



Znak sprawy: GP/164/2019

Geotermia Poddębice Sp. z o. o.

PROGRAM FUNKCJONALNO – UŻYTKOWY

PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA :

Zaprojektowanie i rozbudowa ciepłowni geotermalnej dla Geotermia Poddębice Sp. z o. o. o układ kogeneracyjny o mocy nie przekraczającej 1MWe wraz z drugim stopniem odzysku ciepła o mocy około 3MWt oraz siecią ciepłowniczą na terenie Gminy Poddębice

Poddębice, wrzesień 2019 r.

Spis treści

Ogólny opis przedmiotu zamówienia	4
Lokalizacja inwestycji.....	4
Zakres zamówienia	4
Ogólne właściwości funkcjonalno–użytkowe	6
Opis stanu istniejącego.....	6
Opis stanu projektowanego	7
Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia	8
Letni tryb pracy ciepłowni	11
Zimowy tryb pracy ciepłowni	12
Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz oraz dokumentacji przygotowawczej.....	12
Zakres prac budowlanych.....	12
Budynek Geotermii.....	12
Komora rozdziału wody termalnej	15
Zagospodarowanie terenu	15
Urządzenia technologiczne ciepłowni	16
Układ kogeneracyjny	16
Pompa ciepła	18
Pozostałe urządzenia.....	19
stacja uzdatniania wody	21
Prace instalacyjne	25
Sieci.....	26
Miejska sieć ciepłownicza.....	26
Sieć wody geotermalnej zasilającej SUW	31
Sieć wody geotermalnej uzdatnionej zasilającej baseny i msw	31
Sieć wody geotermalnej surowej	31
Węzły ciepłownicze	32
Zakres prac elektroenergetycznych.....	35
Przyłącze energetyczne	35
Instalacje elektryczne	35
Instalacja fotowoltaiczna.....	36
Przyłącze gazowe i stacja red-pom. gazu	38

Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń	39
Wymagania ogólne dotyczące prac.....	40
Bezpieczeństwo i Higiena Pracy	40
Wymagania Zamawiającego w stosunku do dokumentacji projektowej.....	45
Wymagania Zamawiającego dotyczące materiałów	47
Przechowywanie i zabezpieczenie urządzeń i materiałów.....	47
Cementy	47
Kruszywa.....	47
Betony	48
Stal zbrojeniowa	48
Zawory, klapy, zawory zwrotne, odpowietrzające, zawory regulacyjne	49
Rurociągi, oparcia oraz zawiesia rurociągów i armatury.....	49
Izolacja cieplna	50
Tabliczki identyfikacyjne.....	50
Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące.	50
Kable i przewody	51
Rury ochronne	51
Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych.....	52
Wymagania dotyczące szkolenia i obsługi.....	53
Przepisy prawne i normy związane z projektem i wykonaniem robót budowlanych.....	54
Przepisy prawne	54
Zasady obliczeń, obciążenia budowli	54
Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.....	54
Obciążenie śniegiem i oblodzeniem	54
Grunty budowlane, roboty ziemne, fundamenty.....	55
Obliczenia statyczne i projektowanie	55
Konstrukcje betonowe (prefabrykowane i wykonywane na miejscu).	55
Konstrukcje stalowe	56
Wentylacja i ogrzewanie	57
Pozostałe normy i przepisy branżowe.....	58
Uwagi końcowe	64
Załączniki:	65

Ogólny opis przedmiotu zamówienia

Lokalizacja inwestycji

Teren objęty inwestycją znajduje się na terenie miasta Poddębice, 99-220 Poddębice, powiat poddębicki, województwo łódzkie. Miejsce zabudowy pompy absorpcyjnej, agregatu kogeneracyjnego i pozostałych urządzeń, na terenie istniejącej geotermii. Planowany przykładowy przebieg trasy ciepłociągów i wodociągu, według załączonej mapy.

Zakres zamówienia

Przedmiotem zamówienia jest zaprojektowanie i rozbudowa ciepłowni geotermalnej dla Geotermii Poddębice Sp. z o. o. o układ kogeneracyjny o mocy nie przekraczającej 1MWe wraz z drugim stopniem odzysku ciepła o mocy około 3MWt oraz siecią ciepłowniczą na terenie Gminy Poddębice, składająca się z następujących elementów:

1. Opracowanie dokumentacji technicznej rozbudowy istniejącego źródła ciepła geotermalnego o moduł kogeneracyjny o mocy elektrycznej 610 kWe i cieplnej 770 kWt, wspomaganego absorpcyjną pompą ciepła o mocy 4 420 kWt, (produkowane w procesie wysokosprawnej kogeneracji energia elektryczna i ciepło, będą wykorzystywane na potrzeby własne oraz basenów termalnych, a nadwyżka wyprowadzana będzie do sieci OSD) wraz z rozbudową budynku Geotermii Poddębice Sp. z o. o. oraz zagospodarowaniem terenu, zlokalizowanego w Poddębicach przy ul. Mickiewicza 17A.
2. Opracowanie dokumentacji technicznej rozbudowy sieci ciepłowniczej wraz z przyłączami i węzłami kompaktowymi w obiektach nowo przyłączanych do sieci w rejonie ulic:
 - a. Kochanowskiego, Reja, Kopernika, Osiedlowej, Wspólnej, Grunwaldzkiej wraz z połączeniem z istniejącą kotłownią
 - b. w miejscowościach Byczyna i Byczyna-Kolonia.
3. Opracowanie dokumentacji technicznej budowy przyłącza Geotermii do sieci energetycznej.
4. Opracowanie dokumentacji technicznej budowy stacji schładzania i uzdatniania wody termalnej po wykorzystaniu energetycznym, do produkcji wody pitnej na potrzeby mieszkańców i rewitalizowanego kompleksu basenów
5. Wystąpienie w celu pozyskania niezbędnych decyzji administracyjnych, zezwoleń, warunków przyłączenia do sieci i innych uzgodnień, niezbędnych do dalszej realizacji procesu inwestycyjnego.
6. Opracowanie wniosku lub wniosków o dofinansowanie przedmiotowego zadania inwestycyjnego do Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w ramach programu Ciepłownictwo powiatowe – pilotaż lub innych instytucji finansujących rozbudowę infrastruktury ciepłowniczej w celu pozyskania środków na sfinansowanie zadania.
7. Wykonanie robót budowlanych na podstawie opracowanej dokumentacji technicznej, w szczególności obejmującej rozbudowę ciepłowni, budowę budowy stacji schładzania

i uzdatniania wody termalnej, sieci ciepłowniczej, sieci energetycznej, zagospodarowania terenu.

W zakres przedmiotu zamówienia wchodzi w szczególności:

- wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz,
- wykonanie branżowych projektów budowlanych i wykonawczych,
- rozbudowa budynku Geotermii Poddębice,
- budowa nowej komory rozdziału wody termalnej,
- wykonanie nowych sieci ciepłowniczych i wodociągowych,
- montaż węzłów ciepłowniczych,
- wykonanie projektu AKPiA zawierającego rozwiązania telemetryczne i wizualizację podstawowych parametrów pracy węzłów ciepłowniczych,
- opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- rozbudowa układu technologicznego geotermii o układ kogeneracyjny i absorpcyjną pompę ciepła,
- budowa nowych opomiarowanych wymiennikowych węzłów ciepłowniczych,
- budowa nowych odcinków sieci ciepłowniczych z rur preizolowanych,
- wykonanie awaryjnego połączenia sieci w obrębie kotłowni szczytowo-rezerwowej przy ul. Zielonej 14,
- budowa stacji uzdatniania wody w zakresie odżelaziania oraz układu chłodzenia wody geotermalnej na potrzeby wodociągowe,
- połączenie istniejącego wodociągu na terenie Geotermii z projektowaną stacją schładzania i uzdatniania wody termalnej,
- rozbudowa instalacji telemetrycznej dla węzłów ciepłowniczych oraz odbiorców uzdatnionej wody, umożliwiającej zdalny odczyt danych z liczników energii ze stanowiska operatora geotermii,
- wykonanie niezbędnych robót towarzyszących (np. zorganizowanie placu budowy, biura, zaplecza budowy, uporządkowania terenu po pracach itp.),
- uruchomienie, wykonanie rozruchu i regulacji oraz przekazanie wykonanych obiektów i instalacji,
- pełnienie nadzoru autorskiego podczas realizacji inwestycji,
- uzyskanie wszelkich opinii, uzgodnień, pozwoleń i innych dokumentów wymaganych przepisami szczególnymi, niezbędnych do uzyskania zgody na użytkowanie i eksploatację systemu,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- opracowanie instrukcji obsługi i eksploatacji,
- przeszkolenie personelu użytkownika wybudowanych instalacji,
- w okresie gwarancyjnym przeglądy i usługi serwisowe zgodnie z wymaganiami producenta, jednak nie rzadziej niż 1 raz w roku;

Realizacja całego zadania nastąpi w latach 2019-2021.

Ogólne właściwości funkcjonalno-użytkowe

Opis stanu istniejącego

Istniejącą stację geotermalną tworzą odwiert Poddębice GT-2, budynek wymiennikowni wraz z technologią węzła cieplnego oraz zbiorniki zrzutowe. Decyzją z dnia 30.12.2011 r. Minister Środowiska udzielił Geotermii Poddębice koncesji na wydobywanie wód termalnych ujęciem Poddębice GT-2. Aktualna maksymalna wydajność otworowa kształtuje się na poziomie maksymalnie 220 m³/h. Zatwierdzona wydajność otworu produkcyjnego wynosi 252 m³/h. Wydobywane wody termalne posiadają temperaturę 68÷71°C. Eksploatacja wód termalnych odbywa się za pomocą zapuszczonej do otworu pompy głębinowej. Przy mniejszym zapotrzebowaniu na ciepło eksploatacja otworu odbywa się na samowypływie.

Wydobywane wody termalne wykorzystywane są w czterech kierunkach: ciepłownictwie, balneologii i rekreacji oraz jako woda pitna w Pijalni Wód Termalnych. Woda termalna wydobywana otworem Poddębice GT-2 skierowywana jest do dwóch połączonych równolegle wymienników płytowych J 154MGS-16C187 firmy APV. W wymiennikach ciepło wody termalnej po ich stronie wtórnej jest przekazywane wodzie sieciowej. Po oddaniu ciepła, nadmiar wody nie wykorzystany do innych celów trafia do schładzających zbiorników zrzutowych, gdzie po schłodzeniu do temperatury poniżej 35°C jest odprowadzany do rzeki Ner. Instalacja zrzutowa spełnia wymogi przepisów ochrony środowiska.

Woda sieciowa dostarcza ciepło dla potrzeb ogrzewania obiektów użyteczności publicznej oraz budynków mieszkalnych w zakresie ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej. Ciepło zawarte w wodzie gorącej przesyłane jest sieciami ciepłowniczymi wykonanymi w nowoczesnej technologii rur preizolowanych biorących swój początek na wymiennikach geotermalnych. Straty temperatury na rurociągach magistralnych wynoszą 1,5 ÷ 2°C. Sieć ciepłowniczą tworzą dwie oddzielne wychodzące pary rurociągów preizolowanych (zasilający i powrotny) o średnicach DN250/400. Jedna para biegnie w kierunku kotłowni przy ul. Zielonej, a druga w kierunku kotłowni przy ul. Cichej i MPWiK. Krążenie wody w systemie ciepłowniczym wymusza zespół pompowy złożony z 3 pomp obiegowych typu NK 125-315 firmy Grundfos. Są to jednostopniowe pompy odśrodkowe z korpusem spiralnym, osiowym króćcem ssawnym, promieniowym króćcem tłocznym i poziomym wałem. Zadanie utrzymywania wymaganego ciśnienia dyspozycyjnego realizowane jest przez płynną regulację wydajności każdej z pomp i dobór liczby pracujących pomp. Regulator pompowy steruje zarówno wydajnością każdej z pomp (przez zmianę częstotliwości napięcia zasilającego) jak i załączaniem i odłączaniem dodatkowych pomp - w zależności od zapotrzebowania instalacji na ciśnienie dyspozycyjne. Zabezpieczenie instalacji sterowanym pompowo układem stabilizacji ciśnienia DHA REFLEX.

Istniejąca stacja geotermalna współpracuje z trzema rozproszonymi na terenie miasta kotłowniami pełniącymi rolę źródeł szczytowo-rezerwowych.

L.p.	Wyszczególnienie	Opis
1.	Kotłownia przy ul. Krasickiego 15	Wypożazona w trzy kotły opalane olejem opałowym (Vitoplex 300 firmy Viessmann, każdy o mocy 1120kW). Kotłownia przygotowuje wodę grzejną na potrzeby centralnego ogrzewania oraz ciepłą wodę użytkową w układzie zasobnikowym. Instalacja przygotowania c.w.u. wspomagana jest kolektorami słonecznymi.
2.	Kotłownia przy ul. Zielonej 14	Wypożazona jest w dwa kotły opalane obecnie olejem opałowym (ParomatSimplex - 895kW i ParomatSimplex - 1120kW) oraz jeden spalający paliwo biomasowe (INTEGRA 1000DS – 1000kW). Kotłownia przygotowuje jedynie wodę grzejną przesyłaną do obiektów.
3.	Kotłownia przy ul. Cichej 4	Wypożazona w dwa kotły spalające paliwo biomasowe (INTEGRA 500DS, każdy o mocy 500kW). Kotłownia przygotowuje wodę grzejną dla potrzeb centralnego ogrzewania oraz ciepłą wodę użytkową w układzie zasobnikowym

Zanim do wszystkich wymienionych kotłowni została doprowadzona woda sieciowa, pełniły one rolę jedynych źródeł energii cieplnej dla zasilanych obiektów. Z chwilą doprowadzenia wody sieciowej z wymiennikowni geotermalnej pełnią one rolę źródeł szczytowo-rezerwowych.

Opis stanu projektowanego

Prognozowany wzrost zapotrzebowania na moc ciepłą, w wyniku pozyskania nowych odbiorców, którzy skorzystają z geotermalnego ciepła sieciowego zestawiono w tabeli:

L. p.	Przyłączane obiekty	zapotrzebowanie na moc ciepłą [kW]	
		zdeklarowani	potencjalni
1.	Odbiorcy przy ulicach Kochanowskiego, Reja Kopernika, Osiedlowej, Wspólnej oraz Grunwaldzkiej (30/35 odbiorców)	317	370

2.	Odbiorcy zlokalizowani w kierunku miejscowości Kolonia Byczyna (20 odbiorców istniejących, 60 planowanych)	540	900
3.	Odbiorcy zlokalizowani w kierunku miejscowości Byczyna	0	900
4.	Obiekty basenowe	230	0
Razem		1.087	2.170

Uwzględniając istniejących odbiorców całkowite zapotrzebowanie na moc cieplną dla rozbudowanego systemu ciepłowniczego wyniesie:

Wyszczególnienie	zapotrzebowanie na moc cieplną [kW]
ogrzewanie i przygotowanie c.w.u	9.277 (w tym c.w.u. około 1.320)
strata sieci cieplnej	220
Razem:	9.497

Ponieważ temperatura wody sieciowej za geotermalnymi wymiennikami ciepła, wspomagany modułem kogeneracyjnym, w okresie temperatur ujemnych jest niższa od wymaganej temperatury wody sieciowej, na zasilaniu zastosowano biwalentny układ odbioru energii z wód geotermalnych. Zastosowany szeregowy układ połączeń hydraulicznych zespołu wymienników geotermalnych, modułu kogeneracyjnego i absorpcyjnej pompy ciepła umożliwia ich współpracę. Woda sieciowa podgrzewana jest wstępnie w wymiennikach geotermalnych, a następnie osiąga właściwe parametry w module kogeneracyjnym i absorpcyjnej gazowej pompie ciepła.

Opis wymagań zamawiającego w stosunku do przedmiotu zamówienia

Szczytowe źródło ciepła należy dobrać na podstawie uporządkowanego wykresu mocy systemu ciepłowniczego. Ponieważ instalacja szczytowa wytwarzać będzie ciepło do celów grzewczych do sporządzenia wykresu uporządkowanego zapotrzebowania na moc cieplną wykorzystano uporządkowany wykres temperatury zewnętrznej oraz wykres zapotrzebowania na moc cieplną w zależności od temperatury zewnętrznej.

Sporządzony uporządkowany wykres mocy systemu ciepłowniczego dzieli się na dwa okresy: występowanie obciążenia zmiennego zależnego od temperatury zewnętrznej w okresie sezonu grzewczego oraz stałego wynikającego z dobowego zapotrzebowania na ciepłą wodę użytkową.

Energia ciepła ze szczytowych źródeł ciepła zostanie wprowadzona do sieci ciepłowniczej o parametrach obliczeniowych: zima 75st.C/52÷50st.C (zgodnie z tabelą regulacyjną określającą temperaturę wody sieciowej w zależności od warunków atmosferycznych) oraz latem 62st.C/35st.C.

Podane w tabeli temperatury wody sieciowej zasilającej wymienniki centralnego ogrzewania umożliwią przygotowanie czynnika grzejącego o parametrach obliczeniowych zbliżonych do 70st.C/55st.C.

Temperatura zewnętrzna	Temperatura zasilania	Temperatura powrotu
-18	75	52
-17	75	52
-16	75	52
-15	75	52
-14	73	52
-13	72	52
-12	71	52
-11	71	52
-10	70	52
-9	69	52
-8	68	52
-7	67	52
-6	67	52
-5	66	51
-4	65	51
-3	65	50
-2	64	50
-1	64	49
0	64	49
1	63	48

2	63	47
3	63	46
4	63	45
5	63	44
6	63	43
7	63	42
8	63	41
9	63	39
10	63	38
11	63	36
12	63	35

W sezonie grzewczym, gdy zapotrzebowanie u odbiorców jest większe niż ciepło możliwe do uzyskania ze źródła geotermalnego i modułu kogeneracyjnego, będzie uruchamiana szczytowa pompa ciepła w celu dogrzania wody sieciowej. W okresie jesienno-wiosennym oraz letnim ciepło wytwarzane w źródle geotermalnym i module kogeneracyjnym całkowicie zaspokoi potrzeby energii na ogrzewanie i c.w.u. Możliwa do pozyskania ilość ciepła określona na podstawie parametrów źródła geotermalnego jest wielkością tylko teoretyczną. Rzeczywista ilość energii możliwej do pozyskania w wymienniku geotermalnym jest uwarunkowana charakterystyką złoża geotermalnego i sieci ciepłnej. Ilość pozyskiwanej energii zależy od objętościowego strumienia wydobywanej wody geotermalnej, jej temperatury oraz stopnia schłodzenia w wymienniku. Teoretyczne możliwości pozyskiwania energii geotermalnej ze złoża geotermalnego nie są równoznaczne z jej wykorzystaniem w geotermalnym wymienniku ciepła, co wynika z możliwości wykorzystania ciepła geotermalnego w instalacjach odbiorczych. Na stopień wykorzystania energii geotermalnej istotnie wpływa temperatura wody sieciowej powrotnej. Im wyższa temperatura wody sieciowej powrotnej tym mniejsze wykorzystanie energii geotermalnej. Ilość ciepła odebranego w wymienniku geotermalnym rośnie ze wzrostem temperatury wydobywanej wody i obniżeniem temperatury wody sieciowej powrotnej. W tabeli poniżej zamieszczono wymagane zapotrzebowanie na moc cieplną przez rozbudowany system ciepłowniczy w zależności od temperatury zewnętrznej z równoczesnym pokazaniem teoretycznej możliwej mocy do odebrania z wody geotermalnej. Moc ta maleje ze spadkiem temperatury zewnętrznej ponieważ rośnie temperatura powrotna wody sieciowej.

Temp. zewnętrzna (°C)	Zapotrzebowanie na moc cieplną całkowite [kW]	Teoretyczna możliwa moc wymiennika geotermalnego [kW]
-18	9497	4310
-17	9497	4310
-16	9497	4310
-15	9497	4310
-14	9477	4310
-13	9477	4310
-12	8262	4310
-11	8102	4310
-10	7866	4310
-9	7703	4310
-8	7469	4310
-7	7310	4310
-6	7072	4310
-5	6913	4666
-4	6676	4666
-3	6516	4958
-2	6309	4958
-1	6120	5250
0	5882	5250
1	5723	5541
2	5483	5833
3	5326	6125
4	5089	6416
5	4931	6554
6	5458	6708
7	4533	7291
8	4296	7583
9	4137	8166
10	3899	8458
11	3740	9041
12	3503	9303

Dla temperatur zewnętrznych powyżej -1st.C ciepło wytwarzane w źródle geotermalnym i module kogeneracyjnym całkowicie zaspokoi potrzeby odbiorców. Przy większych spadkach temperatur wymagane jest załączenie pompy ciepła.

Letni tryb pracy ciepłowni

W okresie letnim, wytwarzane w źródle geotermalnym i module kogeneracyjnym ciepło całkowicie zaspokoi potrzeby energii na ogrzewanie basenów i c.w.u. na terenie miasta. Układ kogeneracyjny będzie stanowił również awaryjne źródło ciepła dla basenów, w przypadku awarii pomp geotermalnych.

Zimowy tryb pracy ciepłowni

W okresie przejściowym, do temperatury 0st.C, ciepło wytwarzane w źródle geotermalnym, w ilości zwiększonej w stosunku do okresu letniego, oraz w module kogeneracyjnym, całkowicie zaspokoi potrzeby energii na ogrzewanie i c.w.u. W sezonie grzewczym, gdy zapotrzebowanie u odbiorców będzie większe niż ciepło możliwe do uzyskania ze źródła geotermalnego i modułu kogeneracyjnego łącznie, tj. dla temperatur zewnętrznych poniżej - 1st.C, będzie uruchamiana szczytowa pompa ciepła w celu dogrzania wody sieciowej.

Wykonanie niezbędnych inwentaryzacji i ekspertyz oraz dokumentacji przygotowawczej

W celu sporządzenia dokumentacji projektowej rozbudowy geotermii, sieci ciepłowniczych wraz z węzłami oraz uzyskania niezbędnych pozwoleń na wykonanie ww. instalacji, należy wykonać wszelkie niezbędne i/lub wymagane opracowania, inwentaryzacje oraz ekspertyzy.

Zakres prac budowlanych

Budynek Geotermii

Istniejąca zabudowa budynku obejmuje elementy zagospodarowania terenu na działce nr 4/3 w obrębie nr 6 w Poddębicach. Dostęp do drogi publicznej zapewniony jest poprzez drogę wewnętrzną przebiegającą kolejno przez działki nr 4/5, 9 (obręb nr 6, Poddębice). Powierzchnia zabudowy budynku wynosi ok. 202 m². Od strony wschodniej znajduje się głowica odwiertu geotermalnego. Minimalna odległość rozbudowywanego budynku od odwiertu wynosi 10m. Od strony zachodniej budynku zlokalizowany jest plac manewrowy dla celów ppoż, wraz z wydzielonymi miejscami postojowymi dla samochodów osobowych. W części południowo - zachodniej zlokalizowana jest brama wjazdowa. Od strony północno - zachodniej zlokalizowane są 2 zbiorniki zrzutowe (schładzające).

Przedmiotowy teren nie znajduje się w strefie ochrony konserwatorskiej. Powyższa inwestycja nie wpłynie na zagrożenie bezpieczeństwa ludzi i mienia, pogorszenie stanu środowiska, pogorszenie warunków zdrowotno-sanitarnych, wprowadzenie, utrwalenia bądź zwiększenia ograniczeń lub uciążliwości dla terenów sąsiednich.

W istniejącym budynku należy wykonać prace dostosowawcze związane z jego rozbudową. Tzn. na parterze w hali wymiennikowni należy naprawić posadzkę przez pokrycie jej żywicą epoksydową. W ścianie zewnętrznej wschodniej należy wykonać przekucie oraz podciąg, w miejscu połączenia z korytarzem nowej części budynku. Na piętrze i na klatce schodowej należy wymienić płytki gresowe na nowe.

W ramach zapewnienia nowej powierzchni i kubatury dla realizacji zadania, istniejący budynek wymiennikowni zostanie rozbudowany o nowe, niepodpiwniczone skrzydło, rozbudowane w kierunku wschodnim. Ściany zewnętrzne od strony południowej i północnej będą zlicowane ze ścianami istniejącej części. Część nowego budynku, przystająca do części istniejącej, będzie komunikacyjnie z nim powiązana i będzie dwukondygnacyjna. Budynek będzie mieścił na parterze układ technologiczny z pompą absorpcyjną oraz stacją uzdatniania wody

geotermalnej, pompownię, oraz część magazynową i garaż. Na górnej kondygnacji będą zlokalizowane pomieszczenia biurowo-administracyjne oraz sala edukacyjna.

Druga, skrajna część budynku, ze względów akustycznych konstrukcyjnie wydzielona od pozostałych części, będzie jednokondygnacyjna i będzie mieściła układ kogeneracyjny.

Dodatkowo na zewnątrz budynku, będzie stała wieża chłodnicza typu otwartego.

W celu wzajemnego powiązania planowanych poziomów, należy wykonać nową klatkę schodową. Funkcja klatki schodowej będzie związana z obsługą techniczną obiektu, a jednocześnie będzie spełniała rolę ewakuacyjną dla nowego piętra. Stąd należy zapewnić bezpośrednie wyjście z niej na zewnątrz w parterze

Wymiary nowej części budynku – ca. 23,7m x 16,5m.

Na piętrze zostaną zlokalizowane dodatkowe pomieszczenia administracyjne. Największe z nowych pomieszczeń będzie spełniać funkcję sali edukacyjnej. Zaleca się zaplanować uzupełniający magazyn pomocniczy, połączony z nową komunikacją pionową prowadzącą z parteru. Należy unikać różnic w poziomach poszczególnych pomieszczeń, a korytarzem.

Układ konstrukcyjny:

Nowe skrzydło powinno zostać w pełni zdylatowane od istniejącego budynku. Układ żelbetowy, z zastosowaniem słupów i rygli. Stropy żelbetowe, w tym stropodach płaski. Należy wykonać stopy i ławy fundamentowe żelbetowe z betonu B-20, zbrojone stalą A III N, na warstwie podbetonu B-10. Ściany fundamentowe z bloczków betonowych M-6 klasy 20 Mpa na zaprawie cementowej M15. Ściana fundamentowa z bloczków M-6. Należy wykonać w pomieszczeniu na parterze w nowej części fundamenty pod urządzenia, tj: agregat kogeneracyjny, pompę ciepła, zestaw hydroforowy, wymiennik ciepła. Do poziomu posadowienia należy uzyskać wymagany stopień zagęszczenia pod stopy lub ławy fundamentowe. Ściany konstrukcyjne wypełniające przestrzeń pomiędzy słupami, głównie pustaki ceramiczne, np. gr. 29 cm, klasyfikowane jako konstrukcyjne. Nadproża żelbetowe monolityczne. Przewiduje się ściany ceramiczne wykonane np. z cegły kratówki o szer. 12 cm. Nowa brama wjazdowa do skrzydła analogiczna do istniejącej. Drzwi zewnętrzne techniczne stalowe, termoizolacyjne. Drzwi wewnętrzne techniczne stalowe pełne. Drzwi wewnętrzne piętra płycinowe, drewnopodobne (ciemny orzech lub heban). Okna zewnętrzne aluminiowe szyby niskoemisyjne. Należy uwzględnić nawiewniki higrosterowane w górnych częściach okien.

Ewentualne przeszklenia fasadowe systemowe słupowo-ryglowe aluminiowe. Montaż wsporczy do elementów żelbetowych. Wypełnienie okien szybami delikatnie przyciemnianymi i refleksyjnymi, typu „antisol-grafit”.

W zakresie prac należy uwzględnić także montaż ew. świetlików dachowych i klap oddymiających.

Stropodach płaski z minimalnym spadkiem w kierunku odwodnień. Pokrycie stropodachu należy wykonać w analogii do istniejącego. Należy zaprojektować w ścianie attykowej przelewy awaryjne w przeciwniejszych ścianach.

Rynny i rury spustowe należy dobrać analogiczne do stanu istniejącego. Dobór przekrojów w oparciu o obliczenia efektywnej powierzchni dachu (EPD). Większość projektowanych rynien i rur spustowych jako maskowanych w ramach okapu. Rury spustowe zakończone osadnikami z równoczesną funkcją rewizyjną.

Należy przewidzieć zastosowanie izolacji przeciwwodnej ścian fundamentowych: masa bitumiczna bezrozpuszczalnikowa R+P zbrojona siatką z włókna szklanego.

Izolacja pozioma na gruncie — papa termozgrzewalna 2x na podkładzie z betonu chudego lub płycie żelbetowej.

Izolacja przeciwwilgociowa hali technologicznej parteru, klasyfikowana jako „mokra” np.: poprzez membranę systemową.

Izolacje cieplne: ściany zewnętrzne ocieplone styropianem EPS.

Izolacja cieplna ścian fundamentowych: polistyren ekstrudowany.

Izolacja dachów: polistyren ekstrudowany, z odpowiednim przeznaczeniem dostosowania jako warstwa stropodachowa.

Wykończenie: — elementy wykończenia powinny być nowe. Obróbki blacharskie w kolorze wg. stanu istniejącego.

Posadzki: W części wejściowej i korytarza: należy przewidzieć płytki gresowe barwione w masie. Posadzki w części piętra: gres nowy lub wykładzina dywanowa. Posadzka w pomieszczeniu hali technologicznej: epoksydowa systemowa z posypką kwarcową (antypoślizgowa) wg. zaleceń producenta jednowarstwowa systemowa lub inna uzgodniona z Inwestorem. Dylatowane posadzki zgodnie z zaleceniem producenta, dylatacje wypełnione materiałem trwale-plastycznym. Kolor jasnoszary.

Ściany: Na ścianach tynki cementowo-wapienne w pomieszczeniach technicznych oraz sanitarno-higienicznych. Malowane farbami w kolorze białym.

Sufity: Należy zastosować tynki analogicznie do wykończenia ścian. Dla piętra — sufit otynkowany i pomalowany. Pozostałe wymagania (w tym wyposażenie armaturowe) wg. stanu istniejącego.

Parter:

Zaleca się powiązanie części istniejącej z nowoprojektowaną poprzez istniejącą bramę wjazdową. Dostęp do obecnej części technicznej byłby zapewniony poprzez bramę realizowaną w ramach nowego skrzydła.

Połączenie powyższe umożliwi swobodne łączenie ze sobą elementów technologicznych pomiędzy istniejącą i nową częścią, głównie dotyczy to rur technologii ciepłowniczej i okablowania. Ponadto stanowić będzie docelowe połączenie komunikacji serwisowo-techniczne.

Dzięki realizacji nowej komunikacji pionowej, umożliwiające będzie również połączenie dyspozytorni z częścią biurową na piętrze bez konieczności wychodzenia na zewnątrz. Istniejące okno w dyżurce dyspozytora należy zamurować. Wgląd w nową część technologiczną budynku oraz na parametry robocze układu, obsługa będzie miała dzięki CCTV oraz wizualizacji, widocznym na monitorach w sterowni.

Piętro:

Planuje się pozostawienie charakteru administracyjno-zapleczewego, zgodnie ze stanem obecnym.

Poszczególne jednostki biurowe proponuje się grupować w jednolite jednoprzestrzenne pomieszczenia typu „open-space”. Istotną zmianą będzie również powiązanie holu wejściowego z nowym korytarzem prowadzącym do nowej części. Powyższe zadanie wymagać będzie realizacji szeregu wyburzeń i zamuroowań istniejących otworów okiennych.

Pomieszczenie agregatu kogeneracyjnego:

Pomieszczenie wykonać, jako bunkier żelbetowy z przestrzenią powietrzną pełniącą rolę izolacji akustycznej. W jedną ze ścian budynku wbudować wypełniony ceramiką otwór serwisowy przeznaczony do demontażu wyeksploatowanej jednostki kogeneracyjnej.

Wszelkie otwory wentylacyjne zabezpieczyć tłumikami akustycznymi, zapewniającymi poziom hałasu na granicy działki zgodny z wymaganiami dla otaczającego terenu.

Wszelkie instalacje wentylacyjne – w tym czerpnie i wyrzutnie powietrza – zabudować wewnątrz pomieszczenia, tak aby licowały ze ścianami budynku. Pomieszczenie (ewentualnie, po obliczeniach akustycznych) wyłożyć wykładziną tłumiącą hałas.

Komora rozdziału wody termalnej

Istniejąca komora jest za mała, aby mogła pomieścić wszystkie niezbędne odejścia i podłączenia związane z rozbudową systemu o część kompleksu basenowego. Jednocześnie ze względu na niemożność przerwania na dłuższy okres dostaw wody geotermalnej do kompleksu basenowego, nie można jej rozbudować na ruchu. W związku z tym należy wybudować nową komorę, w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej, a same prace przełączeniowe, ze starej komory do nowej, należy zminimalizować do kilkugodzinnego okresu. Komora będzie miała wymiary w świetle: 5,2m x 4,3m oraz wysokość 3,2m. W załączeniu przykładowy rzut komory rozdziału wody termalnej.

Zagospodarowanie terenu

W związku z planowaną rozbudową budynku geotermii, powiększony zostanie istniejący dojazd oraz utworzony zostanie plac manewrowy przed bramami technicznymi. Zarówno dojazd jak i plac manewrowy, będą musiały zapewnić obsługę dla instalacji i służb ppoż., tak dla części istniejącej, jak i dla rozbudowywanej.

W ramach zagospodarowania terenu, mają zostać wykonane poniższe prace:

- odwodnienie terenu do rowu odwadniającego (np. przez odwodnienia drenarskie oraz przepompownie – pokazane w Załączniku-mapce, w kolorze czerwonym) ,
- rozprowadzenie instalacji do podlewania roślinności na terenie geotermii (powierzchnia ca. 1000m²);
- montaż instalacji do iluminacji: 45 drzew wzdłuż alei parkowej: 90 szt. opraw LED 12V/3,5W (2 oprawy na drzewo), kopuła nad odwiertem: 6 opraw pod kopułą LED 12V/3,5W, 4 świerki przy budynku geotermii: 8 opraw 12V/5W, iluminacja budynku geotermii (po rozbudowie do ustalenia z Inwestorem), oświetlenie stref zieleni – jak w pkt. e).
- droga dojazdowa (serwisowa) typu krata: do studni zrzutowej przy zbiorniku nr 1 o szer. ok. 2,5 m i długości ok. 180mb oraz do odwiertu geotermalnego ca. 300m².
- nasadzenia: drzewa -gatunek i odmiana: Acer campestre „Elsrijk” – klon polny odm. „Elsrijk”, ilość i wielkość drzew: ok. 45 szt. w rozstawie co 3,5 m, obwód: 12-14 cm, wys. ok. 2–2,2 m., wykonanie i zaprawienie dołów specjalistycznym podłożem, wykonanie odpływów od bryły korzeniowej, nasadzenie drzew, stabilizacja przez min. 2 paliki toczone o śr. 5-7 cm, wykonanie mis z korą, pielęgnacja w tym osłonięcie koron drzew agrowłókniną na zimę (1 sezon) oraz owinięcie pni matą trzciniową, gwarancja: 3 lata; strefa 1 - zieleni ozdobnej (ca. 240m²) - przewiduje się trawy ozdobne miniaturowe w nawierzchni z białych kamieni, miejscowo oświetlone lampami z poziomu terenu, strefa 2 - zieleni ozdobnej (ca. 160m²) - przewiduje się trawy ozdobne średnio wysokie w nawierzchni z białych kamieni, miejscowo oświetlone lampami z poziomu terenu. Zieleni powinna być zaprojektowana i dobrana w sposób zapewniający jej dużą odporność na lokalne warunki klimatyczne, oddziaływanie zbiorników z wodą termalną oraz gwarantujące dobre efekty przy możliwie małych i niedrogich zabiegach pielęgnacyjnych w trakcie eksploatacji,
- rekultywacja terenów zielonych (ca. 1000m²) – odtworzenie trawników.
- do wykonania zadanie parkingu dla 3 do 4 samochodów, przez postawienie konstrukcji wsporczej pod fotowoltaikę,
- do wykonania zadanie fragmentu działki, od elewacji południowej do granicy działki, jako konstrukcja wsporcza fotowoltaiki.

Urządzenia technologiczne ciepłowni

Układ kogeneracyjny

Celem agregatu kogeneracyjnego jest ciągła dostawa prądu na potrzeby własne i kompleksu basenowego oraz ciepła na potrzeby miejskiej sieci, latem na c.w.u., a zimą także na cele grzewcze.

Moduł kogeneracyjny ma być wykonany jako urządzenie kompaktowe. Silnik i generator połączone wzajemnie i osadzone na ramie. Również wymienniki odzysku ciepła mają być zabudowane na ramie w postaci kompaktowej i całkowicie orurowane.

Ciepło o parametrach 90st.C/70st.C odebrane z wysokotemperaturowego obiegu chłodzącego silnika oraz spalin, podnosić będzie temperaturę wody sieciowej opuszczającej wymienniki geotermalne do poziomu wymaganego, wynikającego z krzywej grzewczej. W okresie letnim moduł kogeneracyjny stanowić będzie podstawowe źródło ciepła. W przypadku braku dostaw wody geotermalnej będzie on także stanowić źródło rezerwowe dla potrzeb basenu. Zakłada się całoroczną pracę modułu kogeneracyjnego.

Dla zapewnienia odbioru ciepła przy pracy ciągłej modułu kogeneracyjnego, przewidziano chłodnice: płyn niezamarzający/powietrze (chłodnice poziome, wielowentylatorowe) dla kontrolowanego odprowadzania nadmiaru ciepła.

Agregat kogeneracyjny zasilany będzie gazem ziemnym w ilości ok. 160m³/h. Wydajność cieplna agregatu wynosić ma 770kW. Ze względu na dużą głośność, agregat powinien znajdować się w wydzielonej części nowopowstałego budynku.

Agregat kogeneracyjny winien składać się z:

- silnika gazowego tłokowego na gaz ziemny grupy E, generatora synchronicznego prądu zmiennego o napięciu 400V wraz z kompletnym układem automatyki sterującej pracą agregatu silnik + generator Wymagane jest aby zespół (silnik gazowy i generator) zabudowany był przez producenta na wspólnej ramie.
- kompletnej ścieżki gazowej dla potrzeb silników wraz z licznikiem gazu, filtrem i pozostałą armaturą przystosowaną do zasilania średnim ciśnieniem,
- kompletu pomp, wymienników ciepła i naczyń wzbiorczych,
- układów pomiarowej i automatyki niezbędnej do prawidłowej pracy instalacji,
- urządzeń służących do wyprowadzania spalin, w tym tłumika hałasu,
- układu wyprowadzenia mocy elektrycznej i cieplnej,
- układu pomiarowego dla rozliczenia Kogeneracji,
- układu chłodzenia awaryjnego.

Dane techniczne agregatu kogeneracyjnego (przykładowe)	
liczba i układ cylindrów	12/V
rodzaj gazu	gaz ziemny grupy E
zużycie gazu	160 Nm ³ /h
moc elektryczna	610kW
sprawność elektryczna	38,9%
moc cieplna doprowadzona do silnika	1.568kW
wytwarzanie energii elektrycznej:	
napięcie	400V
częstotliwość	50Hz
energia cieplna (obieg wysokotemperaturowy)	770kW
temperatura zasilania	90st.C
temperatura powrotu	70st.C
energia cieplna (obieg niskotemperaturowy)	28kW
temperatura zasilania	55st.C
temperatura powrotu	45st.C
niezbędny strumień powietrza do spalania	2.600kg/h
przepływ spalin	2.700kg/h
powietrze do chłodzenia	50.000m ³ /h
wymiary:	
długość	3.966mm

szerokość	1.735mm
wysokość	2.433mm
Ciężar	7.239kg

Wartości zgodne z ISO 3046 i PN-ISO 15550

KOSZTOWE PARAMETRY EKSPLOATACYJNE MODUŁU KOGENERACYJNEGO

1	Przyjęty czas pracy modułu kogeneracyjnego w ciągu roku	h	8 000
2	Cena zakupu gazu ziemnego	PLN/nm ³)	1,65
3	Moc elektryczna zastosowanego modułu kogeneracyjnego	kW	610
4	Moc cieplna zastosowanego modułu kogeneracyjnego	kW	770
5	Wsad paliwa (gazu ziemnego)	nm ³ /h	160,00
6	Roczne zużycie gazu ziemnego	nm ³ /a	1 280 000
7	Koszt zakupu gazu ziemnego	PLN	2 112 000
8	Produkcja energii elektrycznej przez moduł kogeneracyjny	MWh/a	4 880
9	Produkcja energii elektrycznej przez moduł kogeneracyjny	GJ/a	17 554
10	Produkcja energii cieplnej przez moduł kogeneracyjny	GJ/a	22 176
11	Koszt obsługi serwisowej (przybliżony)	PLN	316 000
12	Jednostkowy koszt produkcji energii elektrycznej	PLN/MWh	423
13	Jednostkowy koszt produkcji energii cieplnej	PLN/GJ	13,22

Powyższe wielkości wynikają z wartości podanych w kartach katalogowych urządzeń. Wartości rzeczywiste mogą nieznacznie odbiegać z powodu warunków ruchowych.

Jednostkowe koszty produkcji ciepła i energii zostały wyliczone na podstawie założenia, że cała energia elektryczna produkowana przez agregat kogeneracyjny będzie konsumowana przez Geotermię oraz baseny i w tym celu przyjęto, że umniejszyć związane z tym koszty w cenie jaką obecnie ponosi Geotermia, tj. 423,-PLN/MWh.

Pompa ciepła

Celem gazowej absorpcyjnej pompy ciepła o mocy grzewczej około 4,4 MW jest podniesienie temperatury wody sieciowej do wymaganego poziomu. W układzie rozpatrywanej absorpcyjnej pompy ciepła czynnikiem roboczym jest roztwór wodny bromku litu. Źródłem ciepła napędowego absorpcyjnej pompy ciepła, jest palnik gazowy stanowiący wyposażenie pompy ciepła. W generatorze APC, kosztem dostarczonego ciepła w postaci gorących spalin, następuje odparowanie pary wodnej z rozcieńczonego roztworu bromku litu i wody. Odparowanie w generatorze jest możliwe dzięki ciśnieniu znacząco niższemu od atmosferycznego. Odparowana para wodna przechodzi do skraplacza i zostaje skondensowana, oddając ciepło w wymienniku przeponowym. Uzyskane w ten sposób skropliny podawane są poprzez układ dławiący do parownika, gdzie odparowując na wymienniku przeponowym w warunkach wysokiej próżni, odbierają niskotemperaturowe ciepło z dolnego źródła, którym w tym wypadku jest woda geotermalna, schłodzona na wymiennikach basenowych. Powstała w parowniku APC para wodna, jest następnie pochłaniana w absorberze przez roztwór stężony bromku litu, z którego wcześniej w generatorze odparowała, utrzymując w ten sposób wysoką próżnię w urządzeniu, a więc i niską temperaturę wrzenia w parowniku. Proces absorpcji jest silnie egzotermiczny, dlatego też wymagany jest odbiór znaczącej ilości ciepła przez wymiennik przeponowy, co stanowi

dodatkowe źródło energii do podgrzewu wody wlotowej. Stężony roztwór pochłaniając parę rozcieńcza się, a następnie przetłaczany jest przez pompę roztworu z powrotem do generatora, gdzie woda z roztworu zostaje odparowana, stężony roztwór zostaje przepompowany do absorbera i cykl się powtarza. Natomiast woda geotermalna, mając dzięki pompie ciepła obniżoną temperaturę, łatwiej ulegnie schłodzeniu zarówno na chłodni wieżowej, jak i w basenach schładzających. Gazowa pompa absorpcyjna napędzana jest spalaniem gazem ziemnym w ilości ok. 320m³/h. Sprawność pompy wynosi ok. 160%. Pompa absorpcyjna pobiera ciepło z wody geotermalnej, ochłodzonej do temperatury ok. 49°C na wymiennikach basenowych oraz sieciowych i powracającej do geotermii. Pompa podgrzewa wodę sieciową aż do temperatury 75°C w warunkach obliczeniowych. Nie ma możliwości rozbudowy ciepłowni geotermalnej do mocy ok. 9MW, bez pompy ciepła.

Pompa zasilana palnikiem gazowym charakteryzuje się następującymi danymi technicznymi:

Dane techniczne absorpcyjnej pompy ciepła (dane przykładowe)		
Moc grzewcza	4420	kW
Przepływ wody ogrzewanej	215,9	t/h
Spadek ciśnienia – woda ogrzewana	70	kPa
Temperatura wody ogrzewanej wlot/wylot	62,4/80	st.C
Przepływ wody chłodzonej (powracająca woda geotermalna)	125	t/h
Temperatura wody chłodzonej	51/37,6	°C
Spadek ciśnienia – woda chłodzona	60	kPa
Zapotrzebowanie na gaz ziemny	263,4	Nm ³ /h
Pobór mocy elektrycznej	13,8	kW
Zasilanie	400/3/50	V / - / Hz
Orientacyjne wymiary gabarytowe i waga:		
Długość	~ 5500	Mm
Szerokość	~ 3500	Mm
Wysokość	~ 3900	Mm
Ciężar	~ 22	T

KOSZTOWE PARAMETRY EKSPLOATACYJNE POMPY CIEPŁA

1	Cena zakupu gazu ziemnego	PLN/Nm ³	1,65
2	Moc cieplna zastosowanej pompy ciepła	kW	4.420
3	Wsad paliwa (gazu ziemnego)	Nm ³ /h	263,4
4	Koszt 1 GJ energii ciepłej z pompy ciepła (bez kosztów serwisowania i energii elektrycznej)	zł/GJ	27,3
5	Roczna ilość energii cieplnej produkowanej przez pompę ciepła po docelowej rozbudowie systemu ciepłowniczego	GJ/a	ok.4.500
6	Koszt 1 GJ energii ciepłej z pompy ciepła z kosztami serwisowania i energii elektrycznej	zł/GJ	30,8

Powyższe wielkości wynikają z wartości podanych w kartach katalogowych urządzeń. Wartości rzeczywiste mogą nieznacznie odbiegać z powodu warunków ruchowych.

Pozostałe urządzenia

pompy sieciowe, mieszające i obiegowe:

Preferowane są pompy bezdławnicowe, zasilane przez przetwornice częstotliwości. Pompy lokalizować na cokolikach ponad posadzką.

Układ chłodzenia wody geotermalnej na potrzeby wody pitnej:

Obecnie po oddaniu użytecznego ciepła, woda termalna trafia do schładzającego basenu zrzutowego, gdzie po schłodzeniu do temperatury poniżej 35st.C, jest odprowadzana do rzeki Ner. Jakość zrzucanej wody geotermalnej praktycznie odpowiada wymogom wody pitnej (przekroczona jest jedynie zawartość żelaza wynosząca maksymalnie 305 µg/l w stosunku do normowej wymaganej zawartości 200 µg/l).

Podstawowym czynnikiem, który nie pozwala na wykorzystanie wód geotermalnych dla celów zaopatrzenia w wodę, jest jej wysoka temperatura, która nawet po zmodernizowaniu ciepłowni może okresowo wynosić do 50st.C.

Woda geotermalna wymagająca chłodzenia, w ilości ok. 50m³/h, będzie doprowadzona do wymiennika separacyjnego, oddzielającego wodę geotermalną od wody chłodniczej. Woda chłodnicza będzie podawana do otwartej wieży chłodniczej, gdzie rozdeszczona będzie schładzana. Ubytki wody chłodniczej w wyniku odparowania będą wynosić ok. 1,9 m³/h. Ilość wody chłodniczej spuszczonej z powodu zatężenia, będzie wynosić średnio 0,5m³/h. W zależności od temperatury zewnętrznej ilość wody odparowującej i wody zrzucanej z misy wieży chłodniczej będzie się zmieniać

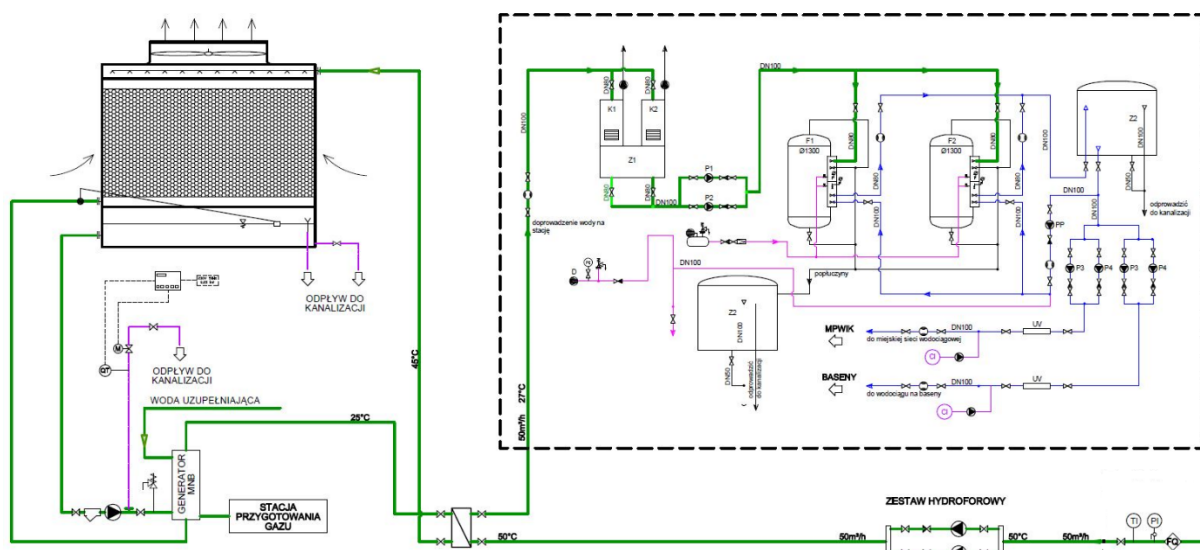
Dla zachowania wymaganej ilości i jakości wody, konieczne jest uzupełnianie obiegu wtórnego wodą świeżą. Ilość wody uzupełniającej uwzględnia ilość wody odparowanej, uniesionej razem z powietrzem oraz wodę, którą należy odprowadzić do instalacji kanalizacyjnej ze względu na rosnące w efekcie odparowania stężenie soli w wodzie zraszającej. Łączne ubytki wody w ilości ok 2,5m³/h, będą uzupełniane wodą geotermalną uzdatnioną.

Do zabezpieczania wody chłodzącej oraz usuwania na bieżąco zanieczyszczeń stałych z powierzchni wymiennika ciepła i chłodni, istnieje możliwość zastosowania technologii mikropęcherzykami powietrza lub zmiękczenia na wymienniku jonitowym. Konieczne jest także dawkowanie biocydu ograniczającego rozwój glonów

Do schładzania wody geotermalnej do temperatury nie wyższej niż . 27st.C, należy zastosować otwartą wyparną wieżę chłodniczą, z obiegiem chłodniczym przez zewnętrzny wymiennik, o następujących parametrach:

temperatura termometru mokrego	22°C
temperatura wody geotermalnej – wlot	45°C
temperatura wody geotermalnej – wylot	24,6°C
nominalna wydajność chłodnicza	1.353kW
przepływ wody geotermalnej	57,5 m ³ /h
maksymalna ilość wody uzupełniającej	1,89 m ³ /h
moc silnika wentylatora	11 kW

wymiary:	około
- długość	2.360mm
- szerokość	2.360mm
- wysokość	3.775mm
masa wieży suchej	Około 1.500kg



Stacja uzdatniania wody

Stacja uzdatniania wody zlokalizowana będzie w budynku kontenerowym, stojącym na południowo-zachodnim skraju działki. Stacja ma mieć wydajność 50 m³/h. Wodę geotermalną po przejściu przez wymienniki, a następnie schłodzoną na wymienniku współpracującym z otwartą wieżą chłodniczą, w części która ma być podawana bezpośrednio do wodociągu, należy uprzednio uzdatnić.

Analiza wody surowej wskazuje na podwyższoną zawartość związków żelaza, ilości jonów amonowych i obecność siarkowodoru. Technologia uzdatniania będzie obejmować napowietrzanie otwarte w kaskadach napowietrzających, jednostopniową filtrację wody w zbiornikach ciśnieniowych oraz jej dezynfekcję z użyciem lamp UV oraz podchlorynu sodu. Zastosowanie takiego ciągu technologicznego zapewni uzyskanie w końcowym efekcie wody bezpiecznej dla odbiorców, spełniającej wymagania stawiane wodzie pitnej przez Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 7 grudnia 2017 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 2017 poz. 2294.). Szczegółową specyfikację urządzeń oraz elementów projektowanych do zastosowania w procesie uzdatniania wody przedstawiono poniżej.

Napowietrzanie otwarte

Napowietrzanie otwarte ma na celu odgazowanie wody – usunięcie występującego w niej siarkowodoru oraz dostarczenie tlenu niezbędnego do utlenienia zawartego w wodzie żelaza, które w efekcie zostanie wytrącone w formie nierozpuszczalnych związków i zatrzymane na filtrach w dalszym etapie procesu technologicznego. Projektuje się dwie kaskady napowietrzające o średnicy $\varnothing 500$ (K1 oraz K2) posadowione na zbiorniku wody napowietrzanej o pojemności 10m³ (Z1), wspomagane wentylatorami wywiewnymi. Wywiew z wentylatorów odprowadzić poza budynek przewodami wentylacyjnymi dedykowanymi wyłącznie dla tego zadania. Wymiary zbiornika: h=ok.1,3m , LxS = 2,8x2,8m. Aeratory kaskadowe montowane bezpośrednio na zbiorniku wody napowietrzanej.

Zestaw pompowy I stopnia.

Celem zapewnienia niezbędnego ciśnienia wody uzdatnianej i możliwości przetłoczenia jej przez filtry do zbiornika wody czystej projektuje się zastosowanie dwóch pomp wirowych (P1, P2) o parametrach zestawionych poniżej:

- liczba pomp: $n = 2$,
- wydajność pompy = 25 m³/h,
- wysokość podnoszenia pompy = ok. 11,5 m,
- moc nominalna P2 < 2,5 kW,
- korpus pompy: żeliwo szare,
- zasilanie: 3 x 400 V, 50 Hz.

Filtracja pospieszna.

W procesie pospiesznej filtracji ciśnieniowej usuwane będą wytrącone po procesie napowietrzania związki żelaza. Filtracja odbywać się będzie w filtrach stalowych, pionowych, o średnicy 1600 mm (F1, F2). Projektuje się zastosowanie dwóch zbiorników filtracyjnych. Podstawowe parametry filtrów ciśnieniowych zestawiono poniżej:

- liczba filtrów: $n = 2$,
- średnica zbiornika filtracyjnego: $\varnothing 1600$,
- pokrycie zewnętrzne: dwuskładnikowa emalia epoksydowa. Grubość powłoki min. 300 μm , uzyskana poprzez trzykrotne nałożenie powłoki 3 x 100 μm , poprzedzone piaskowaniem do SA 2 / wg ISO 8501-1,
- tryb pracy: automatyczny,
- napięcie sterujące: 24 VDC,
- kolektor zaworów obsługujących filtr – min. DN100. Zawory – min. DN100. Liczba zaworów – 4 szt.,
- napęd zaworów: pojedynczy siłownik pneumatyczny,
- drenaż: płytowy, grzybkowy,
- manometry oraz kurki testowe: 2 kpl. na wlocie i wylocie z filtra,
- wypełnienie złożem warstwowym (warstwa podtrzymująca, warstwa odżelaziająca, żwir filtracyjny).

Retencja wody uzdatnionej.

Napowietrzona woda przefiltrowana, pozbawiona żelaza oraz siarkowodoru, magazynowana będzie w zbiorniku o pojemności użytkowej 20 m³ (Z2). Projektuje się zastosowanie zbiornika walcowego, stojącego, tworzywowego, o średnicy ok. 2800 mm. Podstawowe parametry zbiornika:

- ustawienie: wewnątrz budynku,
- dno: płaskie,
- dach: płaski,
- wysokość: ok. 3500 mm,
- włącznik rewizyjny zamykany szybkozłączką, DN500 w dachu,
- uchwyty transportowe.

Dmuchawa.

Płukanie powietrzem realizowane będzie przy pomocy dmuchawy boczno kanałowej (D). Jego celem jest rozluźnienie struktury złoża filtracyjnego, starcie powłoki pokrywającej ziarna, podniesienie efektywności płukania wodnego. Sugeruje się zastosowanie dmuchawy o parametrach:

- wydajność: ok. 120 m³/h,
- spręż: ok. 400 mb,
- moc silnika < 4,5 kW,
- zasilanie: 3 x 400V, 50 Hz,

Pompa płuczająca.

Płukanie wodne ma na celu usunięcie ze złoża filtracyjnego zatrzymanych zawiesin, uwolnionych w procesie płukania powietrzem, a pochodzących z procesu kolmatacji, będącego efektem zatrzymywania pomiędzy ziarnami złoża utlenionego żelaza. Przewiduje się zastosowanie pompy płuczającej (PP) o parametrach zestawionych poniżej:

- wydajność pompy = ok. 70 m³/h,
- wysokość podnoszenia pompy = ok. 9 m,
- moc nominalna P2 < 2,5 kW,
- korpus pompy: żeliwo szare,
- zasilanie: 3 x 400 V, 50 Hz.

Popłuczyny z procesu płukania filtrów będą wprowadzane do odстойnika w pojemności ok. 15 m³. Projektuje się zbiornik walcowy, wewnętrzny, stojący, tworzywowy, o średnicy ok. 2500 mm. Podstawowe parametry zbiornika:

- ustawienie: wewnątrz budynku,
- dno: płaskie,
- dach: płaski,
- wysokość: ok. 3500 mm,
- włącznik rewizyjny zamykany szybkozłączką, DN500 w dachu,
- uchwyty transportowe.

Sklarowana woda po odstaniu będzie kierowana do kanalizacji ogólnospławnej. Ilość popłuczyn z jednego filtra nie powinna przekroczyć 10 m³/tydzień.

Pompy tłoczące do sieci wodociągowej.

Celem zapewnienia odpowiedniego ciśnienia wody trafiającej do sieci wodociągowej projektuje się zastosowanie zestawu podnoszenia ciśnienia, składającego się z dwóch pomp (P3, P4). Parametry pomp przewidzianych do zastosowania przedstawiono poniżej: liczba pomp: $n = 2$,

- pompy z zabudowanymi przetwornicami częstotliwości,
- wydajność pompy = ok. 25 m³/h,
- wysokość podnoszenia pompy = ok. 60 m H₂O,
- materiał wirnika: stal AISI304,
- materiał korpusu: stal AISI316,
- moc nominalna P2 = ok. 7,5 kW,
- zasilanie: 3 x 400 V, 50 Hz.

Moduł dezynfekcji UV.

Wodę planuje się zabezpieczyć pod względem możliwości wystąpienia w niej żywych mikroorganizmów poprzez zastosowanie dezynfekcji promieniami UV, co zapewni miejscową sterylizację wody. Projektuje się wykorzystanie modułów dezynfekcyjnych (UV) o parametrach przedstawionych poniżej:

- liczba modułów $n = 2$,
- $e = 400 \text{ J/m}^2$,
- wydajność modułu: ok. 30 m³/h,
- szacowana transmisja UV – $T = 95\%$,
- trwałość promiennika niskociśnieniowego: 16 000 h,
- materiał reaktora: stal AISI316L,
- moc: 0,45 kW,
- przyłącza: DN80.

Moduł dezynfekcji NaClO.

Celem zapewnienia konserwacji chemicznej wody projektuje się zastosowanie instalacji dawkowania podchlorynu sodu. Moduł dawkowania (CI) składał się będzie z pompy dawkującej oraz ze zbiornika podchlorynu sodu. Przyjęto niezbędną dawkę chloru równą 0,3 g/m³. Podchloryn sodu będzie wprowadzony do przewodu tłoczącego wodę uzdatnioną do sieci wodociągowej i dozowany proporcjonalnie do wydatku wody. Przewidziano zastosowanie pompy dozującej o parametrach przedstawionych poniżej:

- pompa membranowa,
- wydajność pracy ok. 0,1 l/h,
- maksymalne ciśnienie pracy: do 10 bar.

Podchloryn sodu dostarczany winien być w pojemnikach handlowych o pojemności nie większej niż 60 l.

Sprężarka.

Celem zapewnienia sprężonego powietrza dla sterowania napędami pneumatycznymi przepustnic przewiduje się zastosowanie sprężarki bezolejowej (S) o parametrach przedstawionych poniżej:

- wydajność: ok. 1 l/s,
- maksymalne ciśnienie maksymalne: 10 bar,
- moc: 0,55 kW,
- zbiornik powietrza 50l.

AKPiA.

Uzdatnianie wody będzie w pełni zautomatyzowane, a wszystkie stany urządzeń i zachodzące procesy będą odwzorowywane na panelu dotykowym i w centralnej dyspozytorni w systemie wizualizacji.

Kominy

Komin pompy absorpcyjnej: komin dwuścienny średnicy DN600 i wysokości ok. h=14m n.p.t., izolowany, z rdzeniem wykonanym ze stali 1.4521. Przeznaczony do pracy w podciśnieniu w trybie suchym. Komin montowany na własnej samonośnej konstrukcji.

Komin agregatu kogeneracyjnego: komin dwuścienny średnicy DN250 i wysokości ok. h=14m n.p.t., izolowany, w systemie stożkowym, mogący pracować w nadciśnieniu w trybie suchym oraz mokrym. Szczelne, stożkowe połączenie, formowane w sposób matrycowy nie wymaga zastosowania dodatkowych uszczelek oraz past uszczelniających. System gwarantuje szczelność do 5000 Pa i może pracować w temperaturze 600°C. Wewnętrzna część elementów wykonana ze stali 1.4521. W skład komina wchodzi tłumik. Komin montowany jest na własnej samonośnej konstrukcji.

Prace instalacyjne

W ramach rozbudowy należy wykonać przebudowę instalacji ogólnych, zarówno w nowym skrzydle, jak i w przekształcanym fragmencie istniejącej części.

Instalacja wod-kan. w zakresie nowych krótek odprowadzających w posadzkach oraz doprowadzenie wody do nowych punktów czerpalnych, głównie stosownie do potrzeb złączy i zlewów porządkowych. Nie przewiduje się realizacji oczomyjek i prysznic awaryjnych, ze względu na brak występowania czynników niebezpiecznych dla życia i zdrowia.

Wyposażenie łazienek i toalet - tzw. biały montaż – analogicznie do istniejących.

Instalacja kanalizacji deszczowej – przewiduje się hydrant lub hydranty ppoż wewnętrzne (głównie w ramach hali technologicznej).

Należy wykonać instalację kanalizacji zewnętrznej odprowadzającej wodę popłuczną ze Stacji Uzdatniania Wody. Woda popłuczna winna być odprowadzana najpierw do odстойnika,

a następnie przepompowywana do kanalizacji sanitarnej (jeżeli zgodę na to wyrazi Zakład Wodociągów i Kanalizacji) lub do zbiornika schładzającego wody geotermalnej. Do zbiornika schładzającego wody geotermalnej należy odprowadzić wodę spuszczaną z wieży chłodniczej (zasilaną z wody geotermalnej uzdatnionej).

Sieci

Miejska sieć ciepłownicza

Przedmiotem postępowania jest:

1. zaprojektowanie i wykonanie – sieć ciepła zasilająca obiekty na terenie osiedla Reja ulice: Reja, Kochanowskiego, Kopernika, Osiedlowa, Wspólna i Grunwaldzka (przewiduje się 31 odbiorców do podłączenia wraz z dostawą węzłów ciepłych dwufunkcyjnych w okolicy ul. Reja i 3 odbiorców w okolicy ul. Kopernika). Planowany przebieg rurociągów w załączeniu. Szacowane zapotrzebowanie na ciepło 687 kW (3900 GJ/rok), szacowana długość sieci ciepłej ok. 430mb w ul. Reja i okolicy ul. Reja (realizacja 2020) oraz ok. 420mb w ul. Kopernika i okolicy ul. Kopernika (realizacja 2021). Szczegóły na załączonej mapce.
2. zaprojektowanie i wykonanie – sieć ciepła zasilająca obiekty w kierunku miejscowości Kolonia Byczyna (przewiduje się 20 odbiorców do podłączenia wraz z dostawą węzłów ciepłych dwufunkcyjnych. Planowana długość rurociągów sieci ciepłej ok. 1200 mb. Szacowana moc ciepła 1.440 kW.
3. zaprojektowanie i wykonanie przewodu światłowodowego wzdłuż ciepłociągów opisanych powyżej.
4. ułożenie światłowodu, wraz z odtworzeniem nawierzchni, na odcinkach: od Geotermii do początku sieci w kierunku Kolonia Byczyna (ca. 550mb) oraz dla odcinka od kotłowni Reja do nowej sieci w ul. Grunwaldzkiej (ca. 200mb).
5. zaprojektowanie sieci ciepłej wzdłuż ulicy Mickiewicza, począwszy od nr 36, a następnie dalej w kierunku Byczyna, do potencjalnie 50 odbiorców. Planowana długość trasy ciepłociągu 3,1 km.
6. zaprojektowanie przewodu światłowodowego wzdłuż ciepłociągu opisanego powyżej

Przewiduje się wykonanie sieci preizolowanej dwuprzewodowej, z instalacją alarmową, sygnalizującą o nieszczelności sieci, z wyprowadzeniem przewodów do puszek w węzłach ciepłych.

Parametry pracy sieci ciepłowniczej:

- temperatury zima – parametry zmienne, szczytowo 75/50 st. C,
- temperatury latem – parametry stałe 62/35st.C,
- ciśnienie robocze – 0,6 MPa.
- ciśnienie dyspozycyjne – 2,0 bary zimą / 1,5 bara latem

Sieć ciepła z rur preizolowanych:

- rury przewodowe stalowe ze szwem do zastosowań ciśnieniowych,
- rury osłonowe z PE zgodnie z PN-EN 253,
- izolacja termiczna z pianki poliuretanowej o grubości w standardzie podwyższonym (PLUS) zgodnie z PN-EN 253,

Obliczenia hydrauliczne sieci ciepłej przedstawić należy w tabeli jako załącznik do projektu.

Zmiany kierunku trasy sieci poza wykorzystaniem elementów katalogowych wykonać za pomocą ukosowania rur w miejscach oznaczonych jako R lub z domiarem kąta. Zagłębienie sieci ciepłej jest uwarunkowane koniecznością uniknięcia kolizji z innym uzbrojeniem podziemnym oraz zachowaniem spadku sieci w jednym kierunku. Rurociągi należy układać:

- na podsypce o grubości min. 10cm,
- w obsypce o grubości min. 10cm nad wierzch rurociągu,
- z zachowaniem min przykrycia 40cm.

W miejscach wykonywania spawu wykop powinien być poszerzony o 60cm i przegłębiony o 70cm.

Główne elementy sieci

Rurociągi

Do realizacji przyjąć rury preizolowane z systemem wykrywania nieszczelności.

Rura stalowa:

- rury stalowe ze szwem, gatunek stali ST-37.0 albo zgodna z PN-EN-10217-1 lub PN-EN-10217-2 lub PN-EN-10217-5 stal w gatunku P235,
- wielkości handlowe w zależności od średnicy wynoszą: 6 lub 12 mb

Do budowy sieci zastosować rury standardowe z instalacją alarmową zgodnie z katalogiem producenta. Maksymalna temperatura w której rury mogą pracować w sposób ciągły wynosi 165°C przy ciśnieniu roboczym do 2,5 MPa.

Rura osłonowa - płaszcz wykonanie z twardego polietylenu wg PN-EN- 253

Izolacja termiczna

Izolację termiczną stanowi sztywna pianka poliuretanowa (PUR) wykonana zgodnie z PN-EN 253 o własnościach: gęstość pianki - min. 60 kg/m³, współczynnik przewodności cieplnej - max 0,029 W/m/K.

Zmiany kierunku prowadzenia sieci

Zastosować należy prefabrykowane kolana i trójniki preizolowane wg schematu montażowego. Na kolanach zamontować należy maty kompensacyjne.

Zespół złącza

Zastosować nasuwki PEHD z opaską termokurczliwą zgodnie ze schematem montażowym.

Zakończenie izolacji

Zastosować zakończenia izolacji - rękawy termokurczliwe zgodnie ze schematem montażowym.

Przejście przez ścianę

W miejscu przejścia przez ścianę budynku zastosować pierścień gumowy zgodnie ze schematem montażowym.

Maty kompensacyjna

Zastosować maty kompensacyjne w miejscach i ilościach podanych na schemacie montażowym.

Rurociągi ochronne

W miejscach wskazanych sieć cieplną należy ułożyć w rurach ochronnych.

Instalacja alarmowa

Rury preizolowane zostaną wyposażone w system alarmowy, który stanowią nieizolowane przewody miedziane. Stany alarmowe są sygnalizowane w chwili zawilgocenia izolacji, przerwania przewodu lub styku przewodu i rury przewodowej. Zasadą jest aby w odcinkach prostych drut ocynkowany był umieszczony po prawej stronie patrząc od źródła ciepła. W trójkątach przewód miedziany prowadzony jest od strony odgałęzienia a przewód ocynkowany wzdłuż rury głównej. W kolanach poziomy przewód ocynkowany umieszczony jest po stronie wewnętrznej, a miedziany po stronie zewnętrznej.

Przewody należy łączyć przed wykonaniem mufy na połączeniach za pomocą tulejek zaciskowych, a następnie lutować. W celu poprawności działania systemu alarmowego rurociągi należy składować na budowie pod przykryciem nie dopuszczając do zawilgocenia izolacji.

W celu detekcji nieszczelności na projektowanej sieci cieplnej zamontować miernik stacjonarny stanu sieci preizolowanej, dedykowany dla impulsowego systemu alarmowego. Montaż detektora przewidziano w pomieszczeniu geotermii, na wyjściu sieci cieplnej. Za jego pomocą można kontrolować jednocześnie stan obu rurociągów (zasilającego i powrotnego). Maksymalna długość pojedynczego kontrolowanego odcinka sieci ciepłowniczej wynosi 4000 mb.

Kompensacja wydłużeń termicznych

W oparciu o obliczenia i dane katalogowe rurociągów projektować układ samokompensacji z wykorzystaniem kolan "L" i "Z" oraz U-kształtów. W miejscu występowania wydłużeń termicznych rurociągów zastosować maty kompensacyjne. Miejsce montażu mat kompensacyjnych wraz z wymaganą liczbą przedstawić na schemacie montażowym. Maty

kompensacyjne pierwszej warstwy montować na 2/3 obwodu rury preizolowanej. Kolejne warstwy montować na obwodzie rury.

Wykopy i kolizje

Wykopy należy wykonać zgodnie z zapisami normy PN-B-06050:1999 „Roboty ziemne”. Wykop należy wykonać ze ścianami o nachyleniu bezpiecznym lub mniejszym, ale tylko i wyłącznie z zastosowaniem umocnienia. Generalną zasadą w nawiązaniu do wymagań BHP jest aby przy głębokościach większych niż 1,0m niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia wszystkie wykopy wąskoprzestrzenne posiadały pionowe ściany umocnione i rozparte. Szerokość dna wykopu dostosowano do średnicy rurociągu, warunków geologicznych i wodnych. Rzędą osi rurociągu dobrać tak, aby zachować minimalne przykrycie ziemią, zmniejszyć do minimum liczbę kolizji oraz zachować możliwość wykonania odgałęzień. Rzędne uzbrojenia przyjąć na podstawie podkładu geodezyjnego oraz zgodnie z normatywnymi głębokościami ich przykrycia, co nie zawsze może odpowiadać stanowi faktycznemu. Wówczas należy kierować się poniższymi zasadami:

- zachować spadek sieci cieplnej zgodnie z profilem,
- zachować przykrycie sieci cieplnej min. 40 cm,
- przebudowę innego uzbrojenia wykonać w uzgodnieniu z projektantem oraz jednostką eksploatującą,

W miejscach kolizji z uzbrojeniem wykopy należy wykonać ręcznie zachowując szczególną ostrożność. Rurociągi układać na podsypce piaskowej grubości min. 10 cm. Po ułożeniu rur preizolowanych wykonać obsypkę piaskową w dwóch warstwach. Pierwsza warstwa do poziomu osi rurociągów, zasypując przestrzenie między rurociągami oraz między rurociągiem a ścianą wykopu. Druga warstwa na wys. min. 10 cm nad rurociągi. Obydwie warstwy należy zagęścić ubijakiem. Po wykonaniu obsypki pozostałą część wykopu zasypać warstwami 30cm gruntem rodzimym, zagęszczając go mechanicznie. Dla gruntów w drogach zastosować współczynnik Proctora na poziomie min 1,0. Sieć ciepłowniczą należy oznaczyć taśmą ostrzegawczą ułożoną około 30 cm nad rurociągiem.

Zabezpieczenie wykopu

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. W warunkach ruchu ulicznego, już w momencie rozkładania wykopu wąskoprzestrzennego, należy przewidzieć przykrycia wykopu pomostami dla przejścia pieszych lub przejazdu. Wykop powinien być zabezpieczony przed dostępem osób trzecich; w rejonie prowadzenia sieci przy chodnikach, parkingach i ulicy barierką o wysokości 1,1m; w pozostałej części taśmą ostrzegawczą.

Bezwzględnie należy stosować wymagania innych gestorów sieci zapisanych oraz zachować minimalne odległości od istniejącej infrastruktury podziemnej. W razie konieczności

zastosować rury osłonowe, istniejącą infrastrukturę zabezpieczyć stosując m.in. podpory, podwieszenia, osłony itp.

Mufowanie

Po wykonaniu próby szczelności rurociągu, w miejscu łączenia rur, stosować nasuwki termokurczliwe. Przed mufowaniem połączenia spawane oraz końcówki rur izolacyjnych oczyścić drobnym papierem ściernym, klasa B, kategoria 3, następnie odtłuścić rozpuszczalnikiem acetonowym. Połączyć instalację alarmową. Nasunąć mufę i obkurczyć końce mufy i rękawki termokurczliwe. Na mufach wykonać próbę ciśnienia powietrzem na $p=0,02$ MPa. Do obkurczania stosować płomień palnika propan-butanowego. Po stwierdzeniu szczelności mufy zalać pianką o numerze zaznaczonym na opakowaniu mufy. Nie wolno stosować palnika acetylenowo-tlenowego do obkurczania muf.

Próba ciśnienia rurociągów

Przeprowadzić próbę ciśnienia rurociągów bez armatury na ciśnienie próbne min. 1,5xp roboczego. Próbę szczelności należy wykonać w temperaturze wyższej niż 0°C, napełniając sieć wodą na 24h przed próbą. Ciśnienie próbne utrzymywać przez okres co najmniej 0,5 godziny. Wynik próby hydraulicznej uważa się za zadowalający jeżeli w czasie wykonywania próby dla każdego odcinka nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom, wynosi 15 min. Próbę na gorąco wykonać przy roboczych parametrach sieci. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną, należy uwzględnić spadek ciśnienia spowodowany zmniejszeniem objętości wody, w skutek jej ochłodzenia w czasie próby. Z przeprowadzonej próby szczelności należy sporządzić protokół.

Mufy

Należy przeprowadzić próbę ciśnienia powietrzem przed wypełnieniem ich pianką. Po stwierdzeniu szczelności mufy zalać masą izolacyjną piankową wg instrukcji na opakowaniu.

Spawanie

Proces spawania powinien być odpowiedni do wykonywania połączeń w czasie budowy ciepłociągu (spawanie na budowie). Różne elementy rurociągu (rury proste oraz kształtki) powinny być spawane czołowo. Końce rur, które mają być spawane, powinny być ustawione współosiowo i unieruchomione w czasie spawania za pomocą odpowiednich przyrządów (centrowniki).

Materiały do spawania gazowego: drut miedziowany typu SPG.

Materiały do spawania elektrycznego: elektrody typu ER 3,46

Końce rur które mają być spawane, powinny być przygotowane zgodnie z ISO 6761 tj. obszar spawania powinien być czysty, bez farby i innych powłok oraz materiału izolacyjnego. Końce rur ukosowane do grubości ścianki rury do 4,0 mm w literę V dla większych grubości ścianek w literę Y.

Odtworzenie nawierzchni

Miejsca prowadzenia sieci należy doprowadzić do stanu pierwotnego. W terenach zielonych odtworzyć trawniki, nasadzenia drzew oraz krzewów. Przejścia przez chodniki z bruku, kostek, płyt i trylinki, odtworzyć razem z podbudową. Po przejściu sieciami przez drogi asfaltowe, odtworzeniu podlega cały pas drogi rozkopany na potrzeby prowadzenia sieci, na długości jego naruszenia. Odtworzenia jezdni na:

- ul. Reja: odtworzenie warstw na szerokości wykopu do warstwy wiążącej, odtworzenie warstwy ścieralnej na całej szerokości jezdni, wymiana krawężników i chodników z wjazdami do posesji na nowe na całej ulicy, poziomowanie (regulacja) studzienek.
- Osiedlowa: odtworzenie warstw na szerokości wykopu do warstwy wiążącej, odtworzenie warstwy ścieralnej na całej szerokości jezdni, poziomowanie studzienek
- Wspólna: odtworzenie warstw na szerokości wykopu do warstwy wiążącej, odtworzenie warstwy ścieralnej na całej szerokości jezdni, poziomowanie studzienek
- Kopernika: wymiana krawężników i chodników z wjazdami do posesji na nowe na trasie sieci, w miejscach przejścia przez jezdnię odtworzenie warstw na szerokości wykopu do warstwy wiążącej, odtworzenie warstwy ścieralnej na całej szerokości jezdni, poziomowanie studzienek
- Grunwaldzka: wymiana chodnika z obrzeżami
- kierunek Kolonia Byczyna: odtworzenie warstw na szerokości wykopu do warstwy wiążącej, odtworzenie warstwy ścieralnej na całej szerokości jezdni, poziomowanie (regulacja) studzienek.

W kwestiach nieuwjętych niniejszym opracowaniem obowiązują „Warunki techniczne”.

Sieć wody geotermalnej zasilającej SUW

Dotyczy wody geotermalnej.

Przewidywana zdolność odbiorcza istniejącego rurociągu PE110 i stacji uzdatniania wody wynosi 30 m³/h. Rurociąg PE110 doprowadzający wodę geotermalną do SUW MPWiK przy ul. Parzęczewskiej jest już wykonany.

Sieć wody geotermalnej uzdatnionej zasilającej baseny i miejską sieć wodociągową

Dotyczy wody geotermalnej powrotnej z wymiennikowni i basenów.

Należy wykonać rurociąg PE160 długości ca. 400 mb, łączący stację uzdatniania wody na terenie Geotermii z żelbetową komorą wodociągową na terenie basenów. Woda z SUWu będzie tą nitką przesyłana do basenów i do miejskiej sieci wodociągowej. Zadanie na etapie wykonywania w odrębnym zadaniu inwestycyjnym.

Sieć wody geotermalnej surowej

Należy zaprojektować rurociąg surowej wody termalnej długości ok. 2.050mb, od Geotermii wzdłuż ulicy Mickiewicza w kierunku Byczyny, dla potencjalnego odbiorcy w planowanym obiekcie hotelowym obok kompleksu sportowego.

Węzły ciepłownicze

Budynki wyposażone są w instalacje centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Instalacje wewnętrzne w budynkach pracują na parametrach 70st.C/50st.C. Źródłem ciepła dla budynków do celów ogrzewania i przygotowania ciepłej wody użytkowej będą nowe dwufunkcyjne węzły cieplne, zlokalizowane w wydzielonych pomieszczeniach budynków.

Przyłącza do budynków zostaną wykonane w technologii preizolowanej lub tradycyjnej i zakończone zaworami odcinającymi. Przejścia przez ściany zewnętrzne budynku wykonane zostaną jako szczelne.

W dalszej części zamieszczono przykładowy schemat węzła cieplnego, dwufunkcyjnego. Przewidziano wspólny pomiar zużycia ciepła w węźle na potrzeby c.o. i c.w.u.

W skład zabudowy każdego węzła wchodzi m.in. następujące podzespoły:

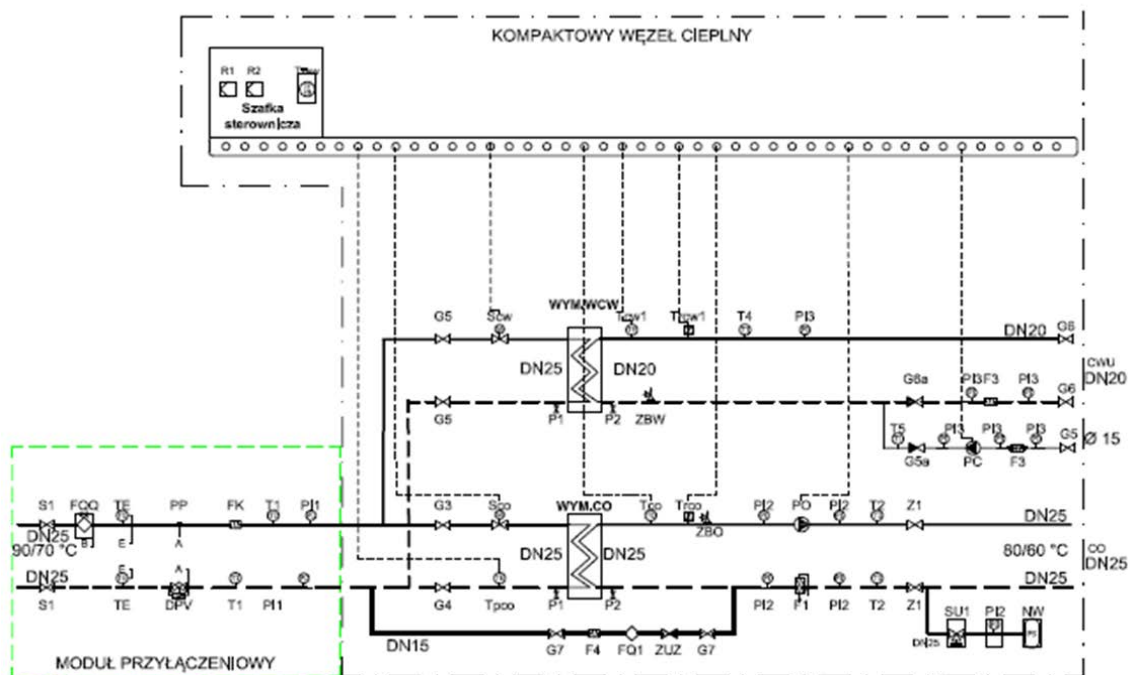
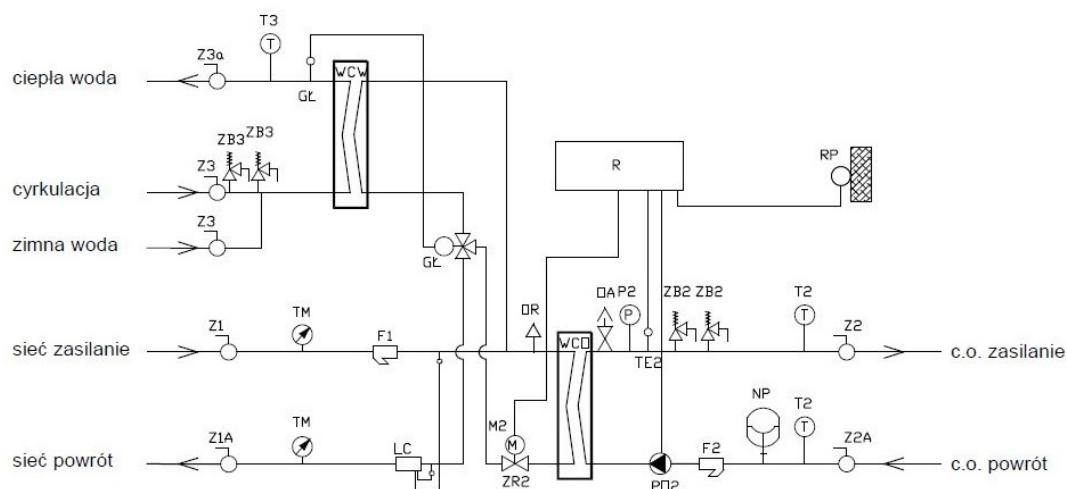
- zespół płytowych wymienników ciepła,
- zespół pomp, składający się z pomp obiegowych c.o. i c.w.u.,
- układ automatycznej regulacji c.o. i c.w.u. wraz z zaworami regulacyjnymi pośredniego działania,
- regulator pogodowy z funkcją sterowania temperatury w pomieszczeniu
- zabezpieczenie instalacji wewnętrznej c.o. przez naczynie wzbiornicze zamknięte wraz z zaworami bezpieczeństwa dla instalacji c.o. i c.w.u.,
- zestaw zaworów kulowych, zwrotnych, odpowietrzeń, termometrów, manometrów oraz pozostałej armatury wg schematu.

Fragmenty rurociągów stalowych realizowanych metodą tradycyjną należy zabezpieczyć antykorozyjnie i zaizolować termicznie. Przewody biegnące pod stropem mocować na wieszakach, przy ścianach i słupach na podporach ślizgowych, pozostałe na wspornikach zakotwionych w posadzce.

Dla identyfikacji poszczególnych rurociągów zastosować opaski o wymiarach i odstępach wg PN-70/0120/0/07. Kierunki przepływu wody oznaczyć czarnymi strzałkami o długości 50 do 300 mm, zależnie od średnicy rurociągu.

Poniżej przykładowe schematy węzłów cieplnych:

Schemat technologiczny węzła dwufunkcyjnego



Wytyczne branżowe

Prace budowlane w węzłach cieplnych ograniczają się do montażu węzła cieplnego w istniejącym pomieszczeniu oraz uzupełnienia lub naprawy tynków w zakresie obejmującym wykonane w trakcie montażu przekucia i przebicia.

Posadzkę wykonuje właściciel obiektu jako co najmniej zatartą na ostro i zaimpregnowaną środkiem uniemożliwiającym pylenie.

Sieć cieplną wprowadzić do budynku, zamontować odpowiedni węzeł cieplny oraz wykonać połączenie hydrauliczne.

Właściciel obiektu zapewnia właściwe zasilanie elektryczne dla zamontowanego węzła cieplnego.

Prace instalacyjne na obiekcie

Zakłada się, że wszystkie instalacje są instalacjami pompowymi. Wykonawca dokona na posesjach ew. zamknięcia instalacji c.o. (odcięcie zbiornika wzbiorczego i zamontowanie w najwyższym punkcie instalacji odpowietrzników). Wykonawca podłączy się do instalacji c.o. w sąsiedztwie podłączenia kotła (zakłada się, że węzeł cieplny będzie montowany w pomieszczeniu kotła lub w jego bezpośredniej bliskości) oraz do instalacji c.w.u. i cyrkulacji, w sąsiedztwie podłączenia tych instalacji do istniejącego podgrzewacza c.w.u. Podłączenie do instalacji c.o. będzie wykonywane z PP20, do instalacji c.w.u. z PP20, do instalacji z.w. z rur PP10, a do cyrkulacji z PP20.

Prace odtworzeniowe

Wykonawca musi na podłączanej posesji posprzątać po wykonanych przez siebie pracach. Trawniki odtworzyć, ogródki wyrównać, naprawić ew. uszkodzenia ogrodzenia i nawierzchni drogowej

Otwory w przegrodach budowlanych, powstałe po przekuciach dla prowadzenia rur, uszczelnić, ubytki w ścianach uzupełnić i otynkować, na posadzkach zatrzeć uszkodzenia.

Wykonawca nie odtwarza: malowania, kolorystyki, płytek ani boazerii na ścianach przez które były prowadzone rurociągi. Elementy te użytkownik/odbiorca winien odtworzyć własnym staraniem.

Węzły cieplne – uwagi końcowe:

- montaż węzła wykonać należy zgodnie z częścią rysunkową projektu oraz specyfikacją urządzeń i armatury;
- najwyższe punkty instalacji należy odpowietrzyć, a najniższe odwodnić;
- przewody c.o. prowadzić ze spadkiem w kierunku odwodnienia;
- całość prac wykonać zgodnie z: „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz. II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe” oraz aktualnie obowiązującymi przepisami BHP;
- przy zakupie urządzeń należy zażądać odpowiednich dokumentów (paszporty, atesty, dopuszczenia itp.),
- montaż urządzeń należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta;
- wszystkie prace prowadzić przez przeszkolonych w danym zakresie pracowników i pod fachowym nadzorem;
- wszystkie wyroby (armatura, urządzenia, rury itp.) użyte do realizacji tego projektu powinny posiadać odpowiednie dopuszczenia do stosowania w budownictwie tj. certyfikat na znak "CE", deklarację zgodności z aprobatą techniczną lub PN;
- wszystkie przejścia przewodów przez przegrody budowlane (ściany, stropy) należy wykonać bardzo starannie w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w ścianie lub stropie. Przestrzeń między tuleją a przewodem należy wypełnić kitem plastycznym lub elastycznym;
- należy zapewnić właściwe odpowietrzenie instalacji poprzez montaż w stosownych miejscach instalacji automatycznych odpowietrzników

- należy wykonać podejścia do kanalizacji (istniejącej studzienki) z projektowanych spustów i zaworu bezpieczeństwa.

Zakres prac elektroenergetycznych

Przylącze energetyczne

Istniejące przylącze SN do stacji transformatorowej basenu zostanie odłączone. Rozdzielnica SN basenu (RSNB) będzie zasilana linią SN z nowej rozdzielnic SN wymiennikowni (RSNW). Stacja kontenerowa na terenie basenu pozostaje bez zmian. W obiekcie Geotermii należy zamontować nową rozdzielnicę SN (RSNW) oraz ustawić nowy transformator o mocy 800kVA (TW). Stary transformator należy zdemonstować. W obiekcie Geotermii należy posadowić nową rozdzielnicę nn (RNNW), zasilającą zarówno istniejące odpływy, jak i nowoprojektowane, z uwzględnieniem potrzeb własnych agregatu kogeneracyjnego. Rozdzielnica SN (RSNWB) będzie się składała z pięciu pól:

- pole zasilające
- pole pomiarowe
- pole transformatorowe – Zasilanie basenu
- pole transformatorowe – Kogeneracja
- pole liniowe – Zasilanie rozdzielnic SN wymiennikowni.

POWYŻSZY OPIS JEST ROZWIĄZANIEM PRZYKŁADOWYM, JEDNYM Z MOŻLIWYCH. OSTATECZNE ROZWIĄZANIE BĘDZIE WYNIKAŁO Z WARUNKÓW TECHNICZNYCH PODŁĄCZENIA JEDNOSTKI KOGENERACYJNEJ JAKIE WYDA ZAKŁAD ENERGETYCZNY. W OPARCIU O WYDANE WARUNKI ZOSTANIE Z ZAKŁADEM ENERGETYCZNYM UZGODNIONY PROJEKT.

Instalacje elektryczne

W obiekcie wymiennikowni zamontowany zostanie silnik kogeneracyjny o mocy elektrycznej 600kWe oraz transformator silnika kogeneracyjnego (TSE) o mocy 800kVA (0,4/15kV). Energia elektryczna wytworzona przez silnik kogeneracyjny będzie przesyłana do rozdzielnic SN basenu (RSNB) linią kablową SN o dł. ok. 500m. W miejscu kolizji i przy wejściach do budynków kable należy zabezpieczyć rurami osłonowymi.

Na ścianie pomieszczenia rozdzielnic RNNW należy zamontować przetwornice częstotliwości. Główne trasy kablowe do urządzeń technologicznych i odpływów silnikowych, wykonać ze stali ocynkowanej jako systemowe rozwiązanie producenta. Trasy kablowe do drobnych odpływów oraz instalację gniazd wtykowych należy wykonać natynkowo w rurkach instalacyjnych.

Budynek wymiennikowni należy objąć ochroną odgromową. Instalację uziemienia i ekwipotencjalizacji należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami.

Należy zamontować oświetlenie zewnętrzne na słupach oraz na elewacji budynku. Oświetlenie wewnętrzne wykonać w technologii LED. Obiekt wymiennikowni należy wyposażyć w oświetlenie awaryjne.

Instalacja elektryczna gniazd wtykowych, w tym 3-fazowa, połączona z układem zasilania awaryjnego z agregatu.

Instalacja (teletechniczna) słaboprądowa, w tym instalacja sygnalizacji włamania i napadu, instalacji sieci strukturalnej, instalacji SAP (sygnalizacja pożarowa).

Od strony południowej budynku należy uwzględnić zadaszenie nad 4 miejscami parkingowymi oraz zadaszenie-wiatę między południową ścianą budynku, a ogrodzeniem, na których mają zostać zamontowane panele fotowoltaiczne. Pod wiatą wykonać podświetlenia LED.

Instalacje AKPIA

Należy wykonać główną szafę sterowniczą, wyposażoną w sterownik programowalny odpowiedzialny za automatyczną pracę urządzeń i napędów. Napędy winny być wyposażone w krańcówki oraz mająć moc odwzorowywać położenie napędu zarówno w systemie wizualizacji, jak i miejscowo.

Urządzenia pomiarowe powinny być wyposażone w protokół komunikacyjny ustalony na etapie projektu wykonawczego. Trasy kablowe systemu AKP należy wykonać ze stali ocynkowanej jako systemowe rozwiązanie producenta.

Wizualizacja

Zakres robót obejmuje wykonanie oraz uruchomienie nowego oprogramowania aplikacyjnego na głównych sterownikach PLC, odpowiedzialnych za automatyczną pracę urządzeń, napędów oraz wykonanie systemu wizualizacji i sterowania SCADA. System powinien umożliwiać podgląd parametrów, odczyt wartości rzeczywistej pomiarów, zadawanie wartości, podgląd stanu urządzeń, itp.). Oprogramowanie sterowników winno obejmować sterowanie oraz monitoring stanu urządzeń i napędów w oparciu o algorytmy pracy. Nowy system wizualizacji i sterowania winien być utworzony z wykorzystaniem istniejących serwerów i oprogramowania narzędziowego klasy SCADA. Na szafie sterującej ma zostać zamontowany dotykowy panel sterujący, na którym będą odwzorowane wszystkie napędy i urządzenia, tj. pompa ciepła, agregat kogeneracyjny, wymienniki, pompy, SUW i in.

Instalacja fotowoltaiczna

Elektrownię fotowoltaiczną należy połączyć z rozdzielnią NN Geotermii. Panele zostaną zamontowane na konstrukcjach wsporczych ponad parkingiem (na 4 miejsca parkingowe, ca. 15kWp) oraz wzdłuż południowej ściany budynku Geotermii (ca. 20kWp), między ścianą a granicą działki. Wykonawca musi uwzględnić oprócz instalacji fotowoltaicznej i jej przyłącza, wykonanie także konstrukcji oraz fundamentów pod konstrukcję.

Parametry techniczne modułu fotowoltaicznego:

Parametr	Oznaczenie	Wartość
Dane elektryczne w standardowych warunkach testowania		
Maksymalna moc znamionowa	P_{max}	min. 300 Wp
Napięcie jałowe	U_{oc}	38,00÷41,00 V
Prąd zwarciov	I_{sc}	9,40 ÷10,0A
Napięcie robocze przy maks. mocy	U_{mpp}	31,5÷33,5 V

Prąd roboczy przy maks. mocy	I_{mpp}	8,8÷9,5 A
Sprawność modułu		min. 17.0 %
Tolerancja mocy		0 + 5%
Naświetlenie 1000 W/m ² , temp. Modułu 25°C, AM 1,5		
Dane elektryczne – nominalna robocza temperatura		
Maksymalna moc znamionowa	P_{mpp}	200÷240 W
Napięcie jałowe	U_{oc}	35,0÷38,5 V
Prąd zwarcia	I_{sc}	7,5÷8,5 A
Maksymalne napięcie znamionowe	U_{mpp}	29,0÷31,0 V
Maksymalny prąd znamionowy	I_{mpp}	7,0÷7,8 A
Naświetlenie 800 W/m ² , temp. Otoczenia 20°C, prędkość wiatru 1m/s		
Dane systemu		
Maksymalne napięcie systemu		1000 V DC
Maksymalne zabezpieczenie		15÷20 A
Dane temperaturowe		
Zakres temperatury otoczenia		od -40 do +85°C
Gwarancja mocy na 25lat		Min 80% mocy znamionowej
Gwarancja na produkt		10 lat
Charakterystyka mechaniczna		
Wysoka redukcja strat mocy		
Szkło frontowe – szkło solarne hartowane, wysoce transparentne, antyrefleksyjne,		
Maksymalne obciążenie powierzchni na ssanie wiatru		Min. 2400 Pa
Wytrzymałość mechaniczna na obciążenie śniegiem		Min. 5400Pa

Zastosowane w projekcie moduły fotowoltaiczne powinny posiadać certyfikat potwierdzający ich jakość nadany przez uznaną firmę kontrolującą. Certyfikat powinien świadczyć o pozytywnym przejściu przez moduł testów zgodnie z normą IEC 61215.

Obwody prądu stałego DC (rozdzielnice DC) należy wyposażyć w aparaty zabezpieczające przed przeciążeniem, zwarcie, ograniczniki przepięć i rozłącznik DC. Główną funkcją aparatów zabezpieczających w rozdzielnicach DC jest ochrona paneli fotowoltaicznych przed zwarciami, przeciążeniami i prądami wstecznymi, które mogą płynąć przez panele, ochrona przed przepięciami – łączeniowymi i wywołanymi wyładowaniami atmosferycznymi. Ponadto rozłącznik DC służyć ma do odłączania paneli PV w przypadku awarii lub prac prowadzonych na części stałoprądowej DC systemu PV.

Wszystkie zainstalowane skrzynki zabezpieczeń stałoprądowych powinny posiadać klasę ochronności przynajmniej IP65 jak i być odporne na działanie szkodliwych warunków atmosferycznych oraz promieniowania UV.

Moduły fotowoltaiczne należy łączyć specjalnie do tego celu przeznaczonym kablem solarnym oraz złączkami systemowymi kategorii MC4 lub równoważnymi. Kabel solarny powinien cechować się podwyższoną odpornością na uszkodzenia mechaniczne i warunki atmosferyczne, odpornością na podwyższoną temperaturę pracy oraz musi być odporny na promieniowanie UV. Całość okablowania powinna być prowadzona w korytkach kablowych odpornych na działanie promieniowania UV.

Kable powinny być zakończone złączami MC4 lub równoważnymi, które powinny spełniać następujące wymagania:

- Prąd znamionowy: 30A;
- Napięcie znamionowe 1000V (IEC/CEI);
- Kategoria przepięciowa: Kat. III;
- Rezystancja złącz wtyków 0,5 mΩ;
- Materiał złącz: miedź ocynkowana;
- Stopień ochrony IP: IP67;
- Zakres temperatur otoczenia: -40°C do +90°C (IEC/CEI);
- Maksymalna temperatura złącza: +105°C (IEC/CEI);

Zaprojektowany inwerter powinien:

- automatycznie identyfikować sieć, z którą się synchronizuje - rozpoznawać napięcie sieci, częstotliwość oraz fazę,
- zapobiegać sytuacjom pracy wyspowej elektrowni fotowoltaicznej.

W razie nieprawidłowości pracy inwertera lub sieci musi się on niezwłocznie wyłączyć. Cały osprzęt zabezpieczający powinien być zgodny z polskimi i europejskimi normami.

Przyłącze gazowe i stacja red-pom. gazu

Przyłącze gazowe będzie wykonywane od stacji red.-pom gazu, która będzie zlokalizowana na granicy działki, do nowego budynku Geotermii. Gaz będzie zasilał zarówno pompę absorpcyjną gazową, jak i silnik kogeneracyjny. Należy zaprojektować:

- instalację gazu od stacji red.-pom. do budynku ciepłowni.
- instalację wewnętrzną wraz z głównym zaworem odcinającym i układem detekcji gazu

Podstawowe wymagania techniczne

- przepustowość sieci, instalacji i stacji red.-pom. – 424Nm³/h
- ciśnienie w sieci – 3...4 bar
- ciśnienie na wyjściu ze stacji red.-pom – 300mbar

Wykaz przyłączanych odbiorników gazowych

Do instalacji gazowej, przyłączone zostaną następujące odbiorniki gazowe:

- pompa absorpcyjna gazowa o poborze gazu ok. 264 Nm³/h
- agregat kogeneracyjny o poborze gazu 160 Nm³/h
- agregaty zasilane będą z instalacji wewnętrznej gazowej pod ciśnieniem (nadciśnieniem) roboczym 30 kPa.

Łączne zapotrzebowanie na paliwo gazowe: 424 m³/h

Przewody gazowe:

- przyłącze gazowe wykonać z rur PE100 SDR11 (przyjąć ca. 80mb)
- instalacje wewnętrzne wykonać z rur stalowych bez szwu typu L290NB lub wyższej klasy

Stacja red.-pom. gazu będzie zlokalizowana na granicy działki Geotermii, zgodnie z warunkami wydanymi przez Zakład Gazowniczy i przez nich zamontowana. Należy przewidzieć fundament po stację oraz ogrodzenie z siatki w obrębie terenu ochronnego wokół stacji.

Uzyskanie niezbędnych uzgodnień i pozwoleń

Na podstawie opracowanej dokumentacji projektowej, po wykonaniu niezbędnych ekspertyz oraz zatwierdzeniu projektu przez Inwestora, należy uzyskać wszelkie opisane prawem pozwolenia i decyzje administracyjne w celu przeprowadzenia robót budowlanych w zakresie zgodnym z dokumentacją.

Wymagania ogólne dotyczące prac

Bezpieczeństwo i Higiena Pracy

Wszelkie prace winny być wykonywane w ścisłej zgodności z aktualnymi przepisami w zakresie, zdrowia, bezpieczeństwa i higieny pracy, zgodnie z obowiązującymi przepisami. W szczególności Wykonawca zapewni, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał w pełnej sprawności wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszyscy pracownicy Wykonawcy i Podwykonawców będą odpowiednio przeszkoleni przed rozpoczęciem pracy oraz odpowiednio nadzorowani w czasie jej wykonywania przez wyznaczonego przez Wykonawcę kierownika robót budowlanych. Kierownik robót budowlanych będzie powiadamiał inspektora nadzoru o szczegółach wypadków tak szybko, jak to będzie możliwe. Inspektor będzie również odpowiedzialny za przechowywanie informacji i sporządzanie raportów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca zapewni co najmniej:

- środki pierwszej pomocy,
- osoby przeszkolone w zapewnianiu pierwszej pomocy,
- odpowiednie środki komunikacji i transportu na okoliczność wypadku,
- sprzęt monitorujący,
- sprzęt ratowniczy,
- sprzęt przeciw pożarowy,
- łączność ze strażą pożarną, pogotowiem i policją.

Wyposażenie winno być regularnie kontrolowane i utrzymywane w sprawności. Na placu budowy winien być dostępny rejestr przeprowadzonych kontroli sprawności wyposażenia. Osobiste wyposażenie ochronne pracowników Wykonawcy winno być dostępne na placu budowy i używane stosownie do potrzeb.

Wyposażenie przeciwpożarowe

Wykonawca opracuje na własny koszt Projekt zabezpieczenia przeciwpożarowego i uzgodni go z właściwą jednostką Państwowej Straży Pożarnej. Wykonawca zamontuje gaśnice, które spełniać będą wszystkie wymagania zawarte w obowiązujących przepisach. Gaśnice wyposażone będą w elastyczny wąż z rozszerzeniem na jego końcu, wykonany z nie przewodzącego materiału.

Niezależnie od gaśnic obiekt zostanie wyposażony we wszelki inny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przepisami. Sprzęt p.poż. zostanie zamontowany w miejscach wskazanych przez Projekt i opatrzone będzie instrukcjami obsługi nadrukowanymi na metalowych tablicach. Gaśnice pomalowane zostaną w kolorze "czerwieni ogniowej".

Jednostki miary

Wszystkie jednostki miary na Rysunkach, w Wymaganiach Zamawiającego i w Wykazach podawane będą w systemie SI (zgodnie z ISO). Rzędne wyszczególniane w Wymaganiach są rzędnymi wg aktualnie obowiązujących przepisów.

Wykonawca bierze na siebie odpowiedzialność za wszelkie niezgodności, błędy i braki dostrzeżone na rysunkach i objaśnieniach niezależnie od tego, czy zostały one zaaprobowane, czy nie. Chyba, że owe niezgodności, błędy i braki występowały na rysunkach i objaśnieniach dostarczonych Wykonawcy przez Zamawiającego lub Inspektora nadzoru.

Pomiary geodezyjne

Wykonawca zapewni sobie aktualne mapy topograficzne i podkłady oraz inne dane geodezyjne niezbędne do celów projektowych. Mapy sytuacyjno-wysokościowe do celów projektowych zapewni Zamawiający.

Wykonawca wytyczy w terenie lokalizację poszczególnych obiektów, trasy przebiegu sieci zewnętrznych i dokona ich niwelacji.

Badania gruntu

Wykonawca sprawdzi i oceni istniejące badania gruntu pod kątem określenia wszystkich faktów mogących mieć wpływ na przyszłą budowę np. natura gruntu i jego parametry, prawdopodobna nośność, własności chemiczne, woda gruntowa i proponowane metody fundamentowania, jak też konieczność ewentualnego ulepszenia gruntu oraz przedstawi wyniki tego sprawdzenia i oceny Inspektorowi nadzoru. W przypadku, jeżeli Wykonawca uzna, że należy wykonać dodatkowe badania geologiczne, to je wykona lub zleci Podwykonawcy w ramach zawartej Umowy.

Zaplecze budowy

Przy projektowaniu zaplecza budowlanego Wykonawca winien na biura, warsztaty, magazyny, użyć elementów lub modułów prefabrykowanych mających estetyczny i czysty wygląd. W przypadku użycia elementów fabrycznie nienowych, winny być uprzednio dzięki remontowi i malowaniu doprowadzone do swojego pierwotnego stanu. Pomieszczenia winny być wewnątrz czyste i winny zapewnić odpowiednie warunki do pracy i wypoczynku w czasie przerw.

Pomieszczenia przeznaczone na pobyt ludzi muszą być regularnie sprzątane, a śmieci i odpadki regularnie usuwane.

Zasilanie elektryczne placu budowy

Wykonawca ma zapewnić we własnym zakresie dopływ prądu elektrycznego koniecznego do prowadzenia robót związanych z realizacją zawartej Umowy.

W jakimkolwiek przypadku gdy źródłem pobieranego prądu będzie prąd zmienny, służący do tymczasowego oświetlenia lub zasilenia sprzętu przenośnego, Wykonawca odpowiedzialny będzie za ustawienie wymaganego napięcia roboczego, a także za powzięcie wszelkich środków bezpieczeństwa wobec pracowników korzystających z tego źródła prądu.

Koordinacja prac na budowie

Wykonawca zidentyfikuje wszelkie ewentualne organizacje, podmioty itp. które przeprowadzają lub będą przeprowadzać jakiegokolwiek roboty lub jakiegokolwiek inne działania jednocześnie z robotami będącymi przedmiotem zawartej Umowy, na roboty budowlane i skoordynuje swoje roboty z tymi działaniami.

Jeśli jest to wymagane, Wykonawca poda wszelkie niezbędne dane i wielkości w formie rysunków roboczych tak, aby zapewnić właściwe umiejscowienie montowanych elementów, wymiary konstrukcji itp. i inne informacje niezbędne do przeprowadzania Robót wynikających z innych Kontraktów związanych.

W związku z tym Zamawiający nie będzie ponosił żadnych dodatkowych kosztów związanych z rekompensatami za ewentualne zakłócenia spowodowane przez Wykonawcę.

Dane dotyczące placu budowy

Wykonawca jest odpowiedzialny za weryfikację poprawności otrzymanych informacji. Wykonawca ustali wszelkie warunki odnoszące się do Robót.

Wykonawca, przed złożeniem swojej oferty przeprowadzi szczegółową inspekcję placu budowy i zapozna się z jej stanem w aspekcie ogólnego położenia, typu gleby, istniejących urządzeń i działania oraz wszelkich innych czynników mogących mieć wpływ na projekt, budowę i metody wykonania robót. W rezultacie Wykonawca oszacuje swoje stawki w sposób realny.

W szczególności Wykonawca przeanalizuje warunki dojazdu na plac budowy, wszelkie ewentualne niedogodności i w miarę możliwości określi wszystkie przeszkody, które może napotkać na terenie budowy, a które mogą przeszkadzać w wykonywaniu robót. Uznaje się, iż Wykonawca przeanalizuje warunki drogowe w rejonie placu budowy i oszacuje potrzeby odnośnie dróg tymczasowych i objazdów i ich wpływ na wykonanie robót. Zakłada się, iż wszystkie koszty z tym związane są zawarte w cenie Wykonawcy.

Inwentaryzacja stanu przed rozpoczęciem robót budowlanych

Przed rozpoczęciem wszelkich robót budowlanych, Wykonawca przeprowadzi wizję lokalną lokalizacji placu budowy, budynków, chodników itp., które przylegają do miejsca wykonywania robót lub na które roboty będą w jakikolwiek sposób oddziaływać.

Budowy, na które Roboty będą w jakikolwiek sposób oddziaływać. Wszelkie istniejące uszkodzenia i inne ważne szczegóły należy zidentyfikować, opisać i sfotografować.

Zapis taki należy przekazać Inspektorowi nadzoru w dwóch egzemplarzach przed rozpoczęciem wszelkich robót na placu budowy. Jeśli nie ma żadnych uszkodzeń, Wykonawca przekaże Inspektorowi nadzoru na piśmie potwierdzenie dokonania inspekcji przed rozpoczęciem jakichkolwiek działań na placu budowy, również i w tym przypadku z załączonymi fotografiami.

Wykonawca zapewni obecność swoich przedstawicieli i wszelkich innych zainteresowanych stron podczas wizji lokalnej.

Wszelkie uszkodzenia i/lub wady nie zanotowane, ale zauważone podczas i/lub po wykonaniu Robót przez Wykonawcę, mają być naprawione na koszt Wykonawcy przy czym należy przywrócić stan sprzed uszkodzenia (lub lepszy) tak, aby uzyskać aprobatę Inspektora nadzoru i właściciela terenu i/lub instytucji przeprowadzającej inspekcję.

Zabezpieczenie przed uszkodzeniami

Wykonawca podejmie wszelkie niezbędne działania które służą zapobieganiu uszkodzeniom nawierzchni dróg, terenu, własności prywatnej, drzew i innych elementów. Podczas realizacji kontraktu jest zobowiązany do szybkiego reagowania na skargi właścicieli bądź użytkowników. Tam, gdzie jakakolwiek część robót znajduje się w pobliżu, przecina lub przechodzi pod urządzeniami Przedsiębiorstw Użyteczności Publicznej lub Zarządu Dróg, bądź też innych jednostek, Wykonawca tymczasowo podeprze urządzenia, będzie pracował tak, aby je obejść pod lub obok nich w ten sposób, aby uniknąć uszkodzeń, przecieków lub innych niebezpieczeństw i tak, aby zapewnić nieprzerwaną pracę.

W przypadku odkrycia jakiegokolwiek przecieku lub uszkodzenia, Wykonawca w prawidłowy sposób natychmiast zawiadomi Inspektora nadzoru i użytkownika, Zarząd Dróg lub zainteresowanego użytkownika i dołoży wszelkich starań, aby naprawić lub wymienić uszkodzone urządzenie.

Roboty tymczasowe i dostęp do placu budowy

Stan nawierzchni dróg, ścieżek lub placów używanych lub przecinanych przez Wykonawcę w celu wykonania Robót przewidzianych zawartą Umową muszą być utrzymywane w zadowalającym stanie podczas postępu robót, tj. co najmniej w takim, jak przed ich rozpoczęciem na koszt Wykonawcy tak, aby uzyskać aprobatę Inspektora Nadzoru, użytkownika oraz instytucji dokonującej inspekcji. Wykonawca musi w ten sposób zarządzić swoimi środkami transportu, aby zapewnić, iż nie nastąpi żadne niepotrzebne zniszczenie dróg, tras lub posesji w rejonie przeprowadzania Robót, zarówno jeśli chodzi o własność prywatną jak i państwową.

Wszelkie roboty tymczasowe konieczne do wykonania którejkolwiek części zawartej umowy na roboty budowlane (takie jak wykonanie bezpiecznych rusztowań, ogrodzenia, oświetlenia, platform i in., wraz z robocizną urządzeniami, materiałami i robotami niezbędnymi do bezpiecznego, terminowego i jakościowego wykonania zakontraktowanych Robót), uważa się za zawarte w cenie Wykonawcy i na ich rzecz nie będą dokonywane żadne kompensujące płatności.

Porządek na placu budowy

Wykonawca jest odpowiedzialny za właściwe utrzymanie placu budowy i robót. Materiały i urządzenia muszą być umieszczone, przechowywane i składowane w odpowiedni sposób tak, aby stanowiły jak najmniejsze przeszkody w realizacji robót i były jak najmniej uciążliwe dla okolicznych mieszkańców.

Wykonawca ma podjąć wszelkie możliwe działania aby środki transportu na placu budowy nie przenosiły błota i innych substancji na powierzchnię dróg i chodników, a jeśli zanieczyszczenie takie powstanie, powinien natychmiast usunąć takie substancje z powierzchni dróg.

Oczyszczanie placu budowy

Wszelkie odpady powstałe podczas wykopów Wykonawca załaduje, przetransportuje i składowe na wysypisku śmieci wskazanym przez władze gminne. Wykonawca jest odpowiedzialny za wszystkie koszty związane z wywózką materiałów. Wykonawca oszacuje również odległość od wysypiska śmieci.

Oczyszczenie dróg podczas robót budowlanych

Wykonawca zobowiązany jest do usuwania wszelkiej rozsypanej ziemi, żwiru, piasku i innych obcych substancji, które znalazły się na drogach, w wyniku robót budowlanych, na zakończenie każdego dnia roboczego. Oczyszczanie ma obejmować płukanie wodą, czyszczenie mechaniczne i ręczne w takim stopniu, aby zapewnić jakość powierzchni drogi porównywalną z sąsiednimi drogami, a które nie ucierpiały na skutek Robót.

Końcowe uporządkowanie terenu

Po zakończeniu i wykonaniu prób na części robót, Wykonawca usunie wszelkie odpady i nadmiar urobku z placu budowy i okolicy, włączając w to wszelkie tymczasowe konstrukcje, oznakowanie, narzędzia, rusztowania, materiały, dostawy i urządzenia budowlane, które były użyte przez Wykonawcę lub jego Podwykonawców do wykonania robót. Wykonawca jest zobowiązany do uporządkowania robót i zostawienia porządku na placu budowy.

Jeśli Wykonawca nie usunie odpadów, śmieci i robót tymczasowych, lub też nie zostawi porządku na powierzchniach drogowych i chodnikach według powyższych wymagań, wówczas Zamawiający może dokonać usunięcia odpadów, śmieci lub robót tymczasowych, oczyścić powierzchnie drogowe i chodniki i odjąć koszty, które poniósł w ten sposób z wszelkich płatności należnych Wykonawcy z tytułu zawartej umowy na roboty budowlane. Jednakże Zamawiający nie jest w żaden sposób zobowiązany do zaprowadzenia porządku na placu budowy.

Istniejące uzbrojenie terenu

Wykonawca skonsultuje się z wszystkimi odpowiednimi władzami przed rozpoczęciem jakichkolwiek robót ziemnych i upewni się, co do dokładnej pozycji istniejącego uzbrojenia terenu, które może mieć wpływ na przebieg robót, lub na działanie których mogą mieć wpływ przeprowadzane roboty.

Wykonawca jest zobowiązany do podjęcia wszelkich działań które mogą być wymagane przez zainteresowane władze odnośnie zabezpieczenia i podparcia wszystkich wodociągów, rurociągów kanalizacyjnych, kabli telefonicznych, kabli energetycznych i innego uzbrojenia terenu, które występować będzie na placu budowy i na własny koszt naprawi wszelkie uszkodzenia uzbrojenia terenu spowodowane robotami.

W przypadku kiedy Wykonawca uszkodzi linię wodociągową, kanalizacyjną, elektryczną lub telefoniczną, bez względu na to, czy były one oznaczone czy nie, Wykonawca natychmiast zawiadomi o tym na piśmie użytkownika uzbrojenia terenu, z kopią do Inspektora nadzoru. Wszelkie uszkodzenia uzbrojenia terenu spowodowane przez Wykonawcę Wykonawca naprawi i przywróci daną linię do stanu pierwotnego lub lepszego, niż pierwotny na własny koszt.

Tablica informacyjna projektu

W ramach zawartej umowy na roboty budowlane, Wykonawca jest zobowiązany do wykonania, ustawienia i utrzymania tablic informacyjnych, aż do czasu zakończenia robót. Tablice powinny być zgodne z aktualnie obowiązującymi wytycznymi do prowadzenia działań informacyjnych i promujących, a dotyczących przedsięwzięć finansowanych ze środków pomocowych.

Wymagania Zamawiającego w stosunku do dokumentacji projektowej

Wykonawca przygotuje Projekt budowlany oraz Wykonawczy w wersji elektronicznej oraz w 4 egzemplarzach papierowych. Dokumentacja będzie obejmowała co najmniej tomy:

- architektoniczno-konstrukcyjny rozbudowywanego budynku Geotermii,
- zagospodarowania terenu na działce Geotermii
- instalacji wewnętrznej gazu
- technologii ciepłowniczej
- technologii uzdatniania wody
- układów pomocniczych (chłodzenia agregatu kogeneracyjnego, wody SUW, wentylacji agregatu, etc.)
- instalacji wewnętrznych
- instalacji zewnętrznych (odprowadzenie wody opadowej, popłuczyn, drenażu, itp.)
- instalacji elektroenergetycznych agregatu kogeneracyjnego
- zasilania i wyprowadzenia mocy z i do sieci elektroenergetycznej
- instalacji wewnętrznych elektrycznych (zasilania urządzeń, oświetlenia, gniazd, uziomu, słaboprądowych, CCTV, CWIN, akpia, SCADA)
- instalacji elektrycznych zewnętrznych (oświetlenie terenu oraz zieleni, odgromu)
- sieci c.o. (na ul. Reja, Kochanowskiego, Kopernika, Osiedlowa, Wspólna i Grunwaldzka, na kierunku Byczyna, Kolonia Byczyna) wraz z przyłączami do podłączanych obiektów
- sieci wodociągowej (podłączenia do sieci miejskiej)
- węzłów cieplnych 2-funkcyjnych
- konstrukcyjny nowej komory rozdziału wody termalnej
- technologii w komorze rozdziału wody termalnej

Wykonawca zobowiązany jest do dokonania uzgodnień opracowanych dokumentacji z wymaganymi organami

Przed przystąpieniem do prac projektowych, oraz w ich trakcie, Wykonawca będzie konsultował i uzgadniał główne proponowane rozwiązania techniczne, zastosowane urządzenia, trasy prowadzenia sieci i przyłączy oraz terminy wyłączenia instalacji lub sieci związane z dołączaniem nowych sieci i uruchamianiem urządzeń i układów.

Po zakończeniu prac Wykonawca przekaze Zamawiającemu Instrukcje Obsługi i Konserwacji dostarczonych i zamontowanych urządzeń oraz instrukcję obsługi wykonanych układów technologicznych.

Wymagania Zamawiającego dotyczące materiałów

Przechowywanie i zabezpieczenie urządzeń i materiałów

Czas przechowywania materiałów i urządzeń na Palcu Budowy należy zminimalizować poprzez właściwe zaplanowanie dostaw zgodnie z harmonogramem budowy.

Urządzenia i materiały należy przechowywać zgodnie z instrukcjami producentów. Wszelkie koszty związane z przechowywaniem i zabezpieczeniem materiałów i urządzeń, uważa się za zawarte w umowie i z tego tytułu Wykonawcy nie należą się żadne dodatkowe płatności. Na plac budowy nie wolno zwozić żadnych materiałów, dopóki nie są zidentyfikowane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Cementy

Cement stosowany w robotach ogólnobudowlanych powinien odpowiadać wyszczególnionym poniżej warunkom chyba, że Inspektor nadzoru zadecyduje inaczej. Należy stosować cementy: portlandzki CEM I, portlandzki wieloskładnikowy CEM II/B-S 32,5R, 42,5R lub hutniczy CEM III/A(B) 32,5 lub 42,5, spełniający normę PN -B-19701. Cement odporny na działanie siarczanów powinien być używany do produkcji betonu pozostającego w kontakcie ze ściekami, wodą gruntową oraz z wilgotnym powietrzem atmosferycznym chyba, że Inspektor Nadzoru zarządzi inaczej. Cement odporny na działanie siarczanów powinien spełniać wymagania normy PN-B-19701. Zalecane jest stosowanie cementów siarczanoodpornych np. hutniczego z zawartością żużla co najmniej 65% (CEMIII/B). Odpornymi na działanie siarczanów jest cement portlandzki (cEm I-HS) zawierający nie więcej niż 3% lub 5% C3A.

Nie wolno używać cementów bardzo szybko wiążących, szybko wiążących, cementów siarczanowych, ani cementów o wysokiej zawartości tlenku glinowego i cementów zawierających chlorek wapniowy.

Cement powinien być dostarczany w zapieczętowanych workach oznaczonych nazwą producenta lub dostarczany luzem w obecności Inspektora nadzoru.

Kruszywa

Podział kruszywa na rodzaje odbywać się będzie na podstawie wartości granicznych podanych poniżej. Zwraca się uwagę Wykonawcy na fakt iż może okazać się konieczne zmieszanie dwóch lub więcej rodzajów drobnego kruszywa lub usunięcie niektórych frakcji poprzez oddzielanie hydrauliczne tak, aby otrzymać odpowiedni rodzaj kruszywa.

Podział grubego kruszywa na rodzaje powinien odbywać się na podstawie wartości granicznych podanych w normie i wykonawca na żądanie Inżyniera uzyska kruszywo właściwego rodzaju, poprzez zmieszanie kruszywa jednorodnej wielkości w takich proporcjach, aby otrzymać odpowiedni rodzaj. Maksymalna wielkość kruszywa zwykle nie może przekraczać 40 mm. Kruszywo należy podzielić na co najmniej cztery osobne rodzaje pod względem wielkości jak następuje:

kruszywo drobne: 8 mm

kruszywo grube, wielkość nominalna: 16mm

kruszywo grube, wielkość nominalna: 32mm

kruszywo grube, wielkość nominalna: 40 mm (Beton masywny)

Każdy rodzaj drobnego i grubego kruszywa należy przechowywać w osobnych skrzyniach lub w miejscach pokrytych stalowymi arkuszami, betonem lub na innych czystych i twardych powierzchniach które są samoodwadnialne i zabezpieczone przed zanieczyszczeniem przez ziemię i inne szkodliwe substancje.

Każdy rodzaj drobnego i grubego kruszywa należy przechowywać w ten sposób, aby zapobiec ich zmieszaniu się.

Betony

Stosowane betony powinny spełniać normy PN-88/B-06250 „Beton zwykły” oraz BN-78/6736 „Beton zwykły. Beton towarowy”.

Ponadto dostawca betonu powinien przedstawić atest zapewniający jakość dostarczanej mieszanki betonowej, wyniki badań materiałów użytych do produkcji i wyniki badań wymaganych cech betonu.

Jeżeli zalecenia nie przewidują inaczej, beton towarowy należy transportować w betoniarkach na samochodach ciężarowych, spełniających przyjęte normy.

Zabrania się dodawania wody do mieszanki po odjeździe z zakładu produkującego beton, chyba że wyrazi na to zgodę Inspektor nadzoru.

Klasy betonu, które mają być zastosowane w robotach budowlanych, należy przyjmować zgodnie z normą PN-B-03263.

Jako beton konstrukcyjny, dla konstrukcji monolitycznych mających styczność z gruntem lub ze ściekami, będzie zastosowany beton hydrotechniczny klasy B20 zgodnie z normą PN-88/B-06250, o stopniu wodoszczelności W-8 i mrozoodporności M- 150 wg BN-62/6738-07, o dopuszczalnej szerokości rozwarcia rys nie przekraczającej 0.1 mm.

Stal zbrojeniowa

Zbrojenie konstrukcji betonowych powinno składać się ze stalowych prętów lub siatki zbrojeniowej, z wyjątkiem gdzie dokumentacja mówi inaczej. Stal zbrojeniowa winna być gładka lub żebrowana zgodnie z normą PN-89/H-84023 i PN-82/H-93215. Należy sprawdzić wygląd, powierzchnię, wymiary, oraz prostoliniowość prętów w wiązkach. Odchylenia prętów od linii prostej nie powinny być większe niż 5 mm na 1 m długości. Powierzchnia prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy, naderwań i rdzy. Pręty nie mogą być zanieczyszczone, w szczególności tłuszczami, bitumami, lub farbami. W przypadku wątpliwości co do wyglądu zewnętrznego i gdy stal pęka przy gięciu, należy stal poddać badaniom.

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana na półkach lub regałach z podziałem na średnice. Siatki zbrojeniowe należy układać poziomo na przekładkach dystansowych.

Zawory, klapy, zawory zwrotne, odpowietrzające, zawory regulacyjne

Zawory zwrotne wykonane zostaną z żeliwa lub stali nierdzewnej. Należy zastosować zawory zwrotne z pojedynczym zamknięciem i ze zdolnością szybkiego reagowania. Zawory powinny być zaprojektowane tak, aby zminimalizować szybkość zatraskiwania się zamknięcia poprzez zastosowanie dociążanych, pokrytych brązem cynowo-cynkowo-ołowiowym zamknięć. Zamknięcia wyposażone zostaną w wymienne uszczelnienia.

Kłapa zaworu powinna być odpowiednio dociążona, zaś jej dźwignia powinna być przystosowana do pracy w warunkach wysokiego obciążenia, przewidziana na dodatkowe obciążenia, których zastosowanie może być wymagane w przyszłości. Wszystkie zawory zwrotne powinny być przystosowane do pracy w płaszczyźnie poziomej, o ile inaczej nie zostanie wskazane w dokumentacji.

Zawory opatrzone będą symbolami identyfikacyjnymi oraz/lub tabliczkami.

Zawory zostaną tak zwymiarowane, aby prędkość przepływu przez zawór przy jego pełnym otwarciu nie przekroczyła 2,25 m/s. Zawory muszą posiadać taką samą klasę odporności na ciśnienie jak instalacja, na której zostaną zamontowane. Wszystkie nakrętki i śruby dwustronne narażone na wibracje zostaną wyposażone w podkładki sprężynujące lub płytki zabezpieczające (pod warunkiem, że Wymagania Szczegółowe nie zawierają innych wytycznych).

Zawory montowane na instalacji technologicznej na średnicach rur do DN 40 dopuszcza się jako kulowe na PN 20 powyżej DN 40 należy bezwzględnie montować już tylko przepustnice z napędem dźwigniowym PN 16 Tmax. 110st.C

Rurociągi, oparcia oraz zawiesia rurociągów i armatury

Rury oraz wszelkie elementy je łączące, przewidziane do zastosowania w ramach realizowanego przedsięwzięcia, muszą być materiałami pierwszej klasy, o regularnym, kołowym przekroju i jednakowej grubości, wolne od zgorzelin, rozwarstwień, porowatych struktur i innych defektów i zostaną dobrane tak, aby bezawaryjnie funkcjonować w warunkach zadanych wyjściowych temperatur i ciśnienia.

Instalacja musi być złożona z uwzględnieniem późniejszego łatwego demontażu i wymiany pomp oraz armatury i innych urządzeń.

Rozłączki muszą być odporne na maksymalne ciśnienie występujące w rurach i wykonane zostaną z materiału jak pozostała część rurociągu.

Należy zastosować połączenia, z maszynami i urządzeniami, umożliwiające łatwy demontaż. Niezbędne jest zwrócenie uwagi na konieczność takiego wykonania połączeń, aby późniejszy ich demontaż nie narażał problemów.

Wszystkie przewody zostaną zaopatrzone w niezbędne mocowania. Przy przejściach przez ściany zastosowane zostaną tuleje.

Wszystkie niezbędne zamocowania, takie jak: konstrukcje stalowe, fundamenty, wieszaki, siodełka, ślizgi, zawiesia, elementy rozszerzalne, śruby mocujące, śruby fundamentowe, kotwy i inne mocowania zostaną zastosowane do utrzymywania rurażu i towarzyszącej armatury we

właściwym położeniu. Zawory, przyrządy pomiarowe, filtry siatkowe i inne urządzenia będą przymocowane niezależnie od rurociągów, które łączą.

Tam, gdzie jest to możliwe należy zastosować połączenia elastyczne zamocowane opaskami lub inne układy przejmujące wzdłużne naprężenia w rurociągach po to, aby ograniczyć do minimum stosowanie zamocowań na ślepych odgałęzieniach, trójkach, zaworach i pozostałej armaturze. Wykonawca wskaże na rysunkach wykonawczych, jakie bloki oporowe są niezbędne do zamocowania instalacji.

Wszystkie wsporniki i inne tego typu elementy powinny być zaprojektowane i wykonane z elementów stalowych, łączonych poprzez spawanie lub nitowanie.

Rurociągi stalowe odpowiadać muszą normie PN-EN 10216-1:2004. Rury te będą rurami bez szwu i wykonane zostaną ze stali przez obróbkę plastyczną na gorąco. Ciśnienie nominalne dla rur i kształtek: PN 10 bar.

Izolacja cieplna

Armatura, urządzenia i rurociągi 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. Powierzchnia, na której wykonywana jest 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.

Tabliczki identyfikacyjne

Wykonawca będzie odpowiedzialny za zorganizowanie wykonania i zamontowania grawerowanych tabliczek identyfikacyjnych na wszystkich zaworach i armaturze. Numery identyfikacyjne każdego zaworu będą zgodne z oznaczeniami na schematach ideowych i rysunkach.

Wykonawca dostarczy także tabliczki ostrzegające, montowane na urządzeniach sterowanych automatycznie.

Śruby, nakrętki, podkładki i inne materiały łączące.

Wszystkie nakrętki i śruby zaopatrzone zostaną w podkładki umieszczone pomiędzy śrubą, a nakrętką. Grubość podkładek winna być zgodna z normą.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy, z wyjątkiem elementów o dużej rozciągliwości, zostaną ocynkowane, a następnie, po zakończeniu montażu i złożeniu, zagruntowane i pomalowane.

Wszystkie śruby, nakrętki, podkładki, zaczepy służące do przymocowania elementów ocynkowanych bądź wykonanych ze stopów aluminium, wykonane zostaną z tego samego materiału i pozostaną nie pomalowane. Podkładki typu PTFE zostaną umieszczone poniżej podkładek ze stali kwasoodpornej. Zarówno pod łbem śruby, jak i pod nakrętką.

Wszystkie śruby dociskające, nakrętki, podkładki i mocowania użyte zewnętrznie bądź w innych miejscach narażonych na kontakt z wodą lub z wilgocią, (lecz na stałe nie przebywające w środowisku wodnym), wykonane zostaną ze stali kwasoodpornej. Budowa i skład chemiczny nawiercanych mocowań przyczepianych do elementów betonowych powinny być uzgodnione z Inspektorem nadzoru.

Wszystkie odsłonięte główki śrub i nakrętki będą kształtu sześciennego, a długość każdej śruby będzie taka, że kiedy po nałożeniu i przykręceniu nakrętki część wystająca gwintu nie będzie dłuższa od połowy średnicy śruby. Należy dostarczyć wszystkie niezbędne materiały uszczelniające.

Kable i przewody

Kable przeznaczone do przesyłu energii elektrycznej w sieciach prądu przemiennego, stosowane w klimacie umiarkowanym oraz w klimatach tropikalnych (wilgotnym i suchym). Mogą być układane w ziemi, w pomieszczeniach i na powietrzu. Największa dopuszczalna długotrwale temperatura żyły podczas pracy wynosi 70°C. Największa dopuszczalna temperatura przy zwarcu 1 s wynosi +160°C. Najniższa dopuszczalna temperatura kabli przy ich układaniu bez podgrzewania wynosi -5°C. Najmniejszy dopuszczalny promień zginania kabli przy układaniu wynosi 10 średnic zewnętrznych kabla (Norma PN-93/E-90401).

Przewody kabelkowe o symbolu: YDY. Przewody elektroenergetyczne instalacyjne wielożyłowe, na napięcie znamionowe 0,6/1kV, o żyłach miedzianych, o izolacji i powłoce polwinitowej; przeznaczone do układania na stałe w urządzeniach elektroenergetycznych pracujących w klimacie umiarkowanym. Mogą być stosowane w pomieszczeniach suchych i wilgotnych pod i na tynku. Przewody są przeznaczone do pracy w otoczeniu o temperaturze od -40°C do + 70°C. Największa dopuszczalna długotrwale temperatura żyły podczas pracy wynosi 70°C. Najmniejszy dopuszczalny promień zginania przewodów wynosi 10 średnic zewnętrznych przewodu (norma ZN- 92/MP-13-K12173).

Kable o symbolu: YKSY. Kable sygnalizacyjne, na napięcie znamionowe 0,6/1kV, o żyłach miedzianych, izolacji i powłoce polwinitowej, przeznaczone do energetycznych urządzeń kontrolnych, bezpieczeństwa i sterowniczych, a także do przesyłania energii elektrycznej. Mogą być układane w ziemi, w pomieszczeniach i na powietrzu. Największa dopuszczalna długotrwale temperatura żyły podczas pracy wynosi 70°C. Największa dopuszczalna temperatura przy zwarcu 1 s wynosi +160°C. Najniższa dopuszczalna temperatura kabli przy ich układaniu bez podgrzewania wynosi -5°C. Najmniejszy dopuszczalny promień zginania kabli przy układaniu wynosi 10 średnic zewnętrznych kabla (Norma PN-93/E-90403).

Rury ochronne

Rury ochronne winidurkowe: rury o konstrukcji dwuwarstwowej, z karbowaną ścianką zewnętrzną i gładką wewnętrzną. Przeznaczone są do budowy sieci elektroenergetycznej i telekomunikacyjnej w miejscach o dużych obciążeniach gruntowych. Mogą być stosowane jako przepusty pod drogami, ulicami, torowiskami. Zamknięta konstrukcja ścianki zapewnia

rurze wysoką sztywność. Dostarczane w krążkach z linką do wciągania kabla. Każda rura jest dostarczana ze złączką typu M. Kolor niebieski.

Wymagania dotyczące badań i odbioru robót budowlanych

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakość materiałów oraz zapewnia odpowiedni system kontroli. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegoś badania, należy stosować wytyczne krajowe lub inne procedury zaakceptowane przez Inwestora. Przed przystąpieniem do pomiarów i badań, Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie badania, a wyniki pomiarów i badań przedstawi na piśmie do akceptacji. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiór częściowy,
- odbiór ostateczny,

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego. Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę pisemnym powiadomieniem o tym fakcie Inspektora oraz Inwestora. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań, pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest Protokół Ostatecznego Odbioru. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- ustalenia technologiczne,
- wyniki pomiarów kontrolnych i badań,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów.
- protokół przyjęcia urządzeń ciśnieniowych pod dozór UDT
- wszelkie wymagane dokumenty dla ewentualnego uzyskania pozwolenia na użytkowanie

Warunkiem odbioru ostatecznego jest uzyskanie pozwolenia na użytkowanie, jeżeli było ono wymagane w decyzji o pozwoleniu na budowę.

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Terminy wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

Wymagania dotyczące szkolenia i obsługi

Szkolenie obsługi ma na celu zapoznanie pracowników Zamawiającego z zamontowanymi urządzeniami oraz instalacjami i przyswojeniem przez nich zasad poprawnej i bezpiecznej eksploatacji i konserwacji.

Przepisy prawne i normy związane z projektem i wykonaniem robót budowlanych

Całość robót powinna być wykonana zgodnie z Polskimi Normami lub odpowiadającymi im normami europejskimi i zgodnie z polskimi warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót. Jeśli dla określonych robót nie istnieją odpowiednie Polskie Normy, zastosowanie będą miały uznane i będące w użyciu normy i standardy europejskie (EN).

Przepisy prawne

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U z 2003 r. nr 207 poz. 2016 z późn. zm.)
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Z 2002 r. nr 75, poz. 690 z późn. zm.)

Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz. U 2003 nr 153 poz. 1504 z późn. zm.)

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. nr 120, poz. 1133)

Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno - użytkowego. (Dz. U. z 2004 r. nr 202, poz. 2072 z późn. zm.)

Dz.U.97.129.844 Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy

Zasady obliczeń, obciążenia budowli

PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne PN-76/B-03001 Konstrukcje i podłoża budowli. Ogólne zasady obliczeń PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne.

Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe

PN-82/B-02004 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami

PN-80/B-02010 Obciążenia budowli. Obciążenia w obliczeniach statycznych.

Obciążenie śniegiem i oblodzeniem

PN-77/B-02011 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem PN-87/B-02013 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie PN-88/B-02014 Obciążenia budowli. Obciążenie gruntem

PN-86/B-02015 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne środowiskowe. Obciążenie

Grunty budowlane, roboty ziemne, fundamenty

PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne PN-S-02205 Roboty ziemne. Drogi samochodowe. Wymagania i badania PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli.

Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów palowych. PN-80/B-03040 Fundamenty i konstrukcje wsporcze pod maszyny. Obliczenia i projektowanie

PN-85/B-02170 Ocena szkodliwości drgań przekazywanych przez podłoże na budynki wytyczne I.T.B. nr 233. Wytyczne wykonywania technicznych badań podłoża gruntowego oraz sporządzania dokumentacji i opinii geotechnicznych.

WTWO - H1 Roboty ziemne. CUGW 1966 r.

WTWO-H2 Warunki techniczne wykonywania i odbioru umocnień; CUGW 1966 r. Włókniny w konstrukcjach drenaży i umocnień budowli ziemnych. Wytyczne projektowania i wykonywania; COBR Bud. Inż. „Hydrobudowa”, 1986 r.

Konstrukcje betonowe (prefabrykowane i wykonywane na miejscu).

PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-71/B-06280 Konstrukcje z wielkowymiarowych prefabrykatów żelbetowych - Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze PN-83/B-03010 Ściany oporowe. Obliczenia i projektowanie.

PN-89/H-84023-06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki PN-88/B-06250 Beton zwykły

PN-ENV 206 Beton. Własności, produkcja, układanie i kryteria zgodności.

PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu PN-86/B-06712 Kruszywa mineralne do betonu PN-85/B-23010 Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia PN-88/B-30000 Cement portlandzki PN-88/B-30005 Cement hutniczy

PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych

PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - Konstrukcje betonowe i żelbetowe - Klasyfikacja i określenie środowisk

BN-67/8811 -01 Budownictwo hydrotechniczne, Obciążenia budowli w obliczeniach statycznych.

BN-62/6738 Beton hydrotechniczny

WTWO-H5. Budownictwo specjalne w zakresie gospodarki wodnej.

Konstrukcje stalowe

PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. PN-90/B-03201 Konstrukcje stalowe. Kominy. Obliczenia i projektowanie.

PN-B-03215 Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie

PN-B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonani i odbioru. Wymagania podstawowe.

PN-92/H-01107 Stal. Rodzaje dokumentów kontrolnych

PN-85/H-83152 Staliwo węglowe konstrukcyjne. Gatunki

PN-83/H-84017 Stal niskostopowa konstrukcyjna trudno rdzewiejąca. Gatunki

PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki

PN-88/H-84020 Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki

PN-89/H-84023/07 Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki

PN-EN 10025 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych, Warunki techniczne dostawy

PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania

PN-73/M-69015 Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania

PN-87/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów

PN-76/M-69774 Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5-100 mm. Jakość powierzchni cięcia

PN-87/M-69008 Spawalnictwo. Klasyfikacja konstrukcji spawanych PN-87/M-69009 Spawalnictwo. Zakłady stosujące procesy spawalnicze - Podział PN-78/M-69011 Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych - Podział i wymagania

PN-65/M-69013 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych - Rowki do spawania

PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych - Przygotowanie brzegów do spawania

PN-65/M-69017 Spawanie argonowe elektrodą nietopliwą stali stopowych - Rowki do spawania

PN-73/M-69355 Topniki do spawania i napawania łukiem krytym PN-88/M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania - Ogólne wymagania i badania

PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości PN-74/M-69434 Elektrody otulone do spawania stali niskostopowych przeznaczonych do pracy w podwyższonych temperaturach

PN-64/M-69751 Próba twardości złączy spawanych i zgrzewanych

PN-89/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwości złączy spawanych - Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych

PN-89/M-69777 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie wyników badań ultradźwiękowych

PN-/M-69900 Spawalnictwo. Egzaminy spawaczy i zgrzewaczy

PN-EN 26520 PN-ISO 6520 Klasyfikacja niezgodności spawalniczych w złączach spawanych metali wraz z objaśnieniami

PN-EN 25817 PN-ISO 5817 Złącza stalowe spawane łukowo - Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych

PN-82/M-82054/03 Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów PN-85/M-82101 Śruby ze łbem sześciokątnym

N-85/M-82105 Śruby z łbem sześciokątnym z gwintem na całej długości PN-77/M-82002

Podkładki. Wymagania i badania PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne PN-79/M-82009

Podkładki klinowe do dwuteowników PN-79/M-82018 Podkładki klinowe do ceowników PN-

83/M-82039 Podkładki okrągłe do połączeń sprężanych

PN-83/M-82343 Śruby ze łbem sześciokątnym powiększonym do połączeń sprężanych PN-86/M-82144 Nakrętki sześciokątne

PN-83/M-82171 Nakrętki sześciokątne powiększone do połączeń sprężanych

PN-ISO 5261:1994 Rysunek techniczny dla konstrukcji metalowych

PN-ISO 5261/Ak Rysunek techniczny dla konstrukcji metalowych

PN-85/B-01805 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony

PN-86/B-01806 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady użytkowania, konserwacji i napraw

BN-89/1076-02 Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania.

PN-86/H-04623 Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi

PN-68/H-04650 Klasyfikacja klimatów. Rodzaje wykonania wyrobów technicznych PN-71/H-

04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk

PN-71/H-04653 Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenia warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi. PN-70/H-97051 Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne

Wentylacja i ogrzewanie

PN-84/B-01400 Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.

BN-77/8971-07 Rury ciśnieniowe o przekroju kołowym

PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania PN-B-02420:1991 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania

PN-B-02421.2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-N-01270.01:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne PN-N-01270.03:1970 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników

WTWiO Roboty budowlano-montażowe. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.

Pozostałe normy i przepisy branżowe

A. Część budowlana

INSTRUKCJA NR 305 Instytutu Techniki Budowlanej. Zabezpieczenie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych

PN-B-03002 Konstrukcje murowe niezbrojone. Projektowanie i obliczanie PN-B-03340 Konstrukcje murowe zbrojone. Projektowanie i obliczanie PN-B-03150 Konstrukcje drewniane. Obliczenia statyczne i projektowanie. PN-84/B-03230 Lekkie ściany osłonowe i przekrycia dachowe z płyt warstwowych. Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-82/B-03300 Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. Belki zespolone krępe.

PN-82/B-03301 Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. Belki zespolone smukłe.

PN-82/B-03302 Konstrukcje zespolone stalowo-betonowe. Obliczenia statyczne i projektowanie. Słupy zespolone.

PN-85/B-10702 Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

B. Część elektryczna

PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki - Kable i przewody PN-88/E-01004

Akumulatory elektryczne - Terminologia PN-90/E-01005 Technika świetlna - Terminologia

PN-87/E-01006 Maszyny elektryczne - Elementy automatyki - Terminologia PN-88/E-01100

Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Postanowienia ogólne - Wielkości podstawowe

PN-89/E-01102 Oznaczenia wielkości i jednostek miar używanych w elektryce - Urządzenia energetyczne i elektronika PN-76/E-02032 Oświetlenie dróg publicznych PN-84/E-02033 Oświetlenie wewnątrz światłem elektrycznym

PN-71/E-02034 Oświetlenie elektryczne terenów budowy, przemysłowych, kolejowych i portowych oraz dworców i środków transportu publicznego

PN-84/E-02035 Urządzenia elektroenergetyczne - Oświetlenie elektryczne obiektów energetycznych

PN-75/E-02109 Silniki elektryczne małej mocy - Znamionowe moce i prędkości obrotowe

PN-78/E-02560 Osprzęt urządzeń piorunochronnych - Podział 44 PN-91/E-04160.00 Przewody elektryczne - Metody badań - Postanowienia ogólne

PN-92/E-04160.72 Przewody elektryczne - Metody badań - Próby napięciowe

PN-83/E-04160.73 Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiary oporności izolacji

PN-73/E-04160.77 Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiar pojemności elektrycznej przewodów telekomunikacyjnych

PN-73/E-04160.81 Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiary parametrów falowych
PN-73/E-04160.82 Przewody elektryczne - Metody badań - Badania niejednorodności transmisyjnej
PN-73/E-04160.85 Przewody elektryczne - Metody badań - Pomiary tłumienności przesłuchowych
PN-88/E-04222 Liczniki indukcyjne energii elektrycznej - Badania odbiorcze PN-72/E-04272 Maszyny elektryczne wirujące - Silniki indukcyjne trójfazowe - Metody badań
PN-E-04700:1998 Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych PN-86/E-05003.01 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Wymagania ogólne PN-89/E-05003.03 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Ochrona obostrzona PN-92/E-05003.04 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych - Ochrona specjalna
PN-91/E-05010 Zakresy napięciowe instalacji elektrycznych w obiektach budowlanych PN-89/E-05012 Urządzenia elektroenergetyczne - Dobór silników elektrycznych i ich instalowanie - Ogólne wymagania i odbiór techniczny
PN-E-05033:1994 Wytyczne do instalacji elektrycznych - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie
PN-E-05111:1999 Normalizacja wymiarów zacisków aparatury rozdzielczej i sterowniczej wysokiego napięcia
PN-E-05115:2002 Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1 kV
PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe - Projektowanie i budowa
PN-E-05163:2002 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe osłonięte - Wytyczne badania w warunkach wyładowania łukowego, powstałego w wyniku zwarcia wewnętrznego
PN-92/E-05202 Ochrona przed elektrycznością statyczną - Bezpieczeństwo pożarowe i/lub wybuchowe - Wymagania ogólne
PN-E-05302:1999 Elektryczne przewoźne zespoły napędowe - Bezpieczeństwo użytkowania - Wymagania i badania
PN-72/E-06102 Odgromniki wydmuchowe prądu przemiennego PN-90/E-06103 Odgromniki zaworowe prądu stałego
PN-68/E-06109 Wyzwalacze pierwotne nadprądowe prądu przemiennego - Ogólne wymagania i badania
PN-91/E-06160.20 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe - Wymagania dodatkowe dotyczące bezpieczników przemysłowych przeznaczonych do obsługi przez osoby upoważnione
PN-91/E-06160.21 Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe - Przykłady typowych bezpieczników znormalizowanych przeznaczonych do obsługi przez osoby upoważnione PN-84/E-06310 Oprawy do oświetlenia pomieszczeń przemysłowych PN-84/E-06311 Oprawy do oświetlenia mieszkań i wnętrz użyteczności publicznej PN-88/E-06313 Dobór izolatorów liniowych i stacyjnych pod względem wytrzymałości mechanicznej
PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

PN-E-06506:1997 Liczniki energii elektrycznej - Liczniki indukcyjne energii biernej klasy 3
PN-E-06513:1997 Liczniki energii elektrycznej - Liczniki ze wskaźnikiem mocy maksymalnej klasy 1
PN-91 /E-06700 Maszyny elektryczne wirujące - Terminologia
PN-E-06717:1994 Maszyny elektryczne wirujące - Wytyczne stosowania silników indukcyjnych klatkowych zasilanych z przekształtników PN-E-06800:1996 Maszyny elektryczne wirujące - Małe silniki elektryczne PN-75/E-08003 Urządzenia elektryczne - Ochrona przeciwporażeniowa przy stosowaniu filtrów przeciwzakłóceńowych - Ogólne wymagania i badania
PN-87/E-08111 Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe - Urządzenia hermetyzowane masą izolacyjną - Klasyfikacja, wymagania i metody badań PN-90/E-08117 Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe - Oprawy oświetleniowe - wymagania i badania
PN-86/E-08120 Elektryczne przyrządy pomiarowe - Wymagania i badania dotyczące bezpieczeństwa
PN-E-08390-1:1996 Systemy alarmowe - Terminologia
PN-E-08390-3:1998 Systemy alarmowe - Włamaniove systemy alarmowe - Wymagania i badania central
PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne - Tablice i znaki bezpieczeństwa PN-80/E-08502 Elektroenergetyczny sprzęt ochronny - Drążki izolacyjne na napięcia od 1 do 750 kV
PN-80/E-08503 Elektroenergetyczny sprzęt ochronny - Kleszcze i chwytaki PN-58/E-08504 Elektroenergetyczny sprzęt ochronny - Pomost izolacyjny PN-88/E-08509 Elektroenergetyczny sprzęt ochronny - Jednobiegunowe wskaźniki napięcia prądu przemiennego do 250 V
PN-79/E-08510 Elektroenergetyczny sprzęt ochronny - Neonowe uzgadniacze faz PN-E-08514:1999 Prace pod napięciem - Wytyczne dotyczące planów zapewnienia jakości
PN-93/E-50441 Słownik terminologiczny elektryki - Aparatura łączeniowa, sterownicza i bezpieczniki
PN-93/E-50605 Słownik terminologiczny elektryki - Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej - Stacje elektroenergetyczne
PN-93/E-50701 Słownik terminologiczny elektryki - Telekomunikacja, kanały i sieci
PN-88/E-53100 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Sprawdziany 47
PN-64/E-85004 Wysokonapięciowe rury jarzeniowe
PN-80/E-85050 Żarówki miniaturowe ogólnego zastosowania i sygnalizacyjne PN-69/E-88000 Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe - Główne wymiary gabarytowe
PN-74/E-88004 Liczniki energii elektrycznej - Wymiary gabarytowe
PN-75/E-88200 Elektryczne przyrządy pomiarowe tablicowe - Elementy przyłączeniowe Wymagania
PN-86/E-88600 Przekładniki energoelektryczne - Postanowienia ogólne PN-93/E-88641 Przekładniki energoelektryczne - Układy zabezpieczeniowe PN-72/E-90038 Elektroenergetyczne przewody gołe - Szyny miedziane sztywne PN-72/E-90039 Elektroenergetyczne przewody gołe - Szyny aluminiowe sztywne PN-87/E-90050 Przewody

elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe - Ogólne wymagania i badania

PN-87/E-90052 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe

- Przewody jednożyłowe o izolacji gumowej

PN-87/E-90054 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe

- Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej

PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe

- Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, okrągłe

PN-87/E-90060 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe

- Przewody o izolacji i powłoce polwinitowej, płaskie

PN-87/E-90067 Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe

- Przewody wielożyłowe o izolacji i powłoce polwinitowej, przyłączeniowe, samonośne

PN-87/E-90070 Elektroenergetyczne przewody wyprowadzeniowe do maszyn i aparatów elektrycznych - Wymagania i badania

PN-74/E-90081 Elektroenergetyczne przewody gołe - Przewody miedziane PN-91/E-90103

Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych

i przenośnych - Przewody o izolacji i oponie polwinitowej PN-91/E-90104 Przewody

elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do odbiorników ruchomych i przenośnych -

Przewody o izolacji i oponie gumowej 48

PN-76/E-90250 Kable elektroenergetyczne o izolacji papierowej i powłoce metalowej na

napięcie znamionowe nieprzekraczające 23/40 kV - Ogólne wymagania i badania PN-80/E-

91020 Elektroenergetyczne izolatory niskonapięciowe - Izolatory przepustowe (przepusty)

transformatorowe na napięcie 1000 V i prądy od 250 do 3150 A PN-90/E-93003 Wyłączniki

samoczynne do zabezpieczania urządzeń elektrycznych PN-86/E-93151 Łączniki do stałych

instalacji elektrycznych domowych i podobnych - Łączniki naścienne do 16 A, 250 V - Główne

wymiary

PN-83/E-93152 Łączniki instalacyjne powszechnego użytku - Łączniki podtynkowe do 16 A, 250

V

PN-E-93201:1997 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Gniazda

wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A

PN-E-93208:1997 Sprzęt elektroinstalacyjny - Puszki instalacyjne PN-E-93211: 1998 Osprzęt

połączeniowy do obwodów niskiego napięcia - Złączki do łączenia żył przewodów

elektroenergetycznych o przekrojach powyżej 35 mm² do 120 mm² włącznie - Ogólne

wymagania i badania

PN-E-93213:2000 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do użytku domowego i podobnego - Gniazda

wtyczkowe i wtyczki kodowane DATA do urządzeń informatycznych i biurowych na napięcie

znamionowe 250 V i prądy znamionowe do 16 A

PN-E-93251:1998 Gniazda wtyczkowe i wtyczki do instalacji przemysłowych - Gniazda

wtyczkowe i wtyczki na napięcie znamionowe 500 V i prądy znamionowe 32 A i 63 A ze stykami

prostokątnymi w układzie kołowym

PN-58/E-93502 Uchwyty pojedyncze izolacyjne do przewodów instalacji elektrycznych PN-IEC 34-5:1998 Maszyny elektryczne wirujące - Klasyfikacja stopni ochrony zapewnianych przez osłony maszyn elektrycznych wirujących (kod IP)

PN-IEC 255-18:1997 Przekazniki energoelektryczne - Wymiary przekazników pomocniczych ogólnego stosowania

PN-IEC 364-4-481:1994 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona zapewniająca bezpieczeństwo - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Wybór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych

PN-IEC 60034-8:2000 Maszyny elektryczne wirujące - Oznaczanie wyprowadzeń i kierunek wirowania maszyn wirujących

PN-IEC 60050-195:2001 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki – Uziemienia ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60050-301:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Terminy ogólne dotyczące pomiarów w elektryce - Przyrządy pomiarowe elektryczne - Przyrządy pomiarowe elektroniczne

PN-IEC 60050-826:2000/Ap1:2000 Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych

PN-IEC 60364-1:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe

PN-IEC 60364-3:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ustalanie ogólnych charakterystyk

PN-IEC 60364-4-41:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przeciwporażeniowa

PN-IEC 60364-4-42:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego PN-IEC 60364-4-43:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-45:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przez obniżenie napięcia PN-IEC 60364-4-46:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Odłączanie izolacyjne i łączenie

PN-IEC 60364-4-47:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa - Postanowienia ogólne - Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym

PN-IEC 60364-4-442:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia

PN-IEC 60364-4-443:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

PN-IEC 60364-4-444:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami - Ochrona przed zakłóceniami elektromagnetycznymi (EMI) w instalacjach obiektów budowlanych

PN-IEC 60364-4-473:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo - Środki ochrony przed prądem przetężeniowym

PN-IEC 60364-4-482:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Dobór środków ochrony w zależności od wpływów zewnętrznych - Ochrona przeciwpożarowa

PN-IEC 60364-5-51:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne

PN-IEC 60364-5-52:2002 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór montaż wyposażenia elektrycznego - Oprzewodowanie

PN-IEC 60364-5-53:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza

PN-IEC 60364-5-54:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia i przewody ochronne

PN-IEC 60364-5-56:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Dobór montaż wyposażenia elektrycznego - Instalacje bezpieczeństwa

PN-IEC 60364-5-523:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór montaż wyposażenia elektrycznego - Obciążalność prądowa długotrwała przewodów

PN-IEC 60364-5-537:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór montaż wyposażenia elektrycznego - Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączania izolacyjnego i łączenia

PN-IEC 60364-5-548:2001 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór montaż wyposażenia elektrycznego - Układy uziemiające i połączenia wyrównawcze instalacji informatycznych

PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze

PN-IEC 60364-7-701:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy

PN-IEC 60364-7-704:1999 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Instalacje na terenie budowy - rozbiórki

PN-IEC 60364-7-706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji - Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.

Uwagi końcowe

Wszelki opis oraz parametry techniczne urządzeń zawarty w niniejszym PFU mają charakter orientacyjny. Wykonawca ma prawo dobrania urządzeń według własnego wyboru, pod warunkiem posiadania przez nie parametrów technicznych oraz własności funkcjonalno-użytkowych nie gorszych niż parametry wskazane w opracowaniu.

Wykonawca za zgodą Zamawiającego może zaproponować inne rozwiązania funkcjonalno-użytkowni niż zawarte w niniejszym PFU, pod warunkiem posiadania przez nie parametrów technicznych oraz własności funkcjonalno-użytkowych nie gorszych niż parametry wskazane w opracowaniu.

Załączniki:

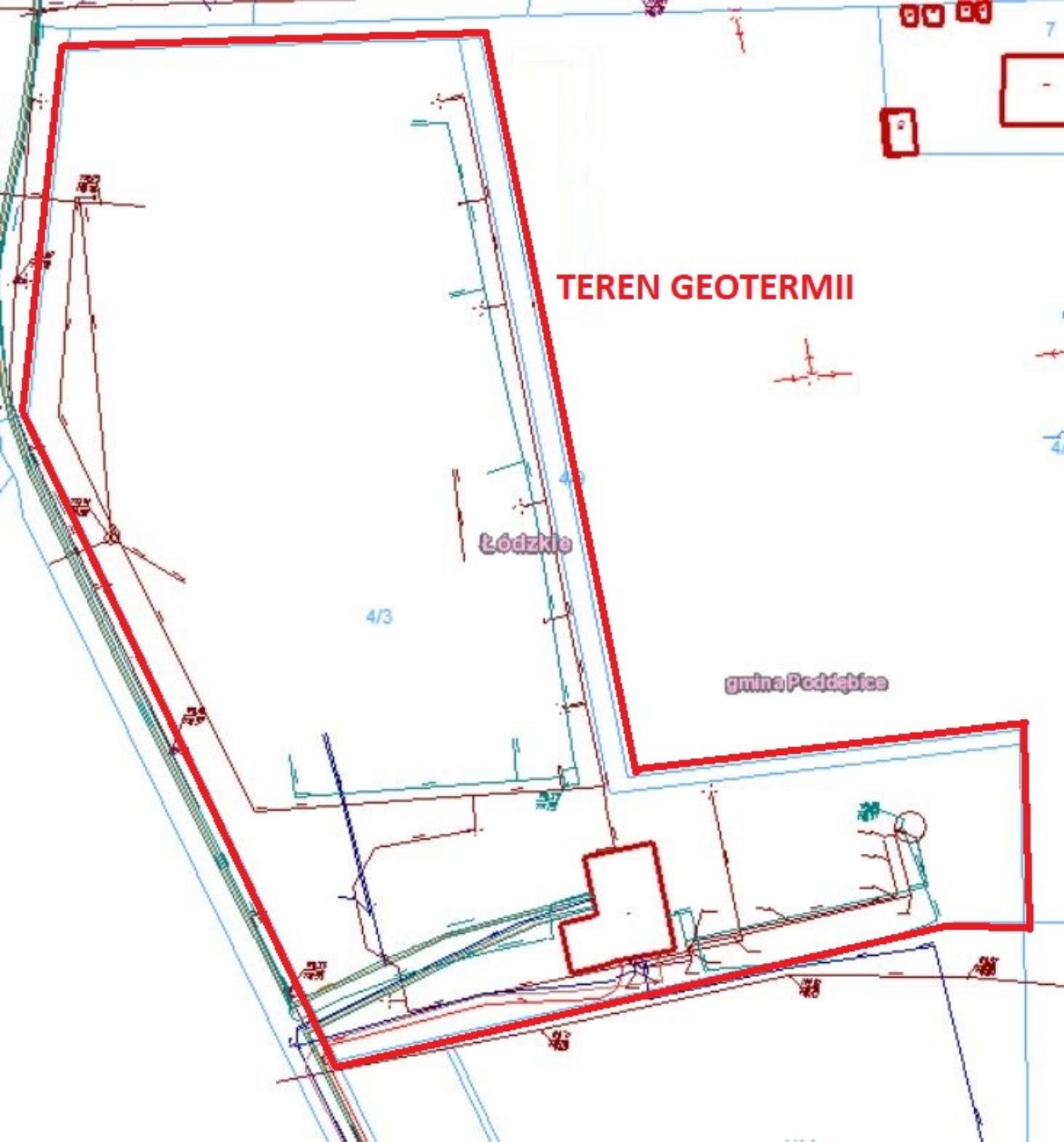
1. Mapa działki.
2. Schemat sieci ciepłowniczej w ul. Reja, Kochanowskiego, Kopernika, Osiedlowej, Wspólnej i Grunwaldzkiej.
3. Schemat sieci ciepłowniczej w miejscowości Kolonia Byczyna i Byczyna.
4. Propozycja zagospodarowania terenu.
5. Schemat układu energetycznego.
6. Rzut parteru budynku Geotermii.
7. Rzut I piętra budynku Geotermii.
8. Schemat komory rozdziału wody termalnej.
9. Schemat technologiczny.
10. Schemat modułu kogeneracyjnego.
11. Schemat pompy ciepła.
12. Schemat stacji uzdatniania wody oraz układu chłodzącego.
13. Rzut stacji uzdatniania wody.

TEREN GEOTERMII

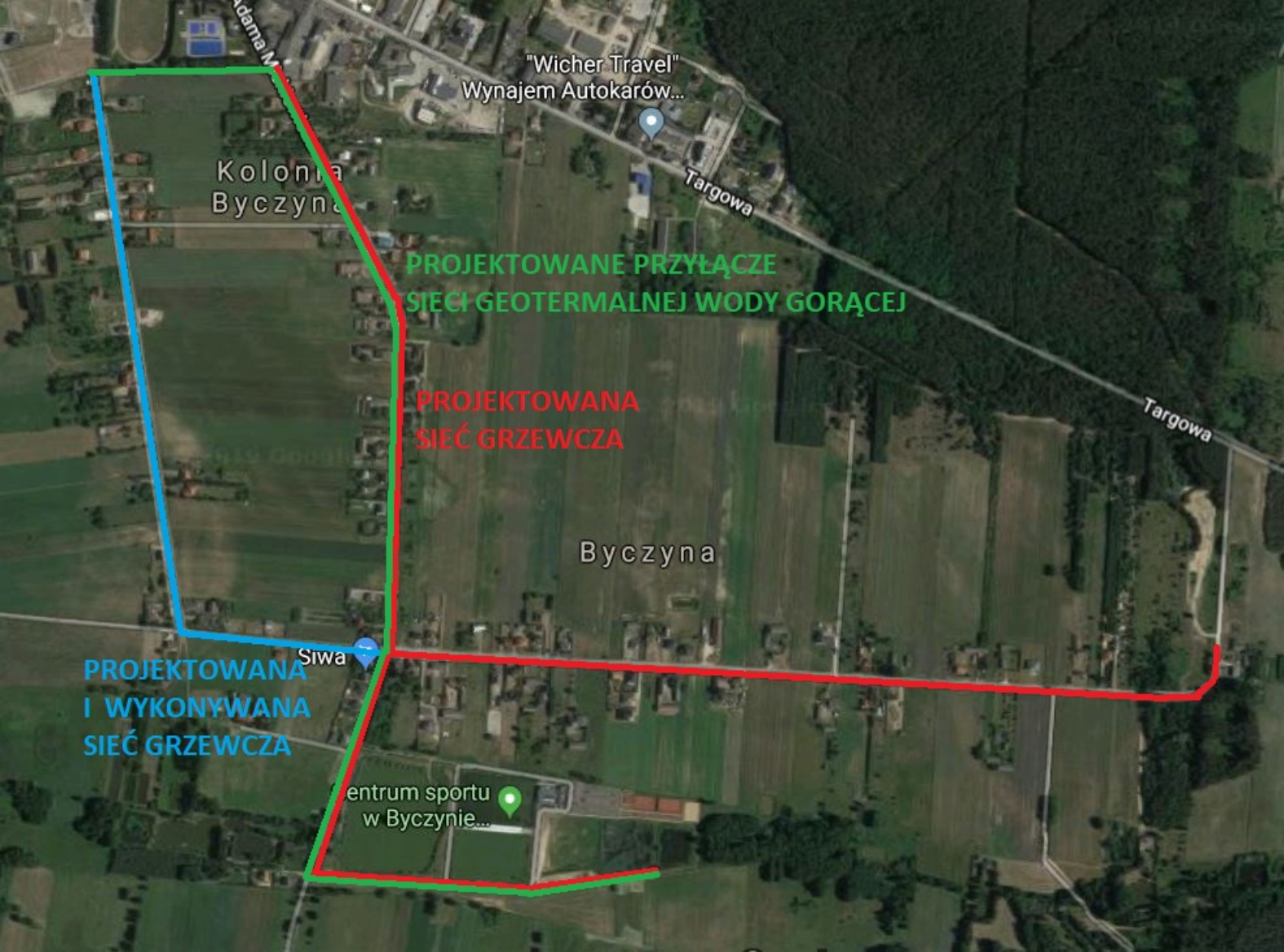
Łódzkie

4/3

gmina Podębcice







"Wicher Travel"
Wynajem Autokarów...

Kolonia
Byczyna

Targowa

PROJEKTOWANE PRZYŁĄCZE
SIĘCI GEOTERMALNEJ WODY GORĄCEJ

PROJEKTOWANA
SIĘĆ GRZEWCA

Byczyna

Targowa

PROJEKTOWANA
I WYKONYWANA
SIĘĆ GRZEWCA

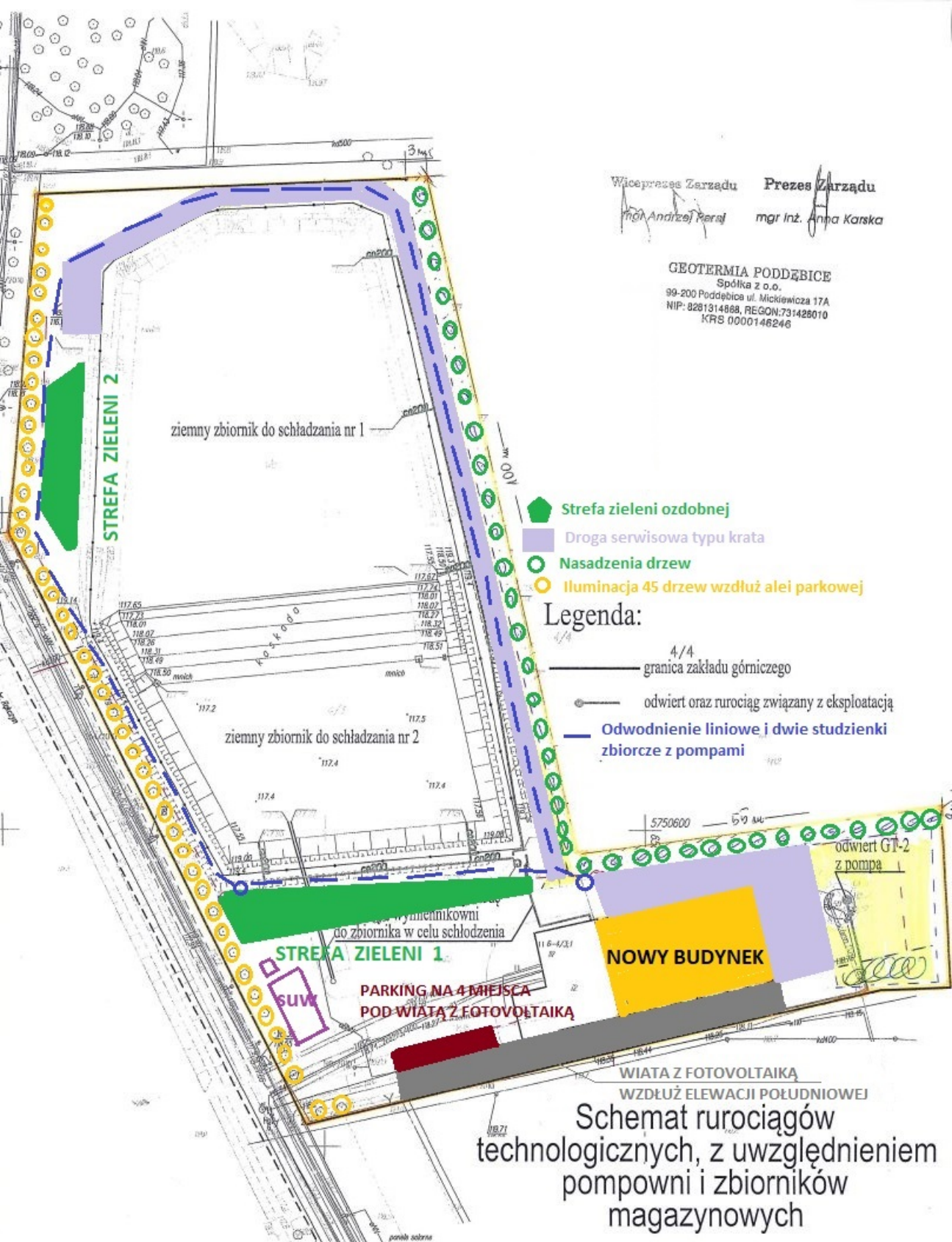
Siwa

Centrum sportu
w Byczynie...

Wiceprezes Zarządu
mgr Andrzej Peraj

Prezes Zarządu
mgr inż. Anna Karska

GEOTERMIA PODDĘBICE
Spółka z o.o.
99-200 Poddębice ul. Mickiewicza 17A
NIP: 8281314868, REGON: 731428010
KRS 0000146246



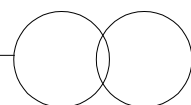
Przylącze ZE
(istniejące)

Zmodernizowana
rozdzielnicza SN

RSNW

Pomiar
po stronie SN

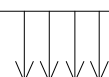
Wymiana istniejącego
transformator
250kVA na 800kVA



15/0,4kV TM

Nowoprojektowana rozdzielnicza
RG Wymiennikowni

RNNW



Odpięty
wymennikownia

Nowy silnik
kogeneracyjny 600kW

M

Linia kablowa SN -
zasilanie basenu ok. 500mb

Istniejąca komora trafostacji
w wymiennikowni

Rozdzielnicza główna basenu



Transformator 800kVA 15/0,4 kV

Rozdzielnicza SN

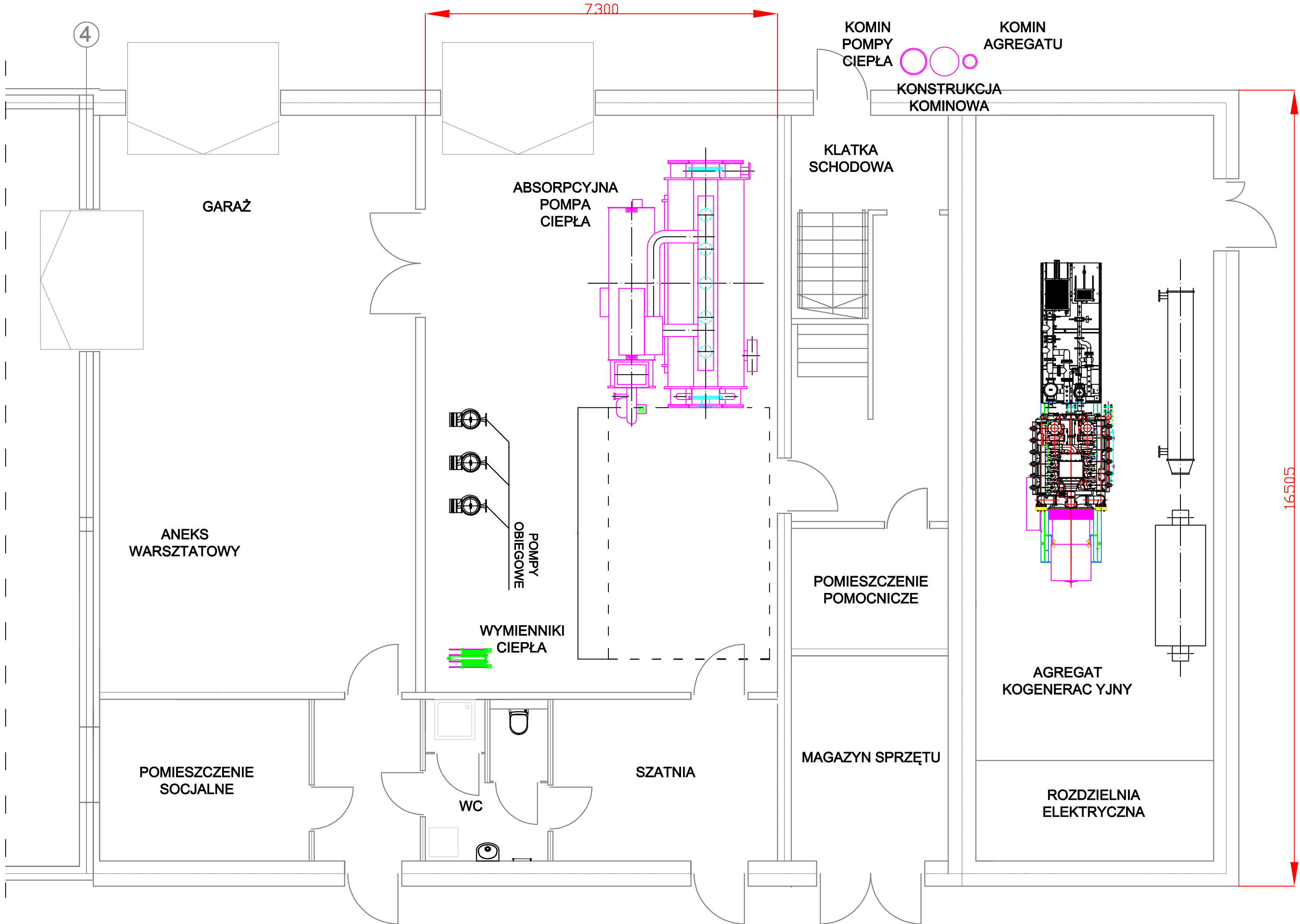
RSNB

Istniejąca kontenerowa
stacja transformatorowa
basenu

Przylącze ZE

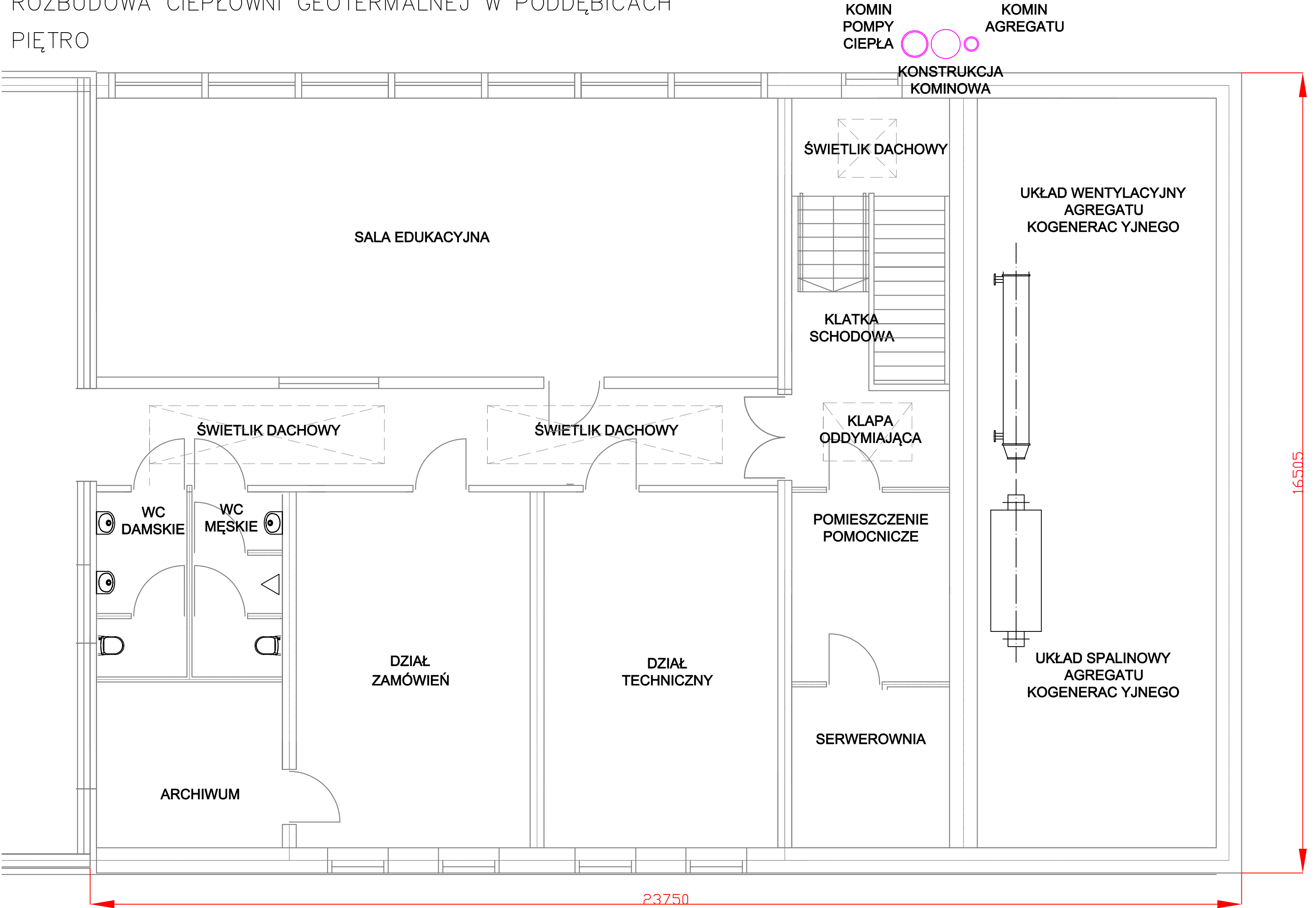
ROZBUDOWA CIEPŁOWNI GEOTERMALNEJ W PODDĘBICACH

PARTER

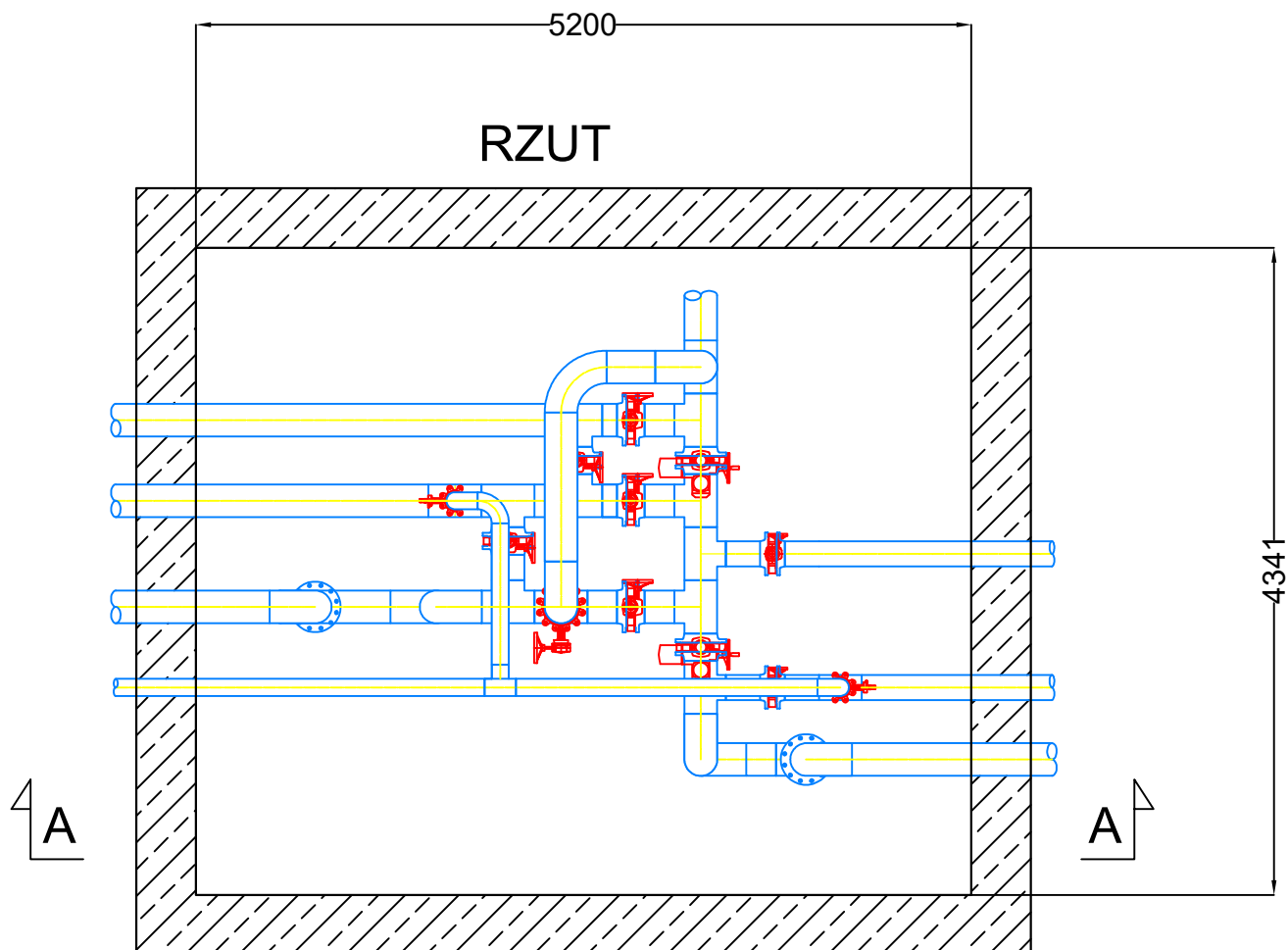


ROZBUDOWA CIEPŁOWNI GEOTERMALNEJ W PODDĘBICACH

PIĘTRO



KOMORA ROZDZIAŁU WODY TERMALNEJ



A-A

