szczotkowanie, - nałożenie warstwy farby ftalowo silikonowej „CEKOR” lub „CEKOR – R” o łącznej grubości powłoki malarskiej $160 \div 200 \mu\text{m}$. <p>5.2.9.3. <u>Izolacja rurociągów.</u></p> <p>Izolację rurociągów co wykonać prefabrykatami / łupkami / z poliuretanu z powłoką z PCV. Miejsca łążeń zabezpieczyć folią samoprzylepną. Do izolacji kolan zastosować typowe kształtki poliuretanowe z izolacją jak wyżej.</p> <p>Izolację rurociągów cwu, wykonać prefabrykatami ze spienionego PCV. Do izolacji kolan zastosować typowe kształtki ze spienionego PCV.</p> <p>5.2.9.4. <u>Podłączenia obiegów grzewczych z instalacją.</u></p> <p>Do ogrzewania budynku stosowana jest instalacja z rur miedzianych na parametry grzewcze $80^\circ/60^\circ\text{C}$. Przejścia stal- miedź wykonać przy pomocy typowych złączek, łączonych poprzez lutowanie.</p> <p>5.2.10. <u>Wewnętrzna instalacja gazu.</u></p> <p>Kotłownia posiada wewnętrzną pozalicznikową instalację doprowadzenia gazu do kotła. Na powyższej instalacji gazu zakłada się montaż aktywnego systemu bezpieczeństwa instalacji gazu z głowicą MAG / wg. odrębnego opracowania / .</p> <p><u>Uwaga.</u></p> <p><u>Zakłada się wykorzystanie istniejących rurociągów.</u></p>		

	WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,	
	OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH	Nr str. 12

5.3. Instalacja elektryczna i akpia.

5.3.1. Instalacja elektryczna.

Zasilanie tablic TRS wykonać z istniejącej rozdzielni przewodem YDY3x 2,5 mm², prowadzonym w korytku PCV mocowanym do ściany. Zasilanie regulatorów 230V wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami i DTR, stosując do zabezpieczenia obwodu zasilania wyłącznik instalacyjny. Tablice TRS – modułowe, aparatura zabezpieczająca, wyłączniki instalacyjne, wyłącznik różnicowo-prądowy zabudowane w skrzynce RN12. Zasilanie z układu sieciowego TN-C. Przewód PEN w tablicy TRS uziemić poprzez przyłączenie do istniejącej instalacji odgromowej. Instalacja w układzie TNS. Podłączenia czujników wykonać przewodem OMY2x1,0 mm² prowadzonym w korytku mocowanym do ściany. Przed wejściem do kotłowni zamontować wyłącznik główny WG. Pierwszego uruchomienia regulatora kotła dokonać powinna firma instalatorska.

5.3.2. Instalacja elektryczna.

W pomieszczeniu kotłowni budynku wielofunkcyjnego zakłada się przebudowę instalacji oświetlenia. W związku z powyższym, zaprojektowano oświetlenie z oprawami typu OF i jedną oprawą oświetlenia awaryjnego (z własnym źródłem zasilania) typu OAF, którą należy podłączyć do pracy w trybie normalnym i awaryjnym. Instalację oświetlenia i gniazd wtyczkowych wykonać przewodami typu YDY poprowadzonymi w listwach elektroinstalacyjnych.

5.3.3. Instalacja akpia.

Automatyka kotłowni: – pogodowa zapewniająca regulację temperatury wewnętrznej w zależności od warunków pogodowych. Do regulacji kotłowni, przewidziano zastosowanie regulatora pogodowego pozwalającego na regulację pracy kotłów oraz obiegu co. Podstawowe funkcje regulatorów, to:

- o dostosowanie temperatury wody w kotle do temperatury zewnętrznej i zapotrzebowania ciepła,
- o układ regulacji instalacji kotłowej w funkcji obciążenia,
- o układ zabezpieczający przed zamrożeniem,
- o automatyczne przełączanie zima – lato,
- o optymalizacja załączania w celu zmniejszenia zużycia energii i podwyższenia komfortu.

5.3.4. Zagadnienia bhp i ppoż. instalacji elektrycznej.

Ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem bezpośrednim stanowią obudowy urządzeń elektrycznych oraz izolowanie części czynnych. Jako ochronę przeciwporażeniową przed dotykiem pośrednim zastosowano samoczynne wyłączanie zasilania, realizowane poprzez wyłączniki instalacyjne oraz różnicowo-prądowe. Dostępne części przewodzące instalacji nie będące normalnie pod napięciem połączyć z przewodem ochronnym PE.

Do szyny uziemiającej w kotłowni, podłączyć rury co oraz przewód PEN. Od istniejących zwodów poziomych instalacji odgromowej na dachu budynku w sąsiedztwie komina wyprowadzić zwody pionowe do wysokości zapewniającej objęcie komina strefą ochronną. Aby napięcie dotykowe nie przekraczało wartości napięcia dotykowego bezpiecznego, powinien być spełniony warunek:

$$R_A \times I_a \leq U_L$$

gdzie:

U_L - napięcie dotykowe bezpieczne; przyjmujemy 25V AC,

I_a - prąd zapewniający zadziałanie urządzenia ochronnego przy zastosowaniu wyłączników różnicowo – prądowych; $I_a = 0,03$ A,

R_A - całkowita rezystancja uziemienia i przewodu ochronnego łączącego części przewodzące dostępne z uziomem,

$$R_A \leq \frac{U_L}{I_a} = \frac{25V}{0,03A} = 833,3\Omega$$

Zastosowane urządzenia ochronne różnicowo-prądowe spełniają jednocześnie funkcję ochrony obiektów przed pożarami wywołanymi prądami doziemnymi. Prace związane

	WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,	
	OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH	Nr str. 13

z realizacją niniejszego projektu wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi w tym zakresie normami, przepisami PBUE i BHP. Przed oddaniem instalacji do eksploatacji należy wykonać pomiary izolacji, skuteczności ochrony przeciwporażeniowej oraz oporności uziomów.

Uwaga.

Zakłada się tylko wykonanie prac związanych z montażem okablowania automatyki kotła.

5.4. Prace budowlane, wentylacja i zabezpieczenie ppoż. kotłowni.

5.4.1. Prace budowlane.

Dla zakładanej wymiany kotła nie zakłada się wykonywania prac budowlanych związanych z pomieszczeniem kotłowni.

Zakres prac ogranicza się do ewentualnego pobiałkowania pomieszczenia.

5.4.2. Wentylacja nawiewna kotłowni.

Zgodnie z normą dotyczącą, kotłowni budowanych na paliwa gazowe i ciekłe, "powierzchnia otworów nawiewnych powinna wynosić co najmniej $5 \text{ cm}^2/\text{kW}$ ", czyli:
 $F_{n1} = 5 \times 150 = 750 \text{ cm}^2$.

W związku z powyższym sprawdzić wymiary kratki nawiewnej i kanału. .

5.4.3. Wentylacja wywiewna kotłowni.

Przed uruchomieniem kotłowni sprawdzić należy drożność kanału wentylacyjnego i krętek wentylacyjnych o wymiarach 14x27cm.

Uwaga.

Zakłada się wentylację nawiewną i wywiewną bez zmian.

5.4.4. Zabezpieczenia ppoż.

Sposób zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji kotłowni:

- przepusty instalacyjne w klasie odporności ogniowej EI 60 przy otworach o średnicy powyżej 4cm.
- kotłownia wyposażona w aktywny system sygnalizacyjno-odcinający typu GAZEX z głowicą odcinającą umieszczoną na zewnątrz pomiędzy kurkiem, a wprowadzeniem przewodu do budynku,
- instalacja odgromowa budynku w wykonaniu podstawowym,

Uwaga.

Po wymianie kotła sprawdzić zabezpieczenia ppoż.

5.4.5. Urządzenia przeciwpożarowe kotłowni.

Urządzenia przeciwpożarowe dla kotłowni, stanowią:

- o wyłącznik ppoż. przed wejściem do kotłowni gazowej,
- o oznakowanie: dróg i wyjść ewakuacyjnych, wyłączników ppoż., zaworu głównego gazowego, hydrantów i gaśnic – zgodnie z PN,
- o przepusty instalacyjne,
- o oświetlenie awaryjne,
- o wyposażenie pomieszczenia w gaśnice: - wymagana ilość środka gaśniczego min.2 kg na każde 100 m^2 chronionej powierzchni,
- o zaopatrzenie w wodę do zewnętrznego gaszenia pożaru: - hydranty zewnętrzne o wymaganej ilości wody; - $20 \text{ dm}^3/\text{s}$,
- o wydzielona pożarowo kotłownia gazowa o mocy 150kW w wykonaniu: – ściany EI 60, stropy REI 60, drzwi EI 30 z samozamykaczem,

Uwaga.

Po wymianie kotła sprawdzić urządzenia.

	WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,	
	OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH	Nr str. 14

5.5. Warunki wykonania i odbioru.

Całość robót związanych z wymianą kotła, wykonać zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, cz. II –Instalacje sanitarne oraz zasadami sztuki, przepisami BHP i Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury dn. 12 kwietnia 2003r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. nr 75, poz. 690).

Przed przystąpieniem do robót zapoznać się z niniejszym projektem. Prace należy prowadzić zgodnie z projektem oraz aktualnie obowiązującymi przepisami, normami i zasadami BHP. Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót związanych z wykonawstwem objętych niniejszym projektem winny być uzgodnione z autorem opracowania lub inspektorem nadzoru i potwierdzone odpowiednim wpisem w dzienniku budowy. Po wykonaniu robót należy przeprowadzić badania i próby po montażowe wykonywanych instalacji tj. badania skuteczności samoczynnego wyłączania zasilania, pomiary rezystancji izolacji, uziemień itd.

5.6. Zużycie gazu i efekt ekologiczny.

5.6.1. Zużycie gazu.

Do zasilania kotła zakłada się stosowanie gazu ziemnego GZ-50 dla którego wartość opałowa $H_u = 34,4 \text{ MJ/m}^3$ ($9,55 \text{ kWh/m}^3$).

Zakłada się zmniejszenie, zużycia gazu ze względu, na;

- wymianę kotła z palnikiem atmosferycznym na kocioł kondensacyjny, o większej sprawności niż sprawność kotła z palnikiem atmosferycznym,
- automatyzację pracy kotłowni i obiegów grzewczych,
- termomodernizację budynku,
- wymianę stolarki okiennej na stolarkę o mniejszym współczynniku przenikania ciepła,

Zakłada się, że powyższe działania przyniosą efekt w zużyciu gazu na poziomie 12÷15%. Szczegółowe wyliczenia oszczędności zszycia gazu zawarte są w audycie energetycznym.

5.6.2. Efekt ekologiczny.

Efekt ekologiczny w projektowanym przypadku, będzie proporcjonalny do zmniejszenia zużycia gazu. Zakładany efekt ekologiczny jak w p.5.6.1.

6. ZAGADNIENIA BHP, PPOŻ. I OCHRONY ŚRODOWISKA.

6.1. Zagadnienia bhp

Montaż wszystkich urządzeń wykonać należy zgodnie z DTR. Prace montażowe są zaliczone do prac szczególnie niebezpiecznych ze względu na prowadzone prace spawalnicze w użytkowanym obiekcie. Prace powyższe wymagają szczególnego zabezpieczenia.

6.2. Zagadnienia ppoż.

Pomieszczenie kotłowni pod względem ppoż. klasyfikuje się jako pomieszczenie o obciążeniu ogniowym do 500 MJ/m^2 . Drzwi zewnętrzne prowadzące do pomieszczenia kotłowni otwierane na zewnątrz. Kotłownia powinna być wyposażona w gaśnicę proszkową lub halonową o zawartości min 2 kg środka gaśniczego.

6.3. Zagadnienia ochrony środowiska.

Wymiana kotła, nie pogarsza stanu środowiska naturalnego. Zastosowanie kotła kondensacyjnego, spowoduje ograniczenie zużycia paliwa, a co za tym idzie emisji zanieczyszczeń.

	WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,	
	OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH	Nr str. 15
<p>6.4. <u>Wytyczne eksploatacyjne.</u></p> <p>Kotłownię w której zakłada się wymianę kotła, kwalifikuje się jako bezobsługową, której eksploatacja wymaga okresowego nadzoru lub monitoringu. Nadzór ten powinien się odbywać zgodnie z instrukcją eksploatacji kotłowni. Przekazanie kotłowni do eksploatacji wymaga:</p> <ul style="list-style-type: none"> o dokonania odbioru technicznego, o aktualizacji instrukcji eksploatacji zgodnie z wytycznymi eksploatacji urządzeń energetycznych, o wyznaczenia osoby do sprawowania nadzoru nad kotłownią, <p>6.5. <u>Wytyczne dla sporządzenia planu BIOZ.</u></p> <p>Podczas wykonania prac, mogą występować następujące zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:</p> <ul style="list-style-type: none"> o miejscowy hałas od urządzeń, o zagrożenia wynikające z prowadzenia prac rozładowczo- załadowczych, o uszkodzenie ciała elementami ruchomymi, luźnymi, ostrymi i wystającymi, o zagrożenia wynikające z transportu, komunikacji poziomej i pionowej, o zaproszenie oczu, o zagrożenie z tytułu prowadzonych prac spawalniczych, o zagrożenia wynikające z czynnych urządzeń i instalacji energetycznych, <p>Wymienione zagrożenia będą występować na całym obszarze terenu wykonywanych prac oraz przez cały okres ich prowadzenia.</p> <p>6.6. <u>Instalacja C.O.</u></p> <p>Instalacja C.O. wykonana z rur miedzianych. Nie przewiduje się wymiany rurarzu, założono wymianę gałązek od pionu do grzejnika. Zaprojektowano wymianę grzejników na grzejniki stalowe płytowe z podejściem od dołu i od boku np. Purmo CV, przewiduje się wymianę armatury przy grzejnikach.</p>		

		WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,					
		OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH				Nr str. 16	
7. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW I URZĄDZEŃ							
7.1. Zestawienie urządzeń i materiałów.							
7.1.1. ZESTAWIENIE URZĄDZEŃ -KOTŁOWNIA 2x85kW;- ZASILANIE-GAZ GZ-50; 3 OBIEGI GRZEWCZE CO+CWU							
Lp.	Ozn. tech.		Typ	Il.	Producent	Uwagi	
1.	K1+ZB1	Kocioł kondensacyjny do podgrzewu co o mocy N= 150kW z: <ul style="list-style-type: none">o palnikiem gazowym,o grupa bezpieczeństwa tj;- manometrem,- zaworem bezpieczeństwa Pn=3,0bar,- odpowietrznikiem,o zestawem spustowym,	Logano plus 372/ 150	1	Buderus	Kocioł jednofunkcyjny, na gaz GZ-50. s=670mm, Hc=1620mm g=914mm Rp= Dn50 Rz= Dn50 Rg= R 1 1/4" Dφk=20 m=180kg	
2.	PK1	Hydrauliczny zestaw dla kotła 1x150kW, zawierający; <ul style="list-style-type: none">o pompę kotłową,o zawory zwrotne,o zawory odcinające ,o izolację,o konsole podporoweo sprzęgło hydrauliczne	Zestaw do Logano plus 372/ 150	1	Buderus	PK1; szt.1	
3.	S	Sterownik nakotłowy do montażu na kotłach KB-372, z: <ul style="list-style-type: none">- modulem BC30; / moduł obsługowy / ,- modulem MM100; do sterow. obiegiem grzewczym z mieszaczem / lub bez mieszacza ; -cwu / ,- modulem RC310 / moduł sterowania pracą od temp. zewn./,- czujnikiem podgrzewacza cwu,- czujnikiem do sprzęgła hydraulicznego,	Logomatic MC110 + BC30; -szt.2 +MM100; -szt.4 +RC310; -szt.1 +AS; -szt.1	1	Buderus	Jeden kocioł + 3 obiegi grzewcze co +cwu	
4.							
5.	TRS	Tablica rozdzielczo - sterownicza		1		Istniejąca	
6.	WG	Wyłącznik główny kotłowni		1		Istniejąca	
7.							
8.	WCW	Emaliowany podgrzewacz wody V=300l Pn=1,6MPa z węzownicą, króćcem cyrk. i z grzałką elektryczną N=2,0Kw.	WCW 300	1	Pomex lub GALMET	Etap II	
9.	NE	Zestaw neutralizujący NE0.1. / Neutralizator z tworzywa sztucznego, z półką neutralizującą, zawiera granulát neutralizujący kondensat (do mocy N=800kW /	NE0.1	1	Buderus		
10.	SUW	Stacja uzdatniania wody WS/50 o wydajności Q=0,3 ÷ 1,3m³/h	WS/50	1		Istniejąca	
11.	NP1	Przeponowe naczynie wzbiorcze do zabezpieczenia podgrzewu kotła.	N-50	2		Istniejące	
12.	NP2	Przeponowe naczynie wzbiorcze do zabezpieczenia podgrzewacza.	18D	1	REFLEX	Przyłącze R3/4" Etap II	
13.							
14.	SH	Sprzęgło hydrauliczne kotła Dn65	Dn65	1	Buderus		
15.	FS- 1	Filtr siatkowy Dn -65, Pr=0,6MPa		1		Istniejący	
16.							
17.	PRPG*	Punkt redukcyjno- pomiarowy gazu		1	Wykonanie indywid.	Istniejący	
18.	RG	Rurociąg wewnętrznej instalacji gazu z akumulatorem.		1	Wykonanie indywid.	Istniejący	
19.	ASBIG	Aktywny system bezp. instalacji gazu: <ul style="list-style-type: none">- MD-2Z- moduł sterujący,- MAG3- gł. samozamykająca ZBK-50k,- DEX-12- detektor gazu-metan,		1	indywid.	Wg odrębnego opracowania	

WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,						
OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH						Nr str. 17
		- S-3L- syrena piezoelektryczna /				
20.						
21.	PO1	Pompa obiegu grzewczego Nr 1	UPE32-120F MAGNA	1		Istniejąca
22.	PO2	Pompa obiegu grzewczego Nr 2	UPE32-120F	1		Istniejąca
23.	PO3	Pompa obiegu grzewczego Nr 3	UPE32-120F MAGNA	1		Istniejąca
24.	PO4	Pompa obiegu grzewczego cwu Nr 4 Q=4,0m³/h; H=4,0m słupa wody	25POe60C MEGA	1	LFP. Leszno	Etap II
25.	PC1	Pompa cyrkulacyjna cwu	25PW60C	1	LFP. Leszno	Etap II
26.	PS-1	Pompa do odpompowania wody ze studzienki pośredniej		1		Istniejąca
27.						
28.	ZM-11	Zawór mieszający trójdrogowy DN40 z siłownikiem	DR 40 + VMM20	1	Honeywell	Obieg Nr1 Istniejący
29.	ZM-21	Zawór mieszający trójdrogowy DN25 z siłownikiem	DR 25+ VMM20	1	Honeywell	Obieg Nr2. Istniejący. Montaż siłownika
30.	ZM-31	Zawór mieszający trójdrogowy DN40 z siłownikiem	DR 40 + VMM20			Obieg Nr3 Istniejący
31.						
32.	K	Kolektor rozdzielaczy 2xDN80 z przyłączami: 3xDn32+1xDn25		1	Wykonanie montażowe	Istniejący + dobudowa cwu. Etap II
33.	KO1	Komin H ≈ 14,0 mb z wkładką cienkościenną ze stali nierdzewnej o średnicy 1xDn300		1	Wykonanie montażowe	Istniejący
7.1.2. ZESTAWIENIE ARMATURY						
Lp.	Ozn. tech.		Typ	Il.	Producent	Uwagi
1.	ZG-11, ZG-12 ZG-13	Zawór kulowy gwintowany	DN 40;Pn1,6MPa;	4		Obieg grzewczy nr1. Istniejące
2.	ZG-21, ZG-22 ZG-23,	Zawór kulowy gwintowany	DN 40;Pn1,6MPa;	4		Obieg grzewczy nr2. Istniejące
3.	ZG-21, ZG-22 ZG-23,	Zawór kulowy gwintowany	DN 40;Pn1,6MPa;	4		Obieg grzewczy nr3.Istniejące
4.	ZG-11, ZG-12 ZG-13,	Zawór kulowy gwintowany wersja: N– N; DN 25; Pn1,6MPa; T = 120°C	DN 25;Pn1,6MPa ORO kod 1474600	3	VALVEX	Obieg grzewczy nr4. Etap II
5.						
6.	ZG-52, ZG-53	Zawór kulowy gwintowany wersja: N– N; DN 25; Pn1,6MPa; T = 120°C	DN 25;Pn1,6MPa ORO kod 1474600	2	VALVEX	Podgrzewacz po stronie zasilania Etap II
7.	ZW-10, ZW-14	Zawór kulowy gwintowany wersja: N– N; DN 25; Pn1,6MPa; T = 120°C	DN 25;Pn1,6MPa ORO kod 1474600	2	VALVEX	Podgrzewacz po stronie zasilania wody Etap II
8.	ZC-71	Zawór kulowy gwintowany wersja: N– N; DN 25; Pn1,6MPa; T = 120°C	DN 25;Pn1,6MPa ORO kod 1474600	1	VALVEX	Podgrzewacz po stronie odbioru cwu Etap II
9.	ZC-61, ZG-62	Zawór kulowy gwintowany wersja: N– N; DN 15; Pn1,6MPa; T = 120°C	DN 15;Pn1,6MPa ORO kod 1472600	2	VALVEX	Orurowanie PC1 Etap II
10.						
11.	ZU-10	Zawór kulowy gwintowany	DN 32;Pn1,6MPa;	1	Valvex	Zasilanie główne Istniejący
12.	ZR	Zawór redukcyjny DN 32 PN1,0MPa	Fig 316	1	SYR	Zasilanie główne Istniejący
13.						
14.	ZU-11, ZU-12 ZU-13	Zawór kulowy gwintowany	DN 15; Pn1,6MPa	3	VALVEX	Orurowanie wodomierza stacji SUW. Istniejąc4
15.	ZU15, ZU16	Zawór kulowy gwintowany	DN 15; Pn1,6MPa	4	VALVEX	Orurowanie stacji SUW.

WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,						
OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH						Nr str. 18
	ZU17, ZU18		kod 1472600			Istniejący
16.	ZN	Automatyczny zawór napełniania DN15; PN1,0MPa	SYR 2128	1	HUSTY Kraków	
17.						
18.	ZZ11, ZZ31	Zawór zwrotny gwintowany DN 32; Pn1,0MPa		2	VALVEX	Obieg grzewczy nr1, nr3 Istniejący
19.	ZZ21, ZZ51	Zawór zwrotny gwintowany DN 25; Pn1,0MPa		2	VALVEX	Obieg grzewczy nr2, nr5 Istniejący
20.	ZZ-3	Zawór zwrotny gwintowany DN 25; Pn1,0MPa		1	VALVEX	Zasilanie WCW Etap II
21.	ZZ1,ZZ61	Zawór zwrotny gwintowany DN 15; Pn1,0MPa		2	VALVEX	Uzupełnienie +PC1 Etap II
22.	ZB1	Zawór bezpieczeństwa kotła DN32Pr=0,6MPa		1	SYR	Zabezpieczenie WCW Etap II
23.						
24.	13 +ZO	Zawór odp. automatyczny G 3/8"	kod 4700330	10	Valvex	Kolektory +obieg grzewczy Istniejące
25.	14	Kurek kulowy spustowy ze złączką i zaślepką DN 15; Pn1,0MPa;	DN 15; kod 1582280	4	VALVEX	Spusty z obiegów, Istniejące
26.	15	Kurek kulowy spustowy ze złączką i zaślepką DN 20; Pn1,0MPa;	DN 20; kod 1583280	1	VALVEX	Spust z kolektora zasilającego
27.	16	Kurek kulowy czerpakny DN 25; PN 1,0MPa	DN 20; kod 1594100	1	VALVEX	Spust z kolektora powrotnego Istniejące
28.						
29.	OF1	Filtr skośny śrutowany Dn25, Pn2,5MPa	kod 4990030	1	Valvex	Zasilanie wody Istniejące
30.	OF2	Filtr skośny śrutowany Dn15, Pn2,5MPa	kod 4990000	1	Valvex	Pompa PC1 Etap II
31.	W1	Wodomierz DN 20 do zimnej wody z kompletem przyłączy Qn=1,5 m3/h	JS- 1,6-02	1	POWOGAZ	G 3/4" Etap II
32.	W2	Wodomierz DN 15 do zimnej wody z kompletem przyłączy Qn=0,6 m3/h	JS- 0,6-02	1	POWOGAZ	G 1/2" Etap II
33.						
34.	20	Kurek manometryczny DN 4,0; PN1,0MPa	Pg-MS-1	6		Istniejące
35.	PI	Manometr M100 R(0 – 0,6) MPa, G 1/2 B, – klasa 1,0		6		Istniejące
36.	PI, TI	Termomanometr WP 63 R1/2" (0 – 120° C, 0 - 0,25MPa) klasa 2,5		5		Istniejące
37.						

7.1.3. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW INSTALACYJNYCH.

Lp.	Ozn. tech.	Typ	Il.	Producent	Uwagi
1.	Rura stalowa ϕ 42,3x3,2	P235 TR2	1,5m		odłączenia obiegów grzewczych tap II
2.	Rura stalowa ϕ 60,3x3,6	P235 TR2	2mb		
3.	Kołanko hamb. Dn65; - ϕ 60,3,1x 3,6	P235 TR2	4szt.		Zamiennie St.37.0; R35
4.	Zwężka stalowa Dn50/65 ϕ 76,1x3,6/ ϕ 60,3x3,6		2szt		Zamiennie St.37.0; R35
5.	Zwężka stalowa Dn80/65 ϕ 88,9x3,6 / ϕ 76,1x3,6		2szt		Zamiennie St.37.0; R35
6.					
7.	Otulina z PE z powłoką z PCV	P78 / ϕ 62x25/	2m	Thermafex	ϕ 76,1x3,6
8.					
9.					
10.	Rura kanalizacyjna Dn50		2m		Spust z kratki do studni

		WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,				
OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH					Nr str. 19	
11.		Kolano Dn50		2szt		
12.						
7.1.4. <u>Zestawienie materiałów do wykonania wewnętrznej instalacji gazu / wg. odrębnego opracowania / .</u>						
Lp.	Ozn. tech.		Typ	Il.	Producent	Uwagi
1.	PRPG*	Punkt redukcyjno- pomiarowy gazu Qn40,0Nm³/h		1	Wykonanie indywidualne	Wg odrębnego opr –przylacza gazu Istniejący
2.	KG-1,	Kurek kulowy pełoprzelotowy do gazu z dźwignią stalową, wersja nakrętno-nakrętna Dn32 / R1 ¹ / ₄ ”/	ORION kod 3414040	1	Valvex	Zawory odcięcia gazu do kotłów N=150kW
3.						
4.		Kołnierz Dn50; Pn0,6MPa		2		Głowica MAG
5.						
7.1.5. <u>Zestawienie kształtek kominowych – rury Dn160.</u>						
Lp.	Ozn. tech.		Typ	Il.	Producent	Uwagi
1.		Rura 500mm Ø160- izolowana		1		Wyprowadzenie z kotła
2.		Rura 500mm Ø160 - izolowana		1		
3.		Rura 1000mm Ø160 izolowana		1		
4.		Kolano 35° z rewizją Ø160 - izolowane		1		Wykonanie montazowe
5.		Uszczelka silikonowa Ø160		5		
6.						
7.1.6. <u>Zestawienie materiałów dla robót budowlanych</u>						
Lp.	Ozn. tech.		Typ	Il.	Producent	Uwagi
1.		Drzwi D1 do kotłowni 900 x 2000, ppoż. o odporności ogniowej EI30 minut: - bezklamkowe	900x2000	1szt		Istniejące
2.						
3.		Okno zewnętrzne		4szt		Istniejące
4.		Kratka wentylacji nawiewnej 400x250; F ₁ = 1000cm ²		1szt		Istniejąca
5.		Kanał wentylacji nawiewnej 400x250; F ₁ = 1000cm ² L≈2000; Kolano 90 ⁰		1szt		Istniejący
6.		Kratka wentylacji wywiewnej 14 x 27; F ₂ = 378cm ²		1szt		Istniejąca
7.		Odpl. kanał drenażowy s=10÷13 cm (z rusztem galwanizowanym) L=1,0m		2szt		Istniejący
8.		Gaśnica proszkowa lub halonowa o masie 2 kg		1szt		Istniejąca
9.						
7.1.7. <u>Zestawienie materiałów dla robót elektrycznych</u>						
Lp.	Ozn. tech.		Typ	Il.	Producent	Uwagi
1.		Rozdzielnica naścienna z drzwiczkami transparentnymi		1	Legrand	Istniejąca
2.		Łącznik		1	Legrand	Wyłącznik główny Istniejący
3.		Wyłącznik różnicowo - prądowy		1	Legrand	Istniejący
4.		Wyłącznik różnicowo - prądowy		1	Legrand	Istniejący
5.		Lampka		1	Legrand	Istniejący
6.		Ochronnik przeciwprzepięciowy		1	Legrand	
7.		Wyłącznik instalacyjny		5	Legrand	Istniejący
8.		Wyłącznik instalacyjny		2	Legrand	Istniejący
9.						
10.		Przewód	OMY 2 x 1,0	50mb	Centrokabel	
11.		Przewód	OMY 4 x 1,0	30mb	Centrokabel	
12.		Przewód	YDY-żo3 x 1,5	20mb	Centrokabel	

		WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,					
		OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH				Nr str. 20	
13.		Przewód	YDY- żo 3 x 2,5	10mb	Centrokabel		
14.							
15.		Listwa elektroinstalacyjna	LE 50 x 20	10mb	FAEL		
16.		Listwa elektroinstalacyjna	LE 21 x 10	10mb	FAEL		
17.							
18.		Oprawa oświetleniowa				Istniejąca	
19.		Oprawa oświetleniowa				Korytarz + pom. kotłowni Istniejąca	
20.		Światłówki				Istniejąca	
21.		Gniazdo 1 f. hermet. podwójne				Istniejąca	
22.		Puszki odgałęźne 3 wylotowe		1		Istniejąca	
23.		Wyłącznik ośw. świecznik herm.		2		Istniejąca	
24.							

Uwagi.

- Oznaczenia w niniejszym zestawieniu są oznaczeniami przykładowymi określającymi podstawowe parametry urządzeń i armatury.
- Dopuszcza się zastosowanie urządzeń równoważnych o porównywalnych parametrach technologicznych.
- *Dostawa i montaż ASBiG gazu wg. odrębnego opracowania.
- KOLOR – CZARNY ; NOWE URZĄDZENIA LUB ARMATURA
- KOLOR – CZERWONY ; WYKORZYSTYWANE URZĄDZENIA LUB ARMATURA
- KOLOR – CZERWONY ; ETAP II LUB SKREŚLENIE REALIZACJI

WYKONANIE ROBÓT BUDOWLANYCH ZWIĄZANYCH Z PRZEBUDOWĄ KOTŁOWNI W BUDYNKU WIELOFUNKCYJNYM W OŻAROWICACH,		
OBIEKT / INSTALACJA / . BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY W OŻAROWICACH		Nr str. 21

7.1.4. Karta zabezpieczenia antykorozyjnego.

KARTA ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNEGO.

do projektu: P.T. Projekt Wymiany urządzeń kotłowni.

Konstrukcje stalowe, Konstrukcje stalowe podpór, rurociągi : – Zabezpieczenie antykorozyjne.

- Malowanie wykonane na podstawie niniejszej karty ma na celu ochronę przed korozją.
- Obowiązuje zasada, że gruntowanie wykonuje się w warsztacie. Stanowi ono równocześnie ochronę czasową na okres transportu i składowania. Zaleca się wykonanie malowania właściwego na warsztacie.
- Na montażu zaleca się wykonanie uzupełniającego malowania właściwego.
- Dopuszcza się wykonanie malowania właściwego na montażu.
- Przed przystąpieniem do malowania gruntującego w warsztacie należy powierzchnię do malowania przygotować wg PN-70/H-97051 tj.
 - Usunąć nierówności wg p. 2 normy
 - Oczyszczyć powierzchnię wg p. 3 normy, a w szczególności wykonać:
 - odtłuszczenie
 - odrdzewianie
 - oczyszczenie do 3 stopnia czystości wg PN-70/H-97050 (ST 3 wg ISO 8501-1; 1996)
 - Spoiny oczyścić wg PN-71/H-97053 punkt 4.3.
 - Ostre krawędzie zeszlifować
 - Parametrów chropowatości podłoża nie określa się. Zaleca się unikania nadmiernej erozji materiału w procesie oczyszczenia. Elementy oczyszczone do chwili rozpoczęcia malowania należy zabezpieczyć przed wpływami atmosferycznymi.
 - Gruntowanie warsztatowe należy wykonać nie później niż przed upływem 6 godzin po oczyszczeniu elementu. Zaleca się wykonanie gruntowania w temperaturze +15°C do +25°C, z tym, że nie należy wykonywać gruntowania w temperaturze niższej niż +5°C oraz nie należy gruntować elementów nagranych do temperatury wyższej niż +40°C. Nie dopuszcza się gruntowania na wolnym powietrzu w czasie deszczu, mgły lub elementów pokrytych rosą, względnie wilgotnych. Do gruntowania należy stosować następujący zestaw malarski:

Nazwa farby	Symbol	Ilość warstw	Grubość	Czas schnięcia	Wydajność
CHLOROKAUCZUK pokład		2	40µm	9h	0,1l/m ²

Rozcieńczalnik: Rozcieńczalnik do wyrobów chlorokauczkowych.

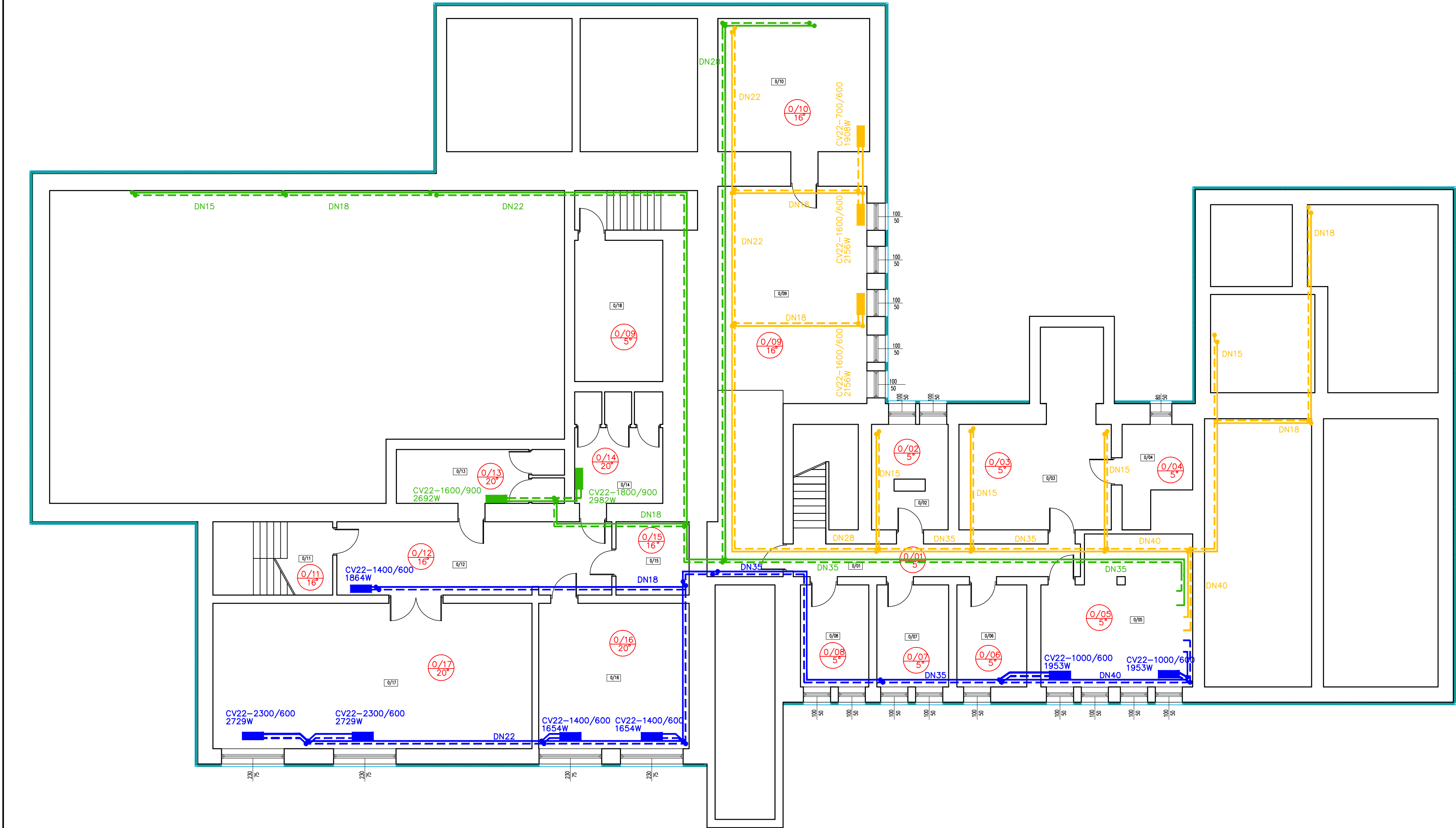
- Gruntowanie uzupełniające na montażu:
Po zakończeniu montażu uszkodzenia gruntu warsztatowego oraz wszystkie styki i połączenia montażowe należy oczyścić szczotkami drucianymi oraz skrobakami do 3 stopnia czystości wg PN-70/H-97050. Wykonać uzupełniające gruntowanie farbą jak w p. 5.
Malowanie.

MALOWANIE NAWIERZCHNIOWE NALEŻY WYKONAĆ NA WARSZTACIE LUB NA MONTAŻU PO ZAKOŃCZENIU ROBÓT MONTAŻOWYCH.
PO WYKONANIU GRUNTOWANIA UZUPEŁNIAJĄCEGO WG P. 6 NALEŻY CAŁOŚĆ OCZYŚCIĆ Z ZABRUDZENIA, KURZU ITP.
MIEJSCA ZATŁUSZCZONE ODTŁUSZCIĆ. DO MALOWANIA NALEŻY ZASTOSOWAĆ NASTĘPUJĄCY ZESTAW.

Nazwa farby	Symbol	Ilość warstw	Grubość	Czas schnięcia	Wydajność
CHLOROKAUCZUK nawierzchniowy		3	60µm	16h	0,16l/m ²

Rozcieńczalnik: Rozcieńczalnik do wyrobów chlorokauczkowych. Dodatek rozcieńczalnika powinien mieścić się w granicach 10%

- Warunki wykonywania prac malarskich
- W przypadku wykonywania prac malarskich na wolnym powietrzu nie dopuszcza się malowania w czasie, deszczu, mgły, rosy oraz powierzchni wilgotnych z innych przyczyn. Dopuszcza się malowanie jedynie powierzchni oczyszczonych i suchych.
- Temperatura w czasie malowania nie może być niższa niż +5°C oraz powierzchnia malowania nie może być cieplejsza niż +40°C.
- Kolejne warstwy farby mogą być nakładane po wyschnięciu warstw poprzednich.
- Roboty malarskie nie mogą być prowadzone w sąsiedztwie otwartego ognia lub powierzchni silnie nagranych.
- Malowanie może być wykonane metodą natryskową, należy jednak unikać nadmiernych start materiału przez rozpylanie, warstwa farby winna być gładka, nie spływająca.
- Odbioru wyrobów malarskich należy dokonać wg PN-71/H-97053.
- Klasa staranności wykonania pokrycia (KSW) min. 2 wg PN-79/H-97070.
- Wymagania dotyczące, dozoru i kontroli wykonania powłok należy przestrzegać wg PN-71/H-97053 p. 9 i 10.
- Przy wykonywaniu robót malarskich należy przestrzegać ogólne przepisy BHP i ppoż. oraz szczególne wymagania podane przez producenta wyrobów malarskich.
- Do zabezpieczenia rur stalowych dopuszcza się zastosowanie farby ftalowo- silikonowej Cekor R / 2xpodkład + 1xnawierzchniowa /.



0/01	KOMUNIKACJA	12,80m²
0/02	MAGAZYN	10,50m²
0/03	MAGAZYN	29,90m²
0/04	MAGAZYN	7,80m²
0/05	KOTŁOWNIA	28,60m²
0/06	MAGAZYN	9,70m²
0/07	MAGAZYN	10,00m²
0/08	MAGAZYN	9,80m²
0/09	ARCHIWUM	60,90m²
0/10	ARCHIWUM	27,50m²
0/11	KL. SCHODOWA	12,00m²
0/12	KOMUNIKACJA	27,50m²
0/13	WC	12,20m²
0/14	WC	13,10m²
0/15	MAGAZYN	7,30m²
0/16	SALA	29,80m²
0/17	SALA	63,20m²
0/18	MAGAZYN	16,90m²
RAZEM:		388,60m²

- OBIEG - 1

TRASA ISTNIEJĄCYCH RUROCIĄGÓW DO WYMIANY GAŁĄZKI PRZYŁĄCZENIOWE DO URZĄDZEŃ / GRZEJNIKÓW
- OBIEG - 2

TRASA ISTNIEJĄCYCH RUROCIĄGÓW DO WYMIANY GAŁĄZKI PRZYŁĄCZENIOWE DO URZĄDZEŃ / GRZEJNIKÓW
- OBIEG - 3

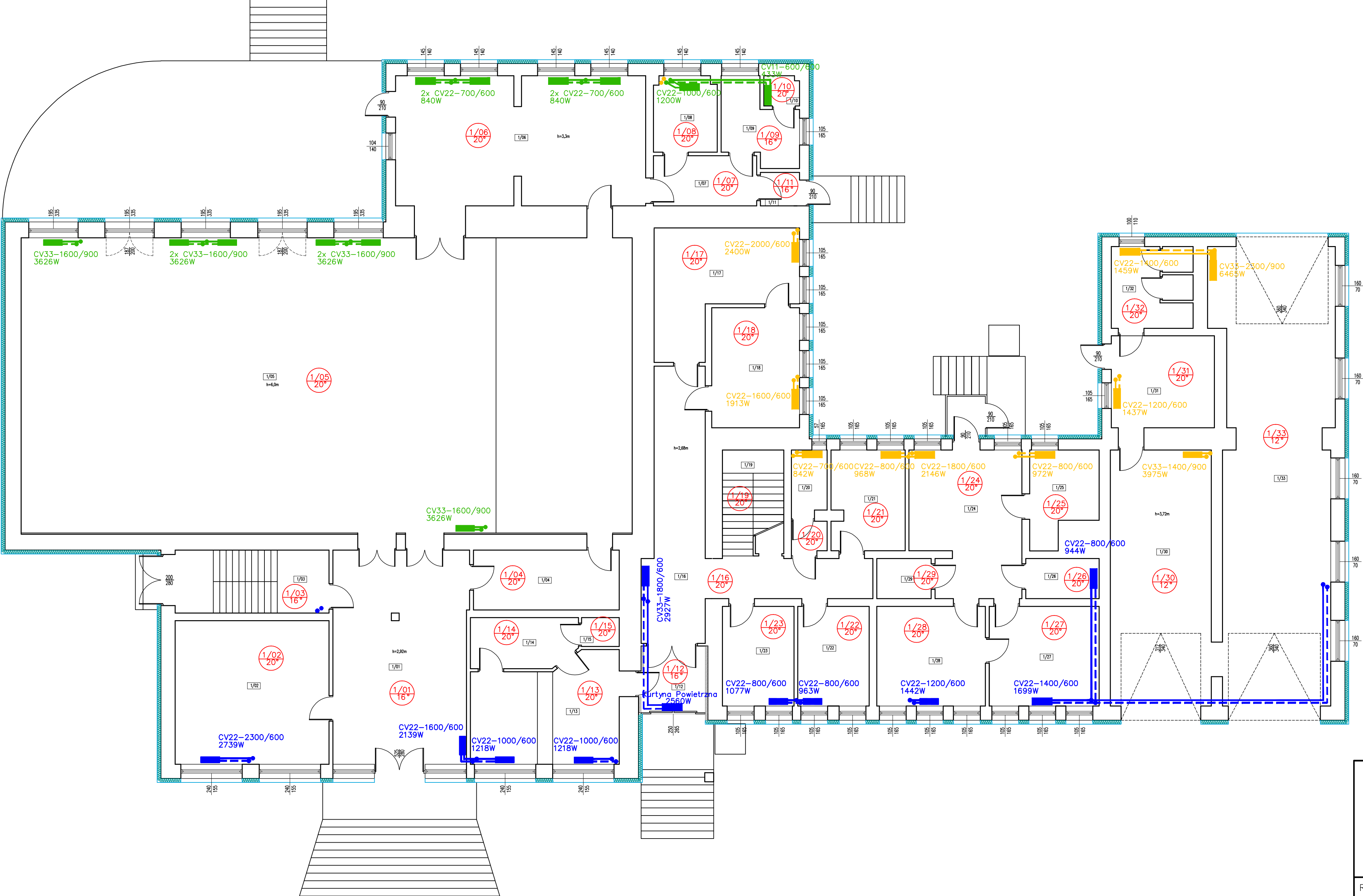
TRASA ISTNIEJĄCYCH RUROCIĄGÓW DO WYMIANY GAŁĄZKI PRZYŁĄCZENIOWE DO URZĄDZEŃ / GRZEJNIKÓW

KACPER KRAKOWIAK

K+INSTAL

PROJEKT

Rysunek	RZUT PIWNIC – INSTALACJA C.O.	Nr rys. 1
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY	Data: 07.2020
Adres budynku	Ózarowice, gm. Ózarowice dz. nr 233/4, 233/15	Skala/Format 1:100/A2
Branża	Instalacyjna – San.	Nr upr. Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/243/PBS/19
Sprawdzający	mgr inż. Jakub Przyłucki	SWK/0108/PWBS/17



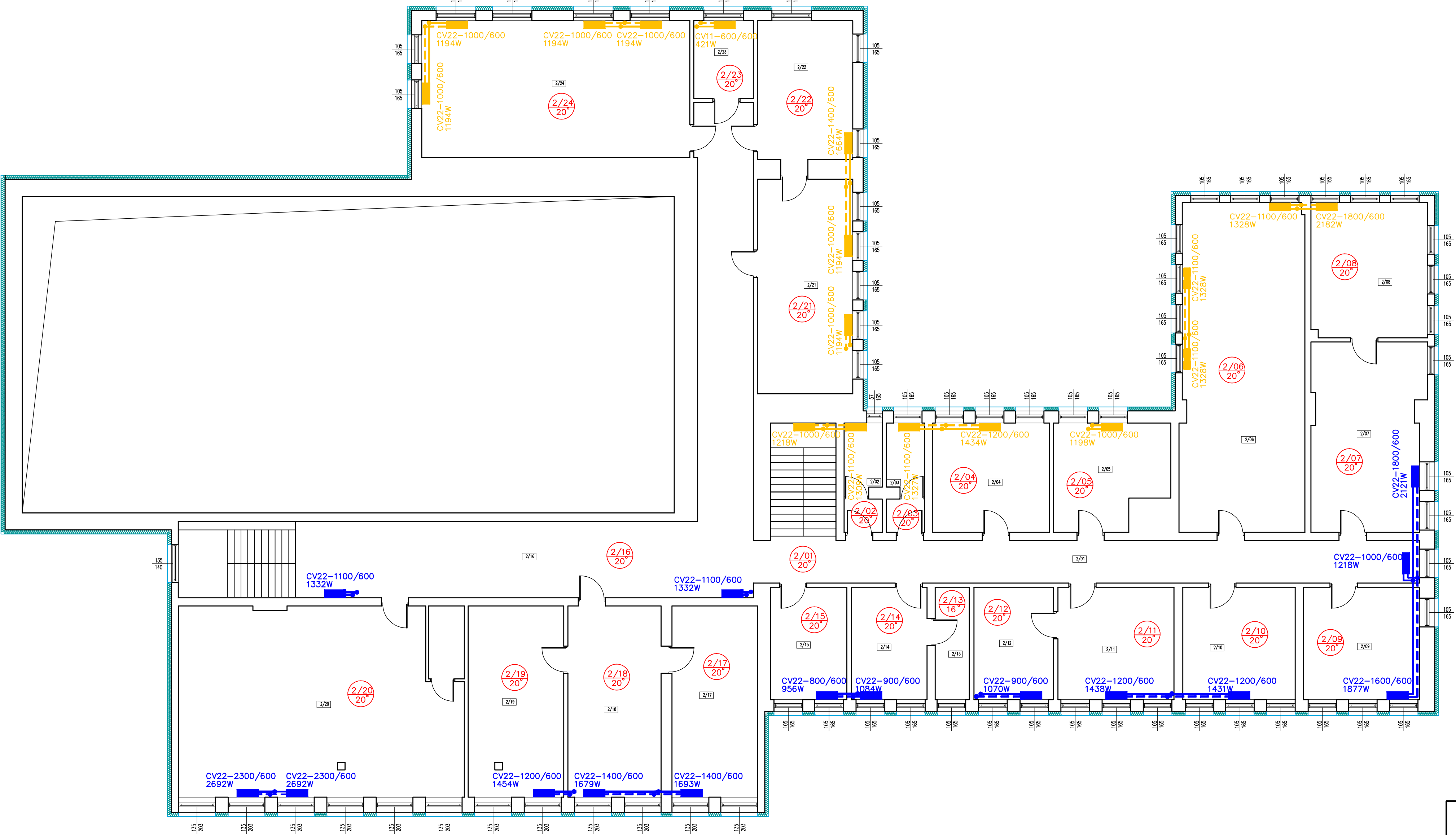
RZUT PARTERU

1/01	KOMUNIKACJA	44,10m²
1/02	P. ADMINISTRACYJNE	33,80m²
1/03	KLATKA SCHODOWA	14,80m²
1/04	P. SOCJALNE	13,30m²
1/05	SALA WIDOWISKOWA	278,20m²
1/06	KUCHNIA	48,10m²
1/07	KOMUNIKACJA	7,90m²
1/08	OBIERALNIA	7,30m²
1/09	MAGAZYN	8,10m²
1/10	WC	1,80m²
1/11	WIATROLAP	2,00m²
1/12	WIATROLAP	6,50m²
1/13	SALA OPERACYJNA	22,80m²
1/14	MAGAZYN	8,00m²
1/15	WC	1,70m²
1/16	KOMUNIKACJA	33,70m²
1/17	P. ADMINISTRACYJNE	21,50m²
1/18	P. ADMINISTRACYJNE	16,10m²
1/19	KL. SCHODOWA	10,20m²
1/20	WC	5,30m²
1/21	P. ADMINISTRACYJNE	11,20m²
1/22	P. ADMINISTRACYJNE	10,90m²
1/23	P. ADMINISTRACYJNE	10,90m²
1/24	POCZEKALNIA	23,60m²
1/25	G. DIAGNOSTYCZNY	8,80m²
1/26	WC	4,50m²
1/27	G. DIAGNOSTYCZNO-ZABIEGOWY	16,80m²
1/28	G. DIAGNOSTYCZNO-ZABIEGOWY	16,80m²
1/29	WC	3,30m²
1/30	GARAŻ	38,60m²
1/31	P. ADMINISTRACYJNE	14,50m²
1/32	SANTARIAT	18,40m²
1/33	GARAŻ	77,80m²
RAZEM:		840,90m²

KACPER KRAKOWIAK

K+INSTAL
PROJEKT

Rysunek	RZUT PARTERU – INSTALACJA C.O.	Nr rys. 2
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY	Data: 07.2020
Adres budynku	Ózarowice, gm. Ózarowice dz. nr 233/4, 233/15	Skala/Format 1:100/A2
Branża	Instalacyjna – San.	Nr upr. Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/243/PBS/19
Sprawdzający	mgr inż. Jakub Przyłucki	SWK/0108/PWBS/17



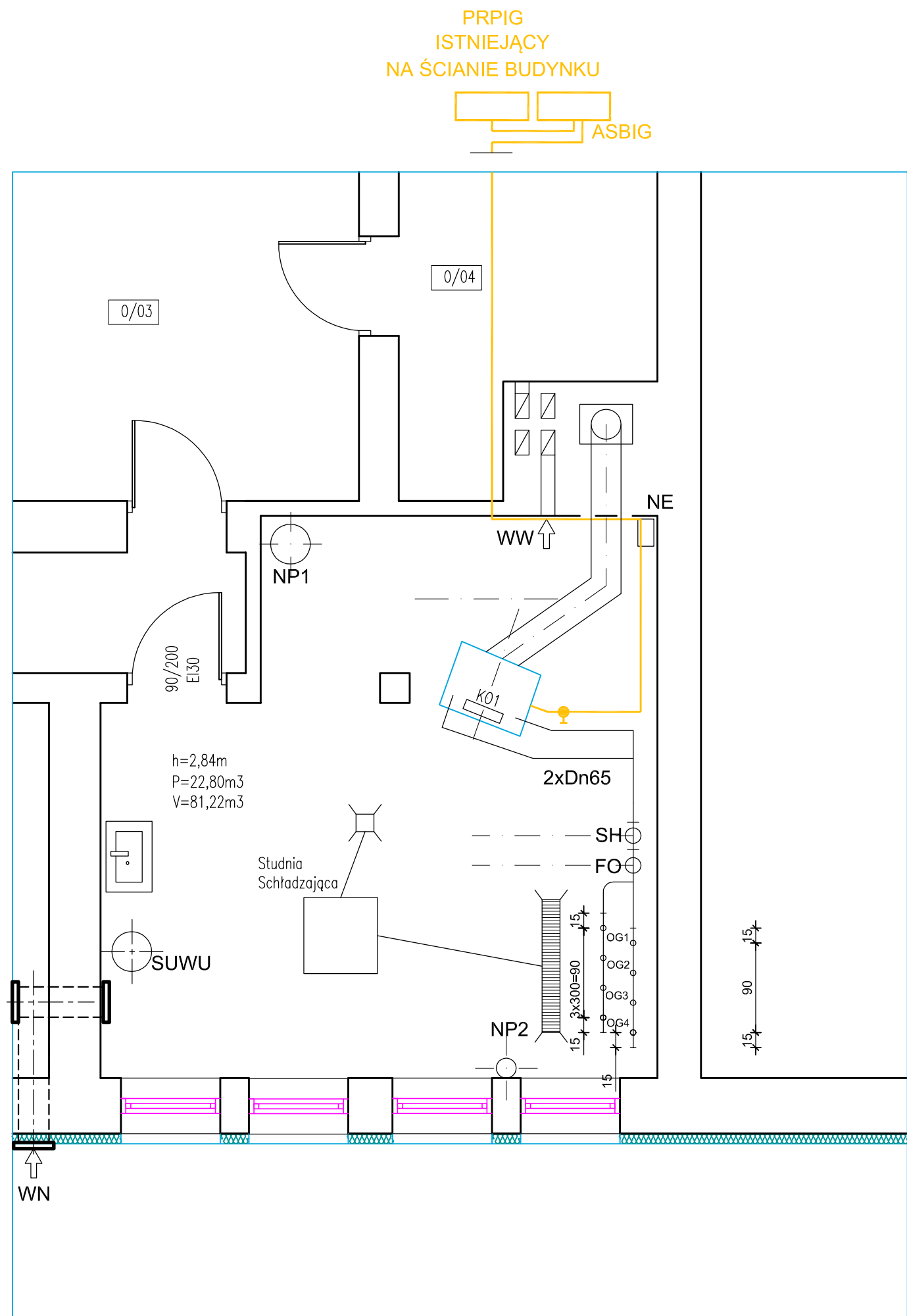
RZUT PIĘTRA

2/01	KOMUNIKACJA	38,00m²
2/02	WC	5,40m²
2/03	WC	5,40m²
2/04	P. ADMINISTRACYJNE	17,20m²
2/05	P. ADMINISTRACYJNE	15,30m²
2/06	P. ADMINISTRACYJNE	54,70m²
2/07	P. ADMINISTRACYJNE	28,10m²
2/08	P. ADMINISTRACYJNE	21,10m²
2/09	P. ADMINISTRACYJNE	17,50m²
2/10	P. ADMINISTRACYJNE	17,00m²
2/11	P. ADMINISTRACYJNE	17,50m²
2/12	P. ADMINISTRACYJNE	12,00m²
2/13	SERWEROWNIA	5,10m²
2/14	P. ADMINISTRACYJNE	11,40m²
2/15	P. ADMINISTRACYJNE	11,50m²
2/16	KOMUNIKACJA	90,70m²
2/17	P. ADMINISTRACYJNE	22,00m²
2/18	P. ADMINISTRACYJNE	24,00m²
2/19	P. ADMINISTRACYJNE	24,80m²
2/20	SALA KONFERENCYJNA	72,90m²
2/21	P. ADMINISTRACYJNE	27,50m²
2/22	P. ADMINISTRACYJNE	17,80m²
2/23	MAGAZYN	6,20m²
2/24	P. ADMINISTRACYJNE	49,30m²
RAZEM:		612,20m²

KACPER KRAKOWIAK

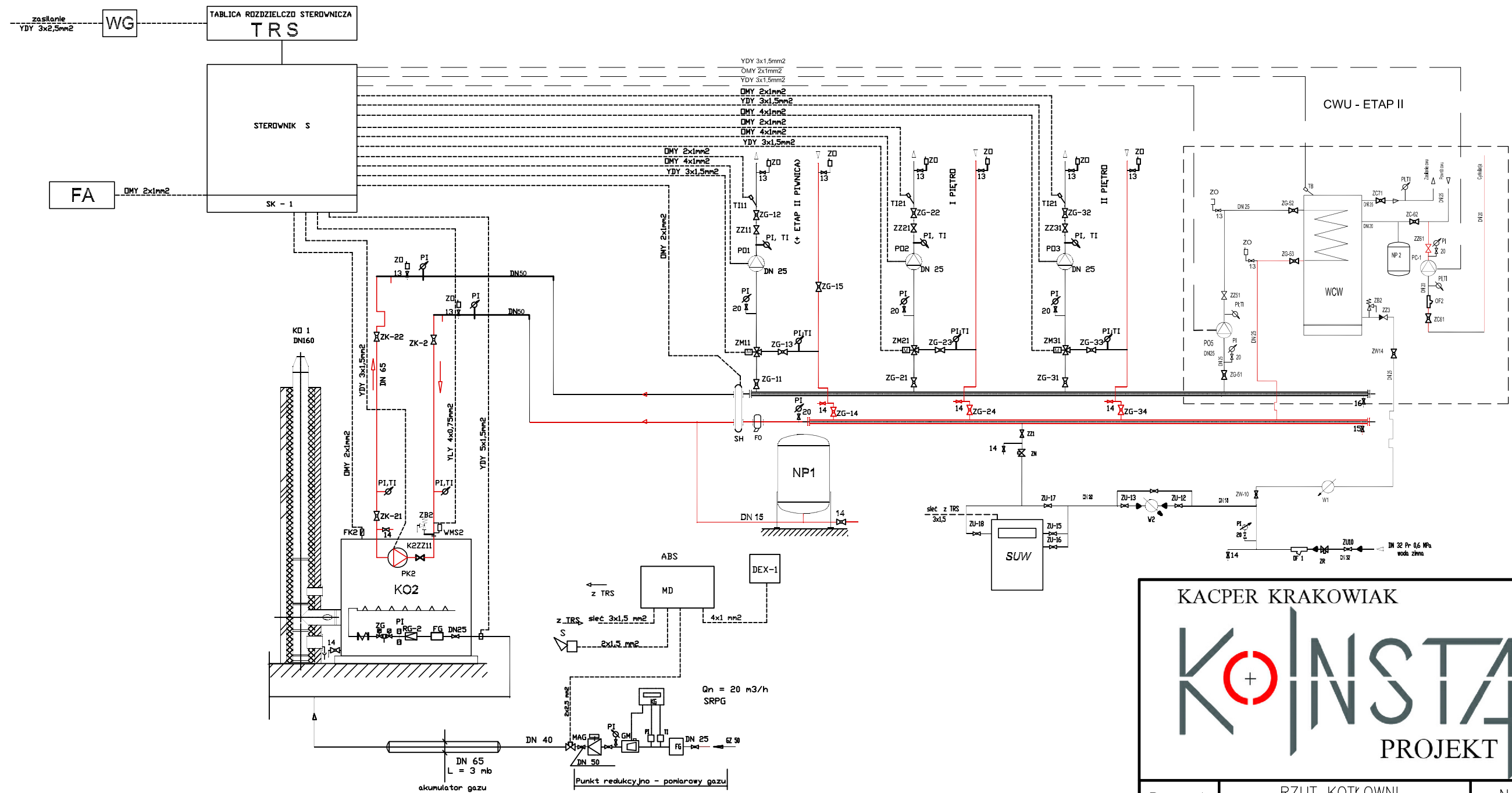


Rysunek	RZUT PIĘTRA – INSTALACJA C.O.	Nr rys. 3
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY	Data: 07.2020
Adres budynku	Ózarowice, gm. Ózarowice dz. nr 233/4, 233/15	Skala/Format 1:100/A2
Branża	Instalacyjna – San.	Nr upr. Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/243/PBS/19
Sprawdzający	mgr inż. Jakub Przyłucki	SWK/0108/PWBS/17



KACPER KRAKOWIAK			
K+INSTAL PROJEKT			
Rysunek	RZUT KOTŁOWNI INSTALACJA C.O.		Nr rys. 4
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ożarówce, gm. Ożarówce dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:100/A2
Branża	Instalacyjna – San.	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/243/PBS/19	
Sprawdzający	mgr inż. Jakub Przyłucki	SWK/0108/PWBS/17	

SCHEMAT TECHNOLOGICZNY KOTŁOWNI GAZOWEJ - N = 2 x 75kW
(3 OBIEGI GRZEWcze C0 + CWU)



KACPER KRAKOWIAK



Rysunek	RZUT KOTŁOWNI INSTALACJA C.O.		Nr rys. 5
Obiekt	BUDYNEK WIELOFUNKCYJNY		Data: 07.2020
Adres budynku	Ożarówice, gm. Ożarówice dz. nr 233/4, 233/15		Skala/Format 1:100/A2
Branża	Instalacyjna – San.	Nr upr.	Podpis
Projektant	mgr inż. Kacper Krakowiak	SWK/243/PBS/19	
Sprawdzający	mgr inż. Jakub Przyłucki	SWK/0108/PWBS/17	

PROJEKT BUDOWLANY

BRANŻA – INSTALACJE ELEKTRYCZNE

TEMAT: TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU
WIELOFUNKCYJNEGO

LOKALIZACJA: Ożarowice, gm. Ożarowice
dz. nr 233/4, 233/15 obręb 0004 Ożarowice

INWESTOR: Gmina Ożarowice
ul. Dworcowa 15
42-625 Ożarowice

Stanowisko	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Data	Podpis
Projektant	mgr inż. Łukasz Różycki	SWK/0142/PBE/18	17.07.2020r.	
Sprawdzający	mgr inż. Adam Malarski	KI-404-94	17.07.2020r.	

Spis zawartości projektu elektrycznego

1. Strona tytułowa
2. Spis zawartości dokumentacji
3. Zaświadczenia o wpisie do OIIB projektanta i sprawdzającego
4. Opis techniczny
5. Plan instalacji oświetleniowej w piwnicach – rys. E1
6. Plan instalacji oświetleniowej parter – rys. E2
7. Plan instalacji oświetleniowej w I piętro – rys. E3
8. Plan instalacji fotowoltaicznej i rozbudowy odgromowej na poziomie dachu – rys. E4
9. Schemat instalacji fotowoltaicznej – rys. E5

1. Podstawa opracowania.

Dokumentację opracowano na podstawie:

- a) zawartej umowy,
- b) podkładów architektonicznych,
- c) wymienionych niżej obowiązujących przepisów:
 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego, (Dz. U. Z 2003 Nr 120, poz 1133 ze zm.).
 - Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych, (Dz. U. Nr 202 poz. 2072 ze zm.).
 - PN-HD 60364-4-41:2009 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed porażeniem elektrycznym.
 - PN-IEC 60364-4-41:2010 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa.
 - Rozporządzeniem z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. Nr 75/2002 (z załączonym pakietem PN)
 - Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz. U. Nr 94/24/1983
 - Ustawą z dnia 7.07.1994r. Prawo budowlane
- d) zasady wiedzy technicznej

2. Przedmiot opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt wymiany opraw oświetleniowych i instalacji fotowoltaicznej w budynku wielofunkcyjnym w miejscowości Ożarówce.

3. Zakres opracowania.

- 1) instalacja oświetlenia podstawowego wewnętrznego oraz awaryjnego, zewnętrznego
- 2) instalacja fotowoltaiczna
- 3) instalacja uziemiająca, połączeń wyrównawczych
- 4) instalacja odgromowa
- 5) instalacja przeciwprzepięciowa

4. Ogólne dane elektroenergetyczne:

Ogólne wskaźniki elektroenergetyczne:

Napięcie zasilania :	400/230V ; 50Hz AC
Pomiar energii:	licznik en. N/n 400V bezpośredni
Układ instalacji projektowanej	TT
System ochrony od porażen:	Samoczynne wyłączenie, wyłączniki różnicowoprądowe

5. Opis szczegółowy wykonania prac.

5.1. Wymiana opraw oświetleniowych.

Projektuje się wymianę opraw oświetleniowych na nowe w technologii LED na zasadzie wymiany 1:1 w przypadkach gdy nie możliwe było uzyskanie poprawnej jakości zostały wykonane dodatkowe wypusty oświetleniowe, które wykonać podtynkowo przewodami YDYpżo 3,4,5x1,5mm² z izolacją 450/750V, układać w ścianach w bruzdach przykrywając je co najmniej 5mm warstwą tynku, wszystkie połączenia instalacji wykonywać w puszkach osprzętowych (dolnych) lub puszkach łączeniowych. Oprawy oświetlenia w technologii LED zgodnie z opisem na planach poszczególnych kondygnacji. Oprawy ze współczynnikiem L90 nie gorszym niż 50 000h pracy. Tolerowane różnice w mocy i strumieniu świetlnym zamienników +5%, bez pogorszenia walorów estetycznych i świetlnych. Oprawy z kloszami wykonanymi z PC.

Oświetlenie awaryjne i ewakuacyjne realizować w sposób analogiczny jak oświetlenie

podstawowe, stosować oprawy ze źródłami LED, praca na „ciemno”, czasem podtrzymania 1h, funkcją autotest, i posiadającymi świadectwo bezpieczeństwa CNBOP na zewnątrz montować oprawę przystosowaną do pracy w niskiej temperaturze.

Oświetlenie zewnętrzne obejmujące lampy przed wejściem głównym sterowane poprzez zegar astronomiczny z możliwością przełączania między trybem ręcznym automatycznym i wyłączeniem. Oprawy przed wejściami bocznymi wyposażone w czujnik ruchu mikrofalowy, regulację jasności, czasu i zasięgu radaru. Współczynniki równomierności, natężenia oświetlenia i oślnienia zgodnie z Polskimi Normami wymagane średnie natężenia w pomieszczeniach zgodnie z normami, korytarze 200lx. Charakterystyka poszczególnych lamp pokazana w legendzie planów budynku. Oprawy i źródła muszą być dopuszczone do obrotu w Polsce i posiadać odpowiednie świadectwa.

Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary natężenia oświetlenia wyniki spisać w protokole i przekazać Zamawiającemu.

5.3. Instalacja fotowoltaiczna.

Na potrzeby budynku projektuje się mikroinstalacje o mocy 9,8kWp podłączoną do istniejącej na parterze rozdzielni budynku RG i współpracującej z układem pomiarowym dwukierunkowym typ instalacji on-grid bez magazynowania energii wyprodukowanej. Podłączenie instalacji do sieci odbywać się będzie poprzez falownik fotowoltaiczny o mocy 10kW. Łączna moc zainstalowanych do tej pory na obiekcie instalacji fotowoltaicznych jest równa 40kW – z zabezpieczeniem przedlicznikowym 3x63A. Przed podłączeniem projektowanej instalacji fotowoltaicznej o mocy 9,8kW musi zostać zwiększona moc umowna dla zasilania UG do mocy 50kW i zabezpieczenie przedlicznikowe do wartości 3x80A. Na budynku znajduje się wyłącznik pożarowy, który wyłącza zasilanie od strony AC falownika.

5.3.1 Moduły fotowoltaiczne

Projektowaną instalację należy wykonać z użyciem 29 szt modułów 340 Wp dla instalacji 9,8 kWp. Należy stosować moduły fotowoltaiczne monokrystaliczne o nominalnej mocy jednostkowej wg STC wynoszącej 340 Wp. Zastosowane moduły powinny charakteryzować się dodatnią tolerancją mocy, co oznacza, iż ich moc nominalna gwarantowana przez producenta może być wyższa od nominalnej natomiast nie może być niższa. Aby zagwarantować odpowiednią wydajność mikroinstalacji w całym okresie eksploatacji, zastosowane moduły powinny posiadać liniową gwarancję na moc, co oznacza, iż maksymalna utrata mocy dopuszczona w warunkach gwarancji przez producenta wyniesie nie więcej niż 20% mocy nominalnej wg STC. Zastosowane moduły muszą posiadać ważne certyfikaty wydane przez niezależną jednostkę certyfikującą na zgodność z następującymi normami:

PN-EN 61215 / IEC 61215

PN-EN 61730 / IEC 61730

5.3.2 Szczegółowe wytyczne

Moduły fotowoltaiczne połączyć należy szeregowo w 2 sekcje z 14 i 15szt. Szczegółowy schemat sekcji wraz z jej parametrami znajduje się na rys. E5. Dopuszczalne jest zastosowanie innego połączenia jeżeli jest to uzasadnione ostatecznymi parametrami modułów i falownika, po akceptacji osoby uprawnionej.

Moduły należy łączyć wyłącznie za pośrednictwem systemowych szybko-złączek przeznaczonych do modułów fotowoltaicznych, dopuszczonych do pracy przy napięciu do 1000V DC i charakteryzujących się klasą ochronności min. IP67. Do wykonania okablowania należy stosować wyłącznie przewody dedykowane do systemów fotowoltaicznych, cynowane, z podwójną izolacją odporną na promieniowanie UV. Przewody należy mocować do konstrukcji spodnich za pomocą opasek odpornych na promieniowanie UV lub prowadzić w metalowych korytach kablowych zamocowanych do konstrukcji spodnich. Minimalna grubość stosowanego

przewodu gwarantująca utrzymanie strat poniżej dopuszczalnego poziomu 1% wynosi 6 mm².

Minimalne przekroje przewodów należy zweryfikować przed rozpoczęciem prac nad okablowaniem, po rozmieszczeniu modułów w terenie. Projektowane moduły fotowoltaiczne nie wymagają uziemienia przewodu minusowego po stronie DC.

Przewód YKY5x6mm² do skrzynki falownika RV na dachu budynku prowadzić pionowo w rurze RL28 pod warstwą ocieplenia do istniejącej rozdzielni RG-UG w której zamontować zabezpieczenie nadprądowe S303B20.

5.3.3 Montaż modułów na budynku

Przed przystąpieniem do montażu należy zweryfikować wymiary dachów i rozmieszczenie oferowanych przez Wykonawcę modułów na budowie. Panele należy montować na konstrukcjach nośnych pozwalających na uzyskanie pochylecia 20 st oraz pozwalających na bezpieczny i długoletnie użytkowanie, montaż podpór i ich konstrukcja systemowa dla dachu płaskiego w kierunku południowym pokrytego membraną, odległość kolejnych rzędów paneli od siebie 0,7 m ze względu na powstawanie wzajemnego zacieniania

Wykonawca powinien przed przystąpieniem do montażu przedstawić wyliczenia wykonane przez uprawnionego konstruktora weryfikujące możliwość zastosowania konkretnej oferowanej konstrukcji spodniej wraz z oferowanymi modułami na tym dachu.

5.3.4 Falowniki

Projektuje się podłączenie instalacji za pośrednictwem falowników fotowoltaicznych o następujących parametrach:

- dla instalacji 10 kW – falownik trójfazowy o mocy po stronie AC nie mniejszej niż 9,5kW i nie większej niż 10 kW, posiadający wbudowany przynajmniej 2 aparaty MPPT,

Szczegółowy plan sekcji wraz z ich parametrami znajduje się na schemacie E5 i rys. E4 do niniejszego opracowania. Dopuszczalne jest zastosowanie innego połączenia jeżeli jest to uzasadnione ostatecznymi parametrami modułów i falownika, po akceptacji osoby uprawnionej.

Projektowane falowniki przetwarzać będą prąd stały (DC) wytwarzany przez moduły fotowoltaiczne na prąd przemienny (AC), dostosowując jednocześnie wartość napięcia i częstotliwości do poziomu umożliwiającego wprowadzanie energii do sieci. Każdy falownik wyposażony musi być w przynajmniej 2 MPPT umożliwiający optymalizację pracy modułów fotowoltaicznych. Projektowane falowniki pełnić będą również rolę zabezpieczenia. W przypadku wystąpienia awarii sieci falownik wyłączy się, zaprzestając jednocześnie wprowadzenia do niej energii. Ma to zapobiec wystąpieniu tzw. efektu wyspowego, czyli wprowadzaniu energii do odcinka sieci, który został odłączony od zasilania, np. na potrzeby konserwacji lub prowadzenia działań ratunkowych. Po ustaniu awarii następuje automatyczny restart urządzenia. W takim przypadku nie ma potrzeby stosowania dodatkowych zewnętrznych urządzeń rozłącznikowych. W związku z powyższym należy stosować wyłącznie falowniki posiadające certyfikat na urządzenia rozłącznikowe będące ich częścią.

5.3.5 Zabezpieczenia przeciwprzepięciowe i odgromowe systemu

Przewody łączące moduły fotowoltaiczne (plusowy i minusowy) należy prowadzić równolegle obok siebie wzdłuż wszystkich połączeń pomiędzy modułami, na całej długości okablowania, aby uniemożliwić powstanie pętli indukcyjnej. Po stronie prądu stałego pomiędzy modułami fotowoltaicznymi a falownikiem zamontować ochronnik przeciwprzepięciowy typu 1+2 (B+C) o napięciu znamionowym 1000V DC; wartości prądu wyładowczego 20 kA / biegun.

Po stronie prądu przemiennego należy stosować ochronnik przeciwprzepięciowy typu 2 (C) dla układów sieciowych TT o wartości U_p 1,2 kV oraz I_{imp} 8 kA. Obydwa ochronniki należy podłączyć do uziomu przewodem min. 16 mm².

5.4. Instalacja uziemiająca i odgromowa

Metalowe konstrukcje podpór pod panele, panele, ochronniki przeciwprzepięciowe powinny zostać uziemione przewodem LgYżo 16mm², które połączyć z uziomem o wartości mniejszej niż 100Ω.

Ze względu na lokalizację na dachu masztu transmisyjnego ochrona odgromowa projektowanych paneli będzie jedynie uzupełniona o dodatkowe iglice odgromowe na betonowej podstawie wykonane z ze stali ocynkowanej lub aluminium. Projektowane maszty połączyć drutem fi 8 z istniejącymi na obiekcie zwodami poziomymi.

7. Instalacja ochrony od porażen prądem elektrycznym

Ochronę przeciwporażeniową należy wykonać zgodnie z normą PN HD-60364 :2010 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” ze szczególnym uwzględnieniem arkusza 04 rozdział 41 „Ochrona przeciwporażeniowa”. Należy zwrócić uwagę na odpowiedni kolor stosowanych żył kabli i przewodów (zgodnie z aktualną normą).

Po wykonaniu instalacji wykonać pomiary skuteczności ochrony.

8. Uwagi końcowe

Przed przystąpieniem do robót zapoznać się dokładnie z niniejszym projektem budowlanym. Prace należy prowadzić z przedstawionym projektem budowlanym oraz aktualnie obowiązującymi przepisami i normami.

Wszelkie zmiany w trakcie realizacji robót związanych z wykonawstwem objętych niniejszym projektem winny być uzgodnione z autorami opracowania lub inspektorem nadzoru i potwierdzone odpowiednim wpisem w dzienniku budowy.

Instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 75 Poz. 690 ze zm.).

Normą arkusзовą PN HD-60364 :2010 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” (odpowiednik IEC-364).

Po wykonaniu, instalację elektryczną należy sprawdzić zgodnie z PN HD-60364 :2010 - „Sprawdzenie odbiorcze”. Instalacje elektryczne montować 20cm poniżej instalacji gazu ziemnego w przypadku prowadzenia ich wspólną trasą.

Po wykonaniu robót należy przeprowadzić badania pomontażowe wykonywanych instalacji tj. badania skuteczności szybkiego wyłączenia zasilania, pomiary rezystancji izolacji, uziemień itd.

Wyniki dokonanych pomiarów winny się mieścić w odpowiednich granicach dopuszczalnych normami i przepisami, które wraz z niniejszą dokumentacją powinny być przechowywane przez użytkownika przez cały okres eksploatacji wykonanych instalacji. Do odbioru końcowego należy przedstawić wszystkie wymagane protokoły pomiarów i oświadczenia.

Projektant mgr inż. Łukasz Różycki

Upewnienia do projektowania bez ograniczeń w zakresie sieci i instalacji elektrycznych nr SWK/0142/PBE/18



LEGENDA

- P1

Oprawa PARABOLIC LED 600x600 NT 2x4000K 27W 3300lm z oprawy

P2

Oprawa PARABOLIC LED 600x600 NT 3x4000K 40W 4980lm z oprawy

P3

Oprawa PARABOLIC LED 600x600 PT 3x4000K 40W 4980lm z oprawy

M1

Oprawa MODENA LED 19W 2140Lm z oprawy 4000K

M2

Oprawa MODENA LED 25W 3130lm z oprawy 4000K

K1

Oprawa MONZA LED 2xPAR 4000K 51W 6980lm z oprawy

K2

Oprawa kinkiet Velo IP44 LED 9W 950lm 4000K

K3

Oprawa kinkiet np. Nowodvorski 9703 2xG10 LED 5W 3000K

G1

Oprawa MINITEN

G2

Oprawa plafona IP54 Modena Mini 17W 2180lm

G3

Oprawa plafona IP54 Modena Mini 10W 1120lm z czujnikiem ruchu

L1

Oprawa LATTE LED 600 4000K 13W 1870lm

L2

Oprawa LATTE LED 1100 4000K 26W 3750lm

L3

Oprawa LATTE LED 1600 4000K 37W 5200lm

F1

Oprawa FIBRA LED IP66 1272 30W 4000K 4160lm z oprawy

F2

Oprawa FIBRA LED IP66 1572 38W 4000K 5200lm z oprawy

F3

Oprawa FIBRA LED IP66 1272 58W 2x4000K 8230lm z oprawy

A

Oprawa projektor LED IP65 30W 3000lm

S1

Oprawa ścienna żarowa 1x60W IP20

S2

Oprawa ścienna zewnętrzna 1x60W IP55

H1

Oprawa ewaluacyjna LED 3W 1h opłyka R-korytarzow, AT

H2

Oprawa ewaluacyjna LED 3W 1h opłyka O-swiatla, AT

H3

Oprawa ewaluacyjna do ściany l-strona LED 1W 1h AT + piktoqram

H4

Oprawa awaryjna LED 6W 1h opłyka O-swiatla, AT, 530lm

H5

Oprawa awaryjna do ściany l-strona LED 2W 1h AT do niskich temperatur -25s C

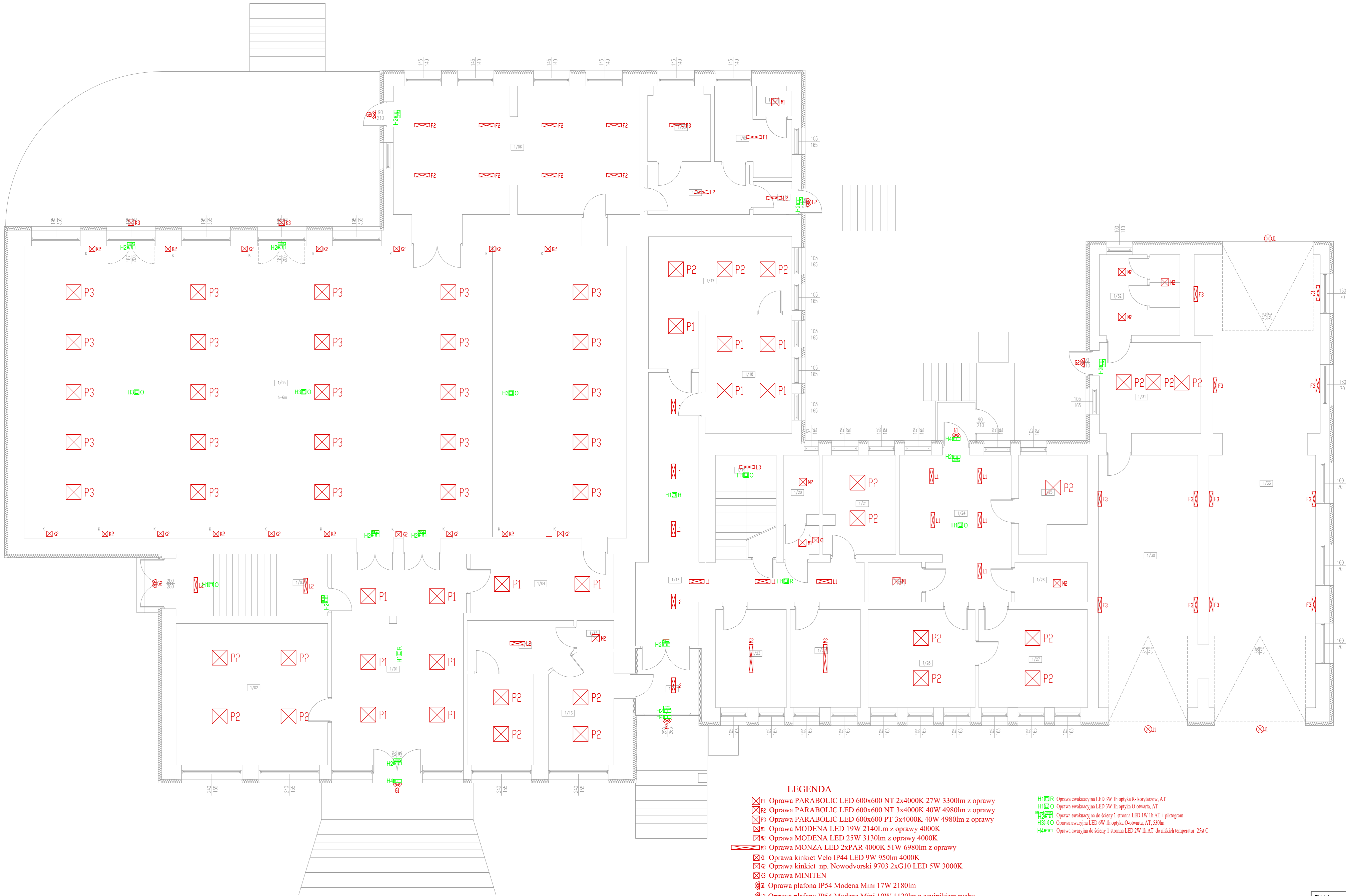
RZUT PIWNIC

0/01	KOMUNIKACJA	12,80m ²
0/02	MAGAZYN	10,50m ²
0/03	MAGAZYN	29,90m ²
0/04	MAGAZYN	7,80m ²
0/05	KOTŁOWNIA	28,60m ²
0/06	MAGAZYN	9,70m ²
0/07	MAGAZYN	10,00m ²
0/08	MAGAZYN	9,50m ²
0/09	ARCHIWUM	60,30m ²
0/10	ARCHIWUM	27,50m ²
0/11	KL. SCHODOWA	12,00m ²
0/12	KOMUNIKACJA	27,50m ²
0/13	WC	12,20m ²
0/14	WC	13,10m ²
0/15	MAGAZYN	7,30m ²
0/16	SALA	29,80m ²
0/17	SALA	63,20m ²
0/18	MAGAZYN	16,90m ²

RAZEM: 388,60m²

UKŁAD ZASILANIA TT
OCHRONA PRZEZ SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE

Obiekt : TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO		Data: lipiec, 2020r.	
Adres : Ozarowice, gm. Ozarowice dz. nr 233/4, 233/15 obręb 0004 Ozarowice		Atlasmap:	
Treść rysunku : Plan instalacji oświetleniowej - piwnice		Branża : ELEKTRYCZNA	
Projektant : mgr inż. Łukasz Różycki	Nr. upr.: SWK/0142/PBE/18	Podpis :	Skala : 1:100
	Nr. upr.:	Podpis :	
Sprawdzający : mgr inż. Adam Malarski	Nr. upr.: KI-404/94	Podpis :	E1



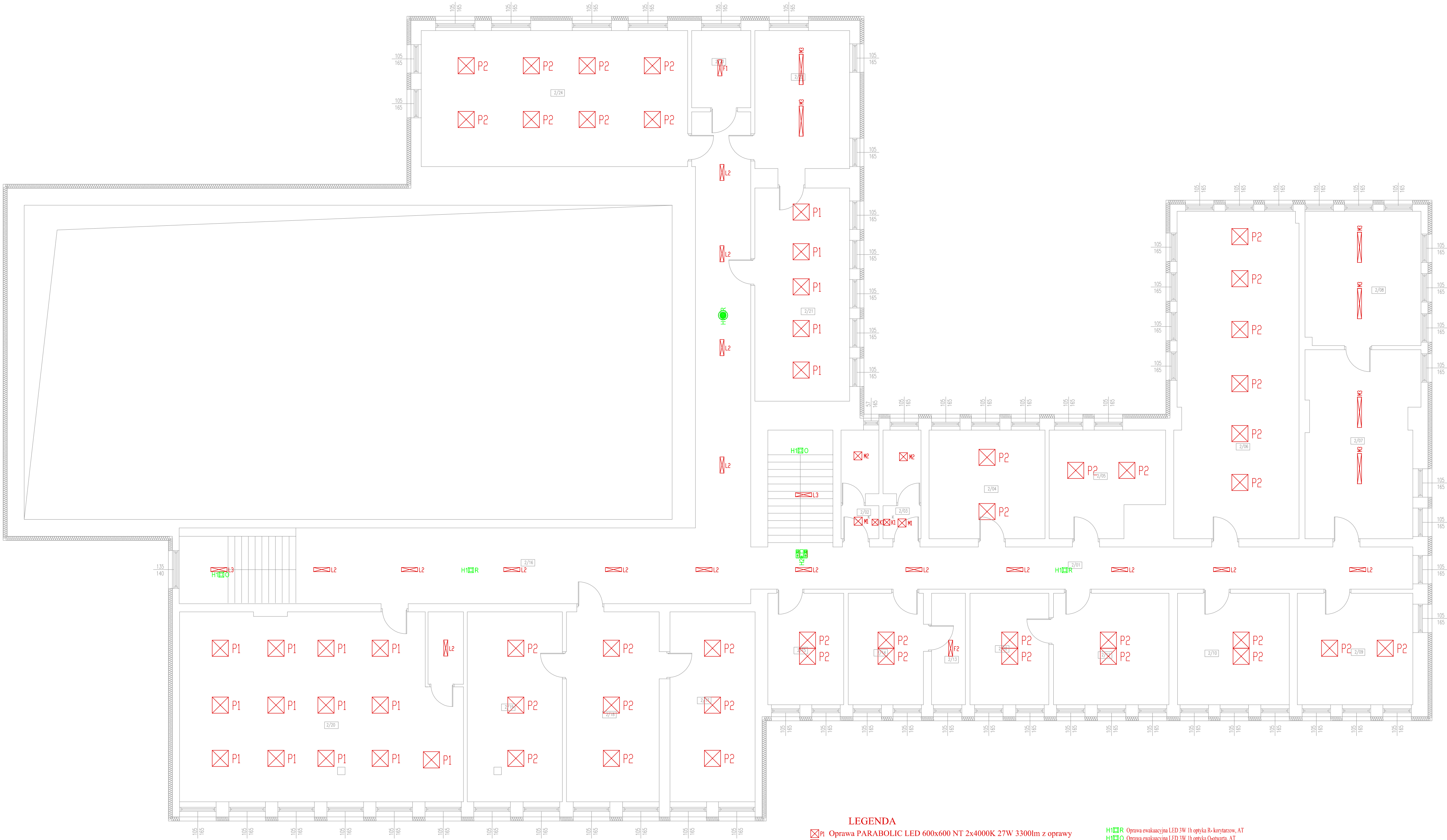
- LEGENDA**
- ☒ P1 Oprawa PARABOLIC LED 600x600 NT 2x4000K 27W 3300lm z oprawy
 - ☒ P2 Oprawa PARABOLIC LED 600x600 NT 3x4000K 40W 4980lm z oprawy
 - ☒ P3 Oprawa PARABOLIC LED 600x600 PT 3x4000K 40W 4980lm z oprawy
 - ☒ M Oprawa MODENA LED 19W 2140Lm z oprawy 4000K
 - ☒ M2 Oprawa MODENA LED 25W 3130lm z oprawy 4000K
 - ☒ M3 Oprawa MONZA LED 2xPAR 4000K 51W 6980lm z oprawy
 - ☒ K1 Oprawa kinkiet Velo IP44 LED 9W 950lm 4000K
 - ☒ K2 Oprawa kinkiet np. Nowodvorski 9703 2xG10 LED 5W 3000K
 - ☒ K3 Oprawa MINITEN
 - Ⓐ Oprawa plafona IP54 Modena Mini 17W 2180lm
 - Ⓐ2 Oprawa plafona IP54 Modena Mini 10W 1120lm z czujnikiem ruchu
 - ☒ L1 Oprawa LATTE LED 600 4000K 13W 1870lm
 - ☒ L2 Oprawa LATTE LED 1100 4000K 26W 3750lm
 - ☒ L3 Oprawa LATTE LED 1600 4000K 37W 5200lm
 - ☒ F1 Oprawa FIBRA LED IP66 1272 30W 4000K 4160lm z oprawy
 - ☒ F2 Oprawa FIBRA LED IP66 1572 38W 4000K 5200lm z oprawy
 - ☒ F3 Oprawa FIBRA LED IP66 1272 58W 2x4000K 8230lm z oprawy
 - ⊗ J Oprawa projektor LED IP65 30W 3000lm
 - Ⓢ Oprawa ścienna żarowa 1x60W IP20
 - Ⓢ Oprawa ścienna zewnętrzna 1x60W IP55

- H1 R Oprawa ewakuacyjna LED 3W 1h optyka R-korytarzow, AT
- H1 O Oprawa ewakuacyjna LED 3W 1h optyka O-otwarta, AT
- H2 O Oprawa ewakuacyjna do ścieńy 1-stromna LED 1W 1h AT - piktoqram
- H3 O Oprawa awaryjna LED 6W 1h optyka O-otwarta, AT, 530lm
- H4 O Oprawa awaryjna do ścieńy 1-stromna LED 2W 1h AT do niskich temperatur -25st C

RZUT PARTERU		
1/01	KOMUNIKACJA	44,10m ²
1/02	P. ADMINISTRACYJNE	33,80m ²
1/03	KLATKA SCHODOWA	14,80m ²
1/04	P. SOCJALNE	13,30m ²
1/05	SALA WIDOWISKOWA	276,20m ²
1/06	KUCHNIA	49,10m ²
1/07	KOMUNIKACJA	7,90m ²
1/08	OBIERALNIA	7,30m ²
1/09	MAGAZYN	8,10m ²
1/10	WC	1,60m ²
1/11	WIATROLAP	2,00m ²
1/12	WIATROLAP	6,50m ²
1/13	SALA OPERACYJNA	22,80m ²
1/14	MAGAZYN	8,00m ²
1/15	WC	1,70m ²
1/16	KOMUNIKACJA	33,70m ²
1/17	P. ADMINISTRACYJNE	21,50m ²
1/18	P. ADMINISTRACYJNE	16,10m ²
1/19	KL. SCHODOWA	10,20m ²
1/20	WC	5,30m ²
1/21	P. ADMINISTRACYJNE	11,20m ²
1/22	P. ADMINISTRACYJNE	10,90m ²
1/23	P. ADMINISTRACYJNE	10,90m ²
1/24	POCZEKALNIA	23,60m ²
1/25	G. DIAGNOSTYCZNY	8,80m ²
1/26	WC	4,50m ²
1/27	G. DIAGNOSTYCZNO-ZABIEGOWY	16,60m ²
1/28	G. DIAGNOSTYCZNO-ZABIEGOWY	16,60m ²
1/29	WC	3,30m ²
1/30	GARAŻ	39,60m ²
1/31	P. ADMINISTRACYJNE	14,50m ²
1/32	SANITARIAT	18,40m ²
1/33	GARAŻ	77,80m ²
RAZEM:		840,90m ²

UKŁAD ZASILANIA TT
OCHRONA PRZEZ SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE

Obiekt :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO		Data :	lipiec, 2020r.
Adres :	Ozarowice, gm. Ozarowice dz. nr 233/4, 233/15 obręb 0004 Ozarowice		Alfabetyczny :	
Treść rysunku :	Plan instalacji oświetleniowej - parter		Branda :	ELEKTRYCZNA
Projektant :	Nr upr. :	Podpis :	Skala :	
mgr inż. Łukasz Różycki	SWK/0142/PBE/18		1:100	
	Nr upr. :	Podpis :	Nr rysunku :	
			E2	
Sprawdzający :	Nr upr. :	Podpis :		
mgr inż. Adam Malarski	KI-404/94			



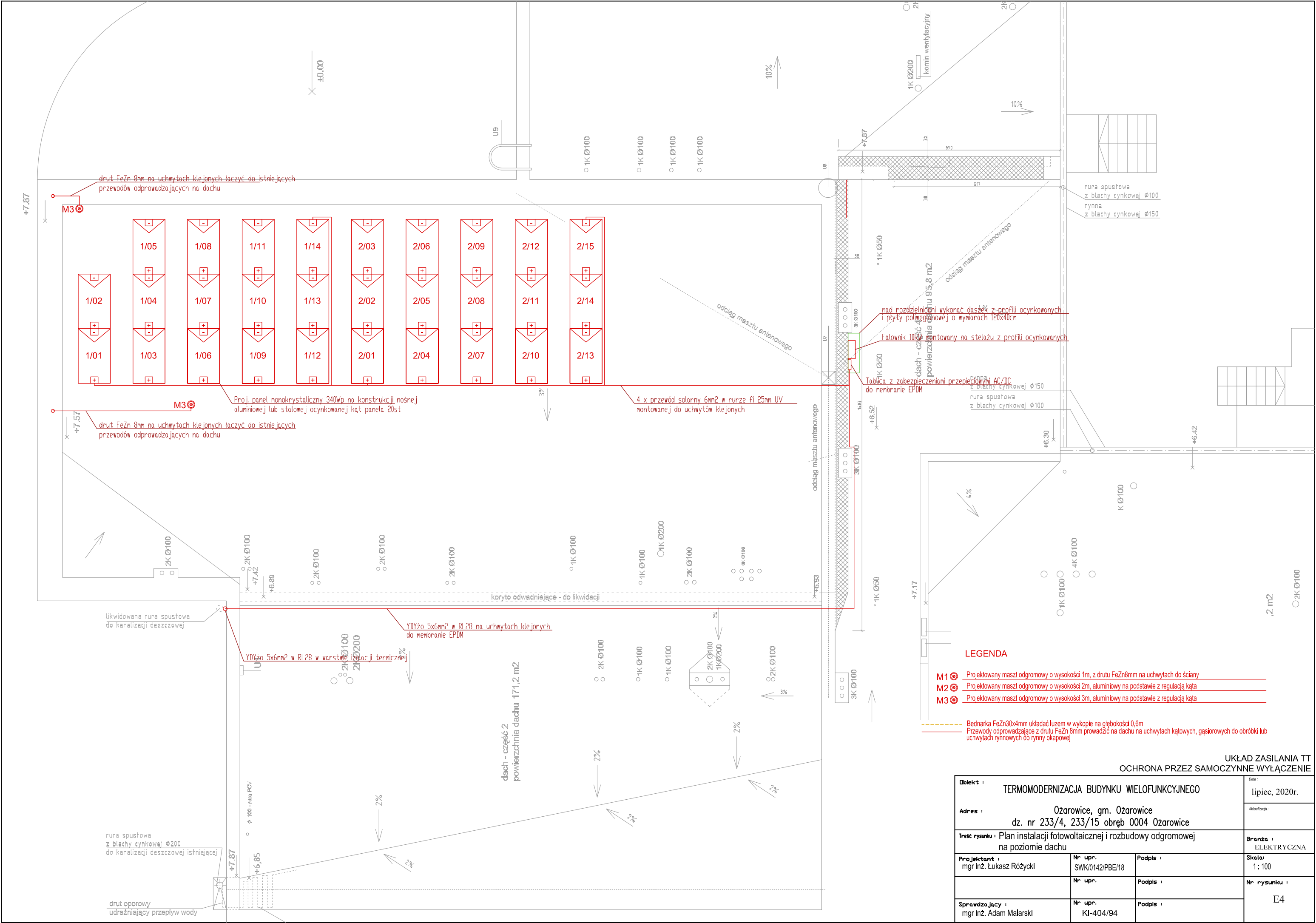
- LEGENDA**
- ⊗ P1 Oprawa PARABOLIC LED 600x600 NT 2x4000K 27W 3300lm z oprawy
 - ⊗ P2 Oprawa PARABOLIC LED 600x600 NT 3x4000K 40W 4980lm z oprawy
 - ⊗ P3 Oprawa PARABOLIC LED 600x600 PT 3x4000K 40W 4980lm z oprawy
 - ⊗ M1 Oprawa MODENA LED 19W 2140lm z oprawy 4000K
 - ⊗ M2 Oprawa MODENA LED 25W 3130lm z oprawy 4000K
 - ⊗ M3 Oprawa MONZA LED 2xPAR 4000K 51W 6980lm z oprawy
 - ⊗ M4 Oprawa kinkiet Velo IP44 LED 9W 950lm 4000K
 - ⊗ M2 Oprawa kinkiet np. Nowodvorski 9703 2xG10 LED 5W 3000K
 - ⊗ K3 Oprawa MINITEN
 - ⊗ M4 Oprawa plafona IP54 Modena Mini 17W 2180lm
 - ⊗ M2 Oprawa plafona IP54 Modena Mini 10W 1120lm z czujnikiem ruchu
 - ⊗ L1 Oprawa LATTE LED 600 4000K 13W 1870lm
 - ⊗ L2 Oprawa LATTE LED 1100 4000K 26W 3750lm
 - ⊗ L3 Oprawa LATTE LED 1600 4000K 37W 5200lm
 - ⊗ F1 Oprawa FIBRA LED IP66 1272 30W 4000K 4160lm z oprawy
 - ⊗ F2 Oprawa FIBRA LED IP66 1572 38W 4000K 5200lm z oprawy
 - ⊗ F3 Oprawa FIBRA LED IP66 1272 58W 2x4000K 8230lm z oprawy
 - ⊗ J4 Oprawa projektor LED IP65 30W 3000lm
 - ⊗ O Oprawa ścienna żarowa 1x60W IP20
 - ⊗ O Oprawa ścienna zewnętrzna 1x60W IP55

- H1E1R Oprawa ewakuacyjna LED 3W 1h optyka R-korytarzow, AT
- H1E1O Oprawa ewakuacyjna LED 3W 1h optyka O-otwarta, AT
- H2E1O Oprawa ewakuacyjna do ścieńy 1-stronna LED 1W 1h AT - pikogram
- H3E1O Oprawa awaryjna LED 6W 1h optyka O-otwarta, AT, 530lm
- H4E1O Oprawa awaryjna do ścieńy 1-stronna LED 2W 1h AT do niskich temperatur -25st C

2/01	KOMUNIKACJA	38,00m ²
2/02	WC	5,40m ²
2/03	WC	5,40m ²
2/04	P. ADMINISTRACYJNE	17,20m ²
2/05	P. ADMINISTRACYJNE	15,30m ²
2/06	P. ADMINISTRACYJNE	54,70m ²
2/07	P. ADMINISTRACYJNE	28,10m ²
2/08	P. ADMINISTRACYJNE	21,10m ²
2/09	P. ADMINISTRACYJNE	17,50m ²
2/10	P. ADMINISTRACYJNE	17,00m ²
2/11	P. ADMINISTRACYJNE	17,50m ²
2/12	P. ADMINISTRACYJNE	12,00m ²
2/13	SERWEROWNIA	5,10m ²
2/14	P. ADMINISTRACYJNE	11,40m ²
2/15	P. ADMINISTRACYJNE	11,50m ²
2/16	KOMUNIKACJA	90,70m ²
2/17	P. ADMINISTRACYJNE	22,00m ²
2/18	P. ADMINISTRACYJNE	24,00m ²
2/19	P. ADMINISTRACYJNE	24,60m ²
2/20	SALA KONFERENCYJNA	72,90m ²
2/21	P. ADMINISTRACYJNE	27,50m ²
2/22	P. ADMINISTRACYJNE	17,80m ²
2/23	MAGAZYN	6,20m ²
2/24	P. ADMINISTRACYJNE	49,30m ²
RAZEM:		612,20m ²

UKŁAD ZASILANIA TT
OCHRONA PRZEZ SAMOCZYNNY WYŁĄCZENIE

Obiekt :	TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO		Data :	lipiec, 2020r.
Adres :	Ozarowice, gm. Ozarowice dz. nr 233/4, 233/15 obręb 0004 Ozarowice		Architekt :	
Treść rysunku :	Plan instalacji oświetleniowej - I piętro		Brzoza :	ELEKTRYCZNA
Projektant :	Nr upr. : mgr inż. Łukasz Różycki	Podpis :	Skala : 1:100	
		Nr upr. :	Podpis :	Nr rysunku :
Sprawdzający :		Nr upr. :	Podpis :	E3
mgr inż. Adam Malarski		KI-404/94		



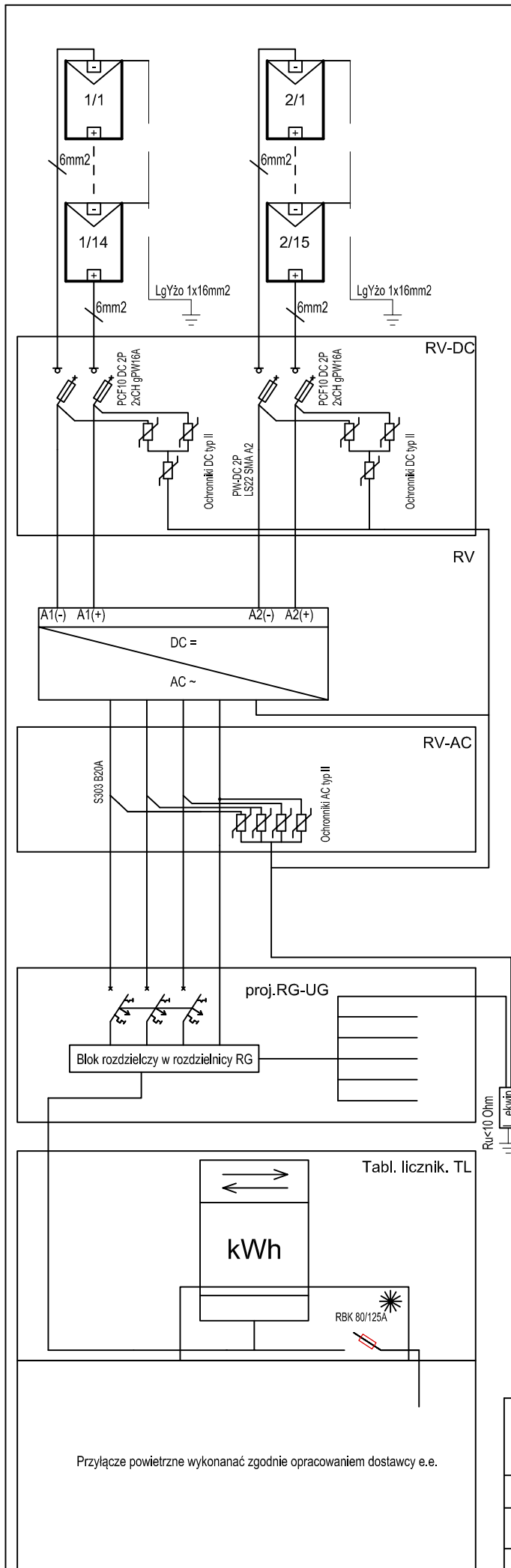
LEGENDA

- M1⊙ Projektowany maszt odgromowy o wysokości 1m, z drutu FeZn8mm na uchwytych do ściany
- M2⊙ Projektowany maszt odgromowy o wysokości 2m, aluminiowy na podstawie z regulacją kąta
- M3⊙ Projektowany maszt odgromowy o wysokości 3m, aluminiowy na podstawie z regulacją kąta

Bednarka FeZn30x4mm układać luzem w wykopie na głębokości 0,6m
Przewody odprowadzające z drutu FeZn 8mm prowadzić na dachu na uchwytych kątowych, gąsiorowych do obróbki lub uchwytych rynnowych do rynny okapowej

UKŁAD ZASILANIA TT
OCHRONA PRZEZ SAMOCZYNNNE WYŁĄCZENIE

Dziekt : TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO			Data : lipiec, 2020r.
Adres : Ożarówce, gm. Ożarówce dz. nr 233/4, 233/15 obręb 0004 Ożarówce			Aktualizacja :
Treść rysunku : Plan instalacji fotowoltaicznej i rozbudowy odgromowej na poziomie dachu			Branża : ELEKTRYCZNA
Projektant : mgr inż. Łukasz Różycki	Nr upr. SWK/0142/PBE/18	Podpis :	Skala: 1 : 100
	Nr upr.	Podpis :	Nr rysunku :
Sprawdzający : mgr inż. Adam Malarski	Nr upr. KI-404/94	Podpis :	E4



INSTALACJA STAŁOPRĄDOWA DC OPARTA O MODUŁY FOTOWOLTAICZNE MULTIKRYSTALICZNE, ILOŚĆ = 30sz, ŁĄCZNA MOC INSTALACJI P=7,5kWp			
Sekcja nr :1		Sekcja nr :2	
Ilość paneli:	14	Ilość paneli:	15
Moc panela:	340Wp	Moc panela:	340Wp
Znamionowy prąd panela i sekcji Imp:	9,79	Znamionowy prąd panela i sekcji Imp:	9,79
Znamionowe napięcie panela Ump:	34,73V	Znamionowe napięcie panela Ump:	34,73V
Napięcie obwodu otwartego:	41,55V	Napięcie obwodu otwartego:	41,55V
Okablowanie:	Kabel solarny 6mm2	Okablowanie:	Kabel solarny 6mm2
Typ połączeń:	Szeregowe	Typ połączeń:	Szeregowe
Ilość kabla solarnego:	65m	Ilość kabla solarnego:	50m
Rozłącznik bezpiecznikowy PV-DC 2P	Um znam. do 1000V DC, Im znam. do 25A	Rozłącznik bezpiecznikowy PV-DC 2P	Um znam. do 1000V DC, Im znam. do 25A
Ochronnik przeciwprzepięciowy DC	Typ. II np. : Deynguard M YPV SCI 1000	Ochronnik przeciwprzepięciowy DC	Typ. II np. : Deynguard M YPV SCI 1000
Rozłącznik serwisowy PV-DC 2P	Um znam. do 1000V DC, Im znam. do 32A DC	Rozłącznik serwisowy PV-DC 2P	Um znam. do 1000V DC, Im znam. do 32A DC
Okablowanie :	Kabel solarny 6mm2; 2m	Okablowanie :	Kabel solarny 6mm2; 2m
Rozdzielnia ochronników i paneli po stronie stałoprądowej RV-DC		Obudowa natynkowa IP65, RN2x12 mod	
Inwerter DC/AC-3f, Sn=10kW		Inwerter np.:Kaco Blueplanet 10.0 TL3	
Rozdzielnia modułowa ochronników po stronie stałoprądowej RV-DC			
Instalacja uziemiająca przewodem LgYżo 16mm2,		Ilość przewodu: 18m	
Rozdzielnia fotowoltaiki część zmiennoprądowa RV-AC		Obudowa natynkowa IP65, RN2x12 mod	
Rozłącznik bezpiecznikowy po stronie AC			
Ochronnik przeciwprzepięciowy po stronie AC		Ochronnik typ C Dehnguard 3p+n TT	
Kabel YKYżo5x6mm2 po stronie AC w rurze osłonowej RL28mm w warstwie ocieplenia		Ilość kabla: 56m	
Rozdzielnia RG-UG			
Zabezpieczenie nadprądowe instalacji PW		S303 B20A	
Tablica licznikowa w/g wymagań dostawcy e.e.			
Układ pomiarowy dwukierunkowy			

UKŁAD ZASILANIA TT OCHRONA PRZEZ SAMOCZYNNE WYŁĄCZENIE

Obiekt : TERMOMODERNIZACJA BUDYNKU WIELOFUNKCYJNEGO			Data : maj, 2020 r.
Adres : Ożarówice, gm. Ożarówice			Aktualizacja :
dz. nr 233/4, 233/15 obręb 0004 Ożarówice			
Treść rysunku : Schemat instalacji fotowoltaicznej			Branża : ELEKTRYCZNA
Projektant : mgr inż. Łukasz Różycki	Nr upr. SWK/0142/PBE/18	Podpis :	Skala : E5
Sprawdzający :	Nr upr.	Podpis :	
Opracował : mgr inż. Adam Malarski	Nr upr. KI-404/94	Podpis :	

Zagrożenia pożarowe instalacji fotowoltaicznych

Edward SKIEPKO

Panele fotowoltaiczne coraz częściej spotykamy na naszych domach, zakładach i na budynkach biurowych. Powstają zarówno instalacje małe, składające się z kilku segmentów, jak i przemysłowe, w których wykorzystywane są setki metrów kwadratowych ogniw. Powszechnie funkcjonuje wśród strażaków przekonanie, że lepiej ich nie gasić wodą. Jakiego zagrożenia stwarzają i czy można zapobiec porażeniu prądem podczas akcji ratowniczo-gaśniczej prowadzonej w miejscach gdzie są one zainstalowane?

Zasadniczo systemy fotowoltaiczne są bezpieczne, niezawodne i nie stanowią zagrożenia dla osób czy też mienia. Jednakże nie należy zapominać, że dopóki świeci słońce lub są w inny sposób doświetlone panele fotowoltaiczne i przewody, znajdują się pod napięciem prądu stałego (DC). Bez zachowania odpowiedniej ostrożności takie wysokie napięcie DC stwarza ryzyko porażenia prądem dla instalatorów, konserwatorów i strażaków. Dlatego też ich bezpieczeństwo jest niezwykle ważne podczas instalacji, konserwacji czy w razie pożaru, zapewnia bowiem ochronę długoterminowej inwestycji, jaką jest system fotowoltaiczny.

Konieczność opracowania odpowiednich procedur dostrzeżono już w innych państwach. Powstają odpowiednie standardy określające poziom bezpieczeństwa, który należy zapewnić podczas projektowania i wykonywania instalacji.

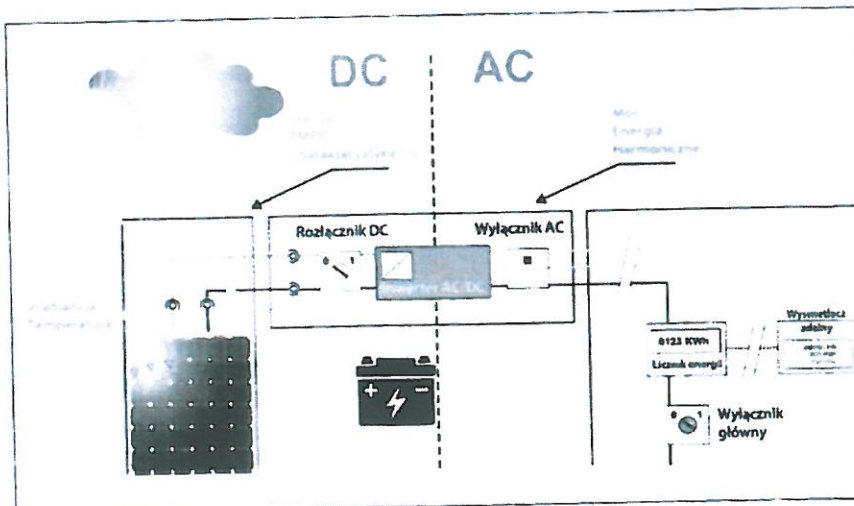
Rodzaje instalacji

W zależności od mocy wytwarzanej energii instalacje fotowoltaiczne mogą być stosowane w trzech wielkościach, obejmujących poszczególne segmenty rynku [1]:

- mikroinstalacje PV o mocy do 10 kW – głównie instalowane na budynkach mieszkalnych,
- małe i średnie systemy o mocy 10÷100 kW – instalowane na budynkach przemysłowych,
- duże systemy naziemne o mocy powyżej 100 kW – instalowane, jako tzw. farmy PV.

Budowa i zasada działania instalacji PV

Typowa instalacja fotowoltaiczna składa się z szeregu elementów, dzięki którym możliwe jest otrzymanie odpowiednich parametrów zasilania, a poprzez ich odpowiednie połączenie można zapewnić ciągłość przesyłu energii elektrycznej.



Rys. 1. Zasada działania instalacji PV (źródło www.merserwis.pl)

Instalacja PV składa się z:

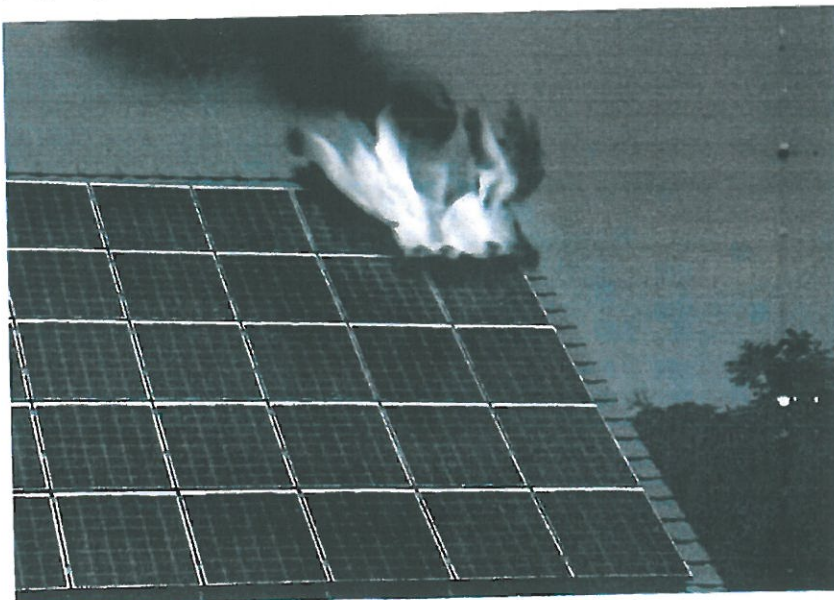
- paneli fotowoltaicznych – zbierających z ognia fotowoltaicznych, które wykorzystują energię słoneczną do produkcji energii elektrycznej,
- inwertera (falownika) – zmieniającego prąd stały na prąd zmienny,
- liczników zużycia i produkcji energii,
- okablowania,
- akumulatora wraz z regulatorem ładowania – w zależności od tego, czy jest to instalacja niezależna (off-grid - autonomiczna) czy przyłączona do sieci energetycznej (on-grid).

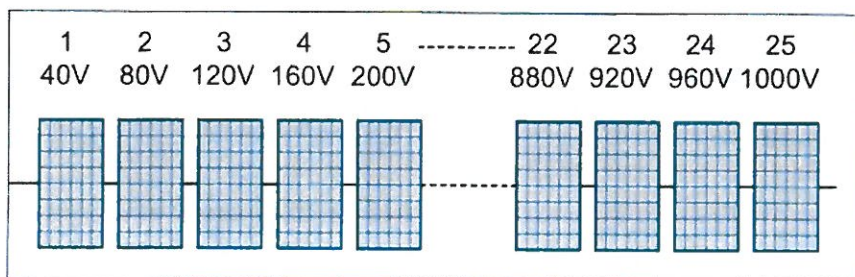
Pojedyncze ogniwa w celu uzyskania większych napięć łączone są w moduły, a te z kolei w panele PV, dzięki czemu uzyskuje się elementy o określonych wymiarach i mocy.

Zasada działania paneli fotowoltaicznych polega na tym, że ogniwa, z których złożone są

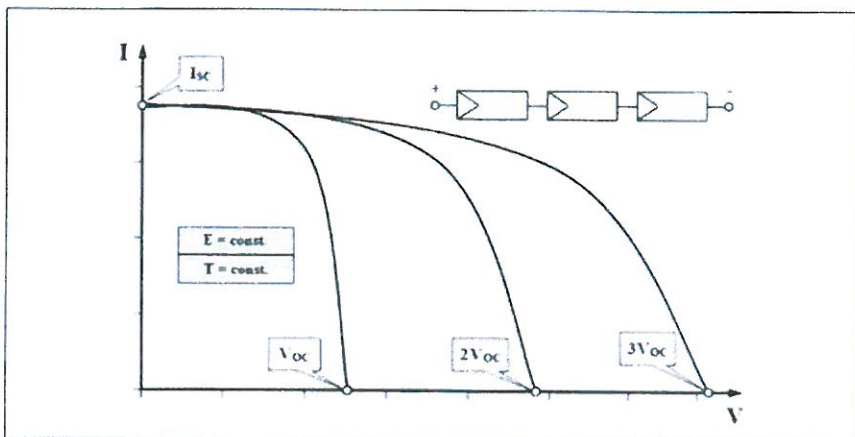
panele, zamieniają energię słoneczną w energię elektryczną. W tym celu foton (czyli minimalna jednostka światła) pada na płytkę krzemową, z której zbudowane jest ogniwo fotowoltaiczne. Jednostka światła jest pochłaniana na przez krzem i wybija elektron ze swojej pozycji, zmuszając go do ruchu. Ten ruch to właśnie przepływ prądu elektrycznego. Dzięki zastosowaniu złącza półprzewodnikowego typu p-n możliwe jest połączenie tego procesu z obiegiem elektronów w sieci energetycznej. W ten sposób energia świetlna zostaje przekształcona w elektryczną.

Panele fotowoltaiczne produkują prąd stały, więc aby korzystać z energii elektrycznej musimy zainstalować falownik (inwerter), który zmieni prąd stały paneli fotowoltaicznych na prąd zmienny (przemienny). Dzięki temu





Rys. 2. Wzrost napięcia przy połączeniu szeregowym paneli PV



Rys. 3. Przykład kształtowania charakterystyki prądowo-napięciowej $I = f(U)$ przy połączeniu szeregowym ogniw PV [4]

korzystanie z instalacji fotowoltaicznej jest całkowicie darmowe i długotrwałe.

Moduły fotowoltaiczne można łączyć ze sobą zarówno szeregowo, jak i równolegle. Dzięki temu możliwe jest osiągnięcie odpowiedniej wartości prądu i napięcia. Modułem instalacji może być zarówno jeden panel, jak i kilka. Połączenie szeregowe powoduje wzrost napięcia proporcjonalnie do liczby modułów, np. przy połączeniu dwóch modułów napięcie wzrasta dwukrotnie, trzech – trzykrotnie itd. Zasadą jest, aby poszczególne moduły łączone szeregowo miały te same parametry. Uszkodzenie jednego z nich będzie miało wpływ na cały łańcuch.

Jakie napięcia istnieją w systemie fotowoltaicznym?

- jedno ogniwo słoneczne generuje 0,5 V,
- moduł solarny generuje do ok. 40-80 V,
- system składa się z kilku modułów,
- w ten sposób powstaje połączenie o napięciu od 600 do 1000 V.

W praktyce, aby osiągnąć maksymalną moc, stosuje się jak największą liczbę modułów w linii, dzięki wysokiemu napięciu ogranicza się przekroje przewodów odprowadzających napięcie.

Z kolei połączenie równoległe powoduje proporcjonalnie do ich liczby wzrost otrzymanego

prądu, zwiększenie wydajności prądowej – przez co możliwe jest podłączenie większej liczby odbiorników. Łączenie równoległe kilku łańcuchów szeregowych możliwe jest wyłącznie dla identycznej liczby modułów w szeregu. Moduł fotowoltaiczny dostarcza prąd stały, dlatego konieczne jest wykorzystanie falownika. Charakteryzuje go kilka parametrów:

- moc,
- zakres napięć pracy,
- napięcie startu,
- minimalne napięcie wejściowe,
- maksymalne napięcie wejściowe,
- maksymalne napięcie pracy,
- liczba wejść mocy.

■ Zagrożenia związane z eksploatacją instalacji fotowoltaicznych

Instalacje PV nie należą do rozwiązań szczególnie skomplikowanych, jeśli chodzi o montaż i późniejszą eksploatację, niemniej jednak – jak każda instalacja – narażone są na awarię, której źródłem może być zarówno czynnik zewnętrzny, jak i wewnętrzny. Wydawać by się mogło, że np. uszkodzenie jednego panelu nie jest kosztowne i nie generuje strat, jednak wymiana lub naprawa skutkuje przestojem, koniecznością rozebrania instalacji oraz może powodować niedopasowanie prądowe z pozostałymi panelami. Dlatego projektant powinien przewidzieć wszelkie możliwe zagrożenia systemu w jego poszczególnych obszarach

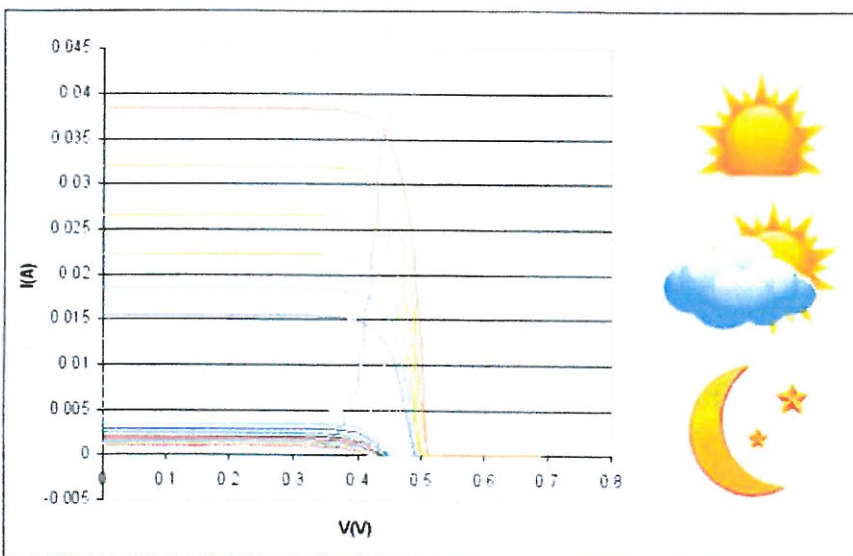
Z punktu widzenia zarówno bezpieczeństwa użytkownika, jak i bezpieczeństwa ekip ratowniczych pamiętać należy, że:

- system PV generuje napięcia rzędu 1000 V,
- istnieje poważne ryzyko porażenia prądem elektrycznym,
- system składa się w dużej części z materiałów palnych,
- inwertery mogą być przyczyną pożaru, zwłaszcza, kiedy są słabo chłodzone i instalowane na podłożu palnym,
- występuje nieznane okablowanie, często nieodporne na wysokie temperatury i działanie wody,
- dymy powstające podczas pożaru mogą doprowadzić do zatrucia,
- nie wolno używać reflektorów skierowanych na ognia podczas akcji prowadzonej w nocy.

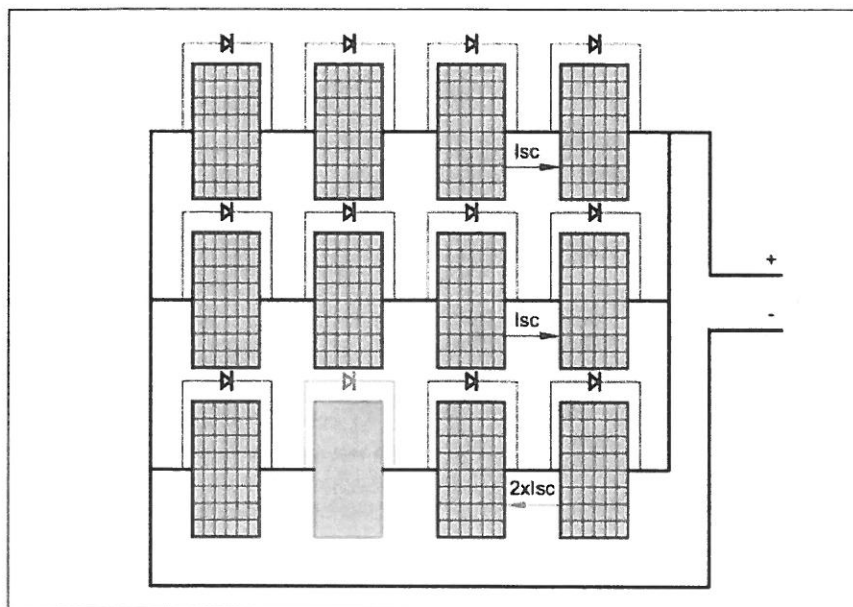
Systemy PV powodują wiele zagrożeń, w szczególności w wyniku działania takich czynników, jak:

1) pożar:

- a) niebezpieczeństwo porażenia prądem podczas kontaktu wody z modułem PV,
 - b) uszkodzenie kabli, zwłaszcza kiedy pożar powstał w budynku, np. na poddaszu, gdzie przechodzą kable,
 - c) uszkodzenie ogniw w wyniku wysokiej temperatury;
- 2) łuk elektryczny – jego temperatura to ok. 6000°C przy 12 V i 100 mA – to zjawisko trudne do usunięcia, nawet za pomocą stru-



Rys. 4. Wartość napięcia i prądu generowana przy różnym stopniu zaciemnienia ogniw PV



Rys. 5. Schemat powstawania zjawiska tzw. hot-spot i zabezpieczenia modułów diodą

mienia wody, jedyny sposób na jego bezpieczne zgaszenie to wyłączenie źródła energii:

- a) porażenie łukiem,
- b) poparzenie,
- c) zatrzymanie akcji serca;

3) uszkodzenia mechaniczne – upadek z wysokości, odpadnięcie elementów konstrukcji, spadnięcie modułu PV (ciężar modułu to ok. 20 kg/m²);

4) zalanie lub powódź – wiele przetwornic ze względu na straty przesyłowe znajduje się dopiero w piwnicy, gdzie mieści się rozdzielnia, nawet podczas odłączenia napięcia zasilania z sieci linia od paneli do inwertera cały czas jest pod napięciem; możliwe jest również zalanie przetwornicy podczas prowadzenia akcji ratowniczo-gaśniczej;

5) uszkodzenie mechaniczne dachu, np. na skutek nadmiernego obciążenia śniegiem, problemów statycznych konstrukcji itp.; ważne jest, aby w budynkach, w których instalowane są moduły, dokonać obliczeń wytrzymałościowej konstrukcji dachu.

Ciekawostką jest to, że szkło pęka do wewnętrznej przynależności pożaru, natomiast wybuchu na zewnątrz, gdy zostanie polane zimną wodą.

Analizując, czy panele PV mogą być przyczyną pożaru, można dojść do wniosku, że spowodują pożar wówczas, kiedy:

- będą niskiej jakości, kiedy jedynym kryterium wykonania instalacji jest jej cena,
- wystąpią nieprawidłowości związane z montażem instalacji, np. za małe przekroje kabli, rezystancja zestykowania, nieprawidłowe zamocowanie kabli
- wystąpią usterki inwertera, zalanie, przegrzanie, nieprawidłowy montaż.
- popełnione zostaną błędy projektowe, w szczególności: nieuwzględnienie tzw. cieni padających na moduły i poszczególne panele.

■ Przyczyny uszkodzeń paneli fotowoltaicznych powodujące pożary

Punktowe wypalenia

Przyczyną punktowych wypaleń, zwanych *hot-spot*, są częściowe zaciemnienia fotoogniwa. Jeżeli jedno z ogniw zostanie przysłonięte, to może podgrzać się do ekstremalnie wysokiej temperatury, tak że materiał, z którego zbudowane jest ogniwo (krzem) oraz obejmująca go obustronnie folia enkapsulacyjna (EVA), a także tworzywo pokrywające tylną ścianę modułu PV zostaną trwale uszkodzone. Przyczyną tego zjawiska jest to, że w czasie normalnej pracy ogniwo PV generuje prąd elektryczny, natomiast zaciemnione ogniwo PV nie produkuje elektryczności, ale zużywa, pobierając ją od innych niezaciemnionych ogniw. Prąd pochodzący od innych ogniw przechodzi przez zaciemnione ogniwo i jego przepływ wywołuje wzrost temperatury.

Przyłączeniu równoległym paneli fotowoltaicznych w łańcuchy (ang. *string*) zaciemnienie jednego z paneli powoduje, że cały prąd płynący w pozostałych łańcuchach przepływa przez łańcuch z zaciemnionym modułem. Jest to tzw. prąd wsteczny lub inaczej rewersyjny. Jego wartość zależy od liczby równolegle połączonych łańcuchów i jest równa:

$$I_n = (n - 1) \cdot I_{sc}$$

gdzie:

I_n – wartość prądu rewersyjnego

n – liczba równolegle połączonych łańcuchów

I_{sc} – wartość prądu zwarcia modułu

Sposobem na zapobieganie powstawaniu *hot-spot*ów jest montowanie w modułach diody tzw. *by-pass* (rys. 5). Jeżeli ogniwo PV jest zaciemnione, dioda *by-pass* załącza się, przekierowując przez siebie prąd całego stringu i chro-

ni w ten sposób ogniwo PV przed przepaleniem (tzw. *hot-spot effect*). W razie wystąpienia takiej sytuacji diody *by-pass* rozpoczynają przewodzenie, by uniknąć strat mocy i wypaleń ogniw (*hot-spot*ów). Prąd może wówczas swobodnie przepływać przez przewodzącą diodę o bardzo niskiej rezystancji, zamiast przez zaciemnione ogniwo o rezystancji wysokiej.

Zjawisko nagrzewania może również wystąpić również wtedy, kiedy diody *by-pass* są niesprawne lub jeżeli wyłącznie bardzo mała część fotoogniwa uległa zaciemnieniu, a zatem dioda *by-pass* nie mogła rozpocząć przewodzenia i pozostaje zablokowana.

Inną przyczyną wystąpienia *hot-spot*ów może być wysoka rezystancja magistrali kontaktowej na powierzchni ogniwa PV. To metaliczne paski – linie na powierzchni ogniwa PV. Ich wysoka rezystancja może spowodować pęknięcie połączeń lutowanych na ich powierzchni.

Większość modułów oferowanych na rynku jest w stanie wytrzymać prąd rewersyjny rzędu 1,5 – 2 I_{sc} , dlatego konieczność ochrony pojawia się najczęściej dopiero przy trzech i więcej łańcuchach połączonych równolegle. Zabezpieczenie przed prądem wstecznym stanowi tutaj bezpiecznik z wkładką topikową. Wkładki topikowe o charakterystyce gPV (do ochrony fotowoltaiki) zostały tak zaprojektowane, aby sprawnie wyłączać już niewielkie przeciążenia, które mogłyby uszkodzić moduły fotowoltaiczne [6].

Defekty złącz

Defekty złącz powstają wówczas, kiedy oryginalne elementy połączeniowe zastąpione zostaną zamiennikami. Może się wówczas zdarzyć, że złącze o niskiej jakości złamie się w czasie montażu – szczególnie podczas mrozów lub będzie miało słaby kontakt elektryczny. Niestaranne zaciśnięcie złącza może skutkować słabym kontaktem elektrycznym, iskreniem i w końcu wypaleniem konektora [6].

Wypalone puszkі przyłączeniowe

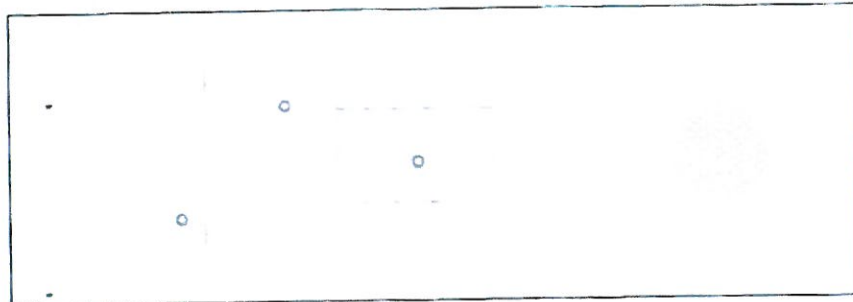
Puszkі przyłączeniowe zawierają diody *by-pass*, stanowiące elektroniczne zabezpieczenie modułów przed zaciemnieniem. Dioda mostkuje przepływający prąd i odcina zaciemnioną część modułu. Niestaranne założone diody w puszcze przyłączeniowej, np. na skutek błędów produkcyjnych, mogą się jednak przegrzewać i doprowadzić do spalenia puszkі przyłączeniowej. Stosowane w fotowoltaice materiały ognioodporne nie dopuszczają do rozprzestrzenienia się płomieni poza puszkę w ogromnej większości przypadków [6].

■ Kable stosowane w instalacjach fotowoltaicznych

Przewody stosowane w instalacjach napięcia stałego podporządkowane są wymaganiom [7]

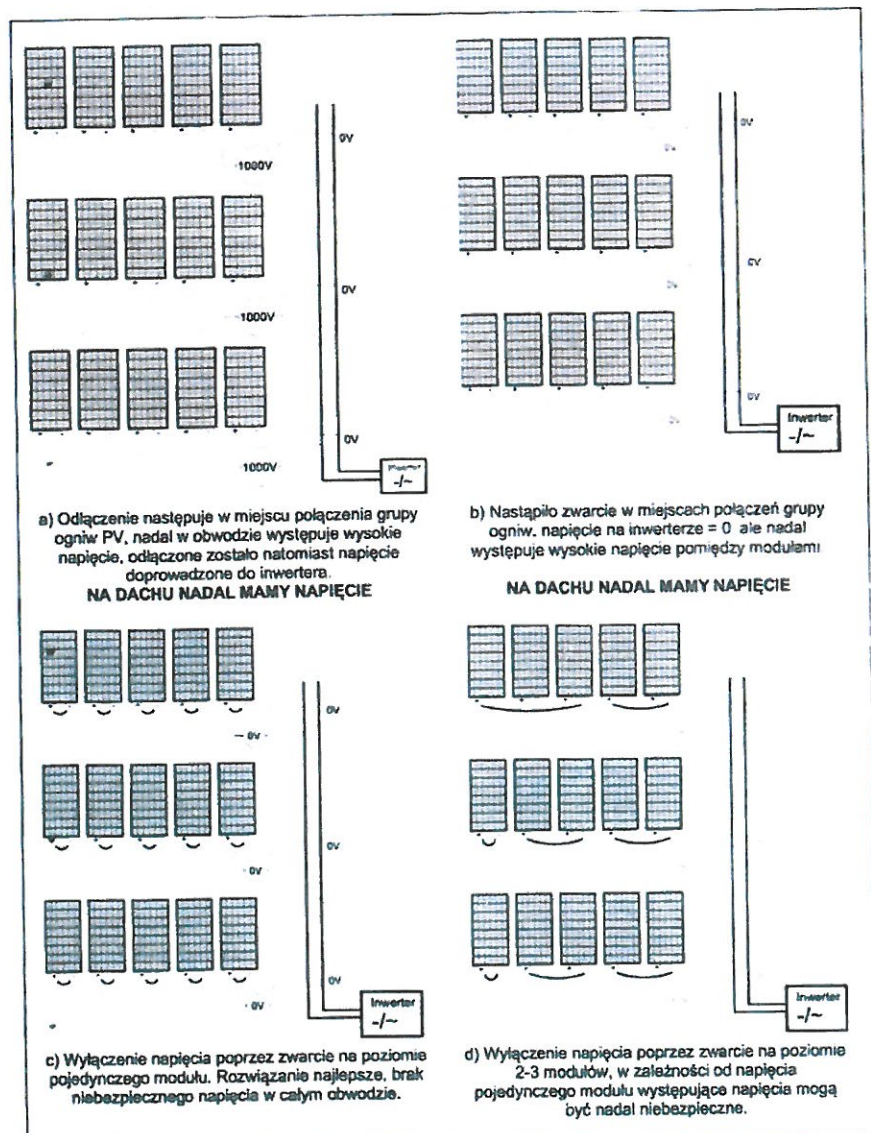


Rys. 6. Kabel fotowoltaiczny TOPSOLAR PV ZZ-F



Rys. 7. Budowa kabla

1 – żyła miedziana wielodrutowa, 2 – pierwsza warstwa izolacji, guma bezhalogenowa, 3 – druga warstwa izolacji, guma bezhalogenowa nierozprzestrzeniająca płomienia, niewydzielająca dymu, kolor czarny lub czerwony



Rys. 8. Sposoby odłączenia ogniw PV [7]

zawartym w normach, które się różnią w poszczególnych krajach. W Polsce norma PN-HD 60364-7-712:2016-05 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania – określa wymagania dotyczące układów zasilania instalacji fotowoltaicznych. Przy doborze przewodów na instalacje PV pod uwagę powinniśmy brać podstawowe warunki wymienione poniżej.

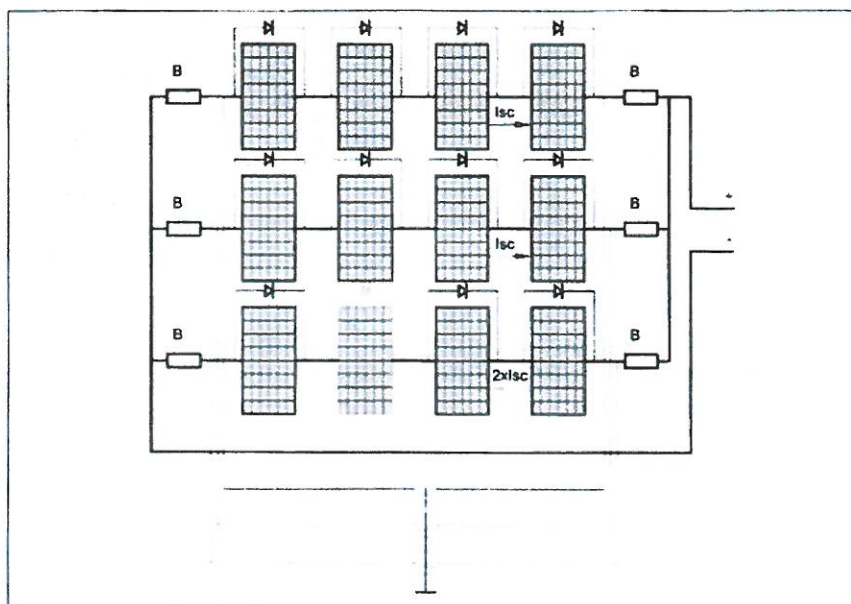
- ⇒ Przewody powinny być podwójnie izolowane. Osłona powinna się zatem składać z dwóch izolacji: podstawowej i dodatkowej, oddzielonej metalową przegrodą, która w razie uszkodzenia jednej z izolacji zabezpiecza przed porażeniem prądem i chroni przed pożarem.
- ⇒ Promień zgięcia przewodów powinien być stosunkowo duży, co ułatwia w duży stopniu montaż i chroni przed uszkodzeniami wewnętrznymi. Przewód powinien być bardzo giętki i odporny na wszelkie ruchy.
- ⇒ Materiał, z którego wykonany jest przewód, musi być odporny na różnego rodzaju oleje i czynniki chemiczne, które będą na niego oddziaływały przez długi czas.
- ⇒ Temperatura pracy sięgać powinna powyżej 100°C, a żyła przy zwarciu musi wytrzymywać ponad 200°C przez kilka sekund.

- ⇒ Konieczna jest możliwie duża wytrzymałość cieplna żyły.
- ⇒ Wytrzymałość przewodów na temperatury poniżej zera powinna sięgać -40-50°C, ponieważ przewody w instalacjach PV muszą pracować przez cały rok, również w okresie zimowym.
- ⇒ Trwałość przewodów powinna wynosić co najmniej tyle, ile wynosi okres bezawaryjności instalacji fotowoltaicznej, czyli około 20 lat.
- ⇒ Przewody do instalacji PV powinny charakteryzować się także niewrażliwością na promienie UV.
- ⇒ Kable powinny być odporne na działanie wysokich temperatur, w razie wystąpienia pożaru nie powinny wydelać trujących związków halogenowych, takich jak chlor, fluor, brom i jod. Charakteryzować się powinny niskim stopniem emisji gazów toksycznych i agresywnych gazów korozyjnych, mieć właściwości samogasnące i w razie pożaru nie rozprzestrzeniać płomienia zarówno na pojedynczym kablu, jak i w wiązce kablowej

■ Wyłączenie awaryjne paneli PV

W razie awarii, pożaru lub innego zagrożenia panele fotowoltaiczne powodują realne zagrożenie, zarówno dla użytkowników, jak i ekip ratowniczo-gaśniczych. Bardzo trudne jest odpowiednie dobranie automatycznych zabezpieczeń przecięniowych i zwarciovych ze względu na zmienne warunki obciążenia i różne wartości przepływu prądu. Najprostszym sposobem wyłączenia systemu paneli PV jest zwarcie biegunów dodatniego i ujemnego poszczególnych paneli/grup paneli lub odłączenie części instalacji za pomocą styków zwiernych wyłącznika zainstalowanego w pobliżu paneli PV.

Na rys. 8 przedstawione zostały możliwe rozwiązania wyłączenia awaryjnego paneli PV.



Rys. 9. Przykład odłączenia zasilania paneli PV

Sterowanie wyłączeniem w przypadku rozwiązania 8 c, d odbywa się za pomocą przycisku sterującego, odpowiednio oznakowanego i umieszczonego w dostępnym miejscu.

Zwarcie biegunów wyjściowych powoduje przepływ prądu zwarciovego o wartości około $1,2 \times$ prądu znamionowego i spadek napięcia na zaciskach falownika do wartości bliskiej zeru. Prąd zwarciovym w tym przypadku, przy poprawnie dobranych zabezpieczeniach i przewodach, nie stwarza zagrożenia. Zwarcie elementów PV musi nastąpić z pominięciem bezpieczników topikowych. Przy poprawnie dobranych przewodach prąd zwarciovym nie spowoduje ich uszkodzenia, ponieważ jest on większy zaledwie o 15-20% od prądu występującego normalnie.

■ Bezpieczeństwo ekip ratowniczych

Idealne rozwiązanie, oznaczające akceptowalny poziom bezpieczeństwa pożarowego, powinno zapewnić:

- ⇒ bezpieczne i całkowite odcięcie promieni świetlnych padających na panele PV,
- ⇒ zapewnienie, że w dowolnym miejscu instalacji napięcie równe będzie zeru – $U = 0$.
- ⇒ ochronę przed zniszczeniem paneli.
- ⇒ trwałe i bezpieczne rozłączenie także w razie awarii zasilania,
- ⇒ automatyczne wyłączenie instalacji w przypadku pożaru,
- ⇒ ochronę przed łukiem,
- ⇒ samokontrolę elementów instalacji, tak by nawet drobna awaria była sygnalizowana i prowadziła do wyłączenia systemu,
- ⇒ ochronę instalacji przed przepięciami i wyładowaniami atmosferycznymi,
- ⇒ oznakowanie bezpiecznego wyłączenia instalacji.

Problemem jest to, że zgodnie z procedurami strażacy po przyjeździe powinni w pierwszej kolejności wyłączyć napięcie. Można tego dokonać za pomocą przeciwpożarowego wyłącznika prądu (PWP) – jeśli kubatura strefy pożarowej przekracza 1000m^3 lub występuje zagrożenie

wybuchem albo głównym wyłącznikiem prądu dla stref mniejszych – w tym np. domów jednorodzinnych. Wymóg stosowania tych wyłączników zawarty jest w przepisach [2] natomiast nie ma formalnego wymogu stosowania wyłączników dla instalacji PV. Jeżeli w czasie pożaru bądź innego zdarzenia w obiekcie znajdują się osoby mogące udzielić informacji na temat wyłączenia źródła napięcia i takie wyłączenie przewidziano, wówczas sprawa jest prosta. Gorzej, jeśli takiego rozwiązania nie ma.

Jedynym wyjściem to zastosowanie przez kierującego działaniami ratowniczymi odpowiednich środków bezpieczeństwa, zastosowanie odpowiednich „bezpiecznych” środków gaśniczych: wody, piany, proszku gaśniczego, dwutlenku węgla. Pamiętać należy, że jeśli nawet odłączono zasilanie PWP, to nadal może być napięcie po stronie paneli PV.

Tak naprawdę to kierujący akcją ratowniczo-gaśniczą w takiej sytuacji powinien podjąć decyzję co do dalszych działań.

■ Wnioski

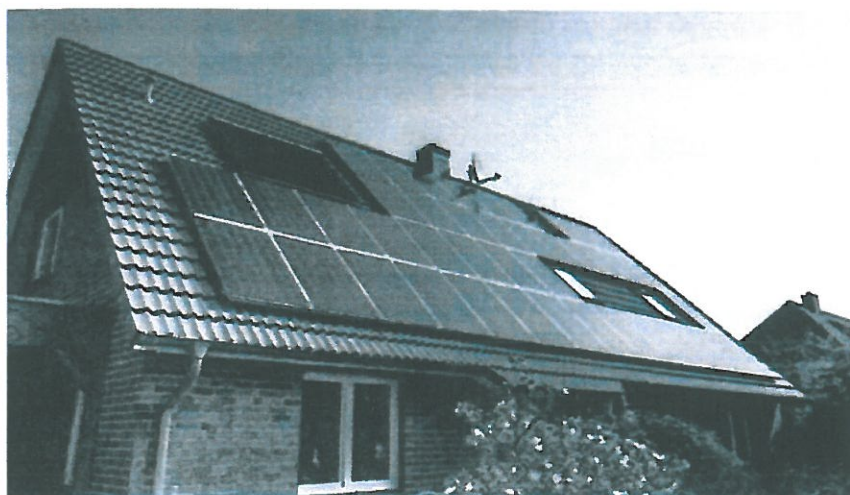
Dobłą praktykę stanowi umieszczenie w widocznych miejscach informacji o zagrożeniu związanym z zainstalowaną instalacją, adresem i danymi kontaktowymi firmy instalującej, ewentualnie o sposobie jej bezpiecznego wyłączenia.

Gaszenie budynków z działającą instalacją powinno być ostatecznością – jeśli już, to z zachowaniem daleko idących środków bezpieczeństwa.

Jak widać, brak konkretnych wymagań w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa ekip ratowniczych skutkuje dowolnością w wykonaniu instalacji. Cała odpowiedzialność za bezpieczeństwo strażaków spoczywa na kierującym akcją ratowniczą. A istnieją przecież rozwiązania, które zapewniają bezpieczeństwo, trzeba jedynie stworzyć podstawy prawne do ich zastosowania.

Edward Skiepo

– wykładowca SGSP, CNBOP PIB i WAT



Literatura

- [1] Ustawa z dnia 20 lutego 2015 r. o odnawialnych źródłach energii (Dz.U. 2015, poz. 478).
- [2] Rozporządzenie ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. 02.75.690 ze zm., t.j. Dz.U. 2015, poz. 1422).
- [3] Rozporządzenie ministra spraw wewnętrznych i administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109, poz. 719).
- [4] M.T. Sarniak, „Budowa i eksploatacja systemów fotowoltaicznych”, Medium 2015.
- [5] PN-EN 61730-2:2007/A1:2012 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV). Część-2: Wymagania dotyczące badań.
- [6] <http://www.instsani.pl/>.
- [7] www.SOLTEQ.eu.
- [8] Photovoltaikanlagen – Technischer Leitfaden VdS 3145.
- [9] <http://pv-polska.pl>.