PROJEKT TECHNICZNY INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ

Nazwa zamierzenia budowlanego	**Instalacja magazynów energii w istniejącej instalacji fotowoltaicznej w Szkole Podstawowej nr 1 w Kolnie**	
Adres obiektu budowlanego	**Szkoła Podstawowa nr 1 w Kolnie, ul. Wojska Polskiego 22; 18-500 Kolno**	
Klasyfikacja robót:	**WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV)** 45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne 45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych 31422000-0 – Zestawy baterii	
Inwestor	**Miasta Kolno, ul. Wojska Polskiego 20; 18-500 Kolno**	
Jednostka projektowa	**ESCO PROJEKT Roman Dębowski ul. M. Małachowskiego 1/107, 05-270 Marki**	
Projektant branży elektrycznej:	**mgr. inż. Jarosław Nasuta uprawnienia budowlane numer ewidencyjny PDL/0038/POOE/05 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych**	**Data opracowania: 04.09.2026 r.**

Marki, dn. 04.09.2026 r.

Spis treści

I. CZĘŚĆ OPISOWA 4

1. Podstawa opracowania projektu instalacji fotowoltaicznej 4
2. Zakres opracowania 4
3. Przedmiot opracowania 5
4. Informacje o obiekcie 5
5. Opis techniczny projektowanych rozwiązań 5
   - 5.1. Falownik Wymagania dotyczące falowników hybrydowych 5
   - 5.1.1. Liczba i moc 5
   - 5.1.2 Wejścia PV i MPPT 6
   - 5.1.3 Parametry strony AC 6
   - 5.2. Magazyn Energii 6
   - 5.2.1. Pojemność 6
   - 5.2.2 Technologia 7
   - 5.2.3. Moc magazynu 7
   - 5.2.4. Głębokość rozładowania i trwałość 7
6. 4. Współpraca falowników z magazynem 7
7. Zakres prac instalacyjnych oraz wytyczne w zakresie wykonania instalacji 8
8. Charakterystyka zagrożenia pożarowego 9
9. Akty prawne i normy stanowiące podstawę opracowania: 9
10. Charakterystyka zagrożenia pożarowego projektowanej instalacji PV 10
    - 10.1. Ocena zagrożenia wybuchem 10
    - 10.2. Informacje o stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych 10
    - 10.3. Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących 10
    - 10.4. Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób 11
    - 10.5. Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji PV, a także rozwiązania zmniejszające ryzyko powstania pożaru 11
    - 10.6. Wyposażenie w gaśnice 11
11. Informacje o możliwym wpływie instalacji PV na urządzenia przeciwpożarowe i inne urządzenia służące bezpieczeństwu pożarowemu, dostosowanemu do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej i przyjętych scenariuszy pożarowych, z podstawową charakterystyką tych urządzeń. 11
    - 11.1. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP 11
    - 11.2. Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo gaśniczych 12
    - 11.3. Oznakowanie budynku 12
    - 11.4. Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz drogi pożarowe 13

II. SCHEMATY ELEKTRYCZNE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH 14

PODLASKA
OKRĘGOWA
I Z B A
INŻYNIERÓW
BUDOWNICTWA

Białystok, dnia 31 maja 2005 r.

POIIB.KK.7131/1/05

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 późniejszymi zmianami), art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami) oraz § 9 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późniejszymi zmianami)

Komisja Kwalifikacyjna
Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
nadaje

Panu JAROSŁAWOWI NASUTA
magistrowi inżynierowi
o kierunku: elektrotechnika
urodzonemu dnia 22 lutego 1973 r. w Suchowoli

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny PDL/0038/POOE/05

do projektowania bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych

Zgodnie z art. 12 ust. 1 pkt 1 i art. 13 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016, z późniejszymi zmianami) oraz § 4 ust. 2 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. z 1995 r. Nr 8, poz. 38, z późniejszymi zmianami) Pan Jarosław Nasuta jest upoważniony do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
- sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane

bez ograniczeń.

Niniejsze uprawnienia, na podstawie § 4 ust. 4 rozporządzenia MGPiB z dnia 30 grudnia 1994 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie, stanowią podstawę do sporządzania projektów zagospodarowania działki i terenu w ww. specjalności, zgodnie z art. 34 ust. 3b ustawy Prawo budowlane.

UZASADNIENIE

Komisja Kwalifikacyjna Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa na podstawie protokołu postępowania kwalifikacyjnego Nr IE/5/III/05 z 16 marca 2005 r. oraz protokołu Nr IE/5/V/2005 r. z egzaminu przeprowadzonego w dniach 20-21 maja 2005 r., w dniu 31 maja 2005 r. stwierdziła, że Pan mgr inż. Jarosław Nasuta posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w ww. specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane, w związku z czym Komisja orzekła jak w sentencji.

POUCZENIE

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

1. Przewodniczący Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Bogdan Siuda
2. Z-ca Przewodniczącego Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Jakub Grzegorczyk
3. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Bogdan Bański
4. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   dr inż. Mikołaj Malesza
5. Członek Komisji Kwalifikacyjnej POIIB
   mgr inż. Waldemar Mieczysław Paprocki

PODLASKA OKRĘGOWA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Otrzymują:

1. Pan Jarosław Nasuta
   ul. Pileckiego 8 m 14
   15-687 Białystok
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a

POLSKA IZBA INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA

Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

PDL-BUJ-AEB-7HD *

Pan Jarosław Nasuta o numerze ewidencyjnym PDL/IE/0161/05

adres zamieszkania ul. Pileckiego 8/14, 15-687 Białystok

jest członkiem Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2026-01-01 do 2026-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2025-12-30 roku przez:

Krzysztof Ciuńczyk, Przewodniczący Rady Podlaskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

I. CZĘŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania projektu instalacji fotowoltaicznej

Podstawa opracowania:

− art. 29 ust. 4 pkt. 3 lit. c ustawy Prawo Budowlane z późniejszymi zmianami

"[...] 4. Nie wymaga decyzji o pozwoleniu na budowę oraz zgłoszenia, o którym mowa w art. 30, wykonywanie robót budowlanych polegających na:

[...] 3) instalowaniu: [...]

c) pomp ciepła, wolno stojących kolektorów słonecznych, urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej nie większej niż 150 kW, magazynów energii elektrycznej o pojemności nominalnej nie większej niż 30 kWh, z zastrzeżeniem że do urządzeń fotowoltaicznych o mocy zainstalowanej elektrycznej większej niż 6,5 kW stosuje się obowiązek uzgodnienia z rzeczoznawcą do spraw zabezpieczeń przeciwpożarowych pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej, zwany dalej „uzgodnieniem pod względem ochrony przeciwpożarowej", projektu tych urządzeń oraz zawiadomienia organów Państwowej Straży Pożarnej o zakończeniu instalowania tych urządzeń i rozpoczęciu ich użytkowania, wraz z zawiadomieniem przekazuje się tym organom plan urządzenia fotowoltaicznego dla ekip ratowniczych

− zlecenie inwestora,

− PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7 –712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania lub norma równoważna,

− PN-EN 62446-1:2016-08 oraz PN-EN 62446-1:2016-08/A1:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji lub norma równoważna, i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór lub norma równoważna,

− PN-HD 60364-4-41:2017-09 „Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym." lub norma równoważna,

− zalecenia producenta urządzeń.

2. Zakres opracowania

Zakres opracowania obejmuje instalacje magazynu energii o pojemności 27,9 kWh wraz z wymianą istniejących falowników nie hybrydowych na falowniki hybrydowe współpracujące z magazynem energii i istniejącą instalacją fotowoltaiczną o mocy 40 kWp,.

Opracowanie zawiera:

− informacje o obiekcie, w którym będzie wykonana instalacja PV,

− opis instalacji falowników i magazynu energii,

− zakres prac instalacyjnych oraz wytycznych w zakresie wykonania instalacji.

− charakterystykę zagrożenia pożarowego,

− opis instalacji elektrycznej wraz z zabezpieczeniami, kablami oraz innymi podzespołami instalacji,
− część rysunkową obejmującą elementy instalacji PV.

3. Przedmiot opracowania

Przedmiotem zamówienia jest dostawa i montaż układu magazynowania energii współpracującego z istniejącą instalacją fotowoltaiczną o mocy 40,0 kWp, składającą się z 160 modułów fotowoltaicznych o mocy 250 Wp każdy, połączonych w 8 istniejących stringów po 20 modułów. Istniejące falowniki fotowoltaiczne 2 × SMA Sunny Tripower STP 17000TL-10 należy zdemontować i zastąpić falownikami hybrydowymi umożliwiającymi współpracę z magazynem energii, przeznaczonym do zainstalowania w obiekcie:

1) **Szkoła Podstawowa nr 1 w Kolnie, ul. Wojska Polskiego 22; 18-500 Kolno**

4. Informacje o obiekcie

Istniejąca Instalacja fotowoltaiczna zamontowana jest na obiekcie jest w konfiguracji 160 modułów fotowoltaicznych o mocy jednostkowej 250Wp i połączonych w 8 stringów po 20 modułów. W obiekcie zainstalowane są falowniki fotowoltaiczne 2 × SMA Sunny Tripower STP 17000TL-10 wraz z rozdzielnicami AC/DC. Rozdzielnie elektryczne strony DC i AC i falowniki są zainstalowane w pomieszczeniu technicznym i połączone z istniejąca instalacją budynku w rozdzielni głównej. Nowe falowniki będą instalowane w miejscu istniejących falowników, natomiast magazyn energii w ich pobliżu.

5. Opis techniczny projektowanych rozwiązań

Na elementy składowe instalacji fotowoltaicznej składają się:

- Zestaw inwerterów/falowników.
- Magazyn energii
- Instalacje elektryczne DC i AC wraz z zabezpieczeniami (w niezbędnym zakresie) .

5.1. Falownik Wymagania dotyczące falowników hybrydowych

5.1.1. Liczba i moc

1. Należy zastosować **2 szt. trójfazowych falowników hybrydowych**.
2. Łączna znamionowa moc AC falowników nie może być mniejsza niż **40 kW**.
3. Falowniki muszą umożliwiać jednoczesną współpracę z instalacją PV oraz magazynem energii.
4. Falowniki muszą być przystosowane do pracy równoległej w ramach jednego systemu zarządzania energią.

5.1.2 Wejścia PV i MPPT

1. Każdy falownik musi posiadać co najmniej:
    - **2 niezależne trackery MPPT**,
    - **4 wejścia/stringi PV**.
2. Łącznie zastosowane falowniki muszą umożliwiać bezpośrednie przyłączenie **8 istniejących stringów PV** bez konieczności zmiany liczby modułów w istniejących stringach.
3. Każdy MPPT musi umożliwiać współpracę z co najmniej dwoma równoległymi stringami.
4. Falowniki muszą posiadać zabezpieczenia wejść PV odpowiednie do pracy z istniejącą instalacją, w szczególności:
    - zabezpieczenie przeciwprzepięciowe DC,
    - monitoring parametrów wejściowych,
    - możliwość odłączenia strony DC.
5. Parametry napięciowe i prądowe wejść DC falowników muszą być dostosowane do istniejących stringów składających się z **20 modułów WINAICO 250 Wp**.
6. Wymagane jest zachowanie bezpiecznego zapasu napięciowego względem maksymalnego napięcia wejściowego falownika.

5.1.3 Parametry strony AC

1. Falowniki muszą być przeznaczone do pracy z siecią:
    - **3-fazową**,
    - **400 V AC**,
    - **50 Hz**.
2. Falowniki muszą posiadać możliwość regulacji mocy czynnej oraz biernej.
3. Wymagana jest możliwość ograniczenia mocy oddawanej do sieci.
4. Falowniki muszą umożliwiać realizację funkcji:
    - ograniczenia eksportu energii,
    - zwiększania autokonsumpcji,
    - ładowania magazynu z instalacji PV,
    - rozładowania magazynu na potrzeby odbiorów,
    - ograniczenia mocy pobieranej z sieci (peak shaving).

5. Maksymalna sprawność pojedynczego falownika: **nie mniej niż 98,0%**.
6. Europejska sprawność ważona: **nie mniej niż 97,0%**.

5.2. Magazyn Energii

Magazyn energii musi być wyposażony w system zarządzania baterią BMS zapewniający monitoring i ochronę ogniw/modułów przed przeładowaniem, nadmiernym rozładowaniem, nadmiernym prądem oraz przekroczeniem dopuszczalnej temperatury. Konstrukcja magazynu musi ograniczać ryzyko propagacji zjawiska niekontrolowanego wzrostu temperatury (thermal runaway) pomiędzy ogniwami/modułami.

5.2.1. Pojemność

1. Łączna znamionowa pojemność magazynu energii musi wynosić **nie mniej niż 25 kWh i nie więcej niż 30 kWh**.

2. Dopuszcza się zastosowanie np. dwóch zestawów o pojemności około **13,8–15 kWh każdy**, przy czym łączna pojemność nie może przekroczyć 30 kWh.

5.2.2 Technologia

1. Magazyn musi być wykonany w technologii litowo-żelazowo-fosforanowej **$LiFePO_4$ (LFP)** lub technologii o parametrach bezpieczeństwa i trwałości nie gorszych.
2. Magazyn musi posiadać własny system zarządzania baterią **BMS**.
3. BMS musi zapewniać co najmniej:
    - monitoring napięcia poszczególnych ogniw/modułów,
    - monitoring temperatury,
    - zabezpieczenie przed przeładowaniem,
    - zabezpieczenie przed nadmiernym rozładowaniem,
    - zabezpieczenie nadprądowe,
    - zabezpieczenie zwarciowe,
    - kontrolę temperatury pracy,
    - komunikację z falownikiem.

5.2.3. Moc magazynu

1. Łączna ciągła moc ładowania magazynu nie może być mniejsza niż **10 kW**.
2. Łączna ciągła moc rozładowania magazynu nie może być mniejsza niż **10 kW**.

5.2.4. Głębokość rozładowania i trwałość

1. Dopuszczalna głębokość rozładowania (DoD) nie może być mniejsza niż **90%**.
2. Wymagana gwarancja na magazyn energii: **minimum 10 lat** lub równoważna gwarancja producenta dotycząca trwałości i pojemności.
3. Po zakończeniu okresu gwarancji producent powinien gwarantować zachowanie co najmniej **70% początkowej pojemności użytkowej**, o ile warunki gwarancji producenta nie określają korzystniejszych parametrów.

6. 4. Współpraca falowników z magazynem

System musi umożliwiać:

1. automatyczne ładowanie magazynu energią z instalacji PV;
2. automatyczne rozładowanie magazynu na potrzeby odbiorów obiektu;
3. maksymalizację autokonsumpcji energii PV;
4. ograniczenie eksportu energii do sieci;
5. ograniczenie poboru energii z sieci;
6. realizację funkcji **peak shaving**;
7. programowanie harmonogramów ładowania i rozładowania;
8. monitorowanie stanu naładowania baterii **SOC**;
9. ustawienie minimalnego i maksymalnego poziomu SOC;
10. zdalną zmianę parametrów pracy przez uprawnionego użytkownika.

Miejsce montażu magazynu energii: pomieszczenie techniczne w obiekcie
Projektuje się wykonanie systemu akumulatorowego z uwzględnieniem poniższych wytycznych:

1. pomieszczenie wentylowane z czujką dymu, (Czujnik dymu instalowany przez Wykonawcę instalacji)
2. obiekt oraz pomieszczenie oznakowana piktogramem i akumulator zaznaczony na planie wraz z określeniem technologii - w obszarze poruszania się pojazdów dodatkowe zabezpieczenie przed uszkodzeniem mechanicznym (np. obijaki w garażu / na parkingu)
3. w pomieszczeniach poniżej gruntu montaż akumulatorów na podwyższeniu min. 30 cm
4. gaśnica 4kg ABC w pomieszczeniu (jeśli nie ma)
5. zakaz montażu w drogach ewakuacji
6. zachowany odstęp min. 1 m od materiałów łatwo rozprzestrzeniających ogień za wyjątkiem połączeń kablowych z resztą instalacji
7. magazyn energii, którego wierzchnia część jest wykonana z materiału palnego należy:

– zabezpieczyć od góry dodatkowym daszkiem z materiału niepalnego przed skapującym płonącym plastikiem lub
– lokalizować poza obszarem kroplenia płonącego plastiku / opadem innych płonących elementów

7. Zakres prac instalacyjnych oraz wytyczne w zakresie wykonania instalacji

Planowany przebieg prac:

- demontażu istniejących falowników SMA STP 17000TL-10;
- montażu nowych falowników hybrydowych;
- podłączenia istniejących 8 stringów PV;
- montażu magazynów energii;
- wykonania wymaganych zabezpieczeń DC i AC;
- wykonania połączeń komunikacyjnych pomiędzy falownikami, magazynami i systemem EMS;
- konfiguracji systemu zarządzania energią;
- wykonania pomiarów i prób po zakończeniu montażu;
- uruchomienia i konfiguracji systemu;
- wykonania dokumentacji powykonawczej.
- uporządkowanie terenu i przekazanie gotowego układu do eksploatacji inwestorowi,
- przeszkolenie wskazanych osób w zakresie obsługi oraz procedur w przypadkach nieprawidłowej pracy instalacji.

Wytyczne w zakresie wykonania instalacji:

- Wszelkie uszkodzenia nawierzchni wynikające z prowadzeniu pracach Wykonawca zobowiązany jest odtworzyć na własny koszt.
- Ze względu na bezpieczeństwo istniejących systemów informatycznych w obiektach,

wymaga się od Wykonawcy zapewnienia niezależnego dostęp do internetu dla instalowanych urządzeń, na przykład poprzez sieć GSM. Koszty transmisji danych w okresie gwarancji muszą być zawarte w cenie oferty.

8. Charakterystyka zagrożenia pożarowego

Celem rozdziału opracowania jest wskazanie warunków ochrony przeciwpożarowej dla instalacji fotowoltaicznej.

Zakres opracowania obejmuje wybrane elementy istotne w kontekście projektowanej instalacji wskazane w §4 ust. 3 Rozporządzenia Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej.

Z uwagi na projektowaną moc instalacji:

1) **Szkoła Podstawowa nr 1 w Kolnie, ul. Wojska Polskiego 22; 18-500 Kolno** - istniejąca instalacja PV o mocy 40 kW i projektowane 2 falowniki o mocy 20 kW wraz z magazynem energii o pojemności 27,9 kWh zainstalowanym w pomieszczeniu technicznym w w/w obiekcie

niniejszy projekt wymaga obowiązkowemu uzgodnieniu pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej z uwagi na Art. 29 ust. 4. pkt. 3. Lit. c Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami.

9. Akty prawne i normy stanowiące podstawę opracowania:

1) Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 roku o ochronie przeciwpożarowej z późniejszymi zmianami
2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z późniejszymi zmianami
3) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 2023r. w sprawie uzgadniania projektu zagospodarowania działki lub terenu, projektu architektoniczno-budowlanego, projektu technicznego oraz projektu urządzenia przeciwpożarowego pod względem zgodności z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej
4) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 roku w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów z późniejszymi zmianami
5) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późniejszymi zmianami
6) PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia – Część 7 –712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania lub norma równoważna;

7) PN-EN IEC 61730-1:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji lub norma równoważna;
8) PN-EN IEC 61730-2:2018-06 Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) – Część 2: Wymagania dotyczące badań lub norma równoważna.
9) PN-EN 62446-1:2016-08 oraz PN-EN 62446-1:2016-08/A1:2019-01 Systemy fotowoltaiczne (PV) – Wymagania dotyczące badań, dokumentacji i utrzymania – Część 1: Systemy podłączone do sieci – Dokumentacja, odbiory i nadzór lub normy równoważne.

10. Charakterystyka zagrożenia pożarowego projektowanej instalacji PV

Zgodnie z danymi opublikowanymi przez BRE National Solar Centre, niezależny instytut badawczy z Wielkiej Brytanii w publikacji „Fire and Solar PV Systems – Investigations and Evidence in July 2017" - prawidłowo zaprojektowana oraz eksploatowana instalacja nie stwarza zwiększonego ryzyka powstania pożaru w budynku. Podobne wnioski płyną również z innych raportów opublikowanych m.in. przez TÜV Rheinland we współpracy z Instytutem Systemów Energetyki Słonecznej im. Fraunhofera gdzie wskazuje się, że pożary wywołane przez system PV stanową zaledwie 0,016% w odniesieniu do wszystkich instalacji fotowoltaicznych powstałych w Niemczech. Charakterystyka zagrożenia pożarowego wynika przede wszystkim z możliwości powstania łuku elektrycznego, do którego może dojść w wyniku uszkodzenia izolacji okablowania solarnego.

10.1. Ocena zagrożenia wybuchem

W obiekcie nie występują strefy zagrożenia wybuchem.

10.2. Informacje o stopniu rozprzestrzeniania ognia elementów budowlanych

W budynku zaprojektowano instalację, która nie stanowi przykrycia dachu, o których mowa w § 216, § 218 §219 §235 §271 §274 §287 w Warunkach Technicznych. Zatem nie określa się w tym przypadku konieczności stosowania paneli odpowiedniej klasyfikacji w zakresie odporności dachów na ogień zewnętrzny zgodnie np. Polską Normą PN-ENV 1187:2004 + A1:2007 pkt 4. „Metody badań oddziaływania ognia zewnętrznego na dachy"; badanie 1 lub normą równoważną. Projektowany system należy traktować jako instalację posadowioną na dachu / na konstrukcji, który spełnia kryteria projektowe dla danego budynku. Warunkiem stosowania komponentów PV w przedmiotowym budynku jest zaprojektowanie instalacji w oparciu o urządzenia dopuszczone do stosowania z odpowiednimi normami i zawartymi w nich wymaganiami bezpieczeństwa w tym reakcji na ogień.

10.3. Informacje o usytuowaniu z uwagi na bezpieczeństwo pożarowe, w tym o odległości od obiektów sąsiadujących

Instalacja fotowoltaiczna projektowana w przedmiotowym obiekcie pozostaje bez wpływu na wymagania w zakresie usytuowania budynku względem sąsiednich obiektów, granicy działki oraz dróg stanowiących dojazd dla ekip ratowniczych oraz dróg pożarowych.

10.4. Informacje o warunkach i strategii ewakuacji ludzi lub ich uratowania w inny sposób

W budynkach wielokondygnacyjnych nie montować okablowania i urządzeń instalacji na drogach ewakuacyjnych. W przypadku konieczności poprowadzenia trasy kablowej w drodze ewakuacyjnej należy zastosować osłony ognioodporne przewodów.

10.5. Informacje o sposobie zabezpieczenia przeciwpożarowego instalacji PV, a także rozwiązania zmniejszające ryzyko powstania pożaru.

W przedmiotowym projekcie instalacji fotowoltaicznej trzymano się następujących zasad wiedzy technicznej mających na względzie zminimalizowanie ryzyka powstania pożaru:

- Połączenia DC zaprojektowano za pomocą szybkozłączek tego samego typu i producenta
- Zminimalizowano w instalacji ilość połączeń DC.
- Trasy przewodów DC w pomieszczeniu i na zewnątrz oraz trasy kablowe AC prowadzić w kanałach osłonowych metalowych pełnych a przewody w nich układane prowadzić w rurach osłonowych, eliminując tym samym możliwość stykania się przewodów z wszelkimi mogącymi wystąpić ostrymi krawędziami.
- Trasy kablowe będą odpowiednio oznakowane „Niebezpieczeństwo – wysokie napięcie DC w ciągu dnia obecne po wyłączeniu instalacji".
- Wszelkie ewentualne przepusty instalacyjne przez ściany oddzielenia przeciwpożarowego zostaną zabezpieczone do klasy odpowiadającej klasie oddzielenia ppoż,
- Zapewniono ochronę odgromową / przepięciową urządzeń fotowoltaicznych.

10.6. Wyposażenie w gaśnice

Instalacja nie ma wpływu na zwiększoną liczbę wymaganych gaśnic w obiekcie.
Jednocześnie projektuje się montaż gaśnic typu ABC 4kg w ilości odpowiadającej ilości falowników i magazynów energii. W pomieszczeniu przeznaczonym na montaż falownika i magazynu energii w okolicach miejsca montażu falownika, lecz nie w jego bezpośrednim sąsiedztwie ani aparatów elektrycznych instalacji PV.

11. Informacje o możliwym wpływie instalacji PV na urządzenia przeciwpożarowe i inne urządzenia służące bezpieczeństwu pożarowemu, dostosowanemu do wymagań wynikających z przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej i przyjętych scenariuszy pożarowych, z podstawową charakterystyką tych urządzeń.

11.1. Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP

W przedmiotowym obiekcie z uwagi na:
- strefy pożarowe o kubaturze przekraczającej 1000 m³ - w oparciu o § 183 ust. 2. - ROZPORZĄDZENIA MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie jest obowiązek stosowania

przeciwpożarowego wyłącznika prądu.
Zastosowano automatyczny rozłącznik DC oraz przeciwpożarowy wyłącznik prądu. Rozłącznik DC został zamontowany w falowniku (wyposażenie falownika) i jest ujęty w części rysunkowej projektu. Urządzenie automatycznie przełączy się w pozycję wyłączoną, przerywając połączenie prądu stałego między modułami, a falownikiem, po tym jak zaniknie zasilanie po stronie AC (w tym w wyniku wyzwolenia przycisku PWP). Przycisk wyzwalający PWP instalacji fotowoltaicznej, zainstalować przy wejściu do budynku

11.2. Przygotowanie obiektu budowlanego i terenu do prowadzenia działań ratowniczo gaśniczych

Z uwagi na zapewnienie bezpieczeństwa ekip ratowniczych podczas działań, należy wykonać oznaczenia następujących składowych instalacji fotowoltaicznej w ramach uaktualnienia instrukcji bezpieczeństwa pożarowego lub wykonania planu urządzenia fotowoltaicznego.
Plan instalacji fotowoltaicznej umieszcza się w skrzynce z głównym wyłącznikiem prądu całej instalacji elektrycznej obiektu (lub w widocznym miejscu na zewnątrz) na trwałym materiale wykonany metodą druku i o formacie nie mniejszym niż A4.

Część graficzna opracowana w **sekcji III – Plan instalacji** zawiera:

- obszar lokalizacji modułów PV,
- lokalizację falownika/ów PV,
- Lokalizacja magazynu energii
- *miejsca usytuowania elementu (np. rozłącznika) zapewniającego odłączenie napięcia po stronie DC falownika (nawet jeśli stanowi wyposażenie falownika PV),*
- przebieg tras przewodów prądu stałego (po stronie DC) pozostających pod napięciem,
- opcjonalnie przebiegu tras kablowych prądu przemiennego,
- legendę zastosowanych oznaczeń graficznych i literowych,
- wskazanie osób lub podmiotów opracowujących plan oraz datę jego opracowania.

11.3. Oznakowanie budynku

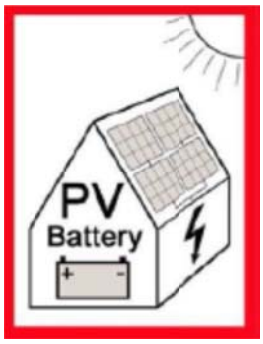
Obiekt wyposażony w PV należy oznakować w:
Piktogramy z wizerunkiem modułów PV na budynku powinny być umieszczone w poniższych miejscach:

- w złączu instalacji elektrycznej (punkt rozdziału pomiędzy siecią dystrybucyjną a siecią wewnętrzną obiektu),
- w miejscu pomiaru, jeśli jest oddalony od złącza,
- w jednostce odbiorcy lub w tablicy rozdzielczej, do której podłączone jest zasilanie z falownika.

Dodatkowo w celu zapewnienia odpowiedniego bezpieczeństwa dla ekip ratowniczo gaśniczych (§ 207, ust. 1, pkt. 5 rozporządzenia WT) dostarczoną tablicę z planem instalacji należy umieścić:

- w miejscu na zewnątrz obiektu, w którym może nastąpić odłączenie obiektu od sieci lub
- w widocznym miejscu od strony drogi pożarowej.





11.4. Woda do zewnętrznego gaszenia pożaru oraz drogi pożarowe

Projektowana instalacja PV w budynku nie powoduje dodatkowych obostrzeń w zakresie ilości wody potrzebnej do zewnętrznego gaszenia pożaru a także nie ingeruje w zasady prowadzenia dróg pożarowych do obiektu.

II. SCHEMATY ELEKTRYCZNE INSTALACJI FOTOWOLTAICZNYCH

Istniejące panele fotowoltaiczne 160 x 250W
wraz z zabezpieczeniami DC

String 01
String 03
String 03
String 04
String 05
String 06
String 07
String 08

Magazyn energii 27,9 kWh

Inwerter 01
AC
L1
L2
L3
N
PE
DC

Inwerter 02
AC
L1
L2
L3
N
PE
DC

proj. połączenie RS485

LgY 16mm²

Złącze Kablowe AC

Wyłącznik różnicowoprądowy
4P 40A typ A 100mA 10kA

F-1
L1
L2
L3
N
PE

K-1
A1
A2

F-2
L1
L2
L3
N
PE

Wyłącznik różnicowoprądowy
4P 40A typ A 100mA 10kA

F-3

K-2
U
>U1
<U2
kolejn.

Wyłącznik nadprądowy
4P B63 10kA
Q-1
L1
L2
L3
N
PE

Ogranicznik przepięć
I+II AC 10/350 µs
≥12,5 kA

LgY 16mm²

Główna szyna wyrównawcza

Uziemienie
R⩽10Ω

ZK OSD
L1 L2 L3 N
kWh
Licznik główny

Licznik energii PV z wyświetlaczem oraz zdalnym odczytem, umożliwiający podgląd energii wyprodukowanej oraz pobranej przez budynek (współpracujący z inwerterem i magazynem energii)

Wyłącznik nadprądowy
Zabezpieczenie główne
L1 L2 L3 N PE

proj.
400V
KWh
x6

100/5
proj.

WLZ

LEGENDA
kolor czerwony:
Projektowane elementy instalcji

Do projektu założono:
Moduły: 250W - 160 szt. istniejące
P = 40 kWp DC
Inwerter: 2 x 20,0 kW AC
Magazyn energii - 27,9 kWh

Inwestor	Miasta Kolno, ul. Wojska Polskiego 20; 18-500 Kolno				
Adres	Szkoła Podstawowa nr 1 w Kolnie, ul. Wojska Polskiego 22; 18-500 Kolno				
Obiekt	Instalacja fotowoltaiczna o mocy 40 kWp				Skala
Nazwa rys.	Schemat elektryczny				—
	Imię i Nazwisko	Nr uprawnień	Podpis	Data	Nr Rys.
Projektant	Jarosław Nasuta	PDL/0038/POOE/05		04.09.2026	1