Dokumentacja projektowa

Innowacyjne OZE w Gminie Rutka-Tartak

TYTUŁ:	Innowacyjne OZE w Gminie Rutka-Tartak
LOKALIZACJA:	GOK i OSP ul. Szkolna 1, 16-406 Rutka-Tartak Województwo: podlaskie Powiat: suwalski Gmina: Rutka-Tartak Obręb : Rutka-Tartak Identyfikator działki : 201206_2.0020.19/3
INWESTOR:	Gmina Rutka-Tartak ul. 3 Maja 13 16-406 Rutka-Tartak
ZAKRES OPRACOWANIA:	Instalacje elektryczne, instalacje fotowoltaiczne, gruntowe pompy ciepła
DATA OPRACOWANIA:	30.07.2024 r.

Spis treści

1. Część opisowa 4
1.1. Przedmiot inwestycji 4
1.2. Zakres opracowania 4
1.3. Innowacyjność projektu 5
1.4. Stan istniejący 6
1.5. Stan projektowany 6
1.6. Informacje o ochronie terenu i oddziaływanie na środowisko 6
1.7. Wpływ eksploatacji górniczej na teren inwestycji 7
1.8. Charakterystyka inwestycji 8
1.9. Warunki posadowienia poszczególnych elementów inwestycji 9
1.10. Wpływ inwestycji na środowisko, zdrowie ludzi i inne obiekty 10
1.11. System zarządzania energią 10
1.12Ochrona i bezpieczeństwo inwestycji 11
2. Część graficzna 12
2.1. Szkic sytuacyjny – rozmieszczenie modułów fotowoltaicznych 12
2.2. Schemat ideowy instalacji fotowoltaicznej z synchronizowanym magazynem i pompą ciepła 13
2.3. Szkic sytuacyjny dolne źródło pompy ciepła 14
2.4. Schemat hydrauliczny gruntowej pompy ciepła 15
3. Wskaźniki projektu 16
4. Przykładowe materiały głównych elementów projektu 18

1. Część opisowa

1.1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest budowa nowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 8,01 kWp z magazynem energii na potrzeby w GOK i OSP w Rutce-Tartak, oraz budowa magazynu energii na potrzeby GOK i OSP i budowa nowej jednostki cieplnej (gruntowa pompa ciepła). Zarówno energia elektryczna jak i cieplna zostanie wykorzystana na potrzeby własne obiektu. Dodatkowo obiekt podłączony będzie do magazynu energii o pojemności 15,60 kWh.

Moce i dobór poszczególnych elementów użytych w projekcie, dokonano w oparciu o zużycie energii w okresie ostatnich 12 miesiecy.

1.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje wykonanie projektu dla :

- Nowej instalacji fotowoltaicznej
- Innowacyjnych modułów w technologii bifacial mocowanych do połaci dachowej
- Magazynu energii
- System zarządzania energią w budynku
- Gruntowej pompy ciepła

Instalacja fotowoltaiczna:

Zużycie energii elektrycznej za okres : czerwiec 2023 do maj 2024 wynosi : 8 180 kWh / rok.
Zużycie energii cieplnej: 181,16 kWh / rok
Moc nowej instalacji fotowoltaicznej : 18 modułów * 445 Wp = 8,01 kWp

	Moc modułów [Wp]	Ilość [szt]	Moc instalacji [kWp]
Nowa instalacja PV	445	18	8,01
Istniejąca instalacja 1	370	21	7,70
Razem			15,71

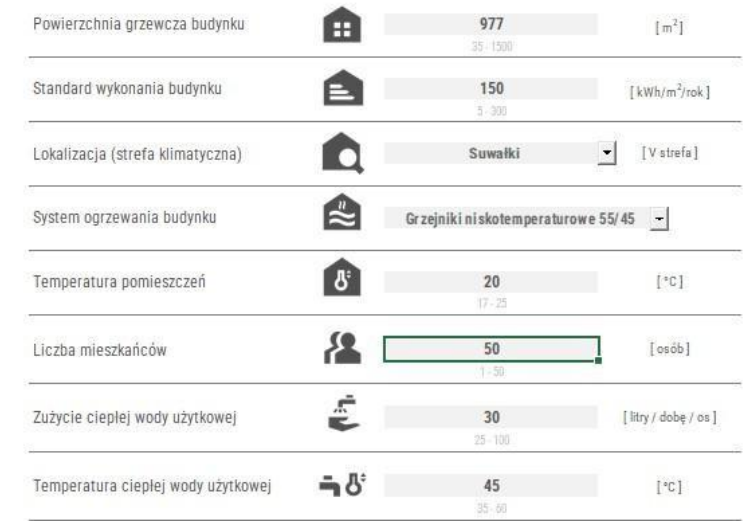
Pompa ciepła

Szacunkowe zapotrzebowanie obiektu na ciepło 73,28 kWh/rok
Powierzchnia budynku przy ulicy Szkolnej 1 - 976,69 m2

Moc pompy dobrano na podstawie kalkulatora doborowego pomp w oparciu o powierzchnię obiektu, stan izolacji, sposób ogrzewania (grzejniki niskotemperaturowe) i ilość zużywanego opału istniejącego źródła ciepła – jakim jest kocioł olejowy (zużycie w sezonie grzewczym 10 000 litrów oleju opałowego)

Dobór mocy pompy o wydajność chłodniczą zbliżoną wartością do mocy obliczeniowej budynku (75,40 kW)

Moc pompy : 101 kW
Znamionowa moc cieplna 101,9 kW
Wydajność chłodnicza: 75,4 kW Stopień
efektywności (COP) 3,69 Obieg
pierwotny : solanka
Ilość odwiertów : 19 odwiertów
Wydajność w W / średni uzysk energii z gruntu (dla terenów Suwałk ok 40W z mb odwiertu)
(75400 : 40 = 1885m odwiertów;)
Pojemność bufora : 1000 l
Klasa efektywności energetycznej : A (dokładnie A++) Czynnik roboczy
: R513A (GWP = 631)
Maksymalna temp na zasilaniu : 75 ^{o}C





Magazyn energii:

Zakłada się wykorzystanie magazynu energii o pojemności 15,60 kWh. Planuje się montaż magazynu równego wielkości instalacji fotowoltaicznej, dokładniej dwóch modułów bateryjnych o pojemnościach 7,8 kWh + 7,80 kWh. Moduły bateryjne podłączyć pod istniejącą instalację fotowoltaiczną oraz nowoprojektowaną.

1.3. Innowacyjność projektu

Innowacyjność projektu polega na zastosowaniu modułów bifacial, które wg. Podręcznika „Oslo Manual 2018" stanowią innowację. Moduły zostaną zamontowane na systemowej konstrukcji dachowej.

Dzięki aplikacji mobilnej - wykorzystującej zasoby sztucznej inteligencji (AI) możliwy jest monitoring oraz inteligentne zarządzanie energią, aby uzyskać możliwie najlepszą wydajność systemu. Jedną z opcji jest wykrycie braku zasilania i płynne przejście do

zasilania awaryjnego. Urządzenie jest przystosowane do podłączenia pompy ciepła lub innych kontrolowanych obciążeń.
System magazynowania energii fotowoltaicznej typu wszystko-w-jednym, Wyjątkowa budowa modułowa 5-w-1 pozwala łączyć falownik fotowoltaiczny, ładowarkę DC do samochodu elektrycznego, PCS akumulatora, akumulator oraz EMS w jeden inteligentny system energetyczny.

Pompa ciepła może być traktowana jako innowacyjna jeżeli jej klasa efektywności będzie nie gorsza jak „A" oraz zastosowany będzie czynnik roboczy o GWP < 750
Proponowana pompa spełnia te warunki

1.4. Stan istniejący

Obszar opracowania stanowi działka nr 19/3, przy ulicy Szkolnej 1. Zostało wyznaczone miejsce podłączenia instalacji fotowoltaicznej.
Inwertery, magazyn energii i system zarzadzania energią należy umieścić w budynku GOKu w specjalnie do tego wyznaczonym pomieszczeniu.

Wymiary działki nr 19/3 : 1974,71m2

1.5. Stan projektowany

1. Instalacja fotowoltaiczna w postaci systemowej konstrukcji wsporczej na dach skośny pod moduły bifacial. Łączna moc instalacji 8,01 kWp
2. Magazyn energii o pojemności 15,60kWh
3. Wymiana starego falownika na hybrydowy (8 kW)
4. Gruntowa pompa ciepła o mocy 101 KW

1.6. Informacje o ochronie terenu i oddziaływanie na środowisko

Określenie form ochrony środowiska na terenie działki inwestora przy ul. Szkolnej 1 w Rutce-Tartak. Według Geoserwisu Generalnej Dyrekcji Ochrony Środowiska obszar projektowanych robót znajduje się na obszarze Chronionego Krajobrazu „Pojezierze Północnej Suwalszczyzny" i Doliny Szeszupy. Sama działka inwestora znajduje się w okolicy zwartej zabudowy mieszkaniowej. Przedmiotowa inwestycja nie wykracza po za działkę geodezyjną nr 19/3

Instalacja fotowoltaiczna nie wprowadza elementów, które mogłyby niekorzystnie oddziaływać na środowisko i nie wymaga przeprowadzenia oceny oddziaływania na środowisko Zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko zgodnie z pkt
54. a) gdzie powierzchnia zabudowy nie przekroczy 0,5ha -planowane przedsięwzięcie nie wymaga wydania decyzji środowiskowych (powierzchnia zajęta pod systemową instalację fotowoltaiczną to 35,10 m2) Montaż modułów na systemowej konstrukcji dachowej nie będzie miał wpływu na sposób zagospodarowania terenu ani na formę

architektoniczną budynku, nie można go zaliczać do przebudowy budynku ani zmiany sposobu użytkowania – w związku z czym nie jest wymagane uzyskanie decyzji o warunkach zabudowy i zagospodarowania terenu.
Projektowane urządzenia nie stwarzają zagrożenia dla środowiska oraz higieny i zdrowia ludzi ze względu na emisję zanieczyszczeń, nie stanowią również źródła emisji hałasu. Składowanie odpadów stałych będzie się odbywało w pojemnikach do tego przeznaczonych. Powstałe w trakcie realizacji i eksploatacji odpady należy zagospodarować zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa w tym zakresie.

Ze względu na wykorzystywaną technologię wiercenia, projektowane roboty nie będą miały wpływu na obszary chronione, w tym obszary Natura 2000, o których mowa w Ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r o Ochronie Przyrody(t.j. Dz.U. 2023 r poz 1336) Wykonanie odwiertów pod sondy do pompy ciepła nie będzie wywierało trwałego i negatywnego wpływu na środowisko, w tym obszary chronione, ponieważ potencjalne oddziaływania będą miały charakter krótkoterminowy i odwracalny. Podczas prac będą stosowane odpowiednie technologie, materiały i rozwiązania konstrukcyjne uwzględniające zasady dobrej praktyki i rzetelnej wiedzy technicznej.
Wykorzystywana do wierceniach płuczka wiertnicza będzie biodegradowalna i bezpieczna dla środowiska oraz będzie posiadać podwyższoną gęstość. Uzyskany podczas wiercenia urobek nie stanowi odpadów niebezpiecznych w świetle ustawy z dnia 14 grudnia 2012 r. o odpadach (tekst ujednolicony, Dz. U. z 2023 r. poz. 1587). W związku z tym nie ma żadnych ograniczeń na wykonanie planowych robut i ich negatywnego oddziaływania na środowisko. Ponadto pompa ciepła to urządzenie, które nie emituje do środowiska żadnych zanieczyszczeń dzięki czemu jest ekologiczną alternatywą dla tradycyjnych sposobów ogrzewania budynków. Pompa ciepła nie produkuje dymu ani popiołu. Ekologicznie i energooszczędnie przetwarza ona energię na ogrzewanie i podgrzanie ciepłej wody. W trakcie tego procesu nie powstają żadne szkodliwe substancje i spaliny. Sprężarkowe pompy ciepła wymagają zasilenia energią elektryczną, jednak pobór takiej energii w tym przypadku stanowi jedynie 20%, ponieważ pozostała część ciepła (pobierana z powietrza czy gruntu) jest darmowa.

Realizacja przedsięwzięcia będzie wiązać się z powstawaniem uciążliwości typowych dla procesu budowy tj. Emisji hałasu i substancji do powietrza przewodzących z maszyn i pojazdów transportujących materiały budowlane. Uciążliwości te będą miały charakter krótkotrwały i ustąpią po zakończeniu prac budowlanych. Z uwagi na charakter inwestycji **stwierdza się, że instalacja fotowoltaiczna, instalacja magazynu energii i pompy ciepła nie będzie źródłem zanieczyszczenia środowiska.**

1.7. Wpływ eksploatacji górniczej na teren inwestycji

Według systemu MIDAS obszar projektowanych robót znajduje się poza miejscami występowania złóż kopalin, obszarów oraz terenów górniczych.

1.8. Charakterystyka inwestycji

Instalacja fotowoltaiczna :

Moc instalacji : 8,01kWp
Rodzaj instalacji : on-grid Ilość
modułów PV : 18 szt.
Moc modułu PV: 445 Wp
Typ modułu : Bi-facial
Ilość nowych falowników : 1 szt (8kW)
Ilość zmodernizowanych falowników: 1szt (8kW)
Konstrukcja typ: śruba dwugwintowa na blachodachówkę, dostosowana do modułów bifacial

Magazyn energii :

Moduł sterujący: 2 szt
Moduł bateryjny : 2 szt (7,80 kWh+ 7,80 kWh)
Tryb pracy : on- grid
Pojemność użytkowa : 15,60 kWh Łączna
pojemność :16,12 kWh
Typ zarządzania : sprzężony z systemem instalacji fotowoltaicznej (EMS)

Pompa ciepła

Typ : gruntowa (solankowo-wodna)
Moc grzewcza: 101 kW
Ilość odwiertów : 19 (każdy do 100m) Klasa energetyczna : A+ Czynnik
roboczy: R513a
Pojemność bufora: 1500 l
Typ ogrzewania budynku: grzejniki

1.9. Warunki posadowienia poszczególnych elementów inwestycji

Instalacja PV

Instalacja fotowoltaiczna posadowiona będzie na południowo zachodniej części dachu GOKu. Szczegółowe rozmieszczenie na rysunkach załączonych do niniejszego opracowania.

Instalacja zakłada użycie modułów PV w technologii Bi-facial , dzięki którym będzie możliwe pozyskanie większej ilości energii. Przy montażu konstrukcji i paneli kierować się instrukcją i zaleceniami producenta.

Magazyn energii

Magazyn energii ze względu na zakres pracy w temperaturze otoczenia od -10oC do +55oC winien być zamontowany w budynku. Stanowi on również element współdziałający z instalacją fotowoltaiczną – dlatego zostanie zamontowany na dedykowanym do niego stojaku podłogowym w sąsiedztwie falowników. Zarówno inwertery jak i magazyn zostaną umieszczone w budynku. Przewody zostaną wyprowadzone na zewnątrz przez otwór wykuty w ścianie i zostaną połączone z rozdzielnicą GPV. Ubytki w fasadzie budynku należy uzupełnić i odmalować zgodnie z kolorem elewacji.

Moduły bateryjne o pojemności 7,8 kWh podłączyć odpowiednio pod nowo-powstałą instalację PV (1moduł) oraz już istniejącą o mocy 7,70 kWp (1 moduł o pojemności 7,8 kWh).

Pompa ciepła

Budynek świetlicy zaopatrywany będzie w ciepło z gruntowej pompy ciepła. Pomieszczenie kotłowni wyposażyć w pompę ciepła o mocy 101kW oraz zbiornik buforowy o pojemności 1500 l. Pompa w zabudowie kompaktowej z możliwością pracy zarówno jednej jak i dwóch sprężarek (w zależności od zapotrzebowania na ciepło)

Geometria sprężarek jest dostosowana do pracy grzewczej oraz ze zintegrowanym systemem ochrony sprężarki, całkowicie bezobsługowym wykonanym hermetycznie. W przypadku awarii jednej sprężarki jest możliwość dalszej pracy urządzenia.

Czynnik chłodniczy R513a umożliwia osiąganie temperatur na zasilaniu do 75°C.

Każda z pomp ciepła umożliwia pracę w trybie ogrzewania lub produkcji. Opcjonalnie wyposażona jest w system odzysku ciepła z chłodzenia (DWS). Konstrukcja pompy ciepła daje nam możliwość zabudowy pomp obiegowych.

Wg wstępnych wyliczeń głębokość i ilość projektowanych otworów uwarunkowana jest zapotrzebowaniem na ciepło. W zależności od rodzaju gruntu – wydajność sond ziemnych wysnosi około 40 W /mb. Ze względu na zmienność warunków geologicznych oraz zalecenia producenta pomp, do realizacji przedsięwzięcia założono wykonanie 19 otworów wiertniczych do głębokości 100,00 m każdy. Wykonawca przed przystąpieniem do ww. robót winien dokonać własnego sprawdzenia warunków geologicznych i przed przystąpieniem przedstawić Inwestorowi i Organom Nadzorczym „Projekt Robót Geologicznych”.

Konstrukcja pompy jest konstrukcją ramową spawaną, dzięki czemu przejmuje drgania układu podczas pracy urządzenia. Konstrukcja ramy umożliwia łatwe

manewrowanie urządzeniem za pomocą wózka widłowego lub paletowego. Ze względu na posadowienie pomp ciepła w pomieszczeniu kotłowni, nie przewiduje się obudowy dźwiękochłonnej pomp.

Pompa posiada elektroniczny system startowy redukujący prąd rozruchowy, dzięki temu automatyka steruje inwerterowo pracą sprężarek i redukuje zużycie energii. Dzięki cyfrowemu systemowi diagnostycznemu automatyka zabudowana w pompie jest w stanie sama wykryć usterki zasilania elektrycznego co zapobiega uszkodzeniu urządzenia przy skokach napięcia lub włączeniach zasilania. Sterowanie poprawną pracą instalacji zapewni sterownik będący na wyposażeniu pompy ciepła. Pompa w swoim fabrycznym oprzyrządowaniu posiada cyfrowy regulator z regulacją temperatury. Pozwala to między innymi na dołączenie zewnętrznego źródła ciepła.

1.10. Wpływ inwestycji na środowisko, zdrowie ludzi i inne obiekty

Instalacja fotowoltaiczna stanowi jeden z najbardziej ekologicznych sposobów pozyskiwania energii elektrycznej. Nie emituje szkodliwych substancji do atmosfery. Instalacja fotowoltaiczna nie wytwarza ani dwutlenku węgla, ani innych szkodliwych substancji, np. dwutlenku siarki czy też tlenków azotu. Nie emituje też pyłów. Oszczędza zasoby. Do prawidłowego działania fotowoltaika potrzebuje jedynie słońca. Nie wytwarza odpadów stałych i ścieków. Dzięki temu nie zanieczyszcza gleby. Nie emituje dźwięków. Podczas pracy nie generuje żadnych hałasów. Nie przeszkadza więc w codziennym funkcjonowaniu. Jest bezpieczna dla zwierząt i ludzi . Fotowoltaika nie emituje fal gorąca i nie oślepia zwierząt, ani ptaków. Z kolei system posadowiony na gruncie nie niszczy siedlisk lęgowych. Panele słoneczne zapewniają bowiem lepszy wzrost roślin, co zachęca zwierzęta i ptaki do zakładania siedlisk. Co ważne, grunt zachowuje swoją jakość i po usunięciu systemu może być ponownie wykorzystywany. Można ją poddać recyklingowi. Większość komponentów, z których wykonana jest instalacja fotowoltaiczna, poddaje się recyklingowi. Aluminium można odzyskać nawet w 100 proc., a szkło w 90-95 proc.

Panele fotowoltaiczne są powlekane specjalną powłoką, która sprawia, że szkodliwe substancje nie przedostają się do gruntu. W efekcie ich użytkowanie jest bezpieczne dla środowiska i ludzkiego zdrowia.

Pompa ciepła to urządzenie, które nie emituje do środowiska żadnych zanieczyszczeń, dzięki czemu jest ekologiczną alternatywą dla tradycyjnych sposobów ogrzewania budynków. Pompa ciepła nie produkuje dymu ani popiołu. Ekologicznie i energooszczędnie przetwarza ona energię na ogrzewanie i podgrzanie ciepłej wody. W trakcie tego procesu nie powstają żadne szkodliwe substancje i spaliny.

1.11. System zarządzania energią

EMS to innowacyjny produkt do inteligentnego zarządzania energią w budynku. Ma możliwość sterowania bezpośrednio podłączonymi urządzeniami wykonawczymi oraz kompatybilnymi urządzeniami bezprzewodowymi.

EMS współpracuje jednocześnie nawet z trzema falownikami różnych producentów. Może monitorować ich pracę, w tym odczyty z liczników, a także na bieżąco kontrolować parametry produkcji i ładowania magazynów energii. Dzięki dodatkowemu wejściu przez Modbus, spełnia również rolę Integratora całego systemu. Opcjonalnie obsługiwane są również bezprzewodowe moduły PWM, pozwalające sterować odbiornikami umieszczonymi w miejscach o utrudnionym dostępie oraz w

znacznej odległości.

Główną funkcją EMS jest zwiększenie autokonsumpcji, co ma realny wpływ na obniżenie kosztów energii elektrycznej. Dodatkowo EMS kontroluj napięcia na poszczególnych fazach instalacji, minimalizując ryzyko wyłączania falowników oraz uszkodzenia innych sprzętów elektrycznych. Dzięki połączeniu z siecią wifi, użytkownicy mogą zdalnie monitorować stan przyłączonych do Smart EMS instalacji.

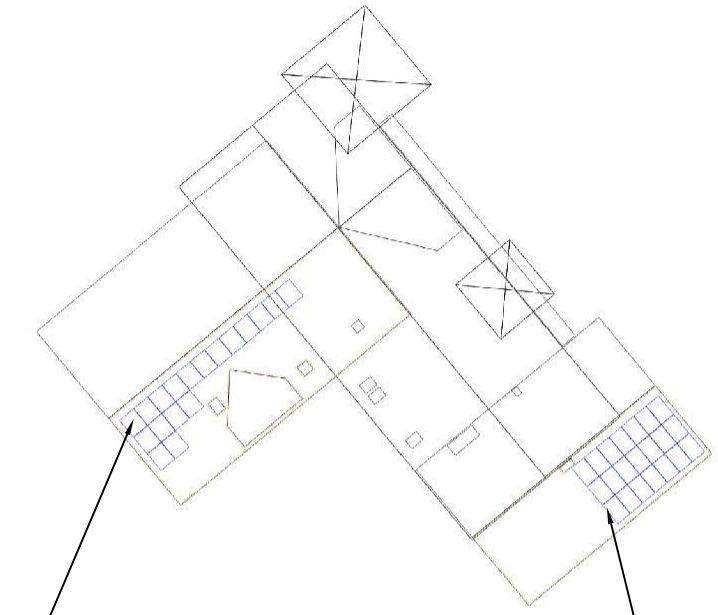
1.12 Ochrona i bezpieczeństwo inwestycji

Instalacja fotowoltaiczna zostanie wyposażona w przeciwpożarowy wyłącznik instalacji fotowoltaicznej, umieszczony na elewacji budynku. Inwerter chłodzony konwekcyjnie, o stopniu ochrony IP65.

Przy instalacji pompy ciepła stosuje się oddzielne zabezpieczenia elektryczne w rozdzielnicy PC. W przypadku zagrożenia pracy pompy, układ automatyki i funkcje w układzie sterowania jednostki wewnętrznej samoistnie wyłączą cały układ sanitarno-ciepłowniczy. Czynnik chłodniczy zastosowany w układzie pompy ciepła jest klasyfikowany w niskim stopniu niepalności- oznacza to że żadne źródło po za otwartym ogniem nie jest w stanie zainicjować zapłonu.

Dodatkowo instalacja sanitarna wyposażona zostanie w zawór bezpieczeństwa, który w momencie przekroczenia poziomu dopuszczalnego ciśnienia się otworzy odprowadzając nadmiar ciśnienia z całego układu. Rozwiązanie to zabezpiecza przed uszkodzeniem rurociągów, zbiornika i całego układu hydraulicznego w instalacji sanitarno-ciepłowniczej.

Dodatkowo każde z przedsięwzięć przy realizacji inwestycji należy wyposażyć w środki gaśnicze dopasowane do zagrożenia jakie mogą stwarzać.

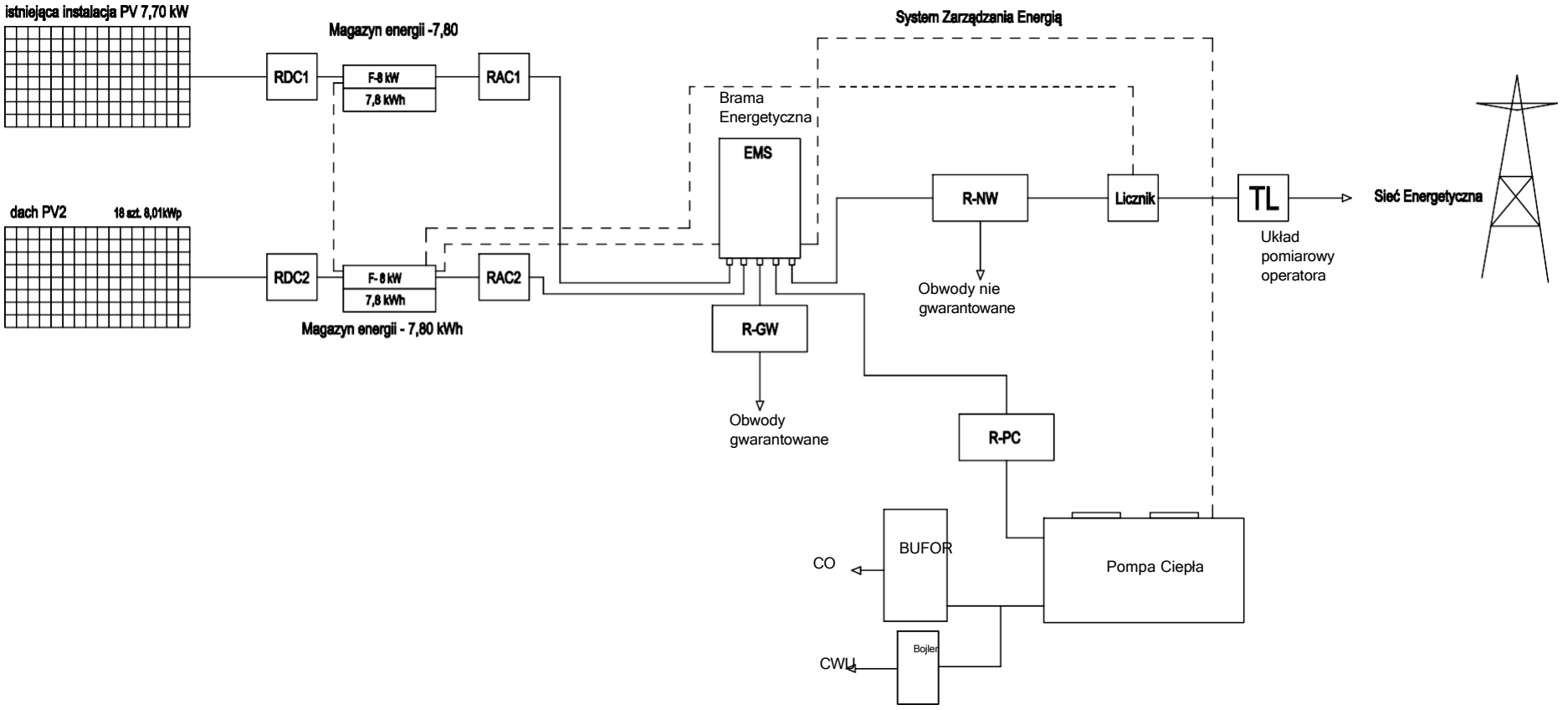


istniejąca instalacja PV

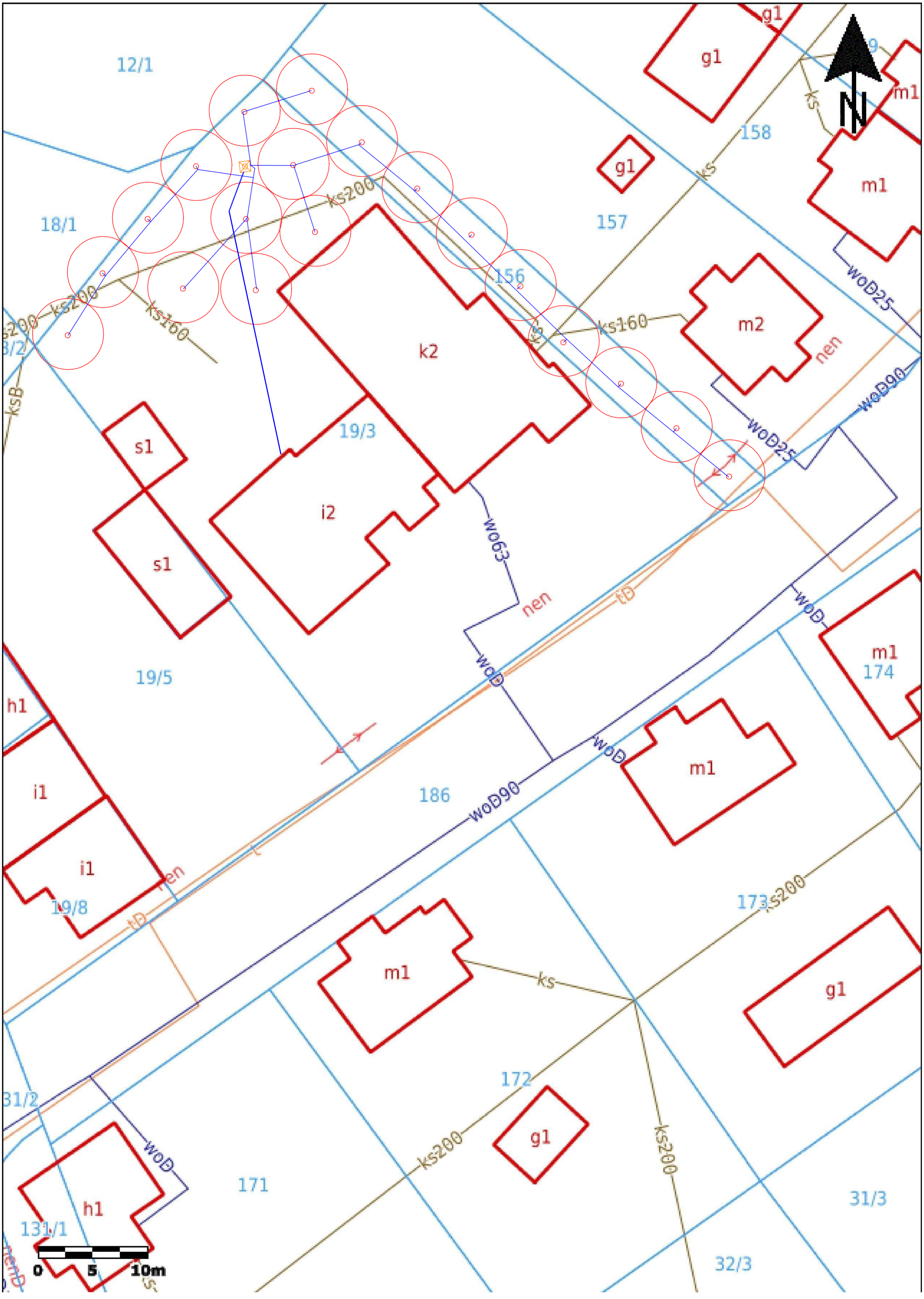
nowoprojektowana instalacja PV
o mocy 8,01 kWp

MOC INSTALACJI – 7,7 kWp + 8,01 kWp =15,71 kWp

MODUŁY PV DACH – 18 x 455Wp
INWERTER – 1 x 8 kW
ŁAŃCUCHY/STRINGI – 2: 9,9

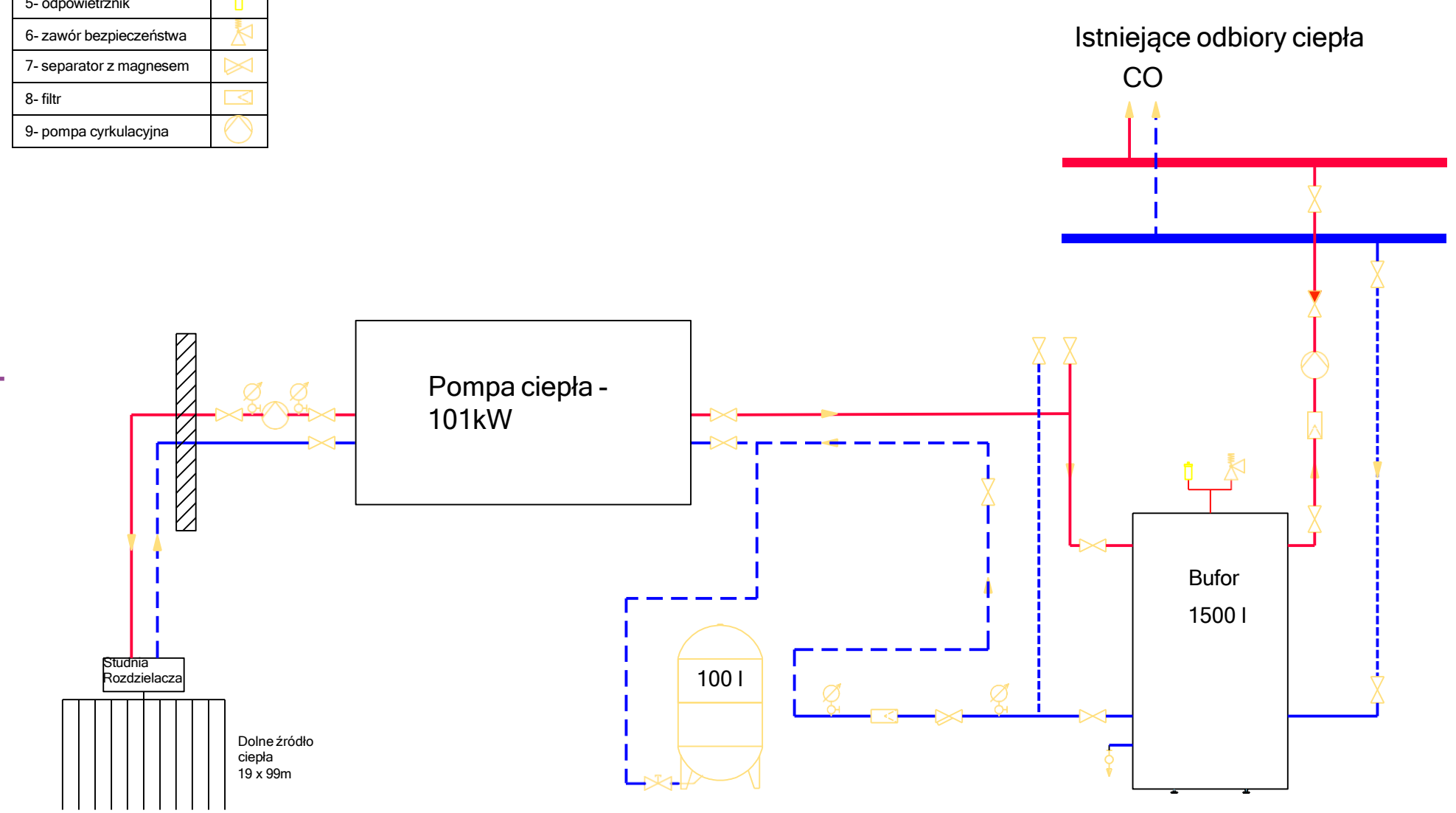


						TYTUŁ/TITLE: Schemat instalacji fotowoltaicznej z synchronizowanym magazynem energii i pompą ciepła		ZMIANA A
						OBIEKT/NAME OF BUILDING: Budynek GOK i OSP Rutka-Tartak	NR PROJEKTU: REFERENCE	NR RYSUNKU: SHEET: 1/2/SE
	30/ 07/2024							
ZMIANA	DATA/DATE	PROJEKTOWAŁ: DESIGNED BY:	PODPIS	SPRAWDZIŁ: CHECKED BY:	PODPIS			


12/1
18/1
157
158
156
k2
g1
g1
g1
m1
m1
m2
ks200
ks200
ks160
ks160
ks
ks
ks
wOD25
wOD25
nen
19/3
s1
s1
i2
wo63
nen
tD
wOD
wOD
wOD
wOD90
m1
174
19/5
h1
i1
i1
186
19/8
nen
tD
173
ks200
m1
ks
g1
172
ks200
ks200
g1
31/2
wOD
171
h1
131/1
31/3
32/3
0
5
10m
N

1- zawór odcinający	
2- zawór zwrotny	
3- manometry	
4- zawór spustowy	
5- odpowietrznik	
6- zawór bezpieczeństwa	
7- separator z magnesem	
8- filtr	
9- pompa cyrkulacyjna	

Schemat ideowy gruntowej pompy ciepła



BUDYNEK GOK I OSP

UL. SZKOLNA 1, RUTKA-TARTA