

Dokumentacja projektowa
Innowacyjne OZE dla CKiB w Żarnowie

TYTUŁ:	Innowacyjne OZE dla CKiB w Żarnowie
LOKALIZACJA:	Centrum Kultury i Biblioteka Gminy Augustów Żarnowo Drugie 16, 16-300 Augustów Województwo: podlaskie Powiat: augustowski Gmina: Augustów Obręb : Żarnowo Drugie Identyfikator działki : 200102_2.0034.279
INWESTOR:	Gmina Augustów ul. Mazurska 1C 16-300 Augustów
ZAKRES OPRACOWANIA:	Instalacje elektryczne, instalacje fotowoltaiczne
DATA OPRACOWANIA:	30.07.2024 r.

Spis treści

1. Część opisowa.....	3
1.1. Przedmiot inwestycji.....	3
1.2. Zakres opracowania	3
Instalacja fotowoltaiczna:	3
Magazyn energii:	3
Pompa ciepła :	4
1.3. Innowacyjność projektu	5
1.4. Stan istniejący	5
1.5. Stan projektowany	5
1.6. Informacje o ochronie terenu i oddziaływanie na środowisko	6
1.7. Wpływ eksploatacji górniczej na teren inwestycji	7
1.8. Charakterystyka inwestycji.....	7
1.9. Warunki posadowienia poszczególnych elementów inwestycji.....	7
1.10. Wpływ inwestycji na środowisko, zdrowie ludzi i inne obiekty	9
1.11. System zarządzania energią.....	9
Schemat ideowy gruntowej pompy ciepła.....	15
Istniejące odbiory ciepła	15
Pompa ciepła - 100kW	15
CENTRUM KULTURY I BIBLIOTEKA GMINY AUGUSTÓW	15
Żarnowo Drugie 16, 16-300 Augustów	15

1. Część opisowa

1.1. Przedmiot inwestycji

Przedmiotem inwestycji jest budowa nowej instalacji fotowoltaicznej o mocy 49,895 kWp na potrzeby Centrum Kultury i Biblioteki Gminy Augustów w Żarnowie. Energia elektryczna zostanie wykorzystana na potrzeby własne obiektu. Instalacja fotowoltaiczna podłączona będzie do magazynu energii o pojemności 46,80 kWh, Dodatkowo przy realizacji inwestycji planuje się wymianę istniejącego ogrzewania na gruntowa pompę ciepła.

1.2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje wykonanie projektu dla :

- Nowej instalacji fotowoltaicznej
- Innowacyjnych modułów w technologii bifacial mocowanych do systemowej konstrukcji dachowej
- Montażu magazynu energii
- Podłączenie budynku do System zarządzania energią
- Montaż gruntowej pompy ciepła z odwiertami i zbiornikiem buforowym

Instalacja fotowoltaiczna:

Zużycie energii elektrycznej za okres : czerwiec 2023 do maj 2024 wynosi : 9 478 kWh kWh / rok. Dodatkowo przyjmuje się, że instalacja pompy ciepła pochłonie około 41 000 kWh / rok

Moc nowej instalacji fotowoltaicznej :

	Moc modułów [Wp]	Ilość [szt]	Moc instalacji[kWp]
Nowa instalacja PV na dachach budynku	445	56	24,92
Nowa instalacja PV na gruncie – carport	555	45	24,975
Łącznie			49,895

Obiekt Centrum Kultury posiada trzy liczniki o mocy przyłączeniowej 40 kW, 40 kW , 16 kW. Warunek mocy przyłączeniowej obiektu spełniony.

Magazyn energii:

Zgodnie z założeniami projektu planuje się montaż magazynu o wartości zbliżonej do wielkości instalacji fotowoltaicznej. W projekcie przewidziano magazyn o pojemności 46,80 kWh. Poniżej, jak i w schemacie przedstawiono podłączenie poszczególnych modułów bateryjnych w podziałach na falowniki.

	Pojemność poszczególnych modułów bateryjnych [kWh]			[kWh]
Falownik 1 (hybrydowy 25,00 kW)	7,80	7,80	7,80	23,40
Falownik 2 (hybrydowy 25,00 kW)	7,80	7,80	7,80	23,40
Łączna pojemność magazynu				46,80

Pompa ciepła :

Zużycie energii cieplnej w obiekcie : 165,239 kWh/rok

Szacunkowe zapotrzebowanie obiektu na ciepło 72,39 kW

Powierzchnia budynku nr 16 i 17 : 962,64 m²

Oba budynki są zasilane z jednego źródła ciepła zlokalizowanego w podpiwniczeniu budynku Centrum Kultury. Moc pompy dobrano na podstawie kalkulatora doborowego pomp w oparciu o powierzchnię obiektu, stan izolacji, sposób ogrzewania (grzejniki wysokotemperaturowe) i ilość zużywanego opału istniejącego źródła ciepła – jakim jest kocioł olejowy (zużycie w sezonie grzewczym 11 000 litrów oleju opałowego) Dobór mocy pompy o wydajność chłodniczą zbliżoną wartością do mocy obliczeniowej budynku (72,39 kW)

Moc pompy : 100 kW

Wydajność : 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 Augustowa ok 40W z mb odwiertu)

(75400 : 40 = 1885 m odwiertów; każdy do 99 m)

Pojemność zbiornika CWU: 2 x 1000 l (z uwagi na wąski otwór drzwiowy i trudności z ustawieniem wysokich zbiorników)

Klasa efektywności energetycznej : A (dokładnie A++)

Czynnik roboczy : R513A (GWP=631)

Maksymalna temp na zasilaniu : 75 oC

Powierzchnia grzewcza budynku		962	[m ²]
Standard wykonania budynku		140	[kWh/m ² /rok]
Lokalizacja (strefa klimatyczna)		Białystok	[IV strefa]
System ogrzewania budynku		Grzejniki wysokotemperaturowe 70/55	
Temperatura pomieszczeń		23	[°C]
Liczba mieszkańców		20	[osób]
Zużycie ciepłej wody użytkowej		45	[litry / dobę / os]
Temperatura ciepłej wody użytkowej		55	[°C]

Standard wykonania budynku i E_d

Dom energooszczędny	50-60 [kWh/m ² /rok]
Dom budowany obecnie WT2021	70-80 [kWh/m ² /rok]
Dom istniejący, dobra izolacja cieplna	90-120 [kWh/m ² /rok]
Dom istniejący, słaba izolacja cieplna	130-160 [kWh/m ² /rok]
Dom istniejący, bez izolacji cieplnej	> 170 [kWh/m ² /rok]

Skrócony bilans energetyczny budynku

Szacowana moc obliczeniowa budynku	72,39 [kW]
Szacowane zapotrzebowanie energii	165239 [kWh/rok]
Szacowane zapotrzebowanie energii CO	148051 [kWh/rok]
Szacowane zapotrzebowanie energii CWU	17188 [kWh/rok]



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 nośnej, dedykowanej do dachów skośnych.

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 279 w miejscowości Żarnowo Drugie. Instalacja fotowoltaiczna zostanie zlokalizowana na dachach znajdujących się na działce inwestora, oraz przewiduje się posadowienie 3 carportów na placu przed budynkiem. Lokalizację poszczególnych modułów przedstawia załączony do opracowania rysunek techniczny.

Zestaw składający się z inwertera, modułów magazynów energii z systemem zarządzania energią należy umieścić w pomieszczeniu kotłowni w sąsiedztwie pomp.

1.5. Stan projektowany

1. Instalacja fotowoltaiczna w postaci systemowej konstrukcji dachowej o mocy 24,92 kWp
2. Instalacja fotowoltaiczna w postaci 3 car portów o mocy 24,975
3. Magazyn energii o pojemności 46,80 kWh
4. Gruntowej pompy ciepła o mocy 100 kW z 19 odwiertami
5. System zarządzania energią

1.6. Informacje o ochronie terenu i oddziaływanie na środowisko

Przedmiotowa instalacja znajduje się w okolicy zabudowy wiejskiej Żarnowa Drugiego. Przedmiotowa inwestycja nie wykracza poza działki inwestora. Sama działka nie znajduje się na obszarze jakiejkolwiek ochrony przyrody. Najbliższa forma ochrony przyrody znajduje się 1320 m od działki nr 279 – a jest to „Obszar Chronionego Krajobrazu – Puszcza i Jeziora Augustowskie” na terenie wsi Borowa Droga.

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 228,1 m²). Montaż modułów na konstrukcji carport 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.

Gruntowa pompa ciepła, 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. Nie ma konieczności również zgłoszenia tych robót instytucjom związanym z Prawem Wodnym. Pionowe sondy gruntowe nie znajdują się na liście zgłoszeniowej w Wodach Polskich.

Wykorzystywana do wierceń 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 robót 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.

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.

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 czy instalacja i roboty związane z gruntową pompą ciepła nie będą 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 nowoprojektowana :

Moc instalacji : 49,895 kWp

Rodzaj instalacji : on-grid

Moc modułu PV i ilość - dach : 445 Wp; 56 szt

Moc modułu PV i ilość - dach : 555 Wp; 45 szt

Typ modułu : Bi-facial

Ilość falowników : 2 szt (25 kW)

Konstrukcja typ: śruba dwugwintowa na pokrycia blachodachówką oraz Systemowa konstrukcja typu carport 3x5 modułów- carport dwustanowiskowy

Magazyn energii :

Moduł sterujący: 2 szt

Moduł bateryjny : 6 szt

Tryb pracy : on- grid

Pojemność użytkowa : 46,80kWh

Łączna pojemność : 48,36 kWh

Typ zarządzania : sprzężony z systemem instalacji fotowoltaicznej (EMS)

1.9. Warunki posadowienia poszczególnych elementów inwestycji

Instalacja PV

Instalacja fotowoltaiczna posadowiona będzie na trzech, dwustanowiskowych carportach w układzie 3 x 5 moduły każdy oraz planuje się posadowienie 56 modułów fotowoltaicznych o mocy 445 Wp na dachu biblioteki. Carport przystosowany pod moduły białofacial. Carport doskonale chroni samochody przed nadmiernym słońcem - latem, natomiast zimą zabezpiecza przed śniegiem i deszczem. Montaż nóg carportu do fundamentu. Należy przygotować fundamenty we wcześniej wykonanych wykopach zgodnie rysunkiem. W fundamentach powinny znajdować się 4 pręty gwintowane (M20x1000 o kl. min. 8.8, ocynkowane lub ze stali nierdzewnej). Pręty należy połączyć na zasadzie zbrojenia fundamentowego. Na tym etapie zaleca się wykonanie uziemienia w postaci wbijanej szpili uziemiającej –jeżeli nie ma dostępnego

wymaganego uziemienia. Należy również wyprowadzić przewody w okolicach płyty montażowej, na której będzie zamocowane urządzenie (falownik/ ładowarka). Przewód uziemiający PE, przyłączeniowy AC, a także dwa ethernetowe, celem ewentualnej komunikacji z licznikiem energii i siecią internetową. Elementy przewodów prowadzić w osłonach. Linię WLZ prowadzić bezpośrednio w gruncie, a pod drogami i kolizjami z innymi mediami prowadzić w rurach osłonowych. Całość linii oznaczyć taśmą niebieską do znakowania tras kablowych z nadrukiem 'uwaga kabel'. Przy montażu konstrukcji postępować zgodnie z instrukcją producenta.

Magazyn energii

Poszczególne moduły bateryjne wraz z inwerterami oraz systemem zarządzania energią zostaną zamontowane w budynku w pomieszczeniu kotłowni. Przewody połączyć z rozdzielnicą GPV, całość uziemić.

Pompa ciepła:

Budynek CKiB zaopatrywany będzie w ciepło z gruntowej pompy ciepła. Pomieszczenie kotłowni wyposażać w pompę ciepła o mocy 100 kW oraz 2 zbiorniki buforowe o pojemności 1000l każdy. 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 roboczy R513A umożliwia osiągnięcie 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 wynosi około 40 W z mb odwiertu. Ze względu na zmienność warunków geologicznych oraz zalecenia producenta pomp, do realizacji przedsięwzięcia założono wykonanie 19 otworów wiertniczych do głębokości 99,00 m każdy. Ilość ta potwierdzona w: „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 inwertorowo 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.

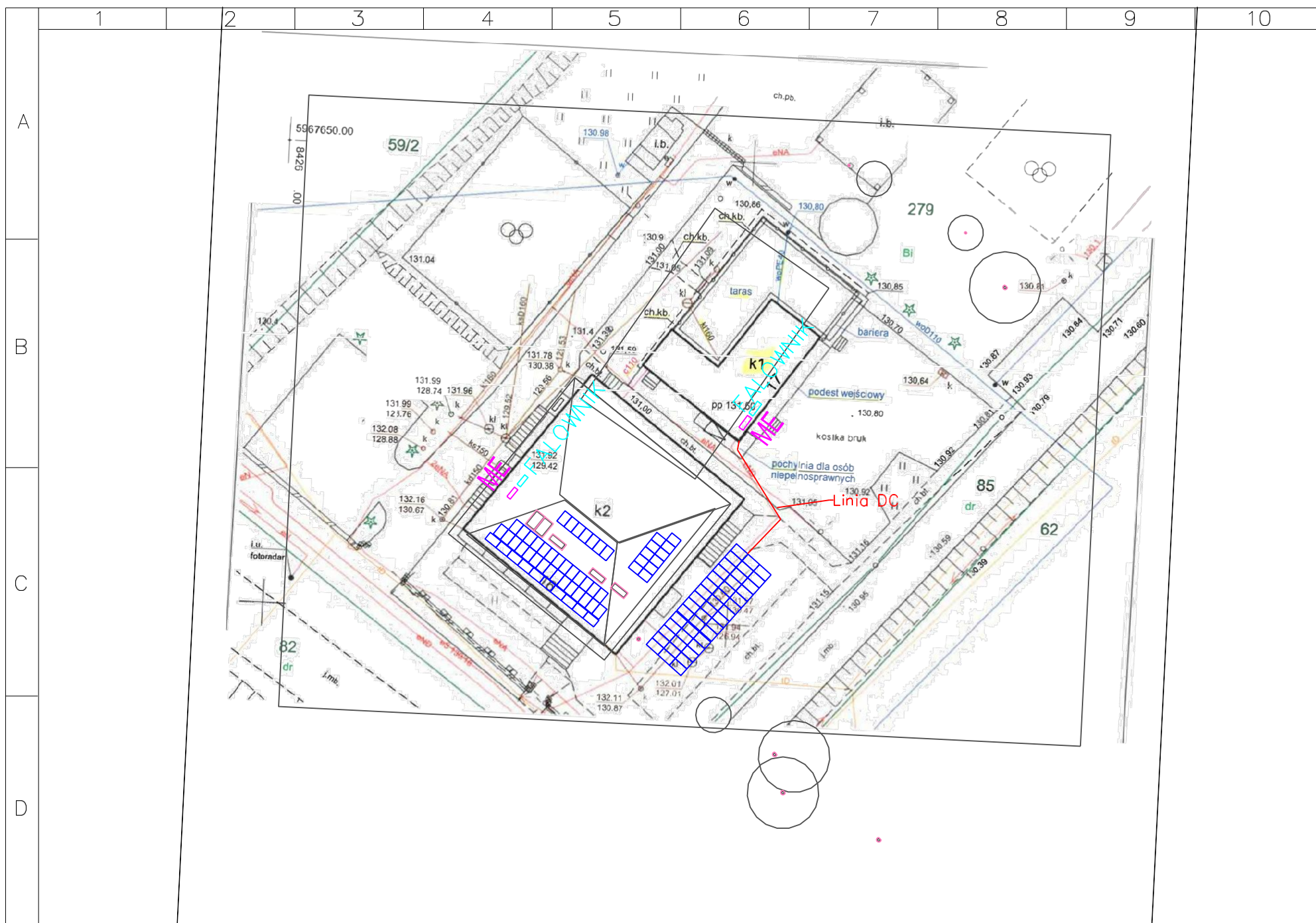
Pompa ciepła to urządzenie, które nie emituje do środowiska żadnych zanieczyszczeń, dzięki czemu jest ekologiczną alternatywą dla tradycyjnych sposobów ogrzewania budynków. Pompa ciepła nie produkuje dymu ani popiołu. Ekologicznie i energooszczędnie przetwarza ona energię na ogrzewanie i podgrzanie ciepłej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

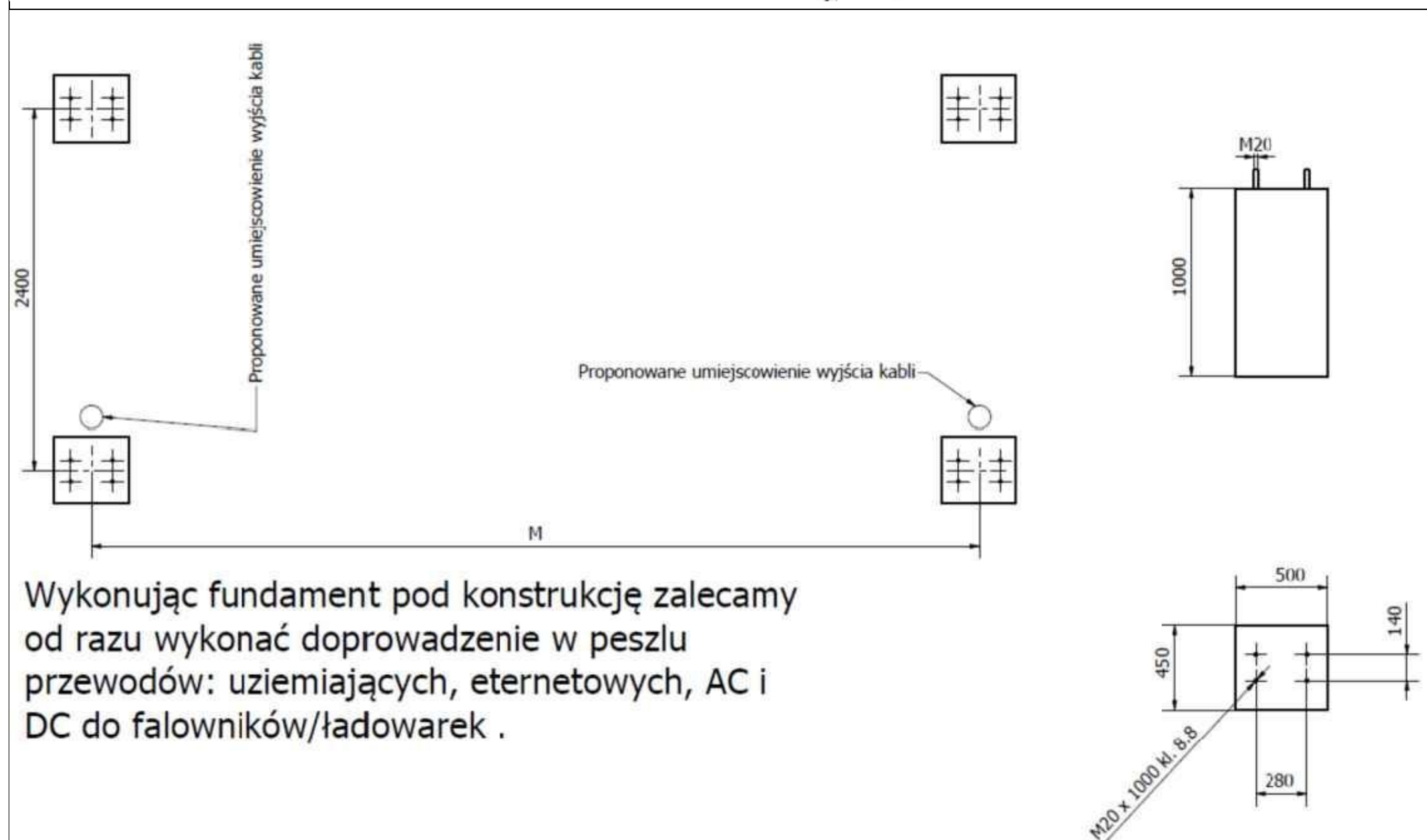
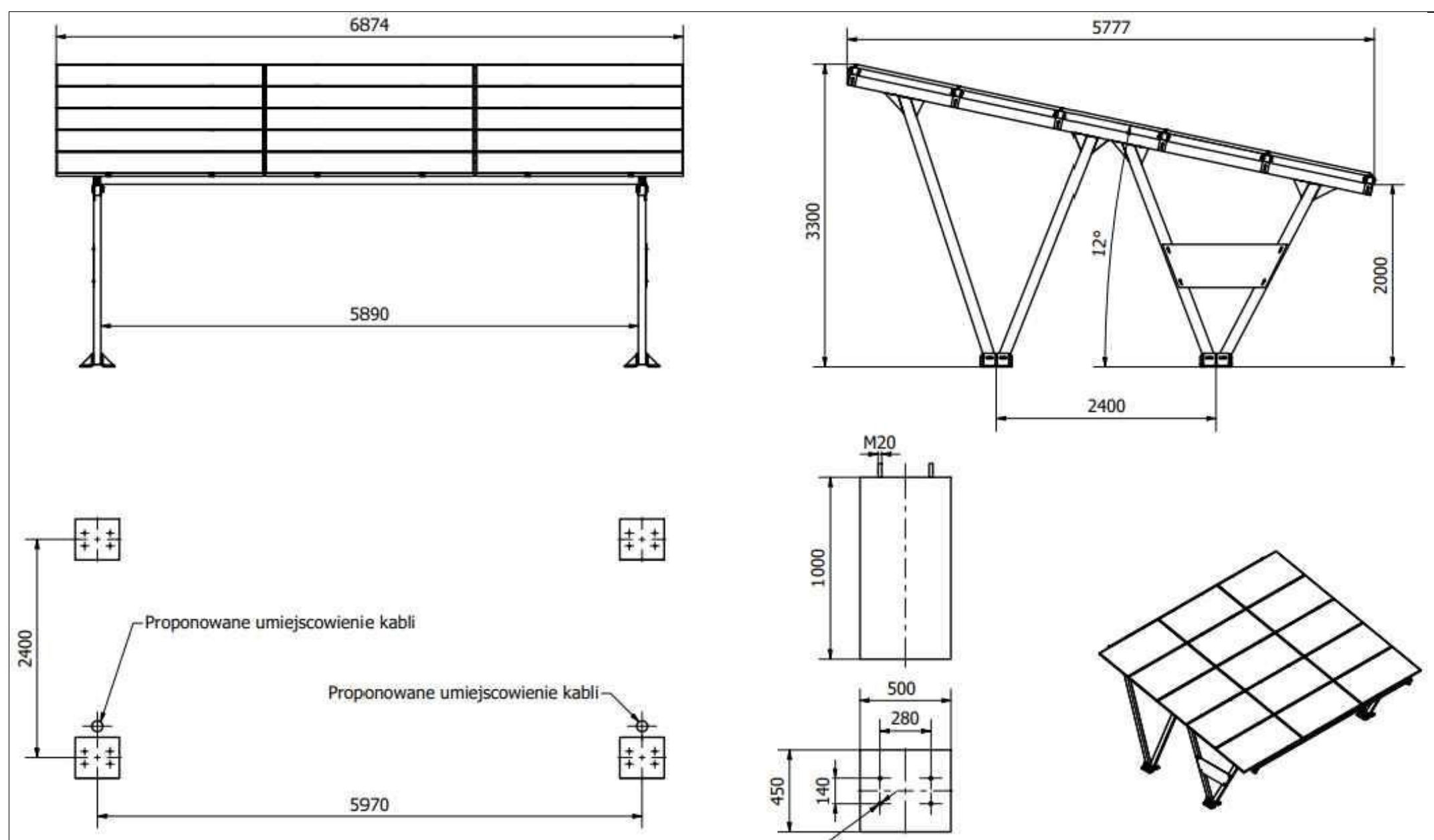
1.11. System zarządzania energią

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 kontroluje napięcia na poszczególnych fazach instalacji, minimalizując ryzyko wyłączenia falowników oraz uszkodzenia innych sprzętów elektrycznych. Dzięki połączeniu z siecią wifi, użytkownicy mogą zdalnie monitorować stan przyłączonych do Smart EMS instalacji.

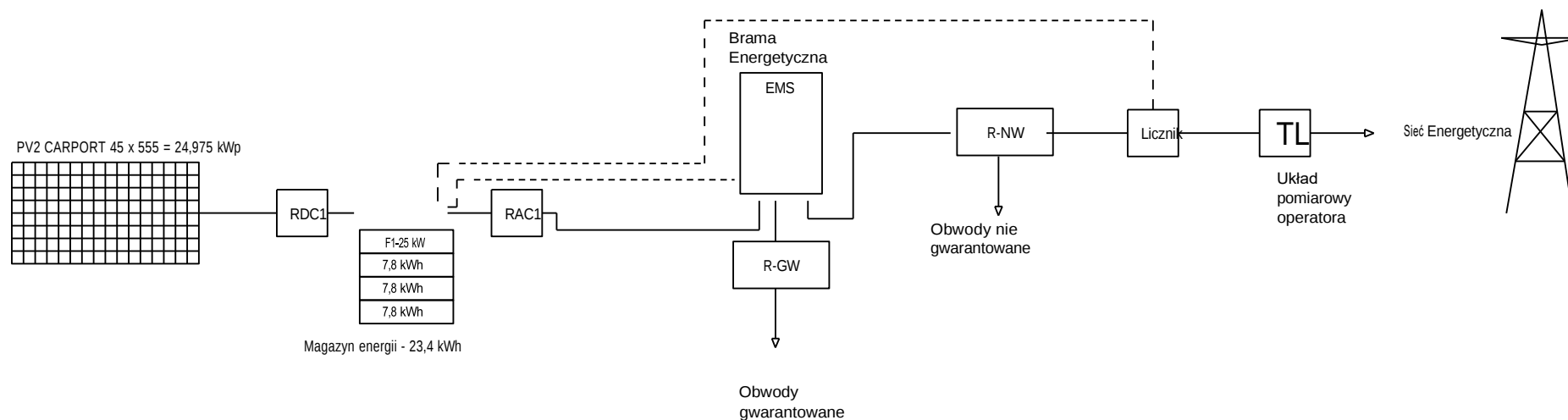




MOC INSTALACJI – 24,92 kWp
MODUŁY PV – 56 x 445Wp
INWERTER – 25 kW
ŁAŃCUCHY/STRINGI – 4:11,11,11,12

A

B



C

D

						TYTUŁ/TITLE: Schemat instalacji fotowoltaicznej z synchronizowanym magazynem energii i pompą ciepła OBIĘKT/NAME OF BUILDING: Centrum Kultury i Biblioteka Gminy Augustów Żarnowo Drugie 16, 16-300 Augustów			ZMIANA
									A
									1
A		:	PODPIS		PODPIS				

