

PROJEKT BUDOWLANY

OBIEKT: INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA DLA SZPITALA MIEJSKIEGO W TRZEBNICY

BRANŻA: INSTALACYJNA ELEKTRYCZNA

FAZA PROJEKT BUDOWLANY

INWESTOR: SZPITAL MIEJSKI W TRZEBNICY im. Św. „JADWIGI ŚLĄSKIEJ”
UL. PRUSICKA 53-55
53-100 TRZEBNICA

ADRES: TRZEBNICA UL. PRUSICKA 53-55 DZ. NR 901 AM-40
OBRĘB TRZEBNICA
JEDNOSTKA EWID. TRZEBNICA

KAT. OBIEKT. BUD: XI

Lp.	Funkcje techniczne	Imię i nazwisko, specjalizacja, nr uprawnień zawodowych	Data	Podpis
1	Projektant branży elektrycznej	Daniel Kociemba uprawnienia do kierowania i projektowania w specjalności instalacyjno inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji elektrycznych upr. nr 129/DOS/06	05.2017	

Trzebnica , maj 2017 rok

USŁUGI PROJEKTOWE
RENATA SIELICKA
55-100 Trzebnica ul. Wojska Polskiego 2 Biuro: ul. H. Pobożnego 27E

EGZ	1	2	3	4
-----	---	---	---	---

SPIS TREŚCI

Lp	Część opisowa	Strona
0,	Dokumenty formalne	0
1.	Cel i podstawa opracowania	1
2.	Zakres opracowania	1
3.	Opis obiektu	2
4.	Opis techniczny instalacji PV	2
4.1	Generator PV	3
4.2	Rozdzielnia RPV-DC	3
4.3	Inwerter	3
4.4	Rozdzielnia RPV-AC	4
4.5	Linia zasilająca	4
4.6	Wyłącznik główny instalacji PV	4
5	Bilans mocy i energii	4
6	Instalacja odgromowa	4
6	Komunikacja	5
7.	Ochrona przeciwporażeniowa	5
8.	Ochrona przepięciowa	5
9.	Informacja BIOZ	5-7
10.	Karty równoważności paneli i inwertera	8-9

Lp	Część rysunkowa	Format
F01	Rozmieszczenie paneli na dachu	A3
F02	Instalacja w maszynie dźwigu	A3
F03	Generator PV – podział na stringi	A3
F04	Schemat el. instalacji. RPV-DC	A3
F05	Schemat włączenia PV do RZD	A3
F06	Wyłącznik główny instalacji PV	A3

1. Cel i podstawa opracowania

Celem opracowania jest budowa mikro instalacji fotowoltaicznej typu "On-grid" o mocy 19.43 kWp połączonej z publiczną siecią energetyczną poprzez instalację wewnętrzną, do zasilania energią z OZE obiektów Szpitala a szczególnie do kompensacji poboru energii elektrycznej przez projektowane pompy ciepła.

Projekt opracowano na podstawie:

- Zlecenia inwestora
- Informacji uzyskanych od przedstawicieli inwestora
- Wizji lokalnej na obiekcie
- Materiałów własnych

1.1. Materiały wykorzystane przy sporządzaniu opracowania:

1. Inwentaryzacja architektoniczna
2. Aktualne przepisy ustawy Prawo budowlane oraz norm i danych technicznych.
3. Ustawa z dnia 10 kwietnia 1997 r. Prawo energetyczne (Dz.U. z 1997 r.Nr 54,poz.348 ze zm.)
4. Rozporządzenie MI z dnia 12.04.2002 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U 2015 nr 75 poz 1422 z późn.zm.).
5. Normy:
 - PN-HD 60364 -5-523:2001 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych
 - PN-SEP-E-004 „Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa”
 - PN-HD 60364- 7-712:2007 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Fotowoltaiczne systemy zasilania.
 - PN-EN 62446-1:2016-08E Wymagania dot. instalacji PV podłączonych do sieci energ.
 - PN-EN 32305- 1,2,3 Ochrona odgromowa obiektów budowlanych.
4. Katalogi: Helukabel, Lappkabel, TF Kable „Kable i przewody elektroenergetyczne” - edycja czerwiec 2016.
8. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długo-trwała przewodów.
9. Karty katalogowych inwerterów i paneli PV.
10. Tabele nasłonecznienia dla Polski południowej (Lit1)

2. Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt instalacji stałoprądowej DC i zmiennoprądowej AC z przyłączeniem systemu do istniejącej wewnętrznej instalacji nN odbiorcy, wraz z zabudową paneli PV, inwertera, rozdzielnicy RPV oraz kabli łączących poszczególne elementy systemu PV a w tym:

- montaż paneli fotowoltaicznych na dachu budynku głównego wraz z okablowaniem
- montaż 1 inwertera trójfazowego
- montaż rozdzielnicy RPV (DC/AC)
- montaż instalacji AC wraz z podłączeniem do istniejącej rozdzielnicy RZD- zasilającej maszynownię dźwigu w budynku głównym
- podłączenie do istniejącej instalacji odgromowej konstrukcji systemowej generatora PV..

3. Opis obiektu.

Szpital Miejski w Trzebnicy tworzy kompleks wielosegmentowych budynków. Budynek główny składający się z dwu wzajemnie prostopadłych segmentów, oznaczonych na mapie zasadniczej jako Z3 i Z4 wybudowanych jako cztery kondygnacyjne z dachami częściowo skośnymi o nachyleniu 45° pokrytymi dachówką betonową a częściowo płaskimi, pokrytym papą. Wystawa części skośnej dachu segmentu Z3 południowo-wschodnia (10° Płd-Wsch). Na szczycie segmentu Z4 przylegającego do segmentu Z3 znajduje się maszynownia dźwigu osobowego obsługującego oba segmenty.

Usytuowanie części skośnej dachu segmentu Z3 umożliwi montaż systemu instalacji PV o parametrach: Azymut: 10° SE, Elewacja: 45°. Parametry te zapewniają optymalne wykorzystanie energii promieniowania słonecznego przez instalację.

Projektuje się montaż generatora PV o mocy 19.43 kWp składającego się z 67 szt paneli mono lub polikrystalicznych na wskazanej pości dachu mocowanych do konstrukcji systemowej przewidzianej dla dachów skośnych pokrytych dachówką.

W otoczeniu budynku od strony południowej nie ma żadnych obiektów które mogły by powodować zacinienie projektowanej instalacji PV.

Na podstawie oględzin nie stwierdzono by montaż instalacji PV na dachu obiektu stwarzał jakiegokolwiek zagrożenie dla dalszego jego użytkowania. Planowany montaż instalacji PV nie zmienia dotychczasowego sposobu zagospodarowania i użytkowania terenu oraz sąsiednich obiektów budowlanych i nie wprowadza dodatkowych uciążliwości dla środowiska. Teren nie jest objęty ochroną konserwatorską i nie ma ograniczeń dla projektowanej instalacji PV.

4. Opis techniczny instalacji.

4.1 Instalacja DC – Generator PV

Projektowany system fotowoltaiczny o łącznej mocy AC 20,0 kW składa się z 67 szt mono lub poli krystalicznych paneli PV o jednostkowej mocy 290 Wp każdy równoważnych z typami NeMo M60 290 Wp firmy Heckert, S19L290 Wp firmy ALEO i BEM 290 Wp firmy BrukBet połączonych w 3 stringi o liczbie paneli 22, 22, 23 szt i rozmieszczonych na pości dachu w układzie poziomym wg Rys. F01, F03

Obliczenia:

Maksymalne napięcie biegu jałowego U_{0S} na Stringu o największej liczbie paneli wyniesie:

$$U_{0S} = Nps \cdot U_{0C} = 23 \times 38,73 \text{ [V]} = 890,79 \text{ [V]}$$

gdzie: Nps – liczba paneli w Stringu (23)

U_{0C} - maksymalne napięcie biegu jałowego dla paneli równoważnych. (38.73 V)

i jest mniejsze od dopuszczalnego napięcia DC na wejściu projektowanych Inwerterów (1000 V)

Panele zostaną zamontowane na konstrukcji systemowej dla dachów skośnych pokrytych dachówką. Obwody DC z poszczególnych Stringów prowadzone będą przewodami typu Solarflex 2 x 4 mm² po konstrukcji systemowej pod panelami na wysokości puszek przyłączeniowych paneli - bez osłony. Mocowane opaskami zaciskowymi odpornymi na UV. Poza obrysem generatora PV po pości dachu w rurach instalacyjnych sztywnych lub karbowanych bezhalogenowych i odpornych na UV np. RKUVR/RHDPE/RKHF ϕ 28 mm firmy TT-Plast lub równoważnych, mocowanych do pokrycia dachu uchwytyami klejonymi.

USŁUGI PROJEKTOWE
RENATA SIELICKA
55-100 Trzebnica ul. Wojska Polskiego 2 Biuro: ul. H. Pobożnego 27E

EGZ	1	2	3	4
-----	---	---	---	---

3

4.2 Rozdzielnia RPV – część DC

Przewody Solarflex z generatora PV (3 stringi -22,22,23 szt paneli) zostaną włączone do RPV zamontowanej w pomieszczeniu maszynowni dźwigu osobowego w nadbudówce nad poziomem dachu segmentu Z4. Przejście rurami instalacyjnymi z połączy dachu do nadbudówki przez przepust ogniowy EI90 a następnie istniejącymi kanałami instalacyjnymi w podłodze maszynowni na ścianę wschodnią do rozdzielnic RPV . Instalacja na ścianie w rurze instalacyjnej lub izolacyjnym kanale kablowym.

Rozdzielnia RPV po stronie DC zostanie wyposażona w zabezpieczenia nadprądowe obu biegunów każdego ze Stringów ,równoważne z typem Ex9BP C10 A Noark których konstrukcja umożliwi odłączenie stringów pod obciążeniem oraz zapewni wytworzenie bezpiecznej przerwy izolacyjnej na czas prac serwisowych. (podwójna przerwa izolacyjna) Ponadto wyposażenie stanowią ochronniki przepięciowe równoważne z typem Ex9UEP Noark lubi DS60 VGPV Citel. na każdym biegunie stringu.

Obliczenia:

Przewidywany spadek napięcia na najbardziej oddalonym od RPV obwodzie DC (L = 55m) dla obciążenia znamionowego wyniesie:

$\Delta U_{DC} = I_n \times [2L/\gamma S] = 8,93 \times [2 \times 55/55 \times 4] = 4,46 [V]$ I jest pomijalnie mały dla spodziewanego napięcia roboczego na stringach ($U_N = 720,5$ i $753,25V$)

gdzie :

I_N - robocze natężenie prądu DC w Stringu w [A]

γ - konduktancja Cu (55 m/Ωmm²)

S - przekrój poprzeczny przewodu Solarflex w [mm²]

L- długość obwodu w [m]

Obciążalność prądowa długostrwała przewodu Solarflex o S=4 mm wg PBUE z.10 tab 16 wynosi

$I_d = 33$ A i jest wielokrotnie większa od spodziewanego prądu zwarcia w stringu. ($I_{zws} = 9,15$ A dla paneli równoważnych). Schemat części DC RPV na Rys. F04.

4.3 Inwerter

W tym samym pomieszczeniu projektuje się montaż Inwertera trójfazowego typu „on grid” o mocy AC 20,0 kW równoważnego z typem Fronius Symo 20.0-3-M ,wyposażonego w 2 MPP-trackery. Projektowany typ Inwertera posiada wymagane do pracy w systemie „On grid” moduły „Grid quard” które wyłączają inwerter w przypadku zaniku napięcia sieci zasilającej i nie powodują zagrożenia napięciem wstecznym na części wyłączonej sieci. Parametry zespołu wyłączającego (wykrywanie pracy wyspowej) zgodne z normą PN-EN 50438:2000. Inwerter posiada klasę izolacji IP-65 i jest wyposażony w licznik wyprodukowanej energii elektrycznej w odczycie chwilowym i sumacyjnym od pierwszego uruchomienia. Projektowany inwerter posiada również moduł komunikacyjny w standardzie RS-485 oraz speedwire/webconnect/wifi umożliwiający archiwizację i transmisję danych zmiennych do komputera PC przez sieć LAN . Archiwizacja danych dostępna jest także w licznych portalach producentów po zarejestrowaniu użytkownika. Dane do logowania winny być dostępne w dokumentacji Inwertera. Karta równoważności inwertera w zał. Obwód AC z inwertera zostanie wprowadzony do RPV-AC (część AC) połączeniem zewnętrznym wykonanym przewodami 1x YDY 5 x10 mm² w rurze instalacyjnej sztywnej lub kanale kablowym i zabezpieczony wyłącznikiem samoczynnym nadmiarowo-prądowymi typu S303 B 32 A oraz ochronnikiem przepięciowym klasy B+C na przewodach liniowych (L) i neutralnym.(N)

Typ równoważny DS250VG-300 firmy CITEI. Zaciski PE inwerterów i zacisk PE rozdzielnic RPV połączyć z szyną PE rozdzielni RZD przewodem PE LY 10mm². Zacisku tego nie należy łączyć z instalacją odgromową na dachu. Podłączenia przewodów inwertera w RPV przy użyciu terminali zaciskowych typu ZUG. Stosować dławice wyłącznicze w dolnej części obudowy rozdzielni. Schemat elektryczny na Rys.nr F04.

4.4 Wyłącznik główny instalacji PV

Wyłącznik główny instalacji zabudowany w RPV - AC i równoważny z typem HMX63A firmy Hager wyposażony w wyzwalacz wzrostowy (MZ203) umożliwiający w razie awarii lub pożaru zdalne wyłączenie instalacji PV przyciskiem typu „pożar” zamontowanym na klatce schodowej przed wejściem do maszynowni. Schemat włączenia LZ do szyn zbiorczych rozdzielni dźwigu RZD1 i sterowania wyłącznikiem na Rys. F06.

Spadki napięć na odcinku LZ pomiędzy RPV a RZD są pomijalnie małe.

4.4 Linia zasilająca LZ i włączenie do RZD

W celu przesłania energii elektrycznej prądu 3 fazowego z wyjścia AC rozdzielni RPV, z zacisków wyjściowych zabezpieczenia F2 do obwodów instalacji wewnętrznej budynku (włączenie do rozdzielni zasilającej dźwigu -RZD) projektuje się linię zasilającą wykonaną przewodem YDY 5 x 10 mm² ułożonym natynkowo na ścianie wschodniej budynku maszynowni w rurze instalacyjnej RL ϕ 32 mm na uchwytach lub kanale kablowym.

W RZD linię zasilającą dołączyć do szyn zbiorczych zasilania instalacji dźwigowej.(zaciski wyjściowe zabezpieczenia S303 C63 A) Rozdzielnia RZD zasilana jest kablem YKY 5 x 16 mm² i posiada wystarczający zapas mocy do podłączenia instalacji PV o mocy 20,0 kW .

5. Bilans mocy i energii

Projektowane w obiekcie pompy ciepła o łącznej mocy elektrycznej 44 kW (2x7kW+2x15kW) w średnio rocznym czasie pracy 1500 h spowodują wzrost poboru energii elektrycznej o 66000 kWh/rok.

Roczna produkcja energii elektrycznej przez projektowaną instalację fotowoltaiczną Erok -wynosi:

$$Erok = W_n \times P_{pv} \times \mu \text{ [kWh]}$$

$$Erok = 1100 \times 1.14 \times 19,43 \times 0,87 = \mathbf{21\ 197\ kWh/rok}$$

gdzie:

W_n – wskaźnik nasłonecznienia dla lokalizacji Trzebnica przy kącie elewacji 45 ° odczytany z tabeli [Lit1]

P_{pv} – moc projektowanego generatora PV w [kWp] (19,43 kW)

μ -- współczynnik sprawności instalacji

Z powyższego wynika , że projektowana instalacja fotowoltaiczna pokryje zwiększone zużycie energii elektrycznej w obiekcie w 32%.

6. Instalacja odgromowa

Obiekt jest wyposażony w instalację odgromową wykonaną przewodem odgromowym Fe/Zn ϕ 8 mm w formie siatki ułożonej na wspornikach na pokryciu dachu.

Projektowana instalacja PV nie zmieni warunków i klasy ochrony odgromowej obiektu i nie spowoduje wzrostu zagrożenia wyładowaniem piorunowym. Konstrukcję systemową generatora PV należy połączyć z instalacją odgromową na dachu obiektu w punktach skrajnych i krzyżowania się zwodów poziomych z profilami wielorówkowymi konstrukcji systemowej - przewodem odgromowym Fe/Zn ϕ 8mm. lub przewodem LY PE 50 mm². Stosować odgromowy osprzęt systemowy. Ramy Alu paneli stanowiąc będą dodatkowe zwody poziome i będą narażone na ryzyko wyładowania w równym stopniu co istniejąca instalacja odgromowa. W celu zminimalizowania ryzyka udaru piorunowego w ramy paneli należy dodatkowo wyposażać zwód poziomy instalacji odgromowej przebiegający wzdłuż kalenicy dachu (najwyżej położony) w iglice o wysokości h=1m nad poziomem kalenicy ,wykonane z drutu Fe/Zn ϕ 8 mm i rozmieszczone w punktach skrajnych i odstępach co 10 m . Rys. F03 .

7. Komunikacja LAN

W celu uzyskania dostępu przez PC do danych zmiennych instalacji gromadzonych w pamięci archiwalnej inwerterów należy wykonać instalację przewodami 2 x FTP 4 x 2 x 0.8 mm z maszynowni dźwigu do najbliższego pomieszczenia wskazanego przez administratora obiektu z dostępem do sieci LAN Szpitala. Montaż tej instalacji pozostaje w gestii inwestora.

8. Ochrona przeciwporażeniowa

Projektowane instalacje elektryczne są zgodne z przepisami budowlanymi w zakresie ochrony przeciwporażeniowej oraz wymogami normy PN-HD-60364 „Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych” Dla części AC instalacji jako system ochrony od porażenia prądem elektrycznym zastosowano samoczynne szybkie wyłączenie zasilania w układzie TN-S. Projektowany Inwerter posiada wbudowane zabezpieczenie różnicowo-prądowe po stronie AC i kontrolę prądu doziemienia po stronie DC.

Po stronie dwubiegunowej i odizolowanej od ziemi instalacji DC nie ma technicznych możliwości skutecznego zabezpieczenia przed porażeniem w przypadku jednoczesnego bezpośredniego dotyku przewodów pod napięciem DC. Porażenie przy dotyku tylko jednego z biegunów instalacji DC w stosunku do ziemi odniesienia nie jest możliwe.

9 Ochrona przeciwprzepięciowa

W rozdzielni RPV zaprojektowano ochronniki przepięciowe klasy B+C w związku z zagrożeniem przepięciami od wyładowań atmosferycznych zarówno na obu biegunach poszczególnych Stringów (DC oraz na przewodach liniowych i neutralnym części AC. Projektowany inwerter posiada wewnętrzne warystorowe zabezpieczenie przeciwprzepięciowe po stronie DC i AC (standard)

10. Informacja dotycząca BIOZ

Celem niniejszej informacji jest określenie specyficznych, dla robót i prac instalacyjnych systemu fotowoltaicznego wymogów bezpieczeństwa, ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym oraz zapewnienia zawartych w przepisach zasad bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.1 Zakres robót dla zamierzenia budowlanego

- Montaż konstrukcji systemowej
- Montaż i połączenie paneli w stringi.
- Montaż rozdzielni RPV i inwertera
- Montaż linii zasilających DC i AC .
- Uruchomienie instalacji

10.2 Elementy zagospodarowania terenu mogące stworzyć zagrożenie dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi.

Praca na dachu ,rusztowaniach i na drabinach stwarza szczególnie wysokie ryzyko upadku z wysokości . Zakres robót wyspecyfikowany w przedmiarach robót obejmuje swoim zasięgiem prace montażowe wyłącznie na budynkach Z3 i Z4 Szpitala.

10.3 Przewidywane zagrożenia

Na terenie projektowanych robót mogą pojawić się czynniki niebezpieczne, szkodliwe lub uciążliwe dla zdrowia pracowników:

- podczas transportu materiałów na dachy
- podczas robót z narzędziami mechanicznymi,
- podczas podłączania paneli fotowoltaicznych i inwerterów
- podczas prac na wysokościach (na połąci dachu , drabinach, rusztowaniach).

10.4 Metodyka instruktażu stanowiskowego

Prace z użyciem urządzeń mechanicznych (wiertarki, bruzdownice, wiertnice, i inne) powinny być wykonywane przez osoby przeszkolone w zakresie bezpiecznego ich użytkowania ze zwróceniem uwagi na obowiązek przeprowadzania oględzin stosowanych urządzeń zarówno przed przystąpieniem do prac jak i w trakcie ich wykonywania. Prace na wysokości powinny być wykonywane przez odpowiednio przeszkolonych pracowników pod kierunkiem osoby uprawnionej zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlanych i montażowych”.

Każdy pracownik powinien znać przepisy i zasady bezpieczeństwa i higieny pracy, brać udział w szkoleniu i instruktażu z tego zakresu oraz poddać się wymaganym egzaminom sprawdzającym. Pracownicy muszą posiadać aktualne badania lekarskie oraz być wyposażeni w kaski ochronne oraz inny sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości. (szelki i linki asekuracyjne)

10.5 Informacja o wydzieleniu i oznakowaniu terenu

W celu uniknięcia zagrożenia podczas wykonywania robót budowlanych, teren budowy należy w odpowiedni sposób zabezpieczyć i zagrodzić białą – czerwoną taśmą na wysokości 1,5 m nad powierzchnią terenu, oraz oznakować tablicami ostrzegawczymi. Należy zagrodzić i oznakować strefy gromadzenia i usuwania odpadów.

10.6 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom i zagrożeniom zdrowia.

Wszyscy pracownicy powinni posiadać sprzęt ochrony osobistej – kaski, rękawice, okulary, sprzęt zabezpieczający przed upadkiem z wysokości.

Technicy i monterzy instalacji elektrycznych powinni legitymować się aktualnym świadectwem uprawniającym do wykonywania robót na urządzeniach, instalacjach i sieci elektroenergetycznych zasilanych energią elektryczną do 1kV na **stanowisku Eksploatacji (E1)**

Osoby kierujące i nadzorujące prace w zakresie instalacji teletechnicznych i elektrycznych powinni legitymować się aktualnym świadectwem uprawniającym do wykonywania robót na urządzeniach, instalacjach i sieci elektroenergetycznych zasilanych energią elektryczną do 1kV na **stanowisku Dozoru (D1)**

Wszystkie narzędzia i urządzenia wykorzystywane w czasie robót budowlanych muszą posiadać atesty oraz instrukcje określające sposób ich użytkowania, konserwacji i przechowywania.

Na terenie robót budowlanych musi znajdować się przenośna apteczka pierwszej pomocy. W razie wypadku kierownictwo budowy zapewni dostęp do środka lokomocji i zapewni transport do punktu pierwszej pomocy.

**USŁUGI PROJEKTOWE
RENATA SIELICKA
55-100 Trzebnica ul. Wojska Polskiego 2 Biuro: ul. H. Pobożnego 27E**

EGZ	1	2	3	4
-----	---	---	---	---

7

Roboty budowlane powinny być prowadzone zgodnie z zasadami BHP ujętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych oraz Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 1 grudnia 1998 r. w sprawie obowiązku stosowania PN dotyczących Bezpieczeństwa i Higieny Pracy (Dz. U. Nr 148 p. 974).

Klauzula generalna.

Wszelkie nazwy własne, urzędzeń, komponentów, produktów i materiałów instalacyjnych przywołane w niniejszym Projekcie Budowlanym i Specyfikacji Technicznej służą

w y ł ą c z n i e

ustaleniu pożądanego standardu wykonania i określenia właściwości i wymagań technicznych założonych w dokumentacji projektowej. Powyższe nie ogranicza możliwości zastosowania innych elementów równoważnych z przywołanymi w Projekcie i Specyfikacji i spełniających wymogi zawarte w załączonych kartach równoważności .