

# PROJEKT TECHNICZNY

## NAZWA OPRACOWANIA :

- Projekt techniczny instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej oraz centralnego ogrzewania dla budynku biurowo-socjalnego

---

## INWESTOR :

BudMax Grzegorz Budek  
Komorów 45 C  
96 – 214 Cielądz

---

## ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO :

Ossowice  
96 – 214 Cielądz  
Dz. nr ewid. 88/3, 88/4  
Obręb 0015 Ossowice  
Jednostka ewid: 101303\_2 Ossowice

**Mikina Projekt - Mariusz Mikina**

Ścieki 31; 96-200 Rawa Mazowiecka

tel: 501-396-390

e-mail: mikinaprojekt@gmail.com

NIP: 8351528050, REGON:366044614

*Egzemplarz nr 3*

*Lipiec 2023*

| PROJEKT TECHNICZNY                    |                          |                                                                                                                                                                                                                                   |                              |        |
|---------------------------------------|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|--------|
| INWESTOR                              |                          | BudMax Grzegorz Budek<br>Komorów 45 C<br>96 -214 Cielądz                                                                                                                                                                          |                              |        |
| NAZWA OPRACOWANIA                     |                          | Instalacja wodociągowa, kanalizacji sanitarnej oraz centralnego ogrzewania dla budynku biurowo-socjalnego                                                                                                                         |                              |        |
| ADRES I KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO |                          | Ossowice<br>96 – 214 Cielądz<br>Kategoria obiektu budowlanego: VIII                                                                                                                                                               |                              |        |
| POZOSTAŁE DANE ADRESOWE               |                          | Nazwa jednostki ewidencyjnej:                                                                                                                                                                                                     | 101303_2                     |        |
|                                       |                          | Nazwa i numer obrębu ewidencyjnego:                                                                                                                                                                                               | 0015 Ossowice                |        |
|                                       |                          | Numerы działek ewidencyjnych:                                                                                                                                                                                                     | 88/3, 88/4                   |        |
| DATA                                  |                          | 07.2023                                                                                                                                                                                                                           |                              |        |
| ZESPÓŁ AUTORSKI                       | IMIĘ I NAZWISKO          | SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIEŃ BUDOWLANYCH                                                                                                                                                                                         | DATA OPRACOWANIA/SPRAWDZENIA | PODPIS |
| Projektant                            | mgr inż.<br>Aneta Pikron | do projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociagowych i kanalizacyjnych<br>nr uprawnień: POM/0472/PWBS/21 | 07.2023                      |        |

## **SPIS TREŚCI PROJEKTU ZAGOSPODAROWANIA TERENU**

### 1. CZĘŚĆ OPISOWA

|      |                                                                                                   |       |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
| I.   | Oświadczenie projektanta                                                                          | 4     |
| II.  | Zaświadczenie projektanta o przynależności do pomorskiej<br>okręgowej izby inżynierów budownictwa | 5     |
| III. | Uprawnienia projektanta                                                                           | 6     |
| IV.  | Opis techniczny                                                                                   | 7-14  |
| V.   | Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia                                             | 15-18 |

### 2. CZĘŚĆ RYSUNKOWA

|   |                                              |    |
|---|----------------------------------------------|----|
| 1 | Plan sytuacyjny z przebiegiem instal. sanit. | 19 |
| 2 | Profil podłużny zewn. kan. sanitarnej        | 20 |
| 3 | Instalacja wod-kan – rzut przyziemia         | 21 |
| 4 | Instalacja wod-kan – rzut piętra             | 22 |
| 5 | Instalacja c.o. – rzut przyziemia            | 23 |
| 6 | Instalacja c.o. – rzut piętra                | 24 |
| 7 | Rozwinięcie poziomów inst. kan. sanit.       | 25 |
| 8 | Rozwinięcie pionów inst. kan. sanit.         | 26 |

I. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTA

**OŚWIADCZENIE**

Niniejszym oświadczam, że projekt *techniczny instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej oraz centralnego ogrzewania dla budynku biurowo-socjalnego w miejscowości Komorów, gm. Cielądz dz. nr 88/4, 88/3 (obr. Ossowice)* został opracowany zgodnie z zapisami miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego gminy Cielądz, wymaganiami ustawy „Prawo budowlane”, przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej na podstawie art. 34 ust.3d pkt 3 ustawy Prawo budowlane

.....  
mgr inż. Aneta Pikron

***Lipiec 2023, Rawa Mazowiecka***

## II. ZAŚWIADCZENIE PROJEKTANTA O PRZYNALEŻNOŚCI DO POMORSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

POM-ZFZ-3HR-I8X \*

Pani Aneta Maria Pikron o numerze ewidencyjnym POM/IS/0064/22

adres zamieszkania ul. Długa 2, 84-242 Luzino

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

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

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2023-01-09 roku przez:

Krzysztof Wilde, Przewodniczący Rady Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

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

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

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

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



### III. UPRAWNIENIA PROJEKTANTA

**Pani Aneta Maria Pikron upoważniona jest:**

Na podstawie art. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 13 ust. 3 i 4, art. 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r., poz. 1333 ze zm.), w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, bez ograniczeń do:

- a) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i technicznych oraz sprawowania nadzoru autorskiego,
- b) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
- c) kierowania wytworzeniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytworzenia tych elementów,
- d) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
- e) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych,
- f) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie specjalności niniejszych uprawnień,
- g) projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci i instalacje ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne.

**Putzenie**  
Od decyzji niniejszej służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Gdańsku, w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Załącznik nr 1 do niniejszej decyzji stanowi Deklaracja postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735 ze zm.).

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

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

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

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:**

**PRZEWODNICZĄCY**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

dr inż. Marek Wesółowski

**ZASTĘPCA PRZEWODNICZĄCEGO**  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Maciej Malinowski

**CZŁONEK**

Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej

mgr inż. Marek Burzyński



Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
- 4.a/d

2

POMORSKA OKRĘGOWA  
IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
85-369 Gdańsk, al. Bieszczadzkiej 4/155  
tel. 58 324-89-77, fax 58 301-44-98

-4-

sygn. akt. 282/POM/OKK/21

### DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (t.j. Dz. U. z 2019 r. poz. 1117 ze zm.) i art. 12 ust. 2, ust. 3 i ust. 4e pkt 3, art. 14 ust. 1 pkt 15a ust. 1 i ust. 20 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t.j. Dz. U. z 2020 r. poz. 1333 ze zm.) i art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 735 ze zm.), po ustaleniu, że spełnione zostały warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym,

**Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
**Pomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa**

stwierdza, że:

**Pani Aneta Maria Pikron**  
magister inżynier inżynierii środowiska  
urodzona dnia 23.09.1995 r. w Wejherowie

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE**  
numer ewidencyjny: POM/0472/PWBS/21

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w szczególności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

### UZASADNIENIE

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

1

#### IV. OPIS TECHNICZNY

### do projektu technicznego INSTALACJI WODOCIĄGOWEJ, KANALIZACJI SANITARNEJ ORAZ CENTRALNEGO OGRZEWANIA DLA BUDYNKU BIUROWO-SOCJALNEGO

#### 1. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest projekt techniczny na wykonanie instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej oraz centralnego ogrzewania oraz dla budynku biurowo-socjalnego. Budynek zostanie zlokalizowany w msc. Komorów na dz. nr 88/3 (obr. Ossowice).

#### 2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- a) zlecenie Inwestora na opracowanie dokumentacji;
- b) podkłady geodezyjne terenu w skali 1: 500;
- c) obowiązujące normy i przepisy w zakresie projektowania instalacji sanitarnych:
  - Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 18 września 2015r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. poz.1422);
  - „USTAWA O ZBIOROWYM ZAOPATRZENIU W WODĘ I ZBIOROWYM ODPROWADZANIU ŚCIEKÓW” z dnia 7 czerwca 2001r. (Dz. U.z 2006r Nr 123, poz. 858 z późniejszymi zmianami);
  - PN-92/B-01706 – INSTALACJE WODOCIĄGOWE. Wymagania w projektowaniu.
  - PN-92/B-01707 – INSTALACJE KANALIZACYJNE. Wymagania w projektowaniu.
  - PN EN 12831: 2006 „Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowanego obciążenia cieplnego”.

#### 3. OPIS TECHNICZNY

##### 3.1 INSTALACJI ZIMNEJ WODY I CIEPŁEJ WODY UŻYTKOWEJ

##### 3.1.1 Wykonanie instalacji wody zimnej

Projektuje się wykonanie instalacji wody zimnej przy zastosowaniu systemu rur wielowarstwowych PERT/AL/PERT o średnicach zewnętrznych, zgodnych z obliczeniami hydraulicznymi. Przewody tego typu łączyć bezoringowo za pomocą specjalnych złączy. Połączenia nie wymagają dodatkowych uszczelnień typu taśma teflonowa, pakuły.

Główny przewód rozdzielczy wody zimnej, zasilający wewnętrzną instalację wodociągową w budynku, zostanie wykonany przy zastosowaniu systemu rur stalowych, ocynkowanych, gwintowanych. Przewody łączyć należy za pomocą złącz skręcanych. Do uszczelniania połączeń gwintowanych wykorzystywać konopie i pokost.

Zaleca się, aby pomiędzy łączonymi na gwinty elementami stosować do izolacji teflon zamiast konopi.

Podczas prowadzenia przewodów w posadzce oraz bruździe ściennej pamiętać trzeba, że tylko złącza zaciskane mogą być chowane w przegrodach bez żadnych ograniczeń, natomiast złącz skręcanych nie należy chować w szlifie podłóg.

Dzięki swojej konstrukcji, rury nie posiadają pamięci kształtu i można je dowolnie formować.



Przewody prowadzić należy wg tras pokazanych na rzutach, częściowo po powierzchni ścian, częściowo w posadzce pomieszczeń (poziome odcinki przewodów rozdzielczych).

Maksymalne odległości pomiędzy punktami mocowania przewodów poziomych i pionowych powinny być zgodne z tabelą zamieszczoną w katalogu technicznym, opracowanym przez producenta rur. Wynoszą one:

- 1000mm dla rur o średnicy zewnętrznej Ø14-18mm;
- 1500mm dla rur o średnicy zewnętrznej Ø 25-32mm.

Prowadzone po powierzchni ścian podejścia czerpalne powinny być przy punktach poboru wody dodatkowo mocowane.

Wewnątrz pomieszczeń, poziome odcinki instalacji wodociągowej, przy układaniu równoległym względem instalacji elektrycznych, sytuować w odległości co najmniej 50cm od nich. Na skrzyżowaniach z przewodami instalacji elektrycznej zachować minimalną odległość 5cm.

Doprowadzenie zimnej wody do budynku wykonane zostanie poprzez projektowane wg odrębnego opracowania przyłącze wodociągowe.

Zaprojektowano zainstalowanie wodomierza skrzydełkowego do z.w. o średnicy nominalnej zgodnej z projektem przyłącza wodociągowego, przeznaczonego do poziomego montażu. Przed wodomierzem umieszczać każdorazowo zawory kulowe.

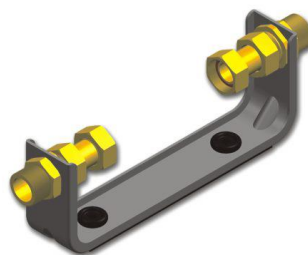
Odcinki przewodu przed i za wodomierzem powinny być wykonane współosiowo (dopuszczalna odchyłka +/- 5mm) jako odcinki proste, których długość powinna być nie mniejsza niż:

przed wodomierzem, odcinek  $L \geq 5 D_r$  ( $D_r$  - średnica przewodu)

za wodomierzem, odcinek  $L \geq 3 D_r$  ( $D_r$  - średnica przewodu)

W celu zabezpieczenia sieci wodociągowej przed ewentualnymi skutkami zmiany kierunku przepływu wody w instalacji, bezpośrednio za wodomierzem należy zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy, typu EA. Zestaw wodomierzowy powinien być zamontowany na wysokości nie większej niż 1m.

Wodomierz mocować wyłącznie na konsoli montażowej. Konsola stanowi element prefabrykowany. Konstrukcję konsoli pokazano na rys. poniżej:



Konsola montażowa gwarantuje trwałe mocowanie wodomierza oraz eliminuje całkowicie przenoszone na wodomierz naprężenia, które powstają w instalacji wodociągowej. Dodatkowo dzięki swojej konstrukcji (profil i krawędź) wyklucza możliwość "skręcenia" zestawu wodomierzowego. Konsola wyposażona jest w elementy złączne.

Wydłużalność termiczna rur polietylenowych, układanych w bruzdach ściennych i posadzkach, kompensowana będzie dzięki zastosowaniu płaszcza termicznego w postaci otulin z pianki polietylenowej.

W miejscach przeprowadzania rur przez przegrody budowlane muszą obowiązkowo być zakładane tuleje ochronne. Ich długość powinna być co najmniej o 1 [cm] większa od grubości ściany, przez którą przechodzi przewód. Przestrzeń pomiędzy rurą a tuleją powinna być wypełniona



materiałem stale plastycznym (np. pianką poliuretanową). Średnica rur ochronnych powinna być też o dwa rozmiary większa od rury przewodowej.

Dla rur PERT rolę tę pełnić będą karbowane rury typu „PESZEL”. Ich gwiazdzisty profil ma zdolność przejmowania ewentualnych naprężeń, mogących powstać w rurach, doprowadzając do ich zniszczenia.

Wszystkie przewody instalacji wodociągowej zaizolować należy termicznie otulinami z pianki polietylenowej. Ustalono, że przewody instalacji wody zimnej z rur tworzywowych, układanych w posadzkach i bruzdach ściennych wymagają otulin termoizolacyjnych o grubości 6mm, a pozostałe rodzaje rur wodociągowych, izolacji termicznej o grubości 13mm. Dodatkowo miejsca łączeń otulin owinać specjalną taśmą izolacyjną. Instalacje w garażu zaizolować i zabezpieczyć przed zamarznięciem zgodnie przepisami.

Rury w posadzkach i bruzdach ściennych muszą być izolowane otulinami z zewnętrzną folią z PE, koloru niebieskiego (woda zimna) i czerwonego (c.w.u.), chroniącą przed wpływem wilgoci.

Każdorazowo projektuje się oddolne zaopatrzenie poszczególnych przyborów w wodę. Podejścia czerpalne wykonywać wprost ze ściany. Przy umywalkach i zlewozmywakach projektuje się zastosowanie baterii stojących, połączonych z instalacją wodociągową elastycznymi wężykami w oplocie metalowym, o odpowiedniej długości i wytrzymałości na ciśnienie. Na zakończeniach przewodów z rur polietylenowych (PE-RT), przed przejściem przewodu w elastyczny wężyk, instalować kątowe zawory podtynkowe, np. kurki kulowe kątowe z filtrem, wyposażone w gwinty G1/2 – 3/4”.

W przypadku wykonywania podejść do zaworów czerpalnych i zaworów splukujących przy płuczkach ustępowych wiszących oraz do baterii natryskowych ściennych stosować połączenia sztywne.

Przy natryskach stosować baterie ścienne z natryskiem przesuwным i prętem natryskowym.

Wszystkie podejścia do armatury czerpalnej wykonywać rurami o średnicy zewnętrznej Ø16[mm].

### 3.1.2 Wykonanie instalacji ciepłej wody użytkowej:

Zaopatrzenie poszczególnych przyborów w ciepłą wodę użytkową, przewiduje się w oparciu o zasobnik c.w.u. o poj. 400l zasilany z powietrznej pompy ciepła.

Instalacja ciepłej wody użytkowej i połączenia rur c.w.u. z armaturą czerpalną wykonywać analogicznie jak w przypadku instalacji zimnej wody - w systemie rur wielowarstwowych typu PERT/AL/PERT.

W związku z wykonywaniem nowej instalacji ciepłej wody, koniecznym warunkiem jej właściwego działania jest dodatkowy montaż odrębnego przewodu cyrkulacji wody użytkowej.

Woda ciepła w przewodach cyrkulacyjnych krążyć będzie w układzie za sprawą pompy obiegowej, cyrkulacyjnej, wymuszającej obieg.

Trasy, po których projektuje się układanie przewodów instalacji c.w.u. i cyrkulacji, sposób wykonywania podejść oraz miejsca montażu armatury zaporowej jest identyczny jak w przypadku instalacji zimnej wody.

### 3.1.3 Typy projektowanych urządzeń sanitarnych:

Umywalki powinny być przystosowane do baterii stojących. W przypadku umywarek wiszących bezpośrednio na ścianie pomieszczenia, wyposażyć je w półpostument.

Miski ustępowe przyjmuje się jako wiszące, lejowe, kompaktowe, wyposażone w zbiornik splukujący, do zabudowy na stelażu montażowym. Dopuszcza się montaż misek ustępowych

stojących, lejowych, kompaktowych, wyposażonych w ceramiczny zbiornik splukujący. Zlewozmywak, zaprojektowano jako jednokomorowy, wykonany z blachy stalowej nierdzewnej.

Miski ustępowe wiszące montować na specjalnych stelażach, należących do systemu GEBERIT Kombifix lub systemu GEBERIT Unifix (w zależności od zastosowanego rodzaju materiału, z którego wykonana zostanie przegroda budowlana).

### 3.1.4 Wymagania przy odbiorze wewnętrznej instalacji wodociągowej:

Po zamontowaniu instalacji, należy dokonać próby szczelności. Instalację należy uznać za szczelną, jeżeli przy ciśnieniu próbnym wynoszącym 0,9MPa, w ciągu 30min. nie nastąpi spadek ciśnienia, a na szwach i połączeniach nie wystąpi roszczenie. Instalację c.w.u. należy dodatkowo sprawdzić wodą o ciśnieniu panującym w instalacji wodociągowej przy najwyższej w miarę możliwości temperaturze wody użytkowej.

Po przeprowadzeniu próby ciśnieniowej, instalacja musi być poddana płukaniu w celu usunięcia zanieczyszczeń montażowych. Płukanie instalacji musi być wykonane wodą przepuszczaną przez filtr siatkowy. Płukanie należy przeprowadzić przy pełnym dyspozycyjnym ciśnieniu, przy całkowicie otwartych wszystkich zaworach czerpalnych i usuniętych korkach zaślepiających.

### 3.2 INSTALACJA KANALIZACJI SANITARNEJ:

Instalację kanalizacyjną wykonać z rur i kształtek polipropylenowych (PP) o średnicach i ze spadkami zgodnymi z Normą Polską. Ścieki odprowadzane będą poprzez podejścia kanalizacyjne i piony do przewodów poziomych i dalej na zewnątrz budynku do zbiornika bezodpływowego.

Przewody poziome zbierające ścieki z pionów kanalizacyjnych układać z rur z polichlorku winylu PVC, stosowanych do kanalizacji zewnętrznej. Minimalna odległość od powierzchni rury do poziomu podłogi, dla przewodów z tworzyw sztucznych, wynosi 0,50m.

Zaprojektowano piony kanalizacyjne o średnicy nominalnej DN 100mm. Pion K4 należy zakończyć zaworem napowietrzającym.

Podejścia do pionów prowadzić po wierzchu ścian i częściowo w posadzkach pomieszczeń sanitarnych. Odcinki przewodów poziomych instalowanych w posadzkach, układać w warstwie ocieplenia (styropianu), wg tras pokazanych na rzutach. W przypadku pionów, rury izolować akustycznie np. przez izolowanie ich wełną mineralną.

Pion DN100 wyprowadzić ponad dach. Zakończyć rurą wywiewną z PVC o średnicy zewnętrznej 110/160mm.

Podczas wykonywania podejść kanalizacyjnych od poszczególnych przyborów do pionów należy pamiętać, aby miska ustępowa miała osobne podejście, w postaci osobnego trójnika.

Na każdym pionie przed jego przejściem w przewody odpływowe umieścić czyszczak, który umożliwia dostęp do wnętrza przewodu kanalizacyjnego w celu okresowego czyszczenia.

Przy przechodzeniu przewodów odpływowych poziomych przez ściany fundamentowe i ściany konstrukcyjne należy zastosować specjalne przejścia murowe z PVC typu KGF, wyposażone w uszczelkę i posiadające uszczelnioną powierzchnię zewnętrzną.

W przypadku gdyby dla tej strefy przemarzania gruntów nie udało się spełnić warunku ochrony kanału przed ujemnym działaniem mrozu, zgodnego z normą PN-81/B-10725 odcinki na zewnątrz budynku, biegnące od ściany zewnętrznej do projektowanego zbiornika bezodpływowego, należy ocieplić z zewnątrz 30cm warstwą keramzytu, do wysokości przykrycia. Pamiętać przy tym trzeba, że keramzyt nie może stykać się z powierzchnią rury. Warstwę keramzytu od wierzchu przykryć folią polietylenową.

### 3.3 **OGÓLNA KONCEPCJA WYKONANIA INSTALACJI C.O.**

#### 3.3.1 Ogólna koncepcja wykonania instalacji c.o.:

Źródłem ciepła dla instalacji c.o. w budynku będzie pompa ciepła zgodna z kartą doboru załączoną do projektu.

Cała instalacja centralnego ogrzewania dostarczała będzie do budynku energii na sposób ciepła za pomocą grzejników płaszczyznowych (za pomocą ogrzewania podłogowego). Zaprojektowano dwa grzejniki dodatkowe w celu dogrzania pomieszczeń. Lokalizacja grzejników zgodna z rzutami załączonymi do projektu.

Obieg centralnego ogrzewania podłogowego zostanie wyposażony w układ automatyki, regulującej parametry czynnika grzewczego w zależności od zmieniających się warunków pogodowych na zewnątrz obiektu oraz pozwoli wpływać na proces ogrzewania w zależności od cyklu użytkowania budynku.

Grzejniki płaszczyznowe, które zostaną zamontowane w obiegu, poza walorem estetycznym, wiążącym się z brakiem konieczności zapewnienia dodatkowego miejsca na grzejniki, co pozwala na łatwiejsze kształtowanie wystroju wnętrza pomieszczeń, charakteryzują się niską energochłonnością, a także zapewniają najbardziej optymalny dla fizjologii człowieka rozkład temperatur. Niska temperatura wody zasilającej grzejniki wpływa na znaczne zmniejszenie strat ciepłych i pozwala na lepsze wykorzystanie paliwa, co znacząco minimalizuje koszty ogrzewania. Ogrzewanie podłogowe charakteryzuje się także dużą samoregulacją. Efekt samoregulacji pozwala na niestosowanie zaworów termoregulacyjnych, bo wraz ze wzrostem temperatury w pomieszczeniu wydajność ciepła samoczynnie spada - proporcjonalnie do różnicy temperatur pomiędzy średnią temperaturą podłogi i temperaturą wewnętrzną.

Pomimo tej cechy przy każdej pętli poszczególnych grzejników podłogowych zainstalowane zostaną zawory termostaticzne, które zdławią ewentualną nadwyżkę ciepła generowanego przez grzejniki.

Projektowany obieg grzewczy, wykonany zostanie w oparciu o instalację z rur tworzywowych. Wykorzystane zostaną rury polietylenowe wielowarstwowe PERT.

Lokalizacja grzejników płaszczyznowych, płytowych, drabinkowych oraz przebieg trasy projektowanej instalacji centralnego ogrzewania zostały pokazane w części graficznej niniejszego projektu.

Przy grzejnikach zostaną zamontowane zawory termostaticzne z możliwością nastaw montowane na przewodach zasilających. Zabieg ten posłuży równomiernemu rozprowadzeniu czynnika grzejnego w instalacji, co poprawi efektywność pracy urządzeń grzejnych. Zawory termostaticzne przy grzejnikach pozwolą dodatkowo zdławić ewentualną nadwyżkę ciepła generowanego przez grzejniki.

#### 3.3.2 **Wykonanie instalacji centralnego ogrzewania w obiekcie**

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania wodną, pompową, dwururową, z rozdziałem dolnym.

Obieg grzewczy pracować będzie w ramach jednego układu hydraulicznego.

Założono, że do obiegu grzewczego, prowadzonego do pomieszczeń ogrzewanych, dostarczany będzie czynnik grzejny o parametrach 45/35 °C.

Na węzownice, wchodzące w skład poszczególnych sekcji i stanowiące grzejniki podłogowe, projektuje się wykonanie instalacji wody zimnej przy zastosowaniu systemu rur PERT. Połączenia

wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur o średnicach zewnętrznych, zgodnych z obliczeniami hydraulicznymi. Połączenia nie wymagają dodatkowych uszczelnień typu taśma teflonowa, pakuły.

Rury PERT, zastosowane do wykonania pętli ogrzewania płaszczyznowego, układają w posadzkach na warstwie styropianu o grubości zależnej od położenia przegrody budowlanej.

Rozdzielacze wykonane jako monolityczne, z mosiądzu, stanowią zwartą całość. W zależności od liczby obiegów w instalacji, zastosowano rozdzielacze o odpowiedniej, właściwej dla danej strefy liczbie przyłączy (zasilających i powrotnych). Każdy z króćców przyłączeniowych obiegu grzewczego wyposażony jest na zasilaniu i powrocie w odcinające zawory kulowe. Rozdzielacze wyposażone są na zasilaniu i powrocie w gwint wewnętrzny 1", natomiast wyjścia z rozdzielaczy na węzownice grzewcze wyposażone są w gwint zewnętrzny 3/4". Pętłe ogrzewania podłogowego podłączane są do rozdzielacza za pomocą śrubunków przyłącznych stosowanych do rur PERT. Połączenia tego typu są samouszczelniające, nie wymagają stosowania dodatkowego uszczelnienia w postaci pakul, pasty, czy taśmy teflonowej.

Użycie kształtek wyposażonych w gwinty, umożliwia podłączenie odpowiedniej armatury zaporowej przy rozdzielaczu.

Regulacja ogrzewania podłogowego polegać będzie na dostosowaniu chwilowej mocy cieplnej urządzeń do zmienionych potrzeb ciepłych ogrzewanego obiektu.

W celu utrzymania wymaganych warunków obliczeniowych, zapewniających komfort cieplny oraz dla oszczędnego gospodarowania energią cieplną, dostarczaną do budynku, projektuje się zastosowanie regulacji instalacji ogrzewania podłogowego.

Regulacja instalacji ogrzewania podłogowego będzie realizowana dwoma sposobami:

- regulacja sterowana pogodowo;
- regulacja sterowana temperaturą pomieszczenia;

Przy regulacji sterowanej pogodowo ze względu na dosyć równomierną temperaturę zewnętrzną możliwy jest stały poziom temperatur w pomieszczeniach. Szybkie wahania temperatury zewnętrznej kompensowane są przez bezwładność masy podłoża. Pomimo tego korzystnego zjawiska w kotłowni zamontowany zostanie system automatyki sterującej układem hydraulicznym w zależności od warunków atmosferycznych i okresu zapotrzebowania na ciepło. Sterowanie automatyczne, oparte będzie na mikroprocesorowym sterowniku systemowym. Zależnie od zadanych parametrów, sterownik automatyczny poprzez zawory sterujące uaktywni pracę systemu grzewczego przy spadku temperatury zewnętrznej poniżej zadanej wartości w określonym czasie.

Regulator temperatury należy w każdym przypadku zamontować w miejscu najlepiej odzwierciedlającym warunki termiczne panujące w pomieszczeniu (ściana wewnętrzna). Do jednego termostatu można podłączyć nawet do 10 siłowników. Regulacja temperatury polegać będzie na zamykaniu zaworu na rozdzielaczu w momencie przekroczenia zadanej temperatury w pomieszczeniu ogrzewanym – brak przepływu w węzownicy. Siłownik elektryczny będzie w stanie bezprądowym zamkniętym. Oznacza to, że po przekroczeniu temperatury zadanej na termostacie, termostat rozwiera styki, powodując w ten sposób zamykanie zaworu znajdującego się na górnej belce rozdzielacza.

Dla dokonania automatycznej stabilizacji ciśnienia w poszczególnych pętlach ogrzewania podłogowego, co wpłynie na równomierne wyregulowanie przepływów przez wszystkie odcinki instalacji i co za tym idzie dla osiągnięcia pełnej sprawności projektowanego układu hydraulicznego, zaprojektowano użycie automatycznych zaworów regulacyjno-pomiarowych. Zawory takie (przepływomierze) zostały fabrycznie wmontowane w dolną belkę wybranego rozdzielacza systemowego.

Wydłużalność termiczna rur polipropylenowych, układanych w posadzkach, kompensowana będzie dzięki zastosowaniu płaszcza termicznego w postaci otulin z pianki polietylenowej bądź też z pianki polipropylenowej (w zależności od średnicy przewodów). W przypadku długich odcinków oraz podczas montażu pionu instalacyjnego na wierzchu ścian należy pamiętać o zapewnieniu na długich odcinkach prostych naturalnej kompensacji wydłużeń liniowych przez zmianę kierunku prowadzenia przewodów i właściwe rozmieszczenie punktów stałych. Gdy nie ma możliwości zastosowania naturalnej kompensacji wydłużenia liniowe kompensować poprzez zastosowanie kompensatorów U-kształtowych, wykonanych z 4 kolan 90°.

Jako dodatkowe elementy grzejne w niektórych pomieszczeniach projektuje się grzejniki płytowe, panelowe firmy "RADSON" typu INTEGRA. Posiadają one wewnątrz obudowy radiator, umożliwiający ogrzewanie poprzez konwekcję.

Grzejniki „RADSON” z możliwością oddolnego podłączenia przewodów zasilających i powrotnych, produkowane są jako urządzenia kompaktowe. Grzejniki te wyposażone są w:

- ręczny zawór odpowietrzający;
- komplet złączek do przyłączenia instalacji c.o.
- uchwyty mocujące;
- wbudowany zawór termostatyczny.

Grzejniki INTEGRA montować na ścianach, w miejscach określonych na rzutach.

Na przewodach zasilających montować zawory termostatyczne. Zawory termostatyczne, w które wyposażony będzie każdy z grzejników samoczynnie zdławia przepływ wody w układzie, w przypadku nadmiernego wzrostu temperatury w pomieszczeniu.

Wszystkie głowice posiadają czujnik cieczowy i umożliwiają nastawę zabezpieczenia przed zamarznięciem instalacji c.o. przy ok. 6[° C].

W przypadku zabudowania lub zasłonięcia grzejnika i głowicy zaworu termostatycznego należy zastosować głowicę ze zdalnym czujnikiem temperatury.

### 3.3.3 KSZTAŁT WĘŻOWNIC

Zaprojektowano układanie wężownic w kształcie podwójnego ślimaka. Gwarantuje to równomierną wydajność na całej powierzchni, gdyż obok rury z wodą o temperaturze najwyższej, ułożona jest rura z wodą powrotną o temperaturze najniższej. Wężownice należy wykonać z rur PERT o średnicy 18x2,0.

### 3.3.4 ROZSTAW WĘŻOWNIC

Rozstaw między sąsiednimi rurami wężownicy wynosić będzie od 10 do 20cm.

Przy układaniu przewodów w sekcjach, wchodzących w skład grzejników podłogowych pamiętać trzeba o zachowaniu 30cm odstępu rur od ścian zewnętrznych oraz w przypadku ścian wewnętrznych odstępu równego przynajmniej rozstawowi rur wężownicy.

### 3.3.5 PRÓBY SZCZELNOŚCI:

Próby szczelności instalacji c.o. należy wykonywać:

- przy temperaturze powietrza wewnątrz budynku powyżej +5 °C,
- przed zakryciem bruzd i kanałów oraz wykonaniem izolacji cieplnej,
- w przypadku instalacji wielostrefowych lub wielozładowych oddzielnie dla każdej strefy lub zładu.

Przed przystąpieniem do próby instalację należy przygotować.



Polega to na odłączeniu armatury, która może zakłócić próbę (np. zawory bezpieczeństwa) lub ulec uszkodzeniu (np. zawory regulacyjne, czujniki). Odłączone elementy należy zastąpić zaślepkami lub zaworami odcinającymi. Do instalacji powinno się przyłączyć manometr z dokładnością odczytu 0,01 MPa. Przygotowaną do próby instalację należy napęlnić wodą i odpowietrzyć.

Próbie szczelności instalacji z rur stalowych przeprowadzić przy ciśnieniu próbnym - 0,4 MPa. Próbę należy uznać za pozytywną, jeżeli w ciągu 30 min nie wystąpi spadek ciśnienia, a na połączeniach i szwach nie wystąpi roszczenie.

Po ułożeniu instalacji z rur z polietylenu sieciowanego, przed zabetonowaniem posadzki, przewody należy poddać próbie na szczelność przy ciśnieniu 0,6 MPa w ciągu 24 godzin. Jeśli w ciągu tego czasu nie wystąpi spadek ciśnienia, a na połączeniach i szwach nie wystąpi roszczenie, całość robót można uznać za pozytywnie wykonaną.

Podczas wylewania betonu rury powinny pozostać pod ciśnieniem 0,3 MPa. Po związaniu betonu tj. po 24 – 28 dniach, można przeprowadzić próbny rozruch instalacji.

Próbie szczelności na gorąco wykonać przy najwyższych, w miarę możliwości, parametrach czynnika grzejącego.

**PROJEKTOWAŁA:**  
mgr inż. Aneta Pikron  
POM/0472/PWBS/21

***Lipiec 2023, Rawa Mazowiecka***

## **V. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA**

### **1. DANE OGÓLNE**

#### **1.1. Inwestor**

BudMax Grzegorz Budek  
Komorów 45 C  
96 – 214 Cielądz

#### **1.2. Obiekt**

- Budynek biurowo-socjalny

#### **1.3. Adres inwestycji**

Ossowice  
Obręb 0015 Ossowice  
Gm. Cielądz  
powiat rawski, woj. łódzkie  
nr ewid. działki: 88/3, 88/4  
jedin. ewid. 101303\_2

#### **1.4. Projektant**

mgr. inż. Aneta Pikron  
nr uprawnień POM/0472/PWBS/21

## **2 ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:**

Wykonanie instalacji wodociągowej, kanalizacji sanitarnej oraz centralnego ogrzewania dla budynku biurowo-socjalnego. Budynek zostanie zlokalizowany w msc. Komorów na dz. nr 88/3 (obr. Ossowice).

## **3 WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANÝCH:**

Obiekty istniejące: budynek gospodarczy o konstrukcji stalowej, ściany obudowane blachą, dach z plandeki podlegający rozbudowie, kontener biurowy do rozbiórki, zbiornik na nieczystości ciekłe do usunięcia.

## **4 ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA DZIAŁKI LUB TERENU, STWARZAJĄCE ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI:**

W obrębie projektowanej inwestycji nie występują elementy stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

## **5 PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANÝCH:**

Roboty, przy których wykonywaniu występuje powstanie realnego zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi wiążą się z pracami montażowymi prowadzonymi na wysokości.



Przez pojęcie "praca na wysokości" na budowie rozumiemy roboty wykonywane na rusztowaniach, pomostach, podestach, masztach, konstrukcjach budowlanych, kominach, drabinach i innych podwyższeniach na wysokości powyżej 1 metra od terenu zewnętrznego lub poziomu podłogi pomieszczenia zamkniętego.

Montaż przewodów i kształtek instalacji gazowej narażają pracowników, realizujących zadanie inwestycyjne, na ryzyko upadku z wysokości.

## **6 SPOSÓB INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT:**

Na podstawie Rozdziału 3, ust. 1 pkt 1a i ust. 2 ppkt 10 Ustawy Prawo Budowlane z dn. 7 lipca 1994r (Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 i Nr 170, poz. 1217 oraz z 2007r, Nr 88, poz. 587) kierownik budowy ma obowiązek sporządzenia planu bioz dla tej inwestycji (roboty sanitarne). Dodatkowo konieczność opracowania planu BIOZ związana jest z pracochłonnością planowanych robót. Jeżeli bowiem pracochłonność wykonywanych prac będzie przekraczać 500 osobodni, wówczas zgodnie z art. 21A, pkt 1a, ppkt 2, ustawy z dnia 7 lipca 1994 r – Prawo Budowlane (tekst pierwotny - Dz.U. z 1994r Nr 89, poz. 414, tekst jednolity - Dz. U. z 2006 r., Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami) – kierownik musi wykonać plan BIOZ dla realizowanego zamierzenia inwestycyjnego.

Przed przystąpieniem do prac związanych z budową instalacji gazowej kierownik budowy zobowiązany jest do przeprowadzenia szkolenia BHP pracowników oraz do zapoznania z przygotowanym uprzednio planem, dotyczącym bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (BIOZ). Osoba szkoląca powinna mieć odpowiednie przygotowanie merytoryczne i kwalifikacje formalne do jego prowadzenia. Treść szkolenia powinna ściśle nawiązywać do ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).

Po zakończeniu szkolenia, pracownicy uczestniczący w nim, powinni potwierdzić ten fakt własnoręcznym podpisem.

## **7 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE, ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB W ICH SASIEDZTWIE:**

Zgodnie z ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, Rozdział 2-Warunki przygotowania i prowadzenia robót budowlanych, Rozdział 3-Zagospodarowanie terenu budowy, Rozdział 4-Warunki socjalne i higieniczne, Rozdział 5-Wymagania dotyczące miejsc pracy usytuowanych w budynkach oraz w obiektach poddawanych remontowi lub przebudowie, Rozdział 10-Roboty ziemne) stosować się do wytycznych przedstawionych poniżej:

- bezpieczną odległość wykonywania robót, ustala kierownik budowy w porozumieniu z właściwą jednostką, w której zarządzie lub użytkowaniu znajdują się te instalacje; miejsca tych robót należy oznakować napisami ostrzegawczymi i ogrodzić;
- uczestnicy procesu budowlanego współdziałają ze sobą w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy w procesie przygotowania i realizacji budowy;
- stosowanie niezbędnych środków ochrony indywidualnej obowiązuje wszystkie osoby przebywające na terenie budowy;
- bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik robót oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków;

- zagospodarowanie terenu budowy wykonać przed rozpoczęciem robót budowlanych, co najmniej w zakresie:
  - 1) wyznaczenia stref niebezpiecznych;
  - 2) urządzenia pomieszczeń higieniczno-sanitarnych i socjalnych;
  - 3) zapewnienia oświetlenia naturalnego i sztucznego;
  - 4) zapewnienia właściwej wentylacji;
  - 5) zapewnienia łączności telefonicznej;
  - 6) urządzenia składowisk materiałów i wyrobów.
- teren budowy wyposażać w niezbędny sprzęt do gaszenia pożaru;
- sprzęt do gaszenia pożaru regularnie sprawdzać, konserwować i uzupełniać, zgodnie z wymaganiami producentów i przepisów przeciwpożarowych;
- ilość i rozmieszczenie gaśnic przenośnych powinno być zgodne z wymaganiami przepisów przeciwpożarowych;
- w pomieszczeniach zamkniętych zapewnić wymianę powietrza, wynikającą z potrzeb bezpieczeństwa pracy;
- wentylacja powinna działać sprawnie i zapewniać dopływ świeżego powietrza, w ilości nie mniejszej niż określona w Polskich Normach;
- wentylacja nie może powodować przeciągów, wyzębienia lub przegrzewania pomieszczeń pracy;
- osoby wykonujące roboty instalacyjne nie mogą być narażone na działanie czynników szkodliwych dla zdrowia lub niebezpiecznych, a w szczególności takich jak hałas, wibracje, promieniowanie elektromagnetyczne, pyły i gazy o natężeniach i stężeniach przekraczających wartości dopuszczalne;
- kocioł grzewczy należy opuszczać na podłoże powoli i ostrożnie;
- komin spalinowy montować przy zachowaniu dokładności i najwyższej uwagi;
- elementy umieszczać we właściwym położeniu, gdy są podwieszone i dopiero wówczas zwalniać podwieszenie;
- osoby zatrudnione przy rozładunku nie mogą znajdować się w pobliżu naciągniętej liny lub bezpośrednio pod elementami umieszczanymi w wyznaczonych miejscach.
- osoby pracujące na wysokościach muszą stosować się do następujących zasad:
  - a. aby zapobiec upadkowi i obrażeniom zatrudnionych na wysokości pracowników należy zastosować bezpieczne przejście do miejsc tymczasowej pracy na wysokości i między platformami, kładkami lub pomostami na rusztowaniach w obu kierunkach; w przypadku stosowania wejścia z wykorzystaniem lin i sprzętu do ustalania pozycji pracownika, należy zastosować siedzisko z odpowiednim wyposażeniem;
  - b. minimalne techniczne wymagania dotyczące prac na wysokości z użyciem lin jest następnym zagadnieniem wymienionym w rozporządzeniu dotyczącym wymagań minimalnych; lina robocza wraz z liną bezpieczeństwa powinny być oddzielnie zakotwiczone, natomiast pracownicy muszą mieć odpowiednią uprząż przyczepioną do liny bezpieczeństwa; lina robocza musi być wyposażona w bezpieczne środki wejścia i zejścia oraz samoblokujący się system zapobiegający upadkowi pracownika; natomiast lina bezpieczeństwa (ubezpieczająca) powinna być wyposażona w ruchomy system zabezpieczenia pracownika przed upadkiem, podążający za jego ruchami;
  - c. w przypadku użycia do prac na wysokościach drabin muszą one spełniać szereg wymagań; drabina powinna charakteryzować się statecznością i zabezpieczeniem

- przeciwpoślizgowym, musi wystawać ponad platformę dostępu, osoba używająca drabiny musi mieć możliwość uchwycenia się lub wsparcia; w przypadku wieloczęściowych łączonych drabin ich różne części względem siebie nie mogą się przesuwać;
- d. prace na wysokościach wykonywane są często z użyciem rusztowań; rusztowania zgodnie z minimalnymi wymaganiami technicznymi powinny spełniać następujące warunki: posiadać obliczenia, plan montażu, użytkowania i demontażu, musi być zapewniona stateczność konstrukcji, nośność, powierzchnie przeciwpoślizgowe pomostów, montowanie pod nadzorem uprawnionych osób, oznakowanie ostrzegawcze i ograniczenie dostępu do strefy niebezpiecznej, ochrona przed wypadnięciem.

**PROJEKTOWAŁA:**

mgr inż. Aneta Pikron  
POM/0472/PWBS/21

***Lipiec 2023, Rawa Mazowiecka***