

SPIS TREŚCI

I. Dokumenty dołączone do projektu (str. 2-8)

- a) Oświadczenie projektanta specjalności sanitarnej o sporządzeniu projektu zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej
- b) Kopia decyzji o nadaniu projektantowi i projektantowi sprawdzającemu uprawnień budowlanych w specjalności sanitarnej
- c) Kopia zaświadczenia o przynależności projektantów do właściwej izby samorządu zawodowego

II. Część opisowa (str. 9-15)

1. Przedmiot opracowania.
2. Podstawa opracowania.
3. Opis stanu istniejącego
4. Opis przyjętych rozwiązań i obliczenia
 - 5.1. Instalacja centralnego ogrzewania
 - 5.2. Instalacja ciepłej wody użytkowej

III. Część rysunkowa (str. 16-24)

1. Szkic sytuacyjny w skali 1:500
2. Instalacja centralnego ogrzewania. Rzut piwnicy w skali 1:100
3. Instalacja centralnego ogrzewania. Rzut parteru w skali 1:100
4. Instalacja centralnego ogrzewania. Rzut I piętra w skali 1:100
5. Instalacja centralnego ogrzewania. Rzut poddasza w skali 1:100
6. Instalacja ciepłej wody użytkowej. Rzut piwnicy w skali 1:100
7. Instalacja ciepłej wody użytkowej. Rzut parteru w skali 1:100
8. Instalacja ciepłej wody użytkowej. Rzut I piętra w skali 1:100
9. Instalacja ciepłej wody użytkowej. Rzut poddasza w skali 1:100

IV. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (str. 25-26)

OPIS TECHNICZNY

1. DANE OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem robót jest budowa wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji oraz węzła cieplnego w budynku mieszkalnym wielorodzinnym zlokalizowanym przy ul. Dworcowej 16, działka nr 34/6 i 34/14 obręb 09 Miasto Kościerzyna.

1.2. PODSTAWA OPRACOWANIA

- zleceniu wspólnoty mieszkaniowej
- inwentaryzacji stanu istniejącego oraz wizji lokalnej
- obowiązujących normach oraz przepisach techniczno-budowlanych
- warunkach technicznych podłączenia do sieci ciepłowniczej

1.3. PROGRAM UŻYTKOWY

Zakresem powyższego opracowania objęto roboty polegające na:

- budowie wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania,
- budowie instalacji ciepłej wody użytkowej i cyrkulacji,
- budowie węzła cieplnego.

1.4. CHARAKTERYSTYKA BUDYNKU

1.4.1. Opis działki i jej zagospodarowania

Przedmiotowa działka położona jest w miejscowości Kościerzyna przy ul. Dworcowej 16. Działka jest zabudowana budynkiem mieszkalnym wielorodzinnym i budynkiem gospodarczym. Teren jest uzbrojony w sieć energetyczną, ciepłowniczą i miejską sieć wodociągową, odprowadzenie ścieków z budynku do sieci kanalizacji sanitarnej.

Przedmiotowa nieruchomość znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej miasta Kościerzyna: strefa ochrony ekspozycji wpisanego do rejestru zabytków Województwa Pomorskiego.

Budynek mieszkalny wielorodzinny posiada piwnicę oraz trzy kondygnacje nadziemne mieszkalne w tym ostatnia w formie poddasza.

Lokalizacja budynku:



2. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO

Lokale w budynku ogrzewane są za pomocą pieców kaflowych zlokalizowanych w poszczególnych lokalach oraz indywidualnych lokalowych instalacji centralnego ogrzewania. Ciepła woda w lokalach podgrzewana jest za pomocą podgrzewaczy elektrycznych. Instalacja zimnej wody w budynku rozpoczyna się istniejącym zestawem wodomierzowym zlokalizowanym w piwnicy (wg rysunku nr 6).

3. OPIS PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ I OBLICZENIA

3.1. Instalacja centralnego ogrzewania

W celu zapewnienia odpowiedniej temperatury w budynku w pomieszczeniach przeznaczonych na pobyt ludzi przewidziano instalację centralnego ogrzewania opartą na węźle cieplnym zlokalizowanym na parterze o mocy ok 70 kW – c.o. oraz 30 kW- c.w.u. Instalację centralnego ogrzewania zaprojektowano zakładając temperatury robocze czynnika ciepła w zakresie 80/60 °C. Instalacja została zaprojektowana jako dwururowa z pompowym obiegiem ciepła. Pomieszczenia ogrzewane będą poprzez stalowe grzejniki płytowe np. „V&N COSMO”. Instalację wykonać należy z rur wielowarstwowych PEX-c/Al./PEX-c np. typu CosmoPEX prod. Henco lub z rur ze stali węglowej Steel Pres prod. Raccorderie Metalliche. Instalacja obejmuje część prowadzoną w pomieszczeniach wspólnych (klatka schodowa, piwnica) oraz w lokalach mieszkalnych. Każdy z podłączanych lokali posiadać będzie odrębne opomiarowanie zużytego ciepła – zestaw ciepłomierza jednostrumieniowego o przepływie nominalnym 0,6 m³/h, np. typu CosmoHeatPlus prod. BimsPlus. Rozdział odbywać się będzie w szafce natynkowej umieszczonej w wyznaczonym miejscu na klatce schodowej oraz w korytarzu w piwnicy – szczególnie układu pomiarowego przedstawiony został w części rysunkowej. W szafce znajdować się będą również podliczniki ciepłej wody użytkowej. Szafka naścienna powinna umożliwiać wygodny dostęp w celu odczytu wskazań ciepłomierzy i wodomierzy.

Na życzenie właścicieli lokali, dopuszcza się możliwość pozostawienia istniejącej instalacji grzewczej wraz z grzejnikami, jednak tylko w przypadku gdy parametry (moc i

wielkość) istniejących grzejników odpowiadają parametrom grzejników zastosowanych w projekcie lub są od nich większe, a przewody istniejącej instalacji nie noszą znamion zużycia. W przypadku lokali w których występuje instalacja grzewcza oparta na kotle etażowym, podłączenia dokonać w miejscu umożliwiającym prawidłowe funkcjonowanie instalacji, po uzgodnieniu z właścicielem lokalu.

3.1.1. Zapotrzebowanie ciepła

Zapotrzebowanie ciepła obliczono za pomocą programu InstalSoft-OZC. Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła dla całego budynku wynosi dla c.o. – 67,0 kW.

3.1.2. Zabezpieczenie instalacji c.o. (dla systemu zamkniętego)

Instalacja zabezpieczona będzie przed wzrostem ciśnienia za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego typu zamkniętego oraz zaworu bezpieczeństwa zintegrowanego z węzłem cieplnym. Pojemność instalacji grzewczej razem z odbiornikami jest równa ok 420 l (szacunkowa - nie uwzględnia dokładnych ilości czynnika dla lokali z własnym ogrzewaniem)

3.1.3. Poziome i pionowe przewody rozdzielcze

Projektuje się wyposażenie poszczególnych przewodów rozdzielczych w armaturę odcinającą, regulacyjną i armaturę spustową, umożliwiającą ich czasowe odłączenie od instalacji i opróżnianie z wody. Dla projektowanego układu z rozdziałem dolnym przewody rozdzielcze należy prowadzić ze spadkiem 5‰ w kierunku od pionu do źródła ciepła.

Sposób prowadzenia przewodów powinien zapewniać ich właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji). Wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) należy wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdlużne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie. Przestrzeń pomiędzy tuleją a przewodem należy wypełnić materiałem plastycznym lub elastycznym, nie powodującym uszkodzenia przewodu. W tulei nie może znajdować się żadne połączenie przewodu.

3.1.4. Rozprowadzenie do grzejników

Projektuje się zasilanie grzejników za pomocą pionowych bądź poziomych przewodów rozprowadzających wykonanych z rur typu CosmoPEX-c. Przewody rozdzielcze prowadzić niezakryte na powierzchni ścian, w miejscach przejść pod drzwiami w podłodze lub w listwach podłogowych. Na życzenie właścicieli lokali lub Zarządcy nieruchomości dopuszcza się prowadzenie przewodów w zakrytych bruzdach ściennych. Poziome przewody rozprowadzające można układać bez spadków. Przewody mocować do ścian zgodnie z zaleceniami producenta rur. Odpowietrzenie poziomych przewodów rozprowadzających nastąpi poprzez zawory odpowietrzające zainstalowane w grzejnikach typu V a także przy zainstalowanych automatycznych zaworach odpowietrzających na umiejscowionych na końcówkach pionów zasilających. Jeżeli podczas eksploatacji instalacji zaistnieje konieczność odwodnienia poziomych przewodów rozprowadzających, można będzie opróżnić je z wody przedmuchując je sprężonym powietrzem. Grubość izolacji na przewodach grzewczych podano w części rysunkowej.

3.1.5. Gałęzki grzejnikowe

Podłączenia grzejników z wbudowanym zaworem termostatycznych projektuje się podłączenie od ściany krótkimi odcinkami gałęzek grzejnikowych zasilanych z przewodów rozprowadzających.

3.1.6. Grzejniki

Projektuje się zastosowanie grzejniki typu V&N COSMO zaworowe (V11, V22) z wbudowanymi zaworami termostatycznymi oraz grzejniki łazienkowe typu V&N COSMO standard bez wbudowanego zaworu termostatycznego – w tym przypadku należy zastosować dodatkowe zawory termostatyczne np. typu RA-N prod. Danfoss.

Armatura regulacyjna grzejnikowa jest podstawowym organem miejscowej regulacji mocy cieplnej grzejnika. Zawiera ona:

- ❖ element dławiący umożliwiający regulację 1-go stopnia, zwaną regulacją wstępną (montażową lub trwałą - nastawy),
- ❖ element nastawczy umożliwiający regulację 2-go stopnia, zwaną także regulacją eksploatacyjną lub bieżącą – zawory termostatyczne.

3.1.7. Tuleje ochronne

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową oraz o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. Dla przewodów z tworzywa sztucznego należy stosować tuleje ochronne również z tworzywa sztucznego. Przestrzeń między rurą przewodu, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie oddziałującym na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei nie powinno być podporą przesuwną tego przewodu.

3.1.8. Badania odbiorcze instalacji c.o.

Próbę ciśnieniową na zimno przeprowadzić przed zamontowaniem naczynia wzbiorczego. Napełnić układ wodą i odpowietrzyć grzejniki. Doprowadzić ciśnienie do ciśnienia max roboczego 0,3 MPa + 0,2 MPa (nie mniej niż 0,4 MPa) zamknąć układ i utrzymać ciśnienie przez 30 min. Próbę ciśnieniową na gorąco (parametry pracy instalacji 70/50C) przy ciśnieniu (0,3 MPa) 3 bar przez 72 godziny.

3.2. Instalacja wodociągowa

3.2.1. Woda zimna

Budynek zasilany jest w wodę użytkową z istniejącej sieci wodociągowej. Projektowana instalacja wody zimnej zaczynać się będzie od istniejącego przewodu stalowego zlokalizowanego w pomieszczeniu nr 6 w piwnicy. Instalację poprowadzić należy do węzła cieplnego z rury

wielowarstwowej Pex-c/AL./Pex-c. Zasilenie węzła ciepłego wykonać należy według wytycznych gestora sieci ciepłej.

3.2.2. Ciepła woda użytkowa oraz cyrkulacja

Zapotrzebowanie ciepła do podgrzania c.w.u. wynosi 30 kW. Projektuje się modernizację istniejącej instalacji c.w.u. w budynku. Projektowana instalacja c.w.u. zasilana będzie z węzła ciepłego dwufunkcyjnego zlokalizowanego zgodnie z częścią rysunkową. W celu zapewnienia odpowiedniego komfortu użytkowania instalacji c.w.u. należy ją wyposażać w dodatkowe przewody cyrkulacyjne, prowadzone od projektowanego węzła ciepłego do zakończenia pionu c.w.u. na ostatniej kondygnacji. Na podłączeniu zastosować należy dodatkowo termostatyczny zawór regulacyjny. Pion ciepłej wody użytkowej oraz cyrkulacji prowadzony będzie przez każdą z kondygnacji na klatce schodowej. W celu pomiaru ilości zużytej wody projektuję się rozdział wody dla poszczególnych lokali w szafce na klatce schodowej oraz opomiarowanie w postaci wodomierzy skrzydełkowych jednostrumieniowych o przepływie nominalnym 1,6 m³/h np. typu JS90-1,6-02 seria instaline prod. BimsPlus. Projektowane przewody ciepłej wody użytkowej podłączyć należy do istniejących instalacji ciepłej wody w miejscach wskazanych w części rysunkowej (miejscach usytuowania istniejących podgrzewaczy c.w.u.). Dopuszcza się wykorzystanie istniejących instalacji ciepłej wody użytkowej, jeżeli jej parametry nie odbiegają od parametrów projektowanej instalacji, a przewody z jakich jest wykonana nie noszą znamion zużycia. Instalację wody ciepłej wykonać należy z rur wielowarstwowych z wkładką aluminiową typu CosmoPEX prod. firmy Cosmoline lub z rur ze stali nierdzewnej np. Inox Pres prod. Raccorderie Metalliche. Trasy przewodów oraz średnicę przedstawiono w części graficznej.

3.2.3. Prowadzenie przewodów

Przewody z polietylenu powinny być łączone za pomocą połączeń zaciskowych, gwintowanych lub zgrzewanych w zależności od wytycznych producenta rur. Rury z PEX powinny być prowadzone w przegrodach budowlanych w otulinie ciepłej lub karbowanej rurze osłonowej, która stanowi zabezpieczenie rury przed uszkodzeniem w trakcie prac montażowych i umożliwia jej wymianę bez konieczności kucia podłóg, jak również gwarantuje pełną naturalną kompensację wydłużeń cieplnych w trakcie pracy instalacji.

Przewody wodociągowe prowadzić niezakryte na powierzchni ścian lub w bruzdach ściennych (na życzenie właściciela lokalu lub Zarządcy Nieruchomości) zgodnie z rysunkami rzutu pomieszczeń oraz rysunku aksonometrii. Piony umieszczone w bruzdach ściennych powinny mieć izolację powietrzną dookoła rury. Wewnątrz budynku przewody wodociągowe należy układać w kierunkach prostopadłych lub równoległych do najbliższych ścian, przy czym spadek przewodu powinien być taki, aby było możliwe spuszczenie z niego wody i odpowietrzenie. Zabrania się prowadzenia przewodów wodociągowych nad przewodami elektrycznymi. Minimalna odległość metalowych przewodów instalacji wodociągowych 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, zawieszaniach) 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. Wszystkie

przejścia przewodów przez przegrody budowlane (stropy, ściany) należy wykonywać w tulejach ochronnych umożliwiających swobodne przesuwanie się przewodu.

3.2.4. Izolacja cieplna

Do izolowania instalacji można wykorzystywać wszystkie rodzaje materiałów izolacyjnych dopuszczonych do stosowania w budownictwie. W projekcie założono izolację z pianki PE ($\alpha = 0,038 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ dla 10st C). Niezależnie od wymienionych powodów instalacja wodociągowa wraz z wbudowaną armaturą powinna zostać zabezpieczona przed możliwością powstawania i rozprzestrzeniania się hałasów i drgań. Poziom dźwięku nie powinien przekraczać dopuszczalnych wartości określonych w normie PN-B-02151/02.

Przewody instalacji wodociągowej ciepłej wody użytkowej oraz zimnej powinny być izolowane cieplnie. Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. 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.

Należy zwrócić szczególną uwagę na ciągłość izolacji (dotyczy szczególnie przewodów wody zimnej). Dodatkowo należy zaizolować armaturę zamontowaną na przewodach. Ew. rurociągi w posadzce izolować otulinami z pianki polietylenowej.

3.2.5. Próba szczelności

Projektuje się badanie szczelności instalacji przy pomocy wody. Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacja powinna być skutecznie wypłukana wodą. Badanie można wykonać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek, w którym znajduje się instalacja nie może być przemarznięty. Od instalacji wody ciepłej należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i odpowietrzeniu należy dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki lub rosenie i czy instalacja przygotowana jest do rozpoczęcia badania szczelności.

W celu przeprowadzenia próby do instalacji należy podłączyć pompę do badania szczelności wyposażoną w zbiornik wody zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy. Do badania powinien być użyty cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1bar.

Badanie szczelności możemy zacząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takiego badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków lub rosenia. Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia próby szczelności należy podnieść za pomocą pompy ciśnienie w instalacji do wartości półtorakrotnego ciśnienia roboczego, lecz nie mniej jak 10 bar.

Czynności badania odbiorczego szczelności wodą zimną z ich czasami trwania należy przeprowadzić zgodnie z tablicą 11 wymagań technicznych COBRTI INSTAL „ Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych” - zeszyt nr.7. Co najmniej trzy

godziny przed i podczas badania temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3K$) i pogoda nie powinna być słoneczna.

Po przeprowadzeniu badania szczelności należy sporządzić protokół z próby z podaniem m. innymi ciśnienia próbnego. Instalację wody ciepłej po przeprowadzeniu pozytywnej próby wodą zimną należy poddać, przy ciśnieniu roboczym, badaniu szczelności wodą ciepłą o temperaturze 60o C.

3.2.6.Tuleje ochronne

Przy przejściu rury przewodu przez przegrodę budowlaną (np. przewodu poziomego przez ścianę, a przewodu pionowego przez strop), należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Tuleja powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową oraz o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie. Dla przewodów z tworzywa sztucznego należy stosować tuleje ochronne również z tworzywa sztucznego. Przestrzeń między rurą przewodu, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie oddziałującym na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających. W tulei ochronnej nie powinno znajdować się żadne połączenie rury przewodu. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

Uwagi

Wykonanie robót należy powierzyć wykwalifikowanemu wykonawcy. Roboty wykonać zgodnie z projektem, warunkami technicznymi wykonania i odbioru oraz zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi.

Opracował:

INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA
I OCHRONY ZDROWIA

Inwestycja:	<i>Wewnętrzna instalacja centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji oraz węzła cieplnego</i>
Inwestor:	<i>Kościerskie TBS sp. z o.o. ul. Świętojańska 5d 83-400 Kościerzyna</i>
Lokalizacja:	<i>dz. nr 34/6, 34/14, obręb: 09, M. Kościerzyna</i>
Opracował:	<i>mgr inż. Jacek Zieliński ul. Świętojańska 14/3 83-400 Kościerzyna</i>

1.0 Zakres robót dla zamierzenia budowlanego:

Zakres robót obejmuje wykonanie budowy instalacji centralnego ogrzewania, ciepłej wody użytkowej, cyrkulacji oraz węzła cieplnego w budynku mieszkalnym wielorodzinnym przy ul. Dworcowej 16 w Kościerzynie.

2.0 Wykaz istniejących obiektów budowlanych:

Budynek mieszkalny wielorodzinny i budynek gospodarczy wraz z instalacjami: wodociągową, kanalizacyjną, energetyczną.

3.0 Elementy zagospodarowania działki stwarzające zagrożenie bezpieczeństwa i zdrowia ludzi:

Elementy zagospodarowania działki nie stwarzają zagrożeń dla zdrowia ludzi.

4.0 Przewidywane zagrożenie występujące podczas realizacji robót budowlanych:

Podczas wykonywania prac związanych z wykonywaniem instalacji sanitarnych należy szczególną uwagę zwrócić na pracę wykonywaną przy użyciu elektronarzędzi.

5.0 Sposób instruktażu pracowników:

Pracownicy przed przystąpieniem do wykonywania robót montażowych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniach wynikających z użycia elektronarzędzi oraz pracy w wykopach.

6.0 Środki techniczny i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia:

- wyposażenie w odpowiedni sprzęt i właściwe narzędzia odpowiednie do zakresu prac
- zapewnienie ubrań roboczych
- zachowanie przepisów bhp w trakcie wykonywania robót
- przeprowadzenie odpowiedniego instruktażu
- zabezpieczenie przed dostępem osób trzecich.

Opracował: