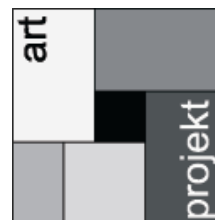


ART PROJEKT K&M Sp. z o.o.

83-400 Kościerzyna  
ul. Przemysłowa 7f  
tel./fax: 0-58/ 680 83 69  
e-mail: artprojekt-km@home.pl



# PROJEKT BUDOWLANY EGZ. NR 1

NAZWA INWESTYCJI *Budowa instalacji sanitarnych w ramach budowy przystani żeglarskiej wraz z infrastrukturą pomocniczą*

INWESTOR **Gmina Cedry Wielkie  
ul. Krasickiego 16  
83-020 Cedry Wielkie**

ADRES INWESTYCJI *dz. nr ewid. 56, 57/8, 58, 59/1, 59/2 i 108/1, 108/2 obręb Błotnik  
dz. nr ewid. 152, obręb Przegalina*

BRANŻA *sanitarna*

FAZA *projekt budowlany*

## **Projektant:**

mgr inż. Arkadiusz Malinowski

**upr. nr 294/Gd/2002**

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych i wentylacyjnych w zakresie projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń

Asystent projektanta: inż. Arkadiusz Burnicki  
mgr inż. Dariusz Żymierczykiewicz

## **Sprawdzający:**

mgr inż. Krzysztof Migdał,

**upr. nr POM/0211/POOS/08**

do projektowania bez ograniczeń

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

---

Kościerzyna, lipiec 2009

## 1 Spis treści

1	Spis treści.....	2
2	Spis rysunków .....	4
3	Spis tabel.....	4
4	Oświadczenie projektanta .....	5
5	Przedmiot, cel i zakres opracowania .....	6
6	Podstawa opracowania .....	6
7	Opis przyjętych rozwiązań i obliczenia .....	6
7.1	Obliczenie zapotrzebowania ciepła .....	6
7.2	Instalacja centralnego ogrzewania .....	6
7.2.1	Dane wyjściowe .....	6
7.2.2	System z rur PE-RT/Al/PE-RT .....	7
7.2.3	Połączenia rur z PE-RT/Al/PE-RT.....	7
7.2.4	Kompensacja przewodów z PE-RT/Al/PE-RT .....	7
7.2.5	Przejścia przez przegrody budowlane.....	8
7.2.6	Izolacja cieplna.....	8
7.2.7	Grzejniki płytowe .....	8
7.2.8	Armatura instalacji c.o. ....	8
7.2.9	Próba szczelności instalacji c.o. ....	9
7.2.10	Doprowadzenie medium grzejnego do instalacji .....	9
7.2.11	Maszynownia pomp ciepła .....	9
7.2.12	Ogrzewanie płaszczyznowe .....	11
7.3	Instalacja wodociągowa .....	12
7.3.1	Przewody instalacji wodociągowej .....	12
7.3.2	Prowadzenie przewodów .....	13
7.3.3	Połączenia przewodów .....	13
7.3.4	Kompensacja przewodów .....	13
7.3.5	Przejścia przez przegrody budowlane.....	14
7.3.6	Izolacja cieplna.....	14
7.3.7	Opomiarowanie instalacji wodociągowej.....	14
7.3.8	Armatura .....	14
7.3.9	Źródło ciepłej wody użytkowej.....	15
7.3.10	Cyrkulacja c.w.u. ....	15
7.3.11	Próba szczelności .....	15
7.3.12	Wysokość zawieszenia armatury czerpальной i położenie krawędzi przyborów sanitarnych nad podłogą .....	15
7.4	Instalacja kanalizacji sanitarnej .....	16
8	Informacja BIOZ .....	17
8.1	Podstawa sporządzenia informacji .....	17
8.1.1	Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.....	17
8.1.2	Istniejące obiekty budowlane .....	17
8.1.3	Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi .....	17
8.1.4	Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia.....	17

8.1.5	Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych .....	17
8.1.6	Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające 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. ....	18

## 2 Spis rysunków

- |  |             |
|--|-------------|
| 1) Ogólny schemat technologiczny maszynowni pompy ciepła |             |
| 2) Instalacja c.o. Rzut przyziemia                       | SKALA 1:50  |
| 3) Instalacja c.o. Rzut pietra                           | SKALA 1:50  |
| 4) Instalacja c.o. Rozwinięcie                           |             |
| 5) Instalacja wodociągowa. Rzut przyziemia               | SKALA 1:100 |
| 6) Instalacja wodociągowa. Rzut pietra                   | SKALA 1:100 |
| 7) Instalacja wodociągowa. Aksonometria                  | SKALA 1:50  |
| 8) Kanalizacja sanitarna. Rzut przyziemia                | SKALA 1:100 |
| 9) Kanalizacja sanitarna. Rzut pietra                    | SKALA 1:100 |
| 10) Kanalizacja sanitarna. Rozwinięcie                   | SKALA 1:100 |

## 3 Spis tabel

Tabela 1. Wyniki ogólne zapotrzebowania na ciepło .....	6
Tabela 2. Wyniki ogólne instalacji c.o. ....	7
Tabela 3. Zestawienie ilości przewodów instalacji c.o. grzejnikowej .....	7
Tabela 4. Zestawienie izolacji instalacji c.o. ....	8
Tabela 5. Wymagane ciśnienie próbne podczas przeprowadzania badań szczelności instalacji c.o. ....	9
Tabela 6. Zestawienie projektowanych pomp obiegowych .....	10
Tabela 7. Zestawienie długości przewodów ogrzewania płaszczyznowego .....	11
Tabela 8. Wymagane ciśnienie próbne podczas przeprowadzania badań szczelności instalacji c.o. ....	12
Tabela 9. Zestawienie długości projektowanych przewodów instalacji wodociągowej ....	13
Tabela 10. Zestawienie izolacji instalacji wodociągowej .....	14
Tabela 11. Wymagane ciśnienie próbne podczas przeprowadzania badań szczelności instalacji z PE-RT/Al/PE-RT .....	15
Tabela 12. Wysokość zawieszenia armatury czerpalnej i położenie krawędzi przyborów sanitarnych nad podłogą .....	15

#### 4 Oświadczenie projektanta

Zgodnie z art. 20, pkt. 4 Ustawy z dnia 07.07.1994 r. Prawo budowlane (Tekst jednolity: Dz.U. Z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 oraz zmiany: Dz.U. Z 2004 r. Nr 6, poz 41, Nr 92, poz. 881, Nr. 93, poz. 888 i Nr 96, poz. 959) oświadczamy, że niniejszy projekt budowlany budowy instalacji sanitarnych w ramach budowy przystani żeglarskiej wraz z infrastrukturą pomocniczą, dz. nr 56, 57/8, 58, 59/1, 59/2 i 108/1, 108/2 obręb Błotnik, dz. nr 152, obręb Przegalina, gm. Cedry Wielkie, został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

**mgr inż. Arkadiusz Malinowski**

uprawnienia nr 294/Gd/02

w specjalności instalacyjnej w zakresie instalacji, urządzeń i sieci: wodociągowych i kanalizacyjnych, ciepłych, gazowych i wentylacyjnych w zakresie projektowania i kierowania robotami bez ograniczeń

Sprawdzający:

**mgr inż. Krzysztof Migdał**

uprawnienia nr POM/0211/POOS/08

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

## 5 Przedmiot, cel i zakres opracowania

Przedmiotem i celem opracowania jest projekt budowlany instalacji sanitarnych umożliwiających przeprowadzenie niezbędnych robót budowlanych zmierzających do budowy instalacji sanitarnych: centralnego ogrzewania, wodociągowej i kanalizacji sanitarnej dla budynku bosmanatu w ramach projektu budowlanego budowy przystani żeglarskiej w gminie Cedry Wielkie.

## 6 Podstawa opracowania

- projekt budowlany architektoniczno-konstrukcyjny,
- wytyczne Inwestora,
- aktualnie obowiązujące normy, przepisy i katalogi.

## 7 Opis przyjętych rozwiązań i obliczenia

### 7.1 Obliczenie zapotrzebowania ciepła

Dla pokrycia zapotrzebowania na moc cieplną do ogrzewania budynku projektuje się zastosowanie pompy ciepła z dolnym źródłem w postaci odwiertów pionowych (sond pionowych) zlokalizowane w pomieszczeniu maszynowni pompy ciepła w przyziemiu budynku. Ogrzewanie budynku grzejnikami płytowymi, konwektorami oraz ogrzewaniem płaszczyznowym. Parametry termiczne budynku na podstawie obliczeń zapotrzebowania na ciepło (OZC).

Tabela 1. Wyniki ogólne zapotrzebowania na ciepło

• norma na obliczanie przegród	EN ISO 6946
• norma na obliczanie strat ciepła	PN EN 12831
• norma na obliczanie sezonowego zapotrzebowania energii	EN 832
• strata ciepła całkowita	21 kW
• strata ciepła na wentylację	5,4 kW
• strata ciepła na przenikanie	15,6 kW
• wskaźnik cieplny budynku – powierzchniowy	76 W/m <sup>2</sup>
• wskaźnik cieplny budynku – kubaturowy	20 W/m <sup>3</sup>
• współczynnik strat ciepła przez przenikanie	42 W/(m <sup>2</sup> xK)

### 7.2 Instalacja centralnego ogrzewania

Zaprojektowano instalację centralnego ogrzewania jako dwururową wykonaną z rur wielowarstwowych PE-RT/Al/PE-RT w kolorze białym, w zwojach prod. Uponor, zasilaną z projektowanej pompy ciepła o mocy całkowitej 26 kW zlokalizowanej w pomieszczeniu maszynowni pompy ciepła (magazyn) projektowanego budynku bosmanatu.

#### 7.2.1 Dane wyjściowe

Do obliczeń instalacji przyjęto, że maksymalna temperatura zasilania wynosi 55°C a zewnętrzne temperatury obliczeniowe przyjęto zgodnie z PN-B-02403 dla II strefy klimatycznej (-18°C). Temperaturę wewnętrzną przyjęto zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. nr 75, poz. 690 z 2002 roku).

## 7.2.2 System z rur PE-RT/Al/PE-RT

System instalacji z rur PE-RT/Al/PE-RT jest kompletnym systemem przeznaczonym do instalacji wodociągowych i grzejnikowych oraz przemysłowych w zakresie średnic  $\varnothing$ 16-110 mm. System posiada komplet aprobat i atestów dopuszczających do stosowania w budownictwie.

System instalacyjny PE-RT/Al/PE-RT składa się z zestawu rur wielowarstwowych, kształtek oraz elementów uzupełniających. W skład systemu instalacyjnego PE-RT/Al/PE-RT wchodzi generacja rur, które łączą w sobie zalety tworzywa sztucznego i metalu. Rury produkowane są z polietylenu, metodą wytłaczania w trakcie, którego taśma aluminiowa jest wprowadzana w postaci zwiniętej rury, zgrzewanej ultradźwiękami (przez co uzyskuje się szczelną wzdłużną spoinę), pokrywanej następnie obustronnie spoiwem i warstwami polietylenu o odpowiedniej grubości. Tworzywem sztucznym wykorzystanym do produkcji rur jest polietylen średniej gęstości PE-RT o podwyższonej stabilności cieplnej wg DIN 16833.

**Tabela 2. Wyniki ogólne instalacji c.o.**

• temperatura zasilania	55,0°C
• temperatura powrotu	43,0°C
• łączna deklarowana strata pomieszczeń	24,7 kW
• moc całkowita	28,1 kW
• łączna wydajność grzejników konwekcyjnych	14,2 kW
• łączna wydajność grzejników płaszczyznowych	10,6 kW
• straty ciepła działek /nie wykorzystane/	0,9 kW
• straty ogrzewań płaszczyznowych na zewnątrz	2,39 kW
• pojemność wodna instalacji	390 dm <sup>3</sup>

## 7.2.3 Połączenia rur z PE-RT/Al/PE-RT

Projektuje się łączenie przewodów przez połączenia zaprasowywane mosiężne cynowane 16-75 mm. Złączki metalowe wykonywane są z prasowanego, cynowanego mosiądku CuZn39Pb3 oraz tulei zaciskowej aluminiowej lub ze stali nierdzewnej. Uszczelki O-Ring w złączkach systemu PERT/Al/PE-RT wykonane są z odpornego na starzenie się materiału EPDM wytrzymałego na działanie wysokich temperatur.

**Tabela 3. Zestawienie ilości przewodów instalacji c.o. grzejnikowej**

TYP PRZEWODU	ŚREDNICA /WIELKOŚĆ/ [MM]	DŁUGOŚĆ [M]
RURA WIELOWARSTWOWA UPONOR PE-RT/Al/PE-RT W ZWOJACH	16x2,0	92
	20x2,25	26
	25x2,5	48
	32x3,0	8
RURA WIELOWARSTWOWA UPONOR PE-RT/Al/PE-RT W SZTANGACH	40x4,0	8
	50x4,5	3

## 7.2.4 Kompensacja przewodów z PE-RT/Al/PE-RT

Minimalna warstwa betonu nad rurą powinna ze względów wytrzymałościowych wynosić 4 cm. W przypadku tynku wymagana grubość mieści się w zakresie 3 – 4 cm, zależnie



od średnicy rury, przy czym zaleca się tu stosowanie siatki tynkarskiej. Montaż podtynkowy wymaga konieczności stosowania uchwytów (podpór przesuwnych) kotwiących instalacje do ścian budynku. Natomiast przy montażu podposadzkowym zachowanie wymaganych odstępów między podporami przesuwными nie jest wymagane.

### 7.2.5 Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być prowadzone w tulejach osłonowych z materiału nie twardszego niż sama rura, np. w tulejach z tworzywa sztucznego. W miejscach przejść nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nie oddziałującym na przewody. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2 cm.

### 7.2.6 Izolacja cieplna

Przewody instalacji centralnego ogrzewania izolować termicznie otuliną z pianki PE o grubości 20mm i 25mm. Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia jaką jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Tabela 4. Zestawienie izolacji instalacji c.o.

TYP IZOLACJI	ŚREDNICA WEWNĘTRZNA [MM]	GRUBOŚĆ IZOLACJI [MM]	DŁUGOŚĆ [M]
OTULINA Z PIANKI PE $\lambda=0,038$ W/MK	18	20	92
	22	20	26
	25	20	48
	35	20	8
	42	20	8
	54	25	3

### 7.2.7 Grzejniki płytowe

Do ogrzewania pomieszczeń w budynku bosmanatu, oprócz ogrzewania płaszczyznowego, projektuje się grzejniki płytowe zaworowe oraz konwektory a także w pomieszczeniach łazienek – grzejniki łazienkowe. Projektuje się zastosowanie grzejników jedno- i dwupłytych typu CosmoNova, konwektorów Vonaris VHV oraz grzejników łazienkowych CosmoArt produkcji VNH.

Projektuje się ustawienie stalowych grzejników na wspornikach i przymocowanie dodatkowo do ściany uchwytami. Jeden wspornik powinien przypadać na nie więcej niż 7 członów grzejnika stalowego, lecz nie mniej niż dwa wsporniki i jeden uchwyt na grzejnik. Zestawienie grzejników stanowi załącznik do projektu.

### 7.2.8 Armatura instalacji c.o.

W celu regulacji przepływu oraz podłączenia grzejników projektuje się:

- dla grzejników typu KV (z wbudowanym zaworem termostatycznym):
  - armaturę podłączeniową do grzejników typu Vecotec,
  - głowice termostatyczne typu K z wbudowanym czujnikiem
- dla grzejników łazienkowych (bez wbudowanego zaworu termostatycznego):



- zawory termostatyczne V-exact kątowo-narożne (podłączenie grzejnika od ściany),
- głowice termostatyczne typu K z wbudowanym czujnikiem,
- zawory (montowane na powrocie) typu REGUTEC (kątowe).

Podłączenie grzejników od ściany – przewody instalacji c.o. wyprowadzić z posadzki w bruzdę ścienną, podejście do grzejnika wykonać od ściany do zaworu kąтового grzejnika.

### 7.2.9 Próba szczelności instalacji c.o.

Próbę szczelności należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. W tabelicy poniżej zestawiono wielkości ciśnień próbnych dla instalacji c.o. Ciśnienie odczytane z tabeli należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut do pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,6 bar. W czasie następnych 2 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2 bar. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

**Tabela 5. Wymagane ciśnienie próbne podczas przeprowadzania badań szczelności instalacji c.o.**

RODZAJ INSTALACJI	WYMAGANE CIŚNIENIE PRÓBNE
INSTALACJA C.O.	NAJWYŻSZE CIŚNIENIE ROBOCZE + 0,2 MPA, NIE MNIEJ NIŻ 6BAR

### 7.2.10 Doprowadzenie medium grzejnego do instalacji

Z pomieszczenia maszynowni pompy ciepła przewody instalacji centralnego ogrzewania rozprowadzić zgodnie z lokalizacją na rysunkach. Piony oraz przejścia przez ściany prowadzić w rurach stalowych ochronnych, szczeliny izolować termicznie pianką uszczelniającą. Wyjścia przewodów z pomieszczenia maszynowni wykonać w pęczniejacej, masie uszczelniającej CP611A prod. Hilti.

Przewody rozprowadzające na pozostałych kondygnacjach prowadzić w posadzce. Szczegóły przedstawiono na rzutach instalacji. Podejścia do projektowanych grzejników wykonać od ściany przy użyciu zaworów kątowych. Na zakończeniach pionów instalacji centralnego ogrzewania projektuje się zastosowanie automatycznych zaworów odpowietrzających.

### 7.2.11 Maszynownia pomp ciepła

- Technologia

W pomieszczeniu maszynowni pomp ciepła projektuje się zlokalizowanie źródła ciepła w postaci pompy ciepła – IVT Greenline HT Plus E17 prod IVT – o mocy znamionowej 17kW wraz z dogrzewaczem elektrycznym o mocy 9kW. Pompa ciepła współpracować będzie z buforem ciepła o pojemności 300dm<sup>3</sup> oraz zasobnikiem solarnym ciepłej wody o pojemności całkowitej 300dm<sup>3</sup> i pojemności użytkowej zasobnika 160dm<sup>3</sup>.

Od pompy ciepła przewody prowadzi do odbiorników, Zabezpieczenie instalacji c.o. wykonać przez zastosowanie zaworu bezpieczeństwa, naczynia wzbiorczego przeponowego, układ wyposażyć również w automatyczny zawór odpowietrzający. Szczegóły wg technologii – projektu wykonawczego wybranego producenta pompy ciepła.

Ogrzewanie ciepłej wody użytkowej odbywać się będzie w solarnym zasobniku ciepłej wody IVT 300/160 z podwójnym płaszczem (ogrzewanie z pompy ciepła) i węzownicą solarną. Zabezpieczenie zasobnika po stronie wody zimnej stanowić będzie zawór bezpieczeństwa SYR2115 6bar, 3/4" oraz naczynia przeponowe typu Refix DD25. Naczynia montować w pozycji wiszącej na ścianie.

Zasobnik c.w.u. zasilany będzie przez instalację solarną. W pomieszczeniu maszynowni pompy ciepła zlokalizować należy regulator solarny wraz zaworem bezpieczeństwa oraz z układem pompowym. Układ wyposażyć także w naczynie wzbiorcze przeponowe do układów solarnych o pojemności 12dm<sup>3</sup>.

Układy pompowe montować na uchwytych oraz wspornikach, mocować do ścian i posadzki. W celu tłumienia hałasu pracy instalacji w pomieszczeniu pompowni stosować pod rurociągi i armaturę podkładki amortyzacyjne (tłumiące). Połączenie pomp ciepła z instalacją wykonać na oryginalnych łącznikach amortyzacyjnych dostawcy pomp ciepła.

- Dolne źródło

Projektuje się wykonanie 5 sond pionowych o łącznej długości 430m. Sondy należy wykonać w systemie Raueo prod. REHAU. Instalacje rurowe do pomp ciepła (tzw. dolne źródło) zaprojektowano w postaci rury z polietylenu PE100 średnicy DN40 zgodnie z DIN8074/8075 / PN-EN 12201 i posiadającą Aprobata Techniczną wydaną przez COCH. Podstawowe dane techniczne instalacji rurowej to:

- SDR 11 (40 x 3,7 mm),
- chropowatość: 0,04 mm,
- średni termiczny współczynnik rozszerzalności liniowej: 0,20 mm/m\*K,
- gęstość: 0,95 g/cm<sup>3</sup>,
- współczynnik pływnięcia 0,2 ÷ 0,5 g/10 min.

Końcówka sondy powinna być fabrycznie przyspawana i wykonana zgodnie z wytycznymi instytutu SKZ. Instalacje rurowe należy połączyć z pompami ciepła za pomocą rozdzielaczy wykonanych z mosiądzu lub tworzywa sztucznego umiejscowionych w studzience rozdzielaczowej, rozdzielacz wyposażyć w zawory regulacyjne wraz z przepływomierzami.

Całą instalację dolnego źródła (czyli sonda, rozdzielacze oraz przewody przesyłowe) wykonać przez jednego producenta.

- nośnik ciepła

Jako nośnik ciepła przewidziano mieszaninę wody oraz glikolu etylowego wg DIN 2000 zawierającego inhibitory korozji, co zapewnia ochronę stalowych części instalacji.

- montaż

Przewody sondy powinny być umieszczone w odwiercie wykonanym metodą płuczkową o średnicy 143-149 mm w otulinie żwirowej o uziarnieniu 0,2-0,8 mm, oraz zgodnie z wytycznymi producenta instalacji i VDI 4640. Przed przystąpieniem do wykonywania sond opracować należy projekt prac geologicznych na wykonanie odwiertów do dolnego źródła. Projekt opracuje wykonawca maszynowni pomp ciepła. Montaż rozdzielacza należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta.

Lokalizację dolnego źródła oraz przewodów zbiorczych i studni rozdzielaczowych przedstawiono na rysunku projektu zagospodarowania terenu.

- Pompy obiegowe

**Tabela 6. Zestawienie projektowanych pomp obiegowych**

LP.	PRZEPŁYW Q M <sup>3</sup> /H	WYSOKOŚĆ PODNOŻENIA DP KPA	DOBRANA POMPA	UWAGI
1	2,52	55,7	MAGNA 25-60	

- inne parametry pozostałych pomp w zależności od zastosowanej armatury i urządzeń określone przez dostawcę pomp ciepła IVT.

### 7.2.12 Ogrzewanie płaszczynowe

Do ogrzewania wyznaczonych (na rysunkach rzutów) pomieszczeń budynku projektuje się ogrzewanie podłogowe. Do ogrzewania pozostałych pomieszczeń zastosować należy rury PE-RT/AL/PE-RT 20x2,25 w zwojach, układane w systemie ślimaka. Rozdzielacze wyposażać w zawory regulacyjne z napędami-siłownikami. Sterowanie siłownikami poprzez sygnał podawany z elektronicznych termostatów pomieszczeniowych. Rozdzielacz w pomieszczeniu porządkowym montować w szafce natynkowej typu SWN5. Rozdzielacz w pomieszczeniu maszynowni pompy ciepła wykonać pod wymiar z uwzględnieniem wielkości zespołu mieszająco-pompującego KRS.

Tabela 7. Zestawienie długości przewodów ogrzewania płaszczynowego

TYP PRZEWODU	ŚREDNICA /WIELKOŚĆ/ [MM]	DŁUGOŚĆ [M]
UPONOR PE-RT/AL./PE-RT	20x2,25	1200

Przybliżone zestawienie pozostałych elementów ogrzewania płaszczynowego w obliczeniach instalacji c.o. stanowiącej załącznik do projektu.

- Izolacja brzegowa

Izolacja brzegowa pełni rolę dylatacji pomiędzy posadzką a ścianami budynku. Zabezpiecza posadzkę przed pękaniem w trakcie jej wysychania i późniejszej pracy. Dodatkowo stanowi również izolację cieplną ograniczającą straty ciepła przez ściany boczne. Izolację wykonać z miękkiej taśmy brzegowej (polietylen spieniony) o grubości 8 mm. Dodatkowo jest do niej przymocowana folia, którą wykłada się na płyty styropianowe w celu uszczelnienia przestrzeni pomiędzy izolacją brzegową a styropianem.

Taśmę brzegową ułożyć wzdłuż całego obwodu wewnętrznych ścian i musi ona wystawać nad konstrukcją podłogi.

- Folia polietylenowa

Folia ta nie powinna pełnić funkcji izolacji paroszczelnej czy przeciwwilgociowej. Ma jedynie chronić izolację przed zamoczeniem w czasie wylewania betonu i zapobiegać powstawaniu mostków termicznych. Na folii nadrukowana jest siatka o wymiarze 5 i 10 cm, ułatwiająca montaż węzownic z określonym w projekcie rozstawem. Folię należy układać „na zakładkę”.

- Mocowanie przewodów

Mocowanie rur ogrzewania podłogowego wykonać za pomocą uchwyty wciskanych bezpośrednio w warstwę izolacji (styropian). Ilość i rozstaw uchwyty dobrać tak, by zapewnione było sztywne mocowanie rur do podłoża.

- Warstwa grzejna

Grubość warstwy grzejnej (jastrychu) zależy od przewidywanych obciążeń występujących w danym pomieszczeniu. W celu polepszenia płynności jastrychu i dokładniejszego wypełnienia przestrzeni wokół rury stosować środki uplastyczniające. Można stosować wyłącznie dodatki, które nie wpływają niekorzystnie na rury grzewcze. Projektuje się grubość wylewki 50mm (ponad rurą 30mm).

- Próba ciśnieniowa grzejników ogrzewania podłogowego

Przed zabetonowaniem rur instalację należy poddać próbie szczelności przy ciśnieniu 0,6 MPa w ciągu 24 godzin.

- Rozruch instalacji ogrzewania podłogowego

W czasie wylewania jastrychu rury muszą być pod ciśnieniem 0,3 MPa. Jeśli układ wypełniony jest wodą, to musi być chroniony przed zamrożeniem. Wygrzewanie jastrychu można przeprowadzić po jego całkowitym wyschnięciu w naturalnych warunkach (tj. po 21 – 28 dniach). Pierwsze rozgrzanie rozpoczyna się od temperatury wody wynoszącej 25°C, którą należy utrzymywać przez 3 doby. Następnie temperaturę podwyższać o 5°C na dobę aż do uzyskania temperatury maksymalnej.

- Rozdzielacze

Obwody grzewcze podłączać do rozdzielaczy zamontowanych w szafkach ściennych. W celu regulacji wysokości spadków ciśnień w poszczególnych obwodach grzewczych rozdzielacze wyposażone są w zawory regulacyjne i przepływomierze. Korektę dławienia pojedynczych pętli grzewczych dokonywać przez zmianę nastawy wstępnej na wkładce zaworowej – powoduje to zmianę wartości spadku ciśnienia – zgodnie z nastawami przedstawionymi dla poszczególnych rozdzielaczy – patrz rysunki instalacji c.o. Projektuje się dwa rozdzielacze ogrzewania podłogowe: 7 obiegów oraz 12 obiegów. Lokalizacja zgodnie z rzutem przyziemia budynku bosmanatu.

- Pompy

Przy rozdzielaczach ogrzewania podłogowego projektuje się zastosowanie zespołów mieszająco-pompujących: KRS6-15A oraz KRS6-22A.

- Automatyka i sterowanie, pomiar temperatury w pomieszczeniach

Pomiar temperatury oraz nastawy w pomieszczeniach, w których stosowane jest ogrzewanie płaszczynowe realizowany będzie bezprzewodowo przy pomocy termostatów pokojowych Radio T-75 z wyświetlaczem. Do montażu termostatów stosować zestawy montażowe. W rozdzielaczach stosować skrzynki połączeniowe Radio C-55 (po jednym na rozdzielacz) oraz pełniące nadrzędną rolę programatory Radio I-75. Programatory umożliwiają określenie dla każdego z termostatów maksymalnych temperatur jakie mogą być nastawione w pomieszczeniach, umożliwiają również programowanie dziennego obniżenia temperatury w pomieszczeniach.

- Próba szczelności instalacji c.o.

Próbie szczelności należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. W tablicy poniżej zestawiono wielkości ciśnień próbnych dla instalacji c.o. Ciśnienie odczytane z tabeli należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut do pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,6 bar. W czasie następnych 2 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2 bar. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

**Tabela 8. Wymagane ciśnienie próbne podczas przeprowadzania badań szczelności instalacji c.o.**

RODZAJ INSTALACJI	WYMAGANE CIŚNIENIE PRÓBNE
INSTALACJA C.O.	NAJWYŻSZE CIŚNIENIE ROBOCZE + 0,2 MPa, NIE MNIEJ NIŻ 6BAR

## 7.3 Instalacja wodociągowa

### 7.3.1 Przewody instalacji wodociągowej

Projektuje się wykonanie instalacji wodociągowej z rur PE-RT/Al/PE-RT. Projektuje się wykonanie instalacji wodociągowej składającej się z przewodów wody zimnej oraz wody ciepłej oraz cyrkulacji



**Tabela 9. Zestawienie długości projektowanych przewodów instalacji wodociągowej**

TYP PRZEWODU	ŚREDNICA /WIELKOŚĆ/ [MM]	DŁUGOŚĆ [M]
RURA WIELOWARSTWOWA UPONOR PE-RT/AL/PE-RT W ZWOJACH	16x2,0	119
	20x2,25	36
	25x2,5	19
	32x3,0	5

### 7.3.2 Prowadzenie przewodów

Instalację wodociągową z rur PE-RT/Al/PE-RT projektuje się wykonać w systemie trójnikowym. Zestaw wodomierzowy zaprojektowano w studni wodomierzowej wg odrębnego opracowania. Do pomieszczenia maszynowni pompy ciepła wprowadzić przewód przyłącza wodociągowego, za ścianą zainstalować kurek główny odcinający. Przewody rozprowadzające i gałązki wykonane z PE-RT/Al/PE-RT prowadzić w posadzce pomieszczeń, podejścia pod przybory wykonać w bruzdach ściennych.

Zabrania się prowadzenia przewodów wodociągowych nad przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowej od przewodów elektrycznych przy układaniu równoległym powinna wynosić co najmniej 0,5 m a w miejscach skrzyżowań 0,05 m. Przewody prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszonych) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury. Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody lub zaworów czy wodomierzy. Przewody zewnętrzne wody zimnej wykonać jako izolowane termicznie. Przewody doprowadzające wodę do punktów poboru wody dla jednostek pływających prowadzić pod pomostami.

### 7.3.3 Połączenia przewodów

- PE-RT/Al/PE-RT

Projektuje się łączenie przewodów przez połączenia zaprasowywane mosiężne cynowane 16-75 mm. Złączki metalowe wykonywane są z prasowanego, cynowanego mosiądzu CuZn39Pb3 oraz tulei zaciskowej aluminiowej lub ze stali nierdzewnej. Uszczelki O-Ring w złączkach systemu Uponor PERT/AL/PE-RT wykonane są z odpornego na starzenie się materiału EPDM wytrzymałego na działanie wysokich temperatur.

### 7.3.4 Kompensacja przewodów

Przy układaniu podtynkowym i podposadzkowym nie uwzględnia się wydłużenia termicznego przewodów pod warunkiem stworzenia rurom warunków do pracy termicznej. W tym celu przewody polipropylenowe należy prowadzić w izolacjach termicznych z pianki PE, uszczelnianych na końcach, gwarantujących brak możliwości zamontowania rur na sztywno poprzez zalanie szlichtą betonową lub zarzucanie tynkiem. Sztukowanie rur ochronnych na kształtkach nie jest wymagane.

Minimalna warstwa betonu nad rurą powinna ze względów wytrzymałościowych wynosić 4 cm. W przypadku tynku wymagana grubość mieści się w zakresie 3 – 4 cm, zależnie od średnicy rury, przy czym

zaleca się tu stosowanie siatki tynkarskiej. Montaż podtynkowy wymaga konieczności stosowania uchwytów (podpór przesuwnych) kotwiących instalacje do ścian budynku, w rozstawie zgodnym z poniższą tabelą. Natomiast przy montażu podposadzkowym zachowanie wymaganych odstępów między podporami przesuwными nie jest wymagane.

### 7.3.5 Przejścia przez przegrody budowlane

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane powinny być prowadzone w tulejach osłonowych z materiału nie twardszego niż sama rura, np. w tulejach z tworzywa sztucznego. W miejscach przejść nie mogą występować połączenia rur. Przestrzeń między tuleją a rurą powinna być wypełniona materiałem plastycznym nie oddziałującym na przewody. Rura ochronna powinna być dłuższa od grubości ściany lub stropu o minimum 2 cm.

### 7.3.6 Izolacja cieplna

Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej izolować cieplnie otuliną z pianki polietylenowej PE o grubości 6 i 9 mm, przewody wody ciepłej – 25mm. Materiały izolacyjne, przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej, powinny być w stanie suchym, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia jaką jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Tabela 10. Zestawienie izolacji instalacji wodociągowej

TYP IZOLACJI	ŚREDNICA WEWNĘTRZNA [MM]	GRUBOŚĆ IZOLACJI [MM]	DŁUGOŚĆ [M]
OTULINA Z PIANKI PE $\lambda=0,038$ W/MK	18	6	34
	18	20	86
	22	6	22
	22	20	15
	25	6	15
	25	20	4
	35	6	5

### 7.3.7 Opomiarowanie instalacji wodociągowej

Projektuje się gniazdo wodomierzowe zlokalizowane w studni wodomierzowej. Szczegóły doboru gniazda wodomierzowego według odrębnego opracowania przyłącza wodociągowego.

### 7.3.8 Armatura

Projektuje się zastosowanie armatury odcinającej w postaci kurków ćwierćobrotowych montowanych przy przyborach (w przypadku baterii stojących i zbiorników ustępowych). Dla umywalk stosować baterie ściennie, dla zlewozmywaka baterię stojącą.

### 7.3.9 Źródło ciepłej wody użytkowej

Zapewnienie ciepłej wody do przyborów poprzez zbiornik c.w.u. zamontowany w węźle pompy ciepła o pojemności 300dm<sup>3</sup>. Szczegółowe rozwiązania w projekcie wykonawczym po wyborze oferenta pompy ciepła.

#### 7.3.10 Cyrkulacja c.w.u.

Projektuje się wykonanie obiegu cyrkulacji dla ciepłej wody użytkowej. Przewody cyrkulacji wykonać z rur takich samych jak ciepłej wody. Przewody cyrkulacyjne izolować termicznie jak przewody ciepłej wody. Do zapewnienia obiegu cyrkulacji projektuje się pompę cyrkulacyjną typu UP20-14 BXUT prod. Grundfos. Układ pompy cyrkulacyjnej wykonać wraz z zaworami odcinającymi DN15 oraz zaworem zwrotnym. Pompa posiada wbudowany programator czasu pracy oraz czujnik temperatury. Montaż pompy cyrkulacyjnej wraz z armaturą w pomieszczeniu maszynowni pompy ciepła.

Do regulacji obiegu cyrkulacyjnego zaprojektowano 4 zawory termostatyczne DN15 typu TA-THERM prod. Tour&Andersson. Lokalizacja zaworów zgodnie z rysunkami.

#### 7.3.11 Próba szczelności

Próbę szczelności należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”. Zgodnie z wytycznymi próbę szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem instalacji w całości. Przed próbą należy napełnić instalację wodą oraz dokładnie odpowietrzyć. W tabelicy poniżej zestawiono wielkości ciśnień próbnych dla różnych rodzajów instalacji. Ciśnienie odczytane z tabeli należy dwukrotnie podnosić w okresie 30 minut do pierwotnej wartości. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,6 bar. W czasie następnych 2 minut spadek ciśnienia nie może przekroczyć 0,2 bar. W przypadku wystąpienia przecieków podczas przeprowadzania próby szczelności należy je usunąć i ponownie przeprowadzić całą próbę od początku.

**Tabela 11. Wymagane ciśnienie próbne podczas przeprowadzania badań szczelności instalacji z PE-RT/Al/PE-RT**

RODZAJ INSTALACJI	WYMAGANE CIŚNIENIE PRÓBNE
INSTALACJA WODY ZIMNEJ	1,5 X NAJWYŻSZE CIŚNIENIE ROBOCZE
INSTALACJA WODY CIEPŁEJ	1,5 X NAJWYŻSZE CIŚNIENIE ROBOCZE

#### 7.3.12 Wysokość zawieszenia armatury czerpalnej i położenie krawędzi przyborów sanitarnych nad podłogą

Armaturę czerpalną i przybory zawiesić zgodnie z tabelą:

**Tabela 12. Wysokość zawieszenia armatury czerpalnej i położenie krawędzi przyborów sanitarnych nad podłogą**

WYPOSAŻENIE SANITARNE	PRZYBÓR [CM]	ARMATURA CZERPALNA [CM]
ZLEWOZMYWAK	80 ÷ 90	75 ÷ 95
UMYWALKA	75 ÷ 80	100 ÷ 115
BATERIA		100



MISKA USTĘPOWA:		
ZAWÓR CIŚNIENIOWY		90 ÷ 100
ZBIORNIK ZESPOLONY Z MISKĄ		79
ZAWÓR CZERPALNY		100

#### 7.4 Instalacja kanalizacji sanitarnej

Instalację kanalizacyjną projektuje się z rur PVC-U kielichowych z uszczelką gumową. Rury kanalizacji sanitarnej układać kielichami w kierunku przeciwnym do kierunku spływu ścieków. Zachować należy minimalną odległość 10 cm od źródeł ciepła, takich jak rury ciepłej wody bądź c.o. W przypadku konieczności zbliżenia przewodów kanalizacji z innymi oddającymi ciepło rury PVC prowadzić w otulinie termoizolacyjnej.

Projektuje się prowadzenie przewodów kanalizacyjnych Dn160 na poziomie przyziemia – pod posadzką. Rury sprowadzić do komory podpodłogowej pod budynkiem. Komorę ocieplić. Rury prowadzone na zewnątrz ocieplić przy pomocy systemu 2x30mm wełna mineralna na folii aluminiowej, na zewnątrz blacha aluminiowa. Odprowadzenie ścieków z budynku za pomocą systemu kanalizacji podciśnieniowej w systemie ROEVAC.

Na pomostach projektuje się trzy punkty odbioru ścieków dla instalacji podciśnieniowej, umiejscowione na wejściu do każdego pomostu. Rury ciśnieniowe od punktów odbioru na pomostach oraz z budynku Bosmanatu prowadzić pod pomostami. Rury te ocieplić w systemie: 2x30mm wełna mineralna na folii aluminiowej, na zewnątrz blacha aluminiowa. Przewody o mniejszych średnicach prowadzić w bruzdach ściennych bądź w posadzce – zgodnie z rysunkami kanalizacji. Wewnątrz budynku przewody kanalizacyjne powinny być układane w kierunkach prostopadłych i równoległych do najbliższych ścian, w posadzce – najkrótszą drogą. Zabrania się prowadzenia przewodów kanalizacyjnych nad przewodami elektrycznymi. Rury kanalizacyjne prowadzone po ścianach należy mocować do konstrukcji budynku uchwytami lub obejmami. Maksymalna odległość uchwytów dla rur PVC Dn50-Dn110 wynosi 1,0m. Przy przejściach przez przegrody budowlane przewody prowadzić w otworach o większej średnicy od średnicy rury uszczelnione materiałem plastycznym.

Projektuje się wykonanie 2 pionów wentylacyjnych kanalizacji sanitarnej:

- (Ks1-Ks2) PVC ø110mm wyprowadzi ponad dach i zakończyć wywiewką. Piony wentylacyjne prowadzić w miarę możliwości w ścianie. Piony napowietrzające wyposażyć w otwór wyczystny - rewizję.

Opracował:

mgr inż. Arkadiusz Malinowski

## 8 Informacja BIOZ

### 8.1 Podstawa sporządzenia informacji

- art.20, ust.1, pkt 1b Ustawy Prawo Budowlane z dnia 07.07.1994 r. Dz.U.00.106.1126 z późniejszymi zmianami
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. nr 120 poz. 1126).

#### 8.1.1 Zakres robót dla całego zamierzenia budowlanego oraz kolejność realizacji poszczególnych obiektów.

Zakresem swoim projektowane zamierzenie budowlane obejmuje wykonanie:

- instalacji centralnego ogrzewania grzejnikowego i płaszczyznowego,
- maszynowni pompy ciepła,
- odwiertów pionowych i instalacji dolnego źródła dla pompy ciepła,
- instalacji wodociągowej wody ciepłej, zimnej i cyrkulacji wody ciepłej,
- doprowadzenia wody zimnej do punktów poboru wody na pomoście,
- kanalizacji sanitarnej w budynku oraz poza budynkiem – z pomostów w systemie kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej.

Inwestycja obejmuje również realizację wszystkich innych kolejnych czynności związanych z tym tematem między innymi, próby szczelności, odbiory.

#### 8.1.2 Istniejące obiekty budowlane

Istniejąca sieć wodociągowa PVC Dn90 (dz. nr 130).

#### 8.1.3 Elementy zagospodarowania działki lub terenu, które mogą stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi

W czasie prac związanych z wykonywaniem wykopów należy zwracać uwagę na możliwość upadku do wody – utopienia.

#### 8.1.4 Przewidywane zagrożenia występujące podczas realizacji robót budowlanych, określające skalę i rodzaje zagrożeń oraz miejsce i czas ich wystąpienia

- Do ewentualnie przewidywanych zagrożeń w obrębie inwestycji zaliczyć można:
  - możliwość upadku podczas prac montażowych,
  - możliwość uszkodzenia ciała związana z upadkiem sprzętu/materiału,
  - możliwość porażenia prądem podczas używania elektronarzędzi,
  - urazy oczu: mechaniczne, chemiczne i termiczne,
  - stłuczenia i skaleczenia rąk i nóg podczas przenoszenia materiału/sprzętu.

#### 8.1.5 Sposób prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych

- okresowe szkolenia z zakresu przepisów BHP
- szkolenie wstępne z zakresu BHP
- szkolenie na stanowisku pracy przed przystąpieniem do robót, zgodnie z:

- Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U.2003,Nr 47,poz.401)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U.nr 129,poz.844 ze zm.)
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane co najmniej przez dwie osoby (Dz.U.nr 62,poz 288.)

#### **8.1.6 Środki techniczne i organizacyjne, zapobiegające 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.**

- środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom
  - szkolenia BHP
  - środki ochrony indywidualnej
  - stały nadzór nad wykonywanymi robotami
  - oznakowanie placu budowy
- zasady postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia
  - przerwanie pracy
  - udzielenie pierwszej pomocy jeśli zachodzi potrzeba
  - powiadomienie kierownika budowy
  - wezwanie pogotowia ratunkowego, jeśli zachodzi potrzeba również służb specjalistycznych (Straż, Policja)
  - wezwanie Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz Powiatowego Inspektora Pracy
- środki ochrony indywidualnej:
  - rękawice robocze
  - odzież robocza
  - buty robocze
  - kaski ochronne z atestem
  - okulary ochronne (podczas pracy z elektronarzędziami)
- zasady nadzoru nad robotami szczególnie niebezpiecznymi:
  - roboty wykonywane pod nadzorem bezpośredniego przełożonego
  - roboty wykonywane pod nadzorem kierownika budowy lub kierownika robót.

Opracował:

mgr inż. Arkadiusz Malinowski

Niniejsze opracowanie chronione jest prawem autorskim. Dokonywanie jakichkolwiek zmian względem projektu bez zgody projektanta jest zabronione. Kopiowanie niniejszej dokumentacji lub jej części bez zgody projektanta jest zabronione. Wszelkie zmiany względem projektu, należy konsultować z projektantem.

mgr inż. Arkadiusz Malinowski

Zleceniodawca:

Wykonawca: