

PROJEKT BUDOWLANY

PODNIESIENIA EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ OBIEKTÓW UŻYTECZNOŚCI PUBLICZNEJ NA TERENIE POWIATU KAZIMIERSKIEGO I POWIATU KIELECKIEGO

INWESTOR: POWIAT KAZIMIERSKI
ul. Kościuszki 12,
28-500 Kazimierza Wielka

INWESTYCJA: Zespół Szkół Rolniczych w Cudzynowicach
Cudzynowice 176
28-500 Kazimierza Wielka

Projektował: mgr inż. Leszek Chmielewski
upr. 95/2001

mgr inż. Leszek Chmielewski
Uprawnienia budowlane Nr 95/2001
do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej

Sprawdził: mgr inż. Marek Kulesza
MAP/0218/POOS/09

Mgr inż. Marek KULESZA
Uprawnienia budowlane do projektowania
bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych,
wodociągowych i kanalizacyjnych
nr ewid. MAP/0218/POOS/09

Kraków, kwiecień 2014 r.



WOJEWODA MAŁOPOLSKI

AB.III.7131/37/2001

Kraków, dnia 6 kwietnia 2001r.

DECYZJA O NADANIU UPRAWNIENI BUDOWLANYCH Nr ewid. 95/2001

Na podstawie art. 13 ust. 1 pkt 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. Nr 106 z 2000 r., poz. 1126, z późn. zm.); w związku z art. 104 § 1 k.p.a., po rozpatrzeniu wniosku Pana mgr inż. Leszka Chmielewskiego - na podstawie dokumentów stwierdzających wymagane wykształcenie i praktykę zawodową oraz na podstawie pozytywnej oceny z egzaminu na uprawnienia budowlane złożonego przed Komisją Egzaminacyjną,

n a d a j e

Panu mgr inż. Leszkowi CHMIELEWSKIEMU
kierunek studiów: „inżynieria środowiska”
urodzonemu dnia 11 września w 1965 r. w Krakowie

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi
bez ograniczeń

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

Od decyzji niniejszej służy Panu prawo wniesienia odwołania do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w Warszawie, ul. Krucza 38/42, za pośrednictwem Wojewody Małopolskiego w terminie 14 dni od daty otrzymania niniejszej decyzji.



Wojewoda Małopolski
mgr inż. arch. Elżbieta Gabriela
Wysocka
Szefowa Biura Architektury, Budownictwa
& Gospodarki przestrzennej

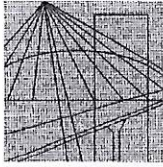
Otrzymują:

1. Pan mgr inż. Leszek Chmielewski, ul. K. Wallenroda 53/88, 30-867 Kraków
2. Główny Urząd Nadzoru Budowlanego, ul. Krucza 38/42, 00-926 Warszawa
3. a.a.

mgr inż. Leszek Chmielewski
Upewnienia budowlane Nr 95/2001
do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej

Za zgodność z oryginałem

04.04.2014



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA



20 grudnia 2013 r.
Kraków,

e-mail: map@map.pilb.org.pl
www.map.pilb.org.pl
tel. +48 12 630 90 60, 630 90 61, fax +48 12 632 35 59
30-054 Kraków, ul. Czarnowiejska 80.

Zaświadczenie

Leszek Chmielewski
Pan/Pani.....
ul. Konrada Wallenroda 53/88
miejsce zamieszkania.....
30-867 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
MAP/IS/0213/03
o numerze ewidencyjnym

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 stycznia 2014 r.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia
31 grudnia 2014 r.
do dnia

**MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE**

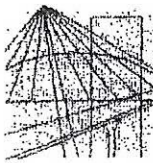
PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie
Stanisław Karczmarczyk
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
.....
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

lip/c/13

mgr inż. Leszek Chmielewski
Uprawnienia budowlane Nr 95/2001
do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej

Za zgodność z oryginałem

04. 04. 2014



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
IZBA
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 15 czerwca 2009 r.

MAP 011B/KK/0054-0231/09

DECYZJA

Na podstawie art.24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (Dz. U. z 2001 r. Nr 5 poz. 42, z późn. zm.), art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.).

Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Marek Maciej Kulesza**
urodzony dnia 14.11.1980 r. w Krakowie
uzyskał

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0218/POOS/09

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

UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Marek Kulesza posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwołanie decyzji.

POUCZENIE

Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Małgorzata Borsukowska - Stefanieczek
3. Członek Składu Orzekającego
mgr inż. Tadeusz Sułkowski



Otrzymują:

1. Pan Marek Kulesza
ul. Skrzetuskiego 4
30-441 Kraków
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

mgr inż. Leszek Chmielewski
Uprawnienia budowlane Nr 95/2001
do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej

Za zgodność z oryginałem

04.06.2014

**Szczegółowy zakres uprawnień
do projektowania bez ograniczeń**

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

I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 13 ust. 4 ustawy - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156, poz. 1118 z późn. zm.), w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- 1) *projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,*
- 2) *sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych.*

II. Na mocy § 23 ust. 1 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 2006 r. Nr 83 poz. 578 z późn. zm.), niniejsze uprawnienia uprawniają do:

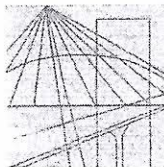
projektowania obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia ciepłe, wentylacyjne, gazowe, wodociągowe i kanalizacyjne, z doborem właściwych urządzeń w projekcie budowlanym.

Zgodnie z § 15 w/w rozporządzenia uprawnienia budowlane do projektowania w odpowiedniej specjalności uprawniają do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu, w zakresie danej specjalności.

mgr inż. Leszek Chmielowski
Uprawnienia budowlane Nr 95/2001
do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej

Za zgodność z oryginałem

04. 04. 2014



MAŁOPOLSKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

WOJEWÓDZTWO
MAŁOPOLSKIE



Kraków, 17 lipca 2013 r.

Zaświadczenie

Marek Kulesza

Pan/Pani.....

ul. Skrzetuskiego 4

miejsce zamieszkania.....

30-441 Kraków

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

MAP/IS/0438/09

o numerze ewidencyjnym

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 sierpnia 2013 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia

31 lipca 2014 r.

do dnia

PRZEWODNICZĄCY RADY
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
w Krakowie

dr inż. Stanisław Karczmarczyk

(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA
W KRAKOWIE

e-mail: map@map.pilb.org.pl www.map.pilb.org.pl tel. + 48 12 630 90 60, 630 90 61, fax +48 12 632 35 59 30-054 Kraków, ul. Czarnowiejska 80,

707/K 113

mgr inż. Leszek Chmielewski
Uprawnienia budowlane Nr 95/2001
do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej

Za zgodność z oryginałem

04.04.2014

OPIS TECHNICZNY

1.	Przedmiot i podstawa opracowania	4
2.	Dane ogólne.....	4
3.	Instalacja centralnego ogrzewania	4
3.1.	Opis instalacji centralnego ogrzewania	4
3.2.	Grzejniki, armatura grzejnikowa.....	4
3.3.	Ruraż w instalacji centralnego ogrzewania	5
3.4.	Izolacja rurociągów.	5
3.5.	Regulacja hydrauliczna instalacji.....	6
3.6.	Próba ciśnieniowa	6
4.	Sieć ciepła	6
4.1.	Charakterystyka terenu.....	6
4.2.	Istniejący drzewostan	6
4.3.	Rozwiązania projektowe.....	6
4.4.	Przewody	6
4.5.	Ochrona przed korozją.....	6
4.6.	Renowacja terenu.....	7
4.7.	Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia - bioz	7
4.8.	Warunki techniczne wykonania i BHP.....	7
5.	Technologia węzła ciepłego (pompy ciepła).....	8
5.1.	Założenia ogólne.....	8
5.2.	Ogólny opis sterowania – wytyczne automatyczne	8
6.	Instalacja ogniw fotowoltaicznych	9
6.1.	Zakres opracowania:	9
6.2.	Charakterystyka instalacji:	10
6.3.	Instalacja fotowoltaiczna:	10
6.4.	Specyfikacja modułów PV:.....	10
6.5.	Specyfikacja inwerterów:	10
6.6.	Część DC instalacji PV	11
6.7.	Instalacja odgromowa:	11
6.8.	Ochrona przeciwporażeniowa instalacji PV:	11
6.9.	Ochrona nadprądowa instalacji PV:.....	11
6.10.	Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji PV:	12
6.11.	Zespół zabezpieczeń inwerterów:	12
6.12.	Część AC instalacji PV:	12
6.13.	Układ pomiarowy instalacji PV:	12
6.14.	Konstrukcja nośna dachu:.....	12
6.15.	Obliczenia:.....	13
7.	Uwagi	13
	Warunki ogólne	13

ZESTAWIENIE RYSUNKÓW I ZAŁĄCZNIKÓW

LP	NAZWA	Nr str. Nr rys.	Skala
II	SPIS RYSUNKÓW		
1	Rzut przyziemia szkoły – instalacja centralnego ogrzewania	C-01	1:100
2	Rzut I piętra szkoły – instalacja centralnego ogrzewania	C-02	1:100
3	Rzut II piętra szkoły – instalacja centralnego ogrzewania	C-03	1:100
4	Rozwinięcie szkoła - instalacja centralnego ogrzewania	C-04	1:100
5	Rzut parteru sala gimnastyczna - instalacja co.	C-05	1:100
6	Rzut I pięta sala gimnastyczna – instalacja co.	C-06	1:100
7	Rozwinięcie sala gimnastyczna - instalacja co.	C-07	1:100
8	Schemat węzła cieplnego na pompach ciepła	K-01	-
9	Rzut pomieszczenia węzła cieplnego	K-02	-
12	Mapa sytuacyjna – sieć ciepłownicza	Z-01	1:500

III ZAŁĄCZNIK:

- rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych
- parametry techniczne pomp ciepła

1. Przedmiot i podstawa opracowania.

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany modernizacji instalacji centralnego ogrzewania, modernizacji węzła cieplnego, instalacji ogniw fotowoltaicznych dla istniejącego budynku Zespołu Szkół Rolniczych w Cudzynowicach.

Obiekt: Budynek Zespół Szkół Rolniczych w Cudzynowicach
Cudzynowice 176 , 28-500 Kazimierza Wielka

Inwestor: Powiat Kazimierski ul. Kościuszki 12
28-500 Kazimierza Wielka

Podstawa opracowania:

- zlecenie Inwestora;
- obowiązujące normy, przepisy, normatywy techniczne, katalogi urządzeń, armatury i materiałów;
- uzgodnienia międzybranżowe.

W zakresie opracowania znajdują się projekty budowlane:

- instalacji centralnego ogrzewania
- technologii węzła cieplnego opartego na pompach ciepła;

2. Dane ogólne.

Istniejący budynek szkoły połączony z salą sportową stanowią kompleks.

Na kondygnacjach naziemnych znajdują się sale dydaktyczne wraz z zapleczem sanitarnym. Sala sportowa wraz z zapleczem socjalnym połączona z głównym budynkiem szkoły przewiązką. Pomieszczenie nowego węzła cieplnego znajduje się w istniejącym budynku kotłowni na poziomie zlokalizowanym tuż obok budynku szkoły. Przekazywanie ciepła z węzła cieplnego do budynku szkoły poprzez nowoprojektowaną sieć preizolowaną prowadzoną po istniejącej strasie wykorzystującą istniejący kanał ciepłowniczy.

3. Instalacja centralnego ogrzewania.

3.1. Opis instalacji centralnego ogrzewania.

Źródło ciepła dla instalacji centralnego stanowi projektowany węzeł cieplny oparty na pompach ciepła z dolnym źródłem ciepła. Do ogrzewania w budynku dostarczana jest woda o parametrach 55/35°C przy temperaturze powietrza zewnętrznego $t_z = -20^{\circ}\text{C}$, dostarczana z węzła cieplnego zlokalizowanego w pomieszczeniu kotłowni na kondygnacji parteru.

3.2. Grzejniki, armatura grzejnikowa.

Do ogrzewania pomieszczeń w budynku zaprojektowano grzejniki stalowe profilowane boczno zasilane. Na podłączeniu do grzejników płytowych boczno zasilanych należy zainstalować zawory termostatyczne i zawory powrotne z drugiej strony grzejnik zamontować zaślepkę i zawór odpowietrzający. Każdy zawór termostatyczny wyposażyć w głowicę

termostatyczną w wykonaniu wandaloodpornym. Mocowane za pośrednictwem uchwytów mocujących do ściany.

3.3. Ruraż w instalacji centralnego ogrzewania.

Wykonanie instalacji centralnego ogrzewania zarówno piony i jak i podejścia do grzejników przewidziano z przewodów stalowych łączonych w systemie zaciskowym.

Przewody zasilające grzejniki prowadzone będą po ścianach lub przy podłodze w izolacji termicznej.

Przewody mocować przy pomocy obejm z wkładkami gumowymi.

Kompensacja wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji grzewczej zostanie zapewniona przez zastosowanie kompensacji naturalnej.

Przejścia przez przegrody budowlane wykonywać z zastosowaniem rur osłonowych. Materiał dla rur osłonowych powinna cechować zbliżona twardość i gładkie krawędzie /np. PVC/. Wewnątrz przejście można uszczelnić materiałem trwale elastycznym.

Rozprowadzenie instalacji centralnego ogrzewania nastąpi w piwnicy po trasach istniejących instalacji centralnego ogrzewania, które należy w całości zdemontować. Projektowana instalacja centralnego ogrzewania będzie pracować w układzie ciśnieniowym zamkniętym. Wszystkie piony na ostatniej kondygnacji należy wyposażyć w zawory odpowietrzające automatyczne z możliwością odcięcia.

Przy przejściu przez przegrody oddzielenia p.poz wykonać przejście p.poz zgodnie z wytycznymi producenta np. Hilti.

3.4. Izolacja rurociągów.

Całość rurociągów instalacji centralnego ogrzewania należy zaizolować cieplnie izolacją np. NMC o grubości zgodnej z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 wraz z późniejszymi zmianami w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K) ¹)
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1 -4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone wewnątrz izolacji cieplnej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone	50 % wymagań z poz. 1-4

	wewnątrz budynku2)	
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku2)	100 % wymagań z poz. 1-4

3.5. Regulacja hydrauliczna instalacji.

Regulacja poszczególnych obiegów grzewczych jako pionów za pomocą ręcznych zaworów regulacyjnych umieszczonych pod pionami.

Przed uruchomieniem instalacji należy wyregulować przepływy na poszczególnych obiegach i odbiornikach do wartości zgodnych z projektem wykonawczym i przedstawić protokół z regulacji.

3.6. Próba ciśnieniowa.

Próbie ciśnieniową przeprowadzić przy ciśnieniu 1.5 raza wyższym od ciśnienia roboczego, przy odkrytych przewodach. Ciśnienie próbne należy w instalacji wytworzyć trzykrotnie w odstępstwach co 10 minut. Po osiągnięciu wymaganego ciśnienia próbnego przy ostatniej próbie ciśnienie w instalacji nie powinno się obniżyć o więcej niż 0.6 bar w czasie 30 minut trwania próby. Po dalszych dwóch godzinach dopuszczalny spadek ciśnienia wynosi 0.2 bar od wartości odczytanej po 30 minutach.

4. Sieć ciepła

4.1. Charakterystyka terenu

Budowa sieci wynika z nowego rozwiązania projektowego dotyczącego węzła cieplnego opartego na pompach ciepła dla budynków Zespołu Szkół Rolniczych. Teren objęty zakresem opracowania budowy sieci cieplnej jest w własności inwestora. Budowa sieci cieplnej polegać będzie na prowadzeniu dodatkowej nitki sieci w istniejący już kanał technologiczny w którym prowadzona jest istniejąca nitka sieci. Pozostawiając działającą sieć ciepłą.

4.2. Istniejący drzewostan

Przewiduje się, że trasa projektowanej sieci nie spowoduje wycinki drzew i krzewów,.

4.3. Rozwiązania projektowe

Na podstawie mapy do celów projektowych przeanalizowano przebieg odcinka projektowanej sieci względem istn. uzbrojenia jak również względem niektórych elementów zagospodarowania terenu (ulice, drzewa budynki, itp.).

4.4. Przewody

Nową nitkę sieci cieplnej do budynku szkoły projektuje się z rur stalowych preizolowanych DN 88,9x160. Trasa ułożenia zgodnie z rzutem sieci.

4.5. Ochrona przed korozją

Wszystkie elementy sieci zostaną wykonane w technologii preizolowanej.

4.6. Renowacja terenu

Po wykonaniu zasypki wykopów teren należy doprowadzić do stanu pierwotnego tzn. odbudować zniszczone nawierzchnie w miejscach gdzie jest to konieczne wyrównać teren w pasie wykopu: rozścielić humus i obsiać trawą.

4.7. Bezpieczeństwo i ochrona zdrowia - bioz

W czasie realizacji zadania należy przestrzegać warunków zawartych w rozporządzeniu MI z dn. 06.02.2003. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (D.U. Nr 47 poz. 401.) a ponadto następujących zasad:

- stosować materiały posiadające wymagane aprobaty techniczne.
- przestrzegać technologii robót określonej w przyjętym do wykonania systemie;
- nie prowadzić robót w czasie deszczu oraz w okresach gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5^oC, lub wyższa niż 25^oC;
- przestrzegać warunków nadzoru oraz odbioru robót.
- maksymalna głębokość na jakiej odbywać się będą roboty wynosi 1,5 m
- wyznaczyć należy oddzielne stanowiska do składowania różnych rodzajów materiałów budowlanych;
- wyznaczyć należy oddzielne stanowiska dla stacjonarnych maszyn i urządzeń budowlanych;
- gruz i odpady wywieźć należy na wysypisko śmieci;
- stosowane rusztowania posiadać muszą wymagane atesty;
- teren budowy należy właściwie oznakować i zapewnić niemożność wstępu na niego osobom nie biorącym udziału w procesie realizacji zadania;
- w procesie realizacji brać udział mogą wyłącznie osoby posiadające odpowiednie przygotowanie zawodowe i przeszkolenie; miejsca dostawy i odbioru energii elektrycznej i wody, niezbędnych do procesu powinny być odpowiednio oznakowane i zabezpieczone;
- należy zapewnić niemożność wstępu na budowę osób nie biorących udziału w procesie realizacji; prace prowadzone być mogą wyłącznie pod nadzorem osób mających odpowiednie do rodzaju robót

4.8. Warunki techniczne wykonania i BHP

Wszelkie prace związane z wykonaniem przebudowy sieci gazowej należy prowadzić pod nadzorem osób uprawnionych oraz zgodnie z obowiązującymi Warunkami technicznymi i normami jak;

- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II – COBRTIINSTAL W-wa 1996 r
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wyd. 1994 r.
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci gazowych -Rozporządzeniem M.G. z dnia 30 lipca 2001 r. –Dz.U. nr 97 /2001
- Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6.02.2003 r. (Dz.U. Nr 47 /2003 r poz. 401)
- Skrzyżowania projektowanej przebudowy sieci gazowej z przeszkodami terenowymi zgodnie z normą
- PN-91/M-34501
- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze
- PN- /B-06584 - Obudowa wykopów
- PN- /D-96000 - Obudowa wykopów

- BN-83/8836-02 - Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania.

5. Technologia węzła cieplnego (pompy ciepła).

5.1. Założenia ogólne.

Do wymiennika pośredniego woda/woda zostaje doprowadzona woda z odwiertu głębinowego o parametrach znamionowych: przepływ 18 m³/h, temperatura 25-26 °C. W wymienniku następuje transport ciepła do pośredniego obiegu wody. Strumień obiegu pośredniego zostaje rozdzielony w sprzęgle hydraulicznym na cztery pompy ciepła o mocy grzewczej 64,8 kW każda, przy parametrach W20/W55 (temperatura wody na wlocie do pompy ciepła 20 °C, temperatura wody grzewczej na wylocie 55 °C). Za pompami ciepła strumienie wody grzewczej są łączone w sprzęgle hydraulicznym, a następnie rozdzielone do trzech buforów ciepła o pojemności 2000 l każdy. Z buforów strumień wody grzewczej trafia do magistrali ciepłowniczej, skąd jest rozprowadzany po budynku szkoły.

Łączny strumień ciepła pobierany z odwiertu wynosi 204 kW, a energia cieplna na wyjściu z pomp ciepła wynosi 260 kW.

W pierwszym etapie inwestycji przewiduje się montaż tylko dwóch pomp ciepła i jednego bufora. W kolejnych etapach będzie uzupełniany węzeł o kolejne pompy i rozbudowywany do uzyskania pełnej kaskady czterech pomp.

5.2. Ogólny opis sterowania – wytyczne automatyczne

Rozbudowana automatyka umożliwia wygodne sterownia parametrami węzła grzewczego za pomocą panelu operatorskiego z ekranem dotykowym. Do obserwacji parametrów pracy, statystyk i obsługi węzła, służy również drugi panel dotykowy zainstalowany w miejscu dogodnym dla użytkownika. Oprogramowanie umożliwia zadanie temperatur wg harmonogramu tygodniowego. System jest wyposażony w funkcję urlop umożliwiającą zmianę pracy na tryb oszczędny. System sterowania umożliwia również sterowanie oraz obsługę serwisową systemu przez Internet.

Sterowanie kaskadą pomp ciepła odbywa się na podstawie algorytmu opartego na dołączeniu/odłączeniu kolejnych stopni mocy w zależności od zapotrzebowania na ciepło. Jako źródło szczytowe jest przeznaczona funkcjonująca ciepłownia węglowa.

Za rozprowadzenie ciepła z buforów będą odpowiedzialne obiegi pompowe wraz z zaworami mieszającym, których zadane temperatury będą określane przez automatykę opartą na podstawie krzywej grzewczej i sterowania pogodowego (indywidualna konfiguracja każdego obiegu).

Za doprowadzenie ciepła do pomp ciepła będzie odpowiedzialna hydroforownia, której dostarczana moc będzie włączana kaskadowo zgodnie z zapotrzebowaniem na ciepło dla pomp ciepła.

Panel sterujący będzie prezentował statystyki pracy węzła grzewczego, ilość dostarczonej energii elektrycznej przez panele fotowoltaiczne, ilość pobranej energii elektrycznej przez jednostki pomp ciepła oraz ilość ciepła dostarczonego przez szczytowe źródło ciepła. Do celów dydaktycznych będą prezentowane obliczeniowe wartości wytworzonej energii cieplnej, pobranej energii geotermalnej oraz innych parametrów pozwalające na analizę pracy układu.

Elementy charakteryzujące pompy ciepła

- Wymiary pompy: 1310x1600x715mm
- Dwa panele sterujące (jeden w pomieszczeniu z pompami ciepła, drugi dydaktyczny z możliwością blokady wybranych czynności operatorskich)
- Dostosowanie ilości pracujących pomp do bieżącego zapotrzebowania na ciepło
- Sterowanie włączaniem źródła szczytowego
- Możliwość sterowania obiegami grzewczymi
- Zdalny odczyt kilku liczników ciepła i energii elektrycznej
- Statystyki pracy pomp ciepła w czasie
- COP pomp ciepła 4,4 wg normy EN14511 przy parametrach pracy W20/W55
- Małe wymiary wymiennika pośredniego
- Opomiarowanie systemu w celach dydaktycznych:

Pomiar temperatur:

- 1) Woda geotermalna zasilanie
- 2) Woda geotermalna powrót
- 3) Woda w obiegu pośrednim zasilanie
- 4) Woda w obiegu pośrednim powrót
- 5) Woda w buforach CO

Liczniki energii elektrycznej:

- 1) Wyprodukowanej przez fotowoltaikę E_f [kWh]
- 2) Pobranej przez pompy ciepła E_{pc} [kWh]

Ciepłomierze:

- 1) Ciepło dostarczone z kotłowni Q_k [GJ]

Wartości wynikowe:

- 1) Całkowita wytworzona energia cieplna
- 2) Energia cieplna wytworzona w pompach ciepła
- 3) Energia pobrana z wody geotermalnej
- 4) Energia wytworzona przez fotowoltaikę
- 5) Energia elektryczna pobrana z sieci do pracy pomp ciepła
- 6) Ilość zużytego węgla
 - a. W ciepłowni szkolnej
 - b. W elektrowni do wytworzenia napędu pomp ciepła
 - c. Całkowita ilość zużytego węgla
- 7) Ilość węgla, który byłby zużyty
 - a. Gdyby ciepło pochodziło wyłącznie z ciepłowni szkolnej
 - b. Gdyby energia elektryczna do napędu pomp pochodziła wyłącznie z elektrowni węglowej
- 8) Ilość zaoszczędzonego węgla
 - a. W porównaniu do sytuacji gdyby ciepło pochodziło wyłącznie z ciepłowni szkolnej
 - b. W porównaniu do sytuacji gdyby energia elektryczna do napędu pomp pochodziła wyłącznie z elektrowni węglowej
- 9) Zaoszczędzona emisja CO₂
 - a. W porównaniu do sytuacji gdyby ciepło pochodziło wyłącznie z ciepłowni szkolnej
 - b. W porównaniu do sytuacji gdyby energia elektryczna do napędu pomp pochodziła wyłącznie z elektrowni węglowej

6. Instalacja ogniw fotowoltaicznych

6.1. Zakres opracowania:

Opracowanie zawiera wytyczne dla projektu układu elektrowni fotowoltaicznej dla ZSR w Cudzynowicach, która obejmuje: moduły PV, inwertery, kable DC pomiędzy poszczególnymi modułami i inwerterami, przewody AC pomiędzy inwerterami, a rozdzielnią główną budynku szkoły, konstrukcję mocującą na dach płaski, instalację odgromową, układ pomiarowy, zabezpieczenia po stronie AC i DC.

Przystosowanie instalacji elektrycznej szkoły do potrzeb wpięcia zasilania z fotowoltaiki oraz zasilania pomp ciepła, a w szczególności zmiany w rozdzielni głównej i przyłącza elektrycznego nie są przedmiotem niniejszego opracowania i powinny zostać opracowane w osobnym projekcie wykonawczym instancji elektrycznej uwzględniając potrzeby danego systemu PV i pomp ciepła.

6.2. Charakterystyka instalacji:

Instalacja o przewidzianej mocy 5kWp ma powstać i pracować w oparciu o znowelizowane Prawo energetyczne na podstawie ustawy z dnia 26 lipca 2013 r. o zmianie ustawy - Prawo energetyczne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2013 nr 0 poz. 984 2013.09.11), tzw. Mały Trójpak, gdzie jest kwalifikowana jako mikroźródło.

Produkowana energia elektryczna, ze względów na źródła finansowania, nie może być sprzedawana przez okres 5 lat. Natomiast ze względu na zasilanie odbiorników na terenie szkoły, zarówno dzięki pracy elektrowni fotowoltaicznej i energii elektrycznej z sieci, zakłada się możliwość oddawania do sieci nadwyżek energii elektrycznej.

Zgodnie z zapisami Prawa energetycznego przygotowanie instalacji nie wymaga wydanie przez przedsiębiorstwo energetyczne warunków przyłączenia do sieci, gdyż planowana moc instalacji jest niższa niż wydane już warunki przyłączenia dla odbiorcy końcowego i wymaga jedynie zgłoszenia przyłączenia w przedsiębiorstwie energetycznym. Przewody AC od inwerterów instalacji PV będą wpięte do rozdzielni głównej szkoły, która znajduje się w niszy ściennej w przedsiönku głównego wejścia do budynku szkoły.

6.3. Instalacja fotowoltaiczna:

Instalacja fotowoltaiczna o mocy 5 kWp zostanie umieszczona na dachu budynku sali gimnastycznej lub kotłowni przy ZSR w Cudzynowicach. Jako źródło energii odnawialnej przewidziano łącznie 20 generatorów fotowoltaicznych o budowie polikrystalicznej o mocy 250 Wp każdy. Moduły zostaną zamontowane na dedykowanej konstrukcji nośnej, zapewniającej odpowiednie mocowanie dla paneli PV spełniające wymagania stawiane przez producenta modułów fotowoltaicznych. Poszczególne rzędy instalacji powinny być montowane w takiej odległości by nie dochodziło do zacielenia instalacji. Panele powinny być nachylone pod kątem 35°, oraz zorientowane między kierunkiem południowym, a kierunkiem wyznaczonym przez prostą odchyloną o 2° na wschód.

Do instalacji dobrano jeden inwenter o parametrach dobranych do mocy połączonych stringów. Prognozowany roczny uzysk energii z instalacji fotowoltaicznej o mocy 5 kWp wyniesie 4 960 kWh.

6.4. Specyfikacja modułów PV:

- moc nominalna ogniwa w STC: $P_{max} = 250$ Wp
- napięcie MPP w STC: $U_{MPP} = 30,5$ V
- natężenie MPP w STC: $I_{MPP} = 8,27$ A
- moc nominalna ogniwa w NOCT, nie mniejsza niż: $P_{max} = 184,9$ Wp
- dodatnia tolerancja mocy +5 Wp, brak tolerancji ujemnej
- moduły wykonane z ogniw klasy A - współczynnik wypełnienia FF nie mniejszy niż 0,76
- moc znamionowa od drugiego roku eksploatacji przez okres co najmniej 29-u lat będzie spadać o nie więcej niż 0,35% mocy znamionowej
- wymiary modułu, nie większe niż: 1680 x 1010 x 35 mm
- ciężar, nie większy niż: 21,5 kg
- wykonanie modułu w technologii szkło-szkło
- Stopień ochrony, nie gorszy niż: IP65
- Certyfikaty potwierdzające zgodność z: IEC/EN 61215, IEC/EN 61730, IEC/EN 61701

6.5. Specyfikacja inwerterów:

- Urządzenia dedykowane do instalacji fotowoltaicznych, beztransformatorowe
- Liczba faz zasilających / podłączonych: 3 / 3
- Minimalne napięcie wejściowe: 150 V

- Maksymalne napięcie wejściowe: 1000 V
- Zakres napięcia MPP: 245 – 800 V dla inwertera 5kW
- Sprawność maksymalna, nie mniejsza niż 98%
- Pobór mocy na potrzeby własne, nie więcej niż: 1 W
- Ekran: graficzny
- Stopień ochrony, nie gorszy niż: IP 65
- Gwarancja minimum 5 lat

6.6. Część DC instalacji PV

Połączenia poszczególnych generatorów do inwertera zostanie wykonane za pomocą kabli dedykowanych dla instalacji stałoprądowych fotowoltaicznych o przekroju żył wyznaczonym zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, a także wg wytycznych branżowych producenta modułów PV i inwerterów. Zastosowane przewody i elementy łączące kable nie mogą obniżać trwałości instalacji i powinny być spójne systemowo i jakościowo z elementami łączącymi przy modułach PV i inwerterach.

Kable łączące poszczególne moduły fotowoltaiczne będą mocowane dodatkowo do konstrukcji wsporczej samych modułów fotowoltaicznych w sposób zapobiegający swobodnemu ruchowi wynikającemu z warunków atmosferycznych. Kable wystawione na działanie czynników zewnętrznych będą prowadzone na trasach kablowych osłoniętych za pomocą rur osłonowych lub korytek kablowych, które są przystosowane do pracy w przestrzeniach otwartych i będą odporne na promieniowanie UV. Przejścia kabli przez dach i strop budynku należy odpowiednio zabezpieczyć przed możliwością przeniknięcia wody.

Inwertery zostaną zlokalizowane we wnętrzu budynku kotłowni, na poziomie 0, w pomieszczeniu w którym znajdować się będą pompy ciepła.

6.7. Instalacja odgromowa:

Budynek kotłowni posiada wysoki komin odprowadzający spaliny z kotłów węglowych, który powinien posiadać instalację odgromową. Dodatkowo na stelażu mocowania paneli fotowoltaicznych powinny zostać zainstalowane zwody podłączone do obecnej instalacji odgromowej uwzględniając ewentualną konieczność dostosowania obecnych zwodów i instalacji do spełnienia obecnych norm technicznych dotyczących instalacji odgromowych. Dopuszcza się wykonanie instalacji odgromowej modułów PV całkowicie niezależnej.

Moduły PV muszą zostać objęte systemem połączeń wyrównawczych. Poszczególne moduły PV powinny być podłączone do konstrukcji nośnej w taki sposób by umożliwić wyrównanie się potencjałów ram modułów. Konstrukcja nośna powinna być podłączona do głównej szyny wyrównawczej budynku za pomocą przewodów o odpowiedniej średnicy biegnących równoległe do przewodów instalacji DC i AC. Dopuszcza się wykonanie uziemienia konstrukcji nośnej w inny sposób zgodny z przepisami i niepowodujący obniżenia wartości użytkowych pomieszczeń szkoły.

6.8. Ochrona przeciwporażeniowa instalacji PV:

Dobre inwertery powinny uniemożliwiać przepływ prądu zwarcia DC do instalacji elektrycznej. Dopuszcza się zastosowanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej po stronie AC.

6.9. Ochrona nadprądowa instalacji PV:

Każdy string instalacji DC należy chronić odpowiednio dobranym zabezpieczeniem nadprądowym. Zabezpieczenie to powinno chronić zarówno przewód dodatni jak i ujemny. Zaleca się stosować aparaty niespolaryzowane z dodatkową możliwością odcięcia każdego stringu w instalacji – brak takiej możliwości powoduje konieczność stosowania rozłączników izolacyjnych.

6.10. Ochrona przeciwprzepięciowa instalacji PV:

Ochrona przeciwprzepięciowa powinna składać się, co najmniej z ochronników przepięciowych dostosowanych do prądu DC. Każde wejście inwertera zostanie zabezpieczone osobnym ochronnikiem przepięciowym, powinny być one ulokowane w pomieszczeniu, w którym mieszczą się inwertery w rozdzielnicy naściennej. Jeżeli odległość między modułami a miejscem montażu ochronników przekroczy 10 m, należy te zabezpieczenia powtórzyć. Ochronniki powinny zostać dobrane zgodnie z obowiązującymi normami z uwzględnieniem charakterystyki modułów PV.

6.11. Zespół zabezpieczeń inwerterów:

Dobre inwertery powinny posiadać wbudowany zespół zabezpieczeń: podnapięciowe, nadnapięciowe, podczęstotliwościowe, nadczęstotliwościowe. Wartości poszczególnych zabezpieczeń powinny zostać ustawione tak by nie powodowały konfliktu przy współpracy z siecią przesyłową.

Inwertery powinny być zabezpieczone przed pracą wyspową i posiadać blokadę przeciw podaniu napięcia do sieci, gdy ta jest w stanie beznapięciowym.

6.12. Część AC instalacji PV:

Z pomieszczenia pomp ciepła w kotłowni, gdzie zainstalowany ma być inwenter, kable zostaną poprowadzone do pomieszczenia głównego kotłowni gdzie znajdują się dwa kotły węglowe, a następnie w magistrali ciepłowniczej doprowadzone do budynku szkoły. Po wejściu do budynku głównego szkoły kable poprowadzone będą kanałami rewizyjnymi instalacji centralnego ogrzewania od strony północnej szkoły, doprowadzone w ten sposób w okolice wejścia głównego do szkoły, wyprowadzone na poziom parteru pod sufit i poprowadzone do rozdzielni głównej. Sugerowane jest przebicie w dyżurce przy wejściu.

Kable w pomieszczeniach powinny być prowadzone po ścianie w sposób zapewniający bezpieczeństwo i zabezpieczający przed przypadkowym dostępem. Kable położone w magistrali oraz w kanałach powinny być dodatkowo zabezpieczone przed zawilgoceniem i dostępem wody. Sugerowane trasy kabli powinny możliwie pokrywać się z przewodami cieplnymi instalacji grzewczej w kotłowni, magistrali oraz w kanałach.

Kable AC prowadzone od inwerterów powinny być zabezpieczone znajdującym się w rozdzielni głównej odpowiednim wyłącznikiem nadmiernie prądowym. Instalacja powinna być również zabezpieczona odpowiednio dobranymi rozłącznikami bezpiecznikowymi i wyłącznikiem nadmiernie prądowym i zwarciovym na kablu odpływowym.

6.13. Układ pomiarowy instalacji PV:

Instalacja PV powinna posiadać bezpośredni układ pomiaru energii elektrycznej brutto. Układ pomiarowy powinien znajdować się w pomieszczeniu pomp ciepła w budynku kotłowni. Licznik energii powinien zostać dobrany odpowiednio do charakterystyki instalacji. Dodatkowo w rozdzielni głównej znajdować będzie się licznik energii doprowadzanej z instalacji PV do sieci elektrycznej szkoły umożliwiający transmisję danych do interfejsu pomp ciepła.

6.14. Konstrukcja nośna dachu:

Stropodach kotłowni jest wykonany z żelbetu wsparty na ścianach zewnętrznych oraz na filarach nośnych. Konstrukcja nośna jest w stanie dobrym, jednak zewnętrzna powierzchnia dachu wymaga uprzątnięcia i przeprowadzenia ewentualnych prac konserwacyjnych przez przymocowaniem stelaży pod moduły fotowoltaiczne. Dopuszcza się montaż konstrukcji nośnej dla fotowoltaiki za pomocą połączeń śrubowych jak i obciążników betonowych.

6.15. Obliczenia:

Wykonawca instalacji fotowoltaicznej zobligowany jest do przeprowadzenia niezbędnych obliczeń potwierdzających słuszność zastosowanych rozwiązań zarówno po stronie DC jak i AC, będących częścią projektu robót elektrycznych na terenie ZSR w Cudzynowicach uwzględniających podłączenie do sieci niskiego napięcia oraz zapewnienia odpowiedniej energii elektrycznej do pracy pomp ciepła.

7. Uwagi.

Warunki ogólne

- .1. Wykonawca jest zobowiązany przed rozpoczęciem prac do wykonania projektów wykonawczych dla wszystkich branż. kompletnych instalacji opisanych w niniejszej specyfikacji.
- .2. Wykonawca jest zobowiązany do wykonania kompletnych instalacji opisanych w niniejszej specyfikacji.
- .3. Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów instalacji wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania instalacji i zapewnienia jej pełnej funkcjonalności.
- .4. Wykonawca jest również zobowiązany do koordynacji i wykonania połączeń instalacji w punktach wykonywanych przez wykonawców innych branż. Wykonawca jest zobowiązany do zapoznania się z kompletną specyfikacją projektową obiektu i dokonaniem koordynacji montażowych niniejszych instalacji z innymi instalacjami mechanicznymi i elektrycznymi. Wszelkie zmiany montażowe wynikające z braku koordynacji wykonania instalacji z innymi branżami Wykonawca ma zrealizować na własny koszt.
- .5. Rysunki i część opisowa są dokumentacjami wzajemnie uzupełniającymi się. Wszystkie elementy ujęte w części opisowej a nie pokazane na rysunkach oraz pokazane na rysunkach a nie ujęte specyfikacją winny być traktowane jakby były ujęte w obu.
- .6. Wszystkie wykonywane prace oraz proponowane materiały winny odpowiadać Polskim Normom i posiadać stosowną deklarację zgodności lub posiadać znak CE i deklarację zgodności z normami zharmonizowanymi oraz posiadać niezbędne atesty tak aby spełniać obowiązujące przepisy.
- .7. Do zakresu prac Wykonawcy każdorazowo wchodzi próby urządzeń i instalacji wg. obowiązujących norm i przepisów oraz protokolarny odbiór w obecności wskazanego przedstawiciela Inwestora. Do wykonanych prac Wykonawca winien załączyć również deklarację kompletności wykonanych prac oraz zgodności z projektem i niniejszą specyfikacją.

Celem opracowania jest wykonanie projektu przetargowego. **Przed rozpoczęciem prac wykonawczych instalacji należy przygotować projekty wykonawcze dla poszczególnych branż.**

Przedstawione w dokumentacji projektowej urządzenia techniczne, oraz materiały ze wskazaniem producenta należy traktować jako przykładowe. Wykonawca może zaproponować

innych producentów dla urządzeń i materiałów określonych w projekcie z zachowaniem odpowiednich równoważnych parametrów technicznych dla osiągnięcia oczekiwanej funkcjonalności całego układu będącego przedmiotem opracowania, z jednoczesnym zapewnieniem uzyskania wszelkich wymaganych uzgodnień.


Wszelkie zmiany dotyczące zastosowanych urządzeń i materiałów, oraz tras prowadzenia poszczególnych instalacji należy konsultować z projektantem.

Prace montażowe poszczególnych instalacji wykonać zgodnie z wytycznymi producentów poszczególnych urządzeń i materiałów.

Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących. Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz.83 z dnia 4 lutego 1994r.).

Prace wykonywać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót”. W trakcie realizacji przestrzegać przepisów BHP i PPOŻ.

mgr inż. Leszek Chmielewski
Uprawnienia budowlane Nr 95/2001
do projektowania i kierowania
robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej



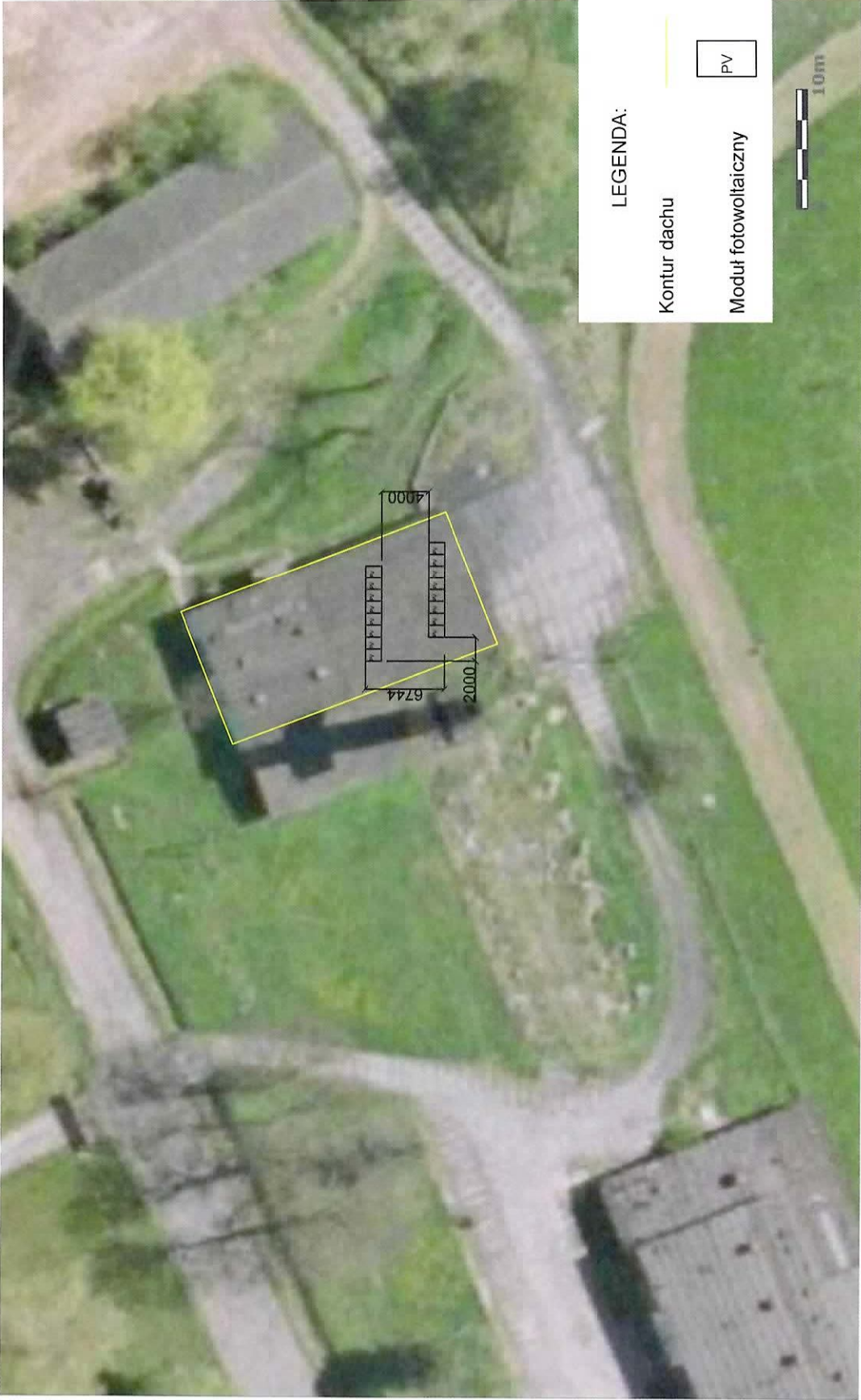
SPECYFIKACJA POMP CIEPŁA

Nazwa urządzenia:		
Moc grzewcza (W20W55)*	kW	64,8
Wydajność chłodnicza (W20W55)*	kW	51,0
Pobór mocy elektrycznej (W20W55)*	kW	14,7
Stopień efektywności COP (W20W55)*		4,4
Stopień ochrony IP		22
Czynnik roboczy		R407C
Typ sprężarki		Copeland Scroll - hermetyczna
Typ wymienników		SWEP - wymienniki płytowe
Napięcie nominalne	V	380-480V/3~/50Hz
Ilość sprężarek		2
Wymagany przepływ medium - źródło dolne (W20W55)	m ³ /h	7,5
Wymagany przepływ medium - źródło górne (W20W55)	m ³ /h	5,6
Spadek ciśnienia na pompie ciepła po stronie źródła dolnego	kPa	14,5
Spadek ciśnienia na pompie ciepła po stronie źródła górnego	kPa	2,3
Zakres temperatur źródła górnego	°C	25/55
Wbudowany panel sterujący		3,5"
Możliwość pracy w kaskadzie		Tak
Króćce źródła dolnego - gwint zewnętrzny		2 1/2"
Króćce źródła dolnego - gwint wewnętrzny		2"
Zalecany typ zabezpieczenia głównego		S303 C40
Wymiary urządzenia		
Szerokość	mm	1310
Wysokość	mm	1600
Głębokość	mm	715

* W20W55 - temperatura wody na wlocie do pompy ciepła 20°C,
temperatura wody grzewczej na wylocie 20°C
Pobór mocy i COP określone wg normy EN 14511

Nazwa urządzenia:	
Ilość paneli operatorskich	2
Rozmiar paneli operatorskich	15"
Maksymalna ilość pomp ciepła pracujących w kaskadzie	6
Blokada wybranych czynności operatorskich	Tak
Opcja chłodzenia pasywnego	Tak
Opcja chłodzenia aktywnego	Tak
Fukcja urlop	Tak
Sterowanie obiegami CO z zaworami mieszającymi	Tak
Możliwość sterownia pompami hydroforowymi	Tak
Możliwość sterownia szczytowym źródłem ciepła	Tak
Możliwość sterownia ogrzewaniem basenu	Tak
Zdalny odczyt liczników energii elektrycznej	Tak
Zdalny odczyt liczników energii cieplnej	Tak
Zdalny odczyt temperatur w punktach pracy układu	Tak
Statystyki pracy	Tak
Bilans energii, zaoszczędzonego węgla i emisji CO ₂	Tak

Bilans energii, zaoszczędzonego węgla i emisji CO ₂
Całkowita wytworzona energia cieplna
Energia cieplna wytworzona w pompach ciepła
Energia pobrana z wody geotermalnej
Energia wytworzona przez fotowoltaikę
Energia elektryczna z sieci pobrana do pracy pomp ciepła
Ilość zużytego węgla
W ciepłowni szkolnej
W elektrowni do wytworzenia napędu pomp ciepła
Całkowita ilość zużytego węgla
Ilość zaoszczędzonego węgla
W porównaniu do sytuacji gdyby ciepło pochodziło wyłącznie z ciepłowni szkolnej
W porównaniu do sytuacji gdyby energia elektryczna do napędu pomp ciepła pochodziła wyłącznie z elektrowni węglowej
Zaoszczędzona emisja CO ₂
W porównaniu do sytuacji gdyby ciepło pochodziło wyłącznie z ciepłowni szkolnej
W porównaniu do sytuacji gdyby energia elektryczna do napędu pomp ciepła pochodziła wyłącznie z elektrowni węglowej



Pomieszczenie przewidziane do zagospodarowanie pod
montaż pomp ciepła i inwentera



Przybliżone miejsce
montażu inwentera

