

# PROJEKT TECHNICZNY

|                   |                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| INWESTOR          | Świętokrzyskie Centrum Psychiatrii<br>ul. Spacerowa 5<br>26-026 Morawica                                                                                                                                       |
| NAZWA INWESTYCJI  | Budowa instalacji fotowoltaicznej na terenie Świętokrzyskiego Centrum Psychiatrii w Morawicy, ul. Spacerowa 5                                                                                                  |
| KATEGORIA OBIEKTU | VIII                                                                                                                                                                                                           |
| ADRES INWESTYCJI  | województwo świętokrzyskie, powiat kielecki, miejscowość Morawica,<br>ul. Spacerowa 5, 26-026 Morawica<br>działka nr ewid. 343/22<br>jednostka ewidencyjna 260412_4 - Morawica Miasto<br>obręb 0001 - Morawica |
| DATA OPRACOWANIA  | wrzesień 2021r.                                                                                                                                                                                                |

| OPIS                 | IMIĘ I NAZWISKO              | NR UPRAWNIEŃ     | BRANŻA      |
|----------------------|------------------------------|------------------|-------------|
| PROJEKTANT<br>GŁÓWNY | mgr inż. Jarosław Dolatowski | KI - 54/98       | ELEKTRYCZNA |
| SPRAWDZAJĄCY         | mgr inż. Bernard Turek       | SWK/0112/PWOE/05 | ELEKTRYCZNA |

mgr inż. Jarosław Dolatowski  
uprawnienia do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
KI - 54/98  
09.2021  
mgr inż. Bernard Turek  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
ewidencyjny SWK/0112/PWOE/05

## Spis Treści

|      |                                         |    |
|------|-----------------------------------------|----|
| 1.1  | PRZEDMIOT INWESTYCJI .....              | 3  |
| 1.2  | OPIS ZADANIA INWESTYCYJNEGO .....       | 3  |
| 1.3  | OPIS ROZWIĄZAŃ.....                     | 3  |
| 1.4  | PANELE FOTOWOLTAICZNE .....             | 3  |
| 1.5  | INWERTERY.....                          | 4  |
| 1.6  | KONSTRUKCJE WSPORCZE .....              | 5  |
| 1.7  | UKŁAD ZABEZPIECZEŃ I TELEMCHANIKI ..... | 6  |
| 1.8  | OCHRONA PRZEPięCIOWA.....               | 7  |
| 1.9  | OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA .....        | 8  |
| 1.10 | OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA .....           | 8  |
| 1.11 | OCHRONA ODGROMOWA .....                 | 8  |
| 1.12 | ROZLICZENIOWY UKŁAD POMIAROWY .....     | 9  |
| 1.13 | BILANS MOCY .....                       | 9  |
| 1.14 | OBLICZENIA .....                        | 9  |
| 1.15 | ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW .....            | 12 |
| 1.16 | UWAGI.....                              | 13 |

## SPIS CZĘŚCI GRAFICZNEJ OPRACOWANIA

| Lp.                                  | Tytuł                                | Nazwa | Str. |
|--------------------------------------|--------------------------------------|-------|------|
| Projekt architektoniczno - budowlany |                                      |       |      |
| 001                                  | Plan linii kablowych                 | E1    | 14   |
| 002                                  | Instalacja odgromowa na budynku A    | E2    | 15   |
| 002                                  | Instalacja odgromowa na budynku B    | E2    | 16   |
| 004                                  | Rozmieszczenie paneli na budynku A   | E4    | 17   |
| 005                                  | Rozmieszczenie paneli na budynku B   | E5    | 18   |
| 006                                  | Schemat elektryczny                  | E6    | 19   |
| 007                                  | Schemat zabezpieczeń i telemechaniki | E7    | 20   |
| 008                                  | Pomiar energii elektrycznej          | E8    | 21   |



## 1.1 RZEDMIOT INWESTYCJI

Przedmiotem opracowania jest budowa instalacji fotowoltaicznej o mocy 108,9 kWp (moc zainstalowana po stronie DC), zlokalizowanej w miejscowości Morawica na terenie szpitala Świętokrzyskiego Centrum Psychiatrii przy ul. Spacerowej 5, 26-026 Morawica.

Prace prowadzone będą na działce nr 343/22, położenie: gmina Morawica, powiat kielecki, województwo świętokrzyskie.

## 1.2 OPIS ZADANIA INWESTYCYJNEGO

Projektowana inwestycja polega na budowie instalacji fotowoltaicznej o mocy 108,9 kWp. Inwestycja będzie polegała na montażu infrastruktury technicznej, która w swoim zakresie będzie obejmować:

- montaż na dachach konstrukcji wsporczej;
- montaż paneli fotowoltaicznych;
- montaż inwerterów;
- wykonanie instalacji elektrycznej stałoprądowej oraz zmiennoprądowej.

## 1.3 OPIS ROZWIĄZAŃ

Instalacja fotowoltaiczna zbudowana będzie z paneli fotowoltaicznych produkcji

o mocy 450 Wp oraz inwerterów produkcji

o mocach AC odpowiednio 50,0 kW i 60,0 kW.

Panele montowane będą na dachach dwóch budynków: A i B.

Łączenie na budynkach zostaną zainstalowane 242 panele o całkowitej mocy 108,9 kW.

Inwertery zainstalowane będą w przedsionkach budynków A i B.

Instalacja na budynku A zbudowana będzie ze 114 paneli fotowoltaicznych

połączonych w 6 stringów po 19 paneli. Łączna moc zainstalowanych paneli fotowoltaicznych na budynku A wynosi 51,3 kW.

Dach budynku jest dwuspadowy, pokryty papą, o kącie pochylenia 3°.

Instalacja na budynku B zbudowana będzie ze 128 paneli fotowoltaicznych

połączonych w 2 stringi po 19 paneli i 5 stringów po 18 paneli. Łączna moc zainstalowanych paneli fotowoltaicznych na budynku B wynosi 57,6 kW.

Dach budynku jest dwuspadowy, pokryty papą, o kącie pochylenia 3°.

Elektrownia zostanie podłączona bezpośrednio do rezerwowego pola nr 4.1 w istniejącej rozdzielni niskiego napięcia RG w kotłowni. Rozdzielnia RG zasilana dwoma liniami kablowymi wykonanymi kablami typu YAKY 4x120 mm<sup>2</sup> ze stacji transformatorowej 15/0,4 kV Szpital nr 773 zlokalizowanej na terenie szpitala.

Obok rozdzielni AC zainstalować główne szyny uziemiające (GSU). Do głównej szyny uziemiającej podłączyć zaciski ochronne inwerterów, konstrukcje mocujące panele, zaciski uziemiające ochronników przepięciowych, zacisk PEN. GSU uziemić. Rezystancja uziemienia musi być mniejsza lub równa 10 Ω.

## 1.4 PANELE FOTOWOLTAICZNE

Zaprojektowano monokrystaliczne panele fotowoltaiczne typu J

o mocy 450 Wp, produkcji

Parametry paneli:

|                                                         |         |
|---------------------------------------------------------|---------|
| 1. Moc znamionowa modułu $P_{mpp}$                      | 450 Wp  |
| 2. Napięcie modułu w punkcie mocy maksymalnej $V_{mpp}$ | 41,52 V |
| 3. Prąd modułu w punkcie mocy maksymalnej $I_{mpp}$     | 10,84 A |
| 4. Napięcie obwodu otwartego $V_{oc}$                   | 49,70 V |
| 5. Prąd zwarcia $I_{sc}$                                | 11,36 A |
| 6. Maksymalne napięcie pracy                            | 1000 V  |

Panele montowane będą na konstrukcjach balastowych o kącie nachylenia  $10^\circ$ . Konstrukcje zapewniają stabilne i trwałe mocowanie oraz dobrą wentylację modułów.

Panele w grupie, do rozdzielni DC i do inwerterów łączone będą kablami solarnymi typu H1Z2Z2-K PV1-F 1,0/1,5 kV 4 i H1Z2Z2-K PV1-F 1,0/1,5 kV 6.

Rozdzielnice DC zostaną wyposażone w ograniczniki przepięć klasy I+II.

Kable układać na zewnątrz w szynach konstrukcji mocujących oraz w rurach osłonowych odpornych na działanie promieniowania UV.

Rozmieszczenie paneli pokazano na rys. nr 1 i 2.

## 1.5 INWERTERY

Zaprojektowano inwertery typu :

, produkcji Huawei Investment & Holding

Co., Ltd. Inwertery realizują funkcje:

- monitorowania prądu upływu
- monitorowania parametrów sieci
- regulacji mocy czynnej i biernej.

Parametry inwertera

Wejście DC

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| 1. Maksymalne napięcie wejściowe PV | 1100 V |
| 2. Znamionowe napięcie wejściowe PV | 600 V  |
| 3. Napięcie rozruchowe              | 200 V  |
| 4. Maksymalny prąd wejściowy        | 22 A   |

Wyjście AC

|                                            |             |
|--------------------------------------------|-------------|
| 1. Maksymalna moc                          | 55,0 kW     |
| 2. Maksymalny prąd                         | 79,4 A      |
| 3. Znamionowe napięcie (L1, L2, L3, N, PE) | 3x230/400 V |
| 4. Znamionowa częstotliwość                | 50/60 Hz    |
| 5. Regulacja współczynnika mocy            | $\pm 0,8$   |
| 6. THD (przy mocy znamionowej)             | < 3 %       |
| 7. Maksymalna sprawność                    | 98,7 %      |

Parametry inwertera

Wejście DC

|                                     |        |
|-------------------------------------|--------|
| 1. Maksymalne napięcie wejściowe PV | 1100 V |
|-------------------------------------|--------|



|                                     |       |
|-------------------------------------|-------|
| 2. Znamionowe napięcie wejściowe PV | 600 V |
| 3. Napięcie rozruchowe              | 200 V |
| 4. Maksymalny prąd wejściowy        | 22 A  |

#### Wyjście AC

|                                            |             |
|--------------------------------------------|-------------|
| 1. Maksymalna moc                          | 66,0 kW     |
| 2. Maksymalny prąd                         | 95,3 A      |
| 3. Znamionowe napięcie (L1, L2, L3, N, PE) | 3x230/400 V |
| 4. Znamionowa częstotliwość                | 50/60 Hz    |
| 5. Regulacja współczynnika mocy            | $\pm 0,8$   |
| 6. THD (przy mocy znamionowej)             | < 3 %       |
| 7. Maksymalna sprawność                    | 98,7 %      |

Inwertery podłączone będą przewodami typu LgY 35 mm<sup>2</sup> i LgY 50 mm<sup>2</sup> do rozdzielni AC. Zaprojektowano dwie rozdzielnie AC nr 1 i nr 2 zainstalowane obok inwerterów. Rozdzielnie AC wyposażone będą w zabezpieczenia przepięciowe, wyłączniki różnicowo-prądowe o znamionowym prądzie różnicowym 100 mA, zabezpieczenia nadprądowe o charakterystyce C i prądzie znamionowym 80A i 100A oraz w rozłączniki o prądzie znamionowym 100A.

Rozdzielnie AC przyłączone będą kablami typu YAKXs 4x35 mm<sup>2</sup> i YAKXs 4x70 mm<sup>2</sup> do szafy sterowniczej ST. Szafę sterowniczą zlokalizować na zewnątrz budynku kotłowni, przy wejściu do rozdzielni RG. Szafę sterowniczą podłączyć do rezerwowego pola nr 4.1 w istniejącej rozdzielni niskiego napięcia RG w kotłowni przy użyciu kabla typu YAKXs 4x120 mm<sup>2</sup>.

W polu nr 4.1 rozdzielni RG zainstalować wkładki bezpiecznikowe typu WT-1 gF 200A.

Kable od rozdzielni AC do szafy ST układać bezpośrednio w ziemi, w rowach kablowych o głębokości 80 cm na podsypce z 10 cm piasku, przykryć warstwą 10 cm piasku i 15 cm ziemi rodzimej i dla oznaczenia ułożyć folię koloru niebieskiego. Całość zasypać pozostałą ziemią. Na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi i pod terenem utwardzonym kable układać w rurach osłonowych typu DVK 75. Na kablach założyć trwałe oznaczniki z opisem typu, trasy właściciela, rok budowy.

Sterowanie pracą inwerterów odbywać się będzie przez Smart Logger. Zaprojektowano Smart Logger 3000A01EU zapewniające zarządzanie danymi klienta, sterowanie falownikami oraz integrację z systemem SCADA.

Komunikacja z inwerterami odbywa się za pomocą złącz RS485. Połączenie inwerterów między sobą oraz ze Smart Logger'em wykonać kablami typu LI-2YCYv 1x2x0,5 mm<sup>2</sup> układanymi w budynkach na ścianach w listwach instalacyjnych, a na zewnątrz w rowach kablowych w rurach osłonowych typu HDPE 32.

Monitorowanie pracy inwerterów może odbywać się za pośrednictwem sieci internetowej na komputerze, tablecie lub smartfonie.

## 1.6 KONSTRUKCJE WSPORCZE

Do posadowienia modułów fotowoltaicznych na dachu dobrano system mocowania bezinwazyjnego, polegający na ustawieniu konstrukcji wsporczej i dociążeniu balastem. Projektowana konstrukcja posiada elementy osłonowe, co minimalizuje oddziaływanie wiatru na konstrukcję. Balast zostanie dobrany na etapie projektu wykonawczego. Panele fotowoltaiczne zostaną ułożone na systemowej konstrukcji w układzie wertykalnym. Instalacja składać się będzie z paneli ułożonych w rzędach. Kąt nachylenia do podłoża wyniesie 10°.



Planowanymi elementami nośnym przenoszącymi obciążenia bezpośrednio z modułu na konstrukcje „kątowe” są dwie aluminiowe szyny rozmieszczone przy poziomym układzie dołem i górą. Dzięki zaprojektowanym szynom dodatkowo równomiernie przenoszone są obciążenia na konstrukcje kątowe oraz dodatkowo konstrukcje te usztywniają w drugim kierunku

Wszystkie elementy złączne wykonane są ze stali nierdzewnej A2. Zastosowane materiały zapewniają odporność na korozję.

Zaprojektowana konstrukcja posiada elementy osłonowe, co minimalizuje oddziaływanie wiatru na konstrukcję, oraz pozwala na zastosowanie małego obciążenia balastowego. Mały ciężar własny rozłożony na dużej powierzchni, umożliwia stosowanie systemu balastowego na pokryciach dachowych z niską odpornością na miejscowe odkształcenia, wgniecenia oraz uszkodzenia mechaniczne. Dolne aluminiowe szyny montażowe posiadają odpowiednie podkładki oddzielające je od warstwy hydroizolacyjnej. Konstrukcja umożliwia montaż bez ingerencji w pokrycie dachu.

W budowie podmiotowej instalacji należy wykorzystać tylko certyfikowane konstrukcje montażowe.

Projektuje się odstępy między rzędami paneli około 1,28 m.

## 1.7 UKŁAD ZABEZPIECZEŃ I TELEMCHANIKI

W celu zabezpieczenia przed nadmiernymi zmianami napięcia i częstotliwości w sieci dystrybucyjnej oraz w celu zdalnego sterowania zaprojektowano szafę sterowniczą ST wyposażoną w uniwersalny sterownik e<sup>2</sup>TANGO-400, uniwersalny sterownik komunikacyjny Ex-BRG-3, Smart Logger 3000A01EU, wyłącznik z napędem 24 V oraz zasilacz buforowy 230AC/24VDC z baterią dwóch akumulatorów 12 V 18 Ah.

Szafę zainstalować na zewnątrz budynku kotłowni, przy wejściu do rozdzielni RG.

Nastawy zabezpieczeń sterownika e<sup>2</sup>TANGO-400 – działanie na wyłączenie:

- podnapięciowe  $U < -0,8U - 320,0 \text{ V} - 0,1\text{s}$
- nadnapięciowe 1-stopnia  $U > -1,1U - 440,0 \text{ V} - 0,1\text{s}$
- nadnapięciowe 2-stopnia  $U >> -1,15U - 460,0 \text{ V} - 0,1\text{s}$
- nadprądowe zwarciove  $I >> -200 \text{ A} - 0,05\text{s}$
- nadprądowe zwłoczne  $I > -180 \text{ A} - 0,3\text{s}$
- podczęstotliwościowe  $f < -49 \text{ Hz} - 0,1\text{s}$
- nadczęstotliwościowe  $f > -51,5 \text{ Hz} - 0,1\text{s}$
- chwilowa zmiana częstotliwości  $df/dt - 2,0 \text{ Hz/s} - 0,15\text{s}$ .

Łączności z systemem nadzoru dyspozytorskiego SCADA zapewni uniwersalny sterownik komunikacyjny Ex-BRG-3.

Zainstalowany zostanie sterownik w wariantcie z modułem telemchaniki umożliwiającym realizację funkcji telemchaniki.

Komunikacja odbywać się będzie przez wbudowany modem radiowy GSM/3G wyposażony w antenę GSM.

Lista sygnałów:

|                                                 |              |
|-------------------------------------------------|--------------|
| 1. Utrata łączności z e2TANGO                   | Sygnalizacja |
| 2. Uszkodzenie e2TANGO                          | Sygnalizacja |
| 3. Stan wyłącznika – załączony                  | Sygnalizacja |
| 4. Stan wyłącznika – wyłączony                  | Sygnalizacja |
| 5. Stan wyłącznika – niewyzwolony               | Sygnalizacja |
| 6. Zadziałanie zabezpieczeń napięciowych – suma | Sygnalizacja |

|                                                       |              |
|-------------------------------------------------------|--------------|
| 7. Zdziałanie zabezpieczeń częstotliwościowych – suma | Sygnalizacja |
| 8. AW                                                 | Sygnalizacja |
| 9. AL                                                 | Sygnalizacja |
| 10. UP                                                | Sygnalizacja |
| 11. Pobudzenie zabezpieczeń nadprądowych              | Sygnalizacja |
| 12. Pobudzenie zabezpieczeń ziemnozwarciowych         | Sygnalizacja |
| 13. Zdziałanie zabezpieczenia nadprądowego zwarcowego | Sygnalizacja |
| 14. Zdziałanie zabezpieczenia nadprądowego zwłocznego | Sygnalizacja |
| 15. Zdziałanie zabezpieczeń ziemnozwarciowych         | Sygnalizacja |
| 16. Skasowanie zabezpieczenia                         | Sygnalizacja |
| 17. Sterowanie wyłącznikiem - załączenie              | Sterowanie   |
| 18. Sterowanie wyłącznikiem - wyłączenie              | Sterowanie   |
| 19. Polecenie kasowania zabezpieczenia e2TANGO        | Sterowanie   |
| 20. Ograniczenie mocy czynnej                         | Sterowanie   |
| 21. Nastawa mocy biernej                              | Sterowanie   |
| 22. Nastawa współczynnika mocy                        | Sterowanie   |
| 23. Prąd L1                                           | Pomiary      |
| 24. Prąd L2                                           | Pomiary      |
| 26. Prąd L3                                           | Pomiary      |
| 27. Napięcie L1-E                                     | Pomiary      |
| 28. Napięcie L2-E                                     | Pomiary      |
| 29. Napięcie L3-E                                     | Pomiary      |
| 30. Napięcie L1-L2                                    | Pomiary      |
| 31. Napięcie L2-L3                                    | Pomiary      |
| 32. Napięcie L3-L1                                    | Pomiary      |
| 33. Moc czynna P                                      | Pomiary      |
| 34. Moc bierna Q                                      | Pomiary      |
| 35. Współczynnik mocy                                 | Pomiary      |
| 36. Częstotliwość                                     | Pomiary      |
| 37. Zadana wartość ograniczenia mocy czynnej          | Pomiary      |
| 38. Zadana wartość mocy biernej                       | Pomiary      |
| 39. Zadana wartość współczynnika mocy                 | Pomiary      |

Wykonanie telemechaniki obejmuje prace montażowe, konfigurację sterownika oraz edycję danych i uruchomienie telemechaniki w systemie nadzoru w Centrum Dyspozytorskim.

## 1.8 OCHRONA PRZEPIĘCIOWA

Dla ochrony przepięciowej po stronie DC zaprojektowano ochronniki przepięciowe klasy T1+T2 1000V DC/20kA zainstalowane w skrzynkach izolacyjnych na dachu oraz ochronniki przepięciowe klasy T2 1000V DC/20kA zainstalowane przy inwerterach.

Ochrona przepięciowa po stronie AC realizowana będzie ochronnikami przepięciowymi typu UAS T2/C-4P zainstalowanymi w rozdzielniach AC.



## 1.9 OCHRONA PRZECIWPORAŻENIOWA

Urządzenia fotowoltaiczne strony DC należy traktować jako urządzenia pod napięciem, nawet jeśli układ jest odłączony od strony AC.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim jest realizowana przez izolację podstawową oraz umieszczenie na trudnodostępnym dachu.

Kable i przewody powinny być prowadzone w osłonach.

Ochrona przed dotykiem pośrednim jest realizowana przez wykorzystanie urządzeń w obudowach II klasy ochronności.

Inwertery wymagają połączenia zacisku ochronnego (PE) z uziemieniem.

Konstrukcje wsporcze paneli fotowoltaicznych należy uziemić.

Uziemiane elementy oraz zaciski PE urządzeń i rozdzielni należy połączyć do głównych szyn uziemiających GSU przewodami typu LgY 16 mm<sup>2</sup>.

Główne szyny uziemiające połączyć z uziemieniem wykonanym prętami FeCu 5/8'. Rezystancja uziemienia musi być mniejsza lub równa 10 Ω.

Dachy, na którym zlokalizowana jest instalacja fotowoltaiczna, należy odpowiednio oznakować przez zawieszenie miejscowe połączenia wyrównawcze.

## 1.10 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

W celu awaryjnego wyłączenia instalacji fotowoltaicznej zaprojektowano dwa przyciski przeciwpożarowego wyłącznika prądu:

- pierwszy na ścianach budynku kotłowni, obok szafy ST
- drugi na ścianie budynku B, obok wejścia do budynku.

Przyciski podłączone są do sterownika w szafie ST kablami typu YKY 3x1,5 mm<sup>2</sup>. Kable układać w ziemi, w rowach kablowych wspólnie z kablami zasilającymi.

Kable układać bezpośrednio w ziemi, w rowach kablowych o głębokości 80 cm na podsypce z 10 cm piasku, przykryć warstwą 10 cm piasku i 15 cm ziemi rodzimej i dla oznaczenia ułożyć folię koloru niebieskiego. Całość zasypać pozostałą ziemią. Na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi i pod terenem utwardzonym kable układać w rurach osłonowych typu DVK 50. Na kablach założyć trwałe oznaczniki z opisem typu, trasy właściciela, rok budowy.

Zadziałanie któregośkolwiek z przycisków powoduje wyłączenie wyłącznika i zanik napięcia przemiennego z sieci w instalacji fotowoltaicznej. To z kolei powoduje zadziałanie przeciwpożarowych wyłączników bezpieczeństwa typu PEFS-EL40H-4 i PEFS-EL40H-2 instalowanych na dachach.

Działanie przeciwpożarowych wyłączników bezpieczeństwa polega na wyłączeniu napięcia stałego i odizolowaniu paneli fotowoltaicznych w sytuacji zanika napięcia po stronie AC.

Projekt został uzgodniony i zaopiniowany pod względem ochrony ppoż.

## 1.11 OCHRONA ODGROMOWA

Istniejąca instalacja odgromowa zostanie zdemonstrowana w czasie wykonania nowego pokrycia dachów. W jej miejsce należy wykonać nową instalację odgromową.

Zwody poziome i przewody odprowadzające wykonać z drutu DFeZn  $\phi$  8. Zainstalować zwody pionowe o długości 1 m.



Wykorzystać istniejące uziemienie instalacji odgromowej, sprawdzić rezystancję uziemienia i w razie potrzeby wykonać dodatkowe uziemienia prętowe.

Rezystancja uziemienia musi być mniejsza lub równa 10  $\Omega$ .

## 1.12 ROZLICZENIOWY UKŁAD POMIAROWY

Istniejący układ pomiarowo-rozliczeniowy wykonany jest jako półpośredni. Licznik energii elektrycznej zainstalowany jest na tablicy tekstolitowej zamontowanej na ścianie w rozdzielni niskiego napięcia stacji transformatorowej 15/0,4 kV SZPITAL nr 773.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy składa się z:

1. przekładników prądowych typu SMOa produkcji FANINA, o przekładni 1000/5 A, mocy 15 VA,  $I_{th} = 100 \times I_N$  i klasie dokładności 0,5
2. rozliczeniowego licznika energii typu ZMG410CR4.440b.03 S2 P06 wyposażonego w moduł komunikacyjny typu PLP-51 – licznik wraz z modułem komunikacyjnym jest własnością PGE Dystrybucja S.A.
3. listwy pomiarowej Ska-P1
4. zabezpieczenia obwodów napięciowych KO25
5. sygnalizacji zaniku napięcia w obwodach napięciowych.

Układ pomiarowo-rozliczeniowy nie spełnia wymagań warunków przyłączenia i należy go zdemontować w całości.

W nowym układzie pomiarowo-rozliczeniowym zastosować przekładniki prądowe produkcji BEZPOL Sp. z o.o. typu BPnN(s,k,r) 80x10 o przekładni 1000/5 A, mocy 7,5 VA,  $I_{th} = 60,0$  kA,  $I_{dyn} = 150,0$  kA, liczbie przetężeniowej FS5 i klasie dokładności 0,2s oraz nowy licznik typu ZMG410CR4.440b.03 S2 P06 wyposażony w moduł komunikacyjny typu PLP-51.

W miejsce tablicy tekstolitowej zainstalować skrzynkę typu OSZ 66x60.

Skrzynka wykonana jest z materiałów izolacyjnych, posiada II klasę ochronności, jest odporna na działanie czynników atmosferycznych w stopniu IP44 i jest odporna na uderzenia w stopniu IK10.

Skrzynkę wyposażać w uchylną płytę montażową, na której należy zainstalować:

- listwę pomiarową produkcji WAGO typu 847.436/230-1000
- zegar do synchronizacji czasu produkcji POZYTON typu US-162
- zabezpieczenie układu pomiarowego – wyłącznik instalacyjny S301B10
- gniazdo 230V 16A dla potrzeb serwisowych
- licznik energii elektrycznej wraz z modułem komunikacyjnym.

Połączenia od istniejącej rozdzielni niskiego napięcia do skrzynki pomiarowej wykonać kablami:

- obwody prądowe - YKSY 7x2,5 mm<sup>2</sup>
- obwody napięciowe - YKY 4x1,5 mm<sup>2</sup>.

Kable układać w kanale i w rurkach instalacyjnych na ścianach stacji.

Zasilanie układu pomiarowo-rozliczeniowego wykonać przewodem typu YDYżo 3x2,5 mm<sup>2</sup>. W celu podłączenia zasilania w istniejącej rozdzielni niskiego napięcia zainstalować podstawę bezpiecznikowa 25A wyposażoną we wkładkę bezpiecznikową typu DII Bi wts 16A.

## 1.13 BILANS MOCY

Moc przyłączeniowa: wprowadzana - 108,9 kW.

Moc przyłączeniowa : pobierana - 0,002 kW.

## 1.14 OBLICZENIA

W elektrowni zainstalowane będą dwa inwertery o mocy 50 kW i 60 kW.

Do inwerterów podłączone będą 242 panele fotowoltaiczne o łącznej mocy 108,9 kW.

Moc maksymalna elektrowni wynosi 108,9 kW.

W stacji transformatorowej 15/0,4 kV SZPITAL nr 773, do której przyłączona będzie elektrownia zainstalowany jest transformator o mocy 400 kVA.

Maksymalny prąd inwertera nr 1 wynosi 79,4 A.

Przewód LgY 35 mm<sup>2</sup> ma długotrwale dopuszczalną obciążalność równą 110 A.

Kabel YAKXs 4x35 mm<sup>2</sup> ma długotrwale dopuszczalną obciążalność równą 132 A.

Jako zabezpieczenie inwertera w rozdzielni AC1 zaprojektowano wyłącznik instalacyjny typu S304B80 o prądzie znamionowym 80A.

Maksymalny prąd inwertera nr 2 wynosi 95,3 A.

Przewód LgY 50 mm<sup>2</sup> ma długotrwale dopuszczalną obciążalność równą 134 A.

Kabel YAKXs 4x70 mm<sup>2</sup> ma długotrwale dopuszczalną obciążalność równą 156 A.

Jako zabezpieczenie inwertera w rozdzielni AC2 zaprojektowano wyłącznik instalacyjny typu S304B100 o prądzie znamionowym 100A.

Maksymalny prąd energii produkowanej przez elektrownię wynosi

$$I_o = \frac{108,9}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,93} = 169,0 \text{ A}$$

Kabel YAKXs 4x120 mm<sup>2</sup> ma długotrwale dopuszczalną obciążalność równą 213 A.

Dobrano wkładkę bezpiecznikową w rozdzielni niskiego napięcia stacji 15/0,4 kV SZPITAL nr 773 typu WT-1 gF 200A.

Jako główny wyłącznik elektrowni dobrano wyłącznik typu 3VT2 o prądzie znamionowym 250A.

Dobór przekładników prądowych

Zgodnie z warunkami przyłączenia moc przyłączeniowa pobierana dla szpitala wynosi 590 kW.

Dla tej mocy prąd obciążenia po stronie 0,4 kV wynosi

$$I_o = \frac{590}{\sqrt{3} * 0,4 * 0,93} = 917,2 \text{ A}$$

Żeby nie ograniczać możliwości wykorzystania w przyszłości pełnej mocy przyłączeniowej w układzie pomiarowo-rozliczeniowym zaprojektowano przekładniki prądowe typu BPnN(s,k,r) 80x10 o przekładni 1000/5 A, klasie dokładności 0,2s, mocy  $S_{zn} = 7,5 \text{ VA}$  i znamionowym krótkotrwałym prądzie cieplnym  $I_{thn} = 60 \text{ kA}$ .

Prąd znamionowy strony pierwotnej przekładników prądowych  $I_{pn}$  spełnia warunek

$$0,01 * I_{pn} \leq I_o \leq 1,2 * I_{pn} \\ 10,0 \text{ A} \leq 917,2 \text{ A} \leq 1200,0 \text{ A}$$

Przekładniki prądowe obciążone będą:

- licznikiem ZMG – 0,35 VA na fazę
- stratą mocy na stykach

$$\Delta S_t = 5^2 * 0,05 = 1,25 \text{ VA na fazę}$$

przy założeniu, że rezystancja styków wynosi 0,05  $\Omega$  na fazę.



- stratą mocy na przewodach

$$\Delta S_p = 5^2 * \frac{2 * 12}{56 * 2,5} = 4,286 \text{ VA na fazę}$$

przy założeniu, że układ osnurowany jest przewodami 2,5 mm<sup>2</sup> o długości 12 m na fazę.  
Sumaryczna moc obciążenia przekładników prądowych wynosi

$$S_I = 0,35 + 1,25 + 4,286 = 5,886 \text{ VA}$$

i spełnia warunek

$$0,25 * S_{zn} \leq S_I \leq S_{zn} \\ 1,875 \text{ VA} \leq 5,886 \text{ VA} \leq 7,5 \text{ VA}$$

Sprawdzenie wytrzymałości zwarciowej

$$Z_s = \frac{1,1 * 15}{\sqrt{3} * 6,15} = 0,0413 \text{ } \Omega \\ X_s = 0,995 * Z_s = 0,995 * 0,0413 = 0,0411 \text{ } \Omega \\ R_s = 0,1 * X_s = 0,1 * 0,0411 = 0,0041 \text{ } \Omega$$

Stacja SZPITAL nr 773 przyłączona jest do GPZ Morawica liniami kablowymi o przekroju 120 mm<sup>2</sup> i długości 4 350 m

$$R_1 = 1,1006 \text{ } \Omega$$

$$X_1 = 0,5307 \text{ } \Omega$$

Wypadkowa rezystancja i reaktancja sieci SN wynoszą

$$R_{wyp} = 0,0041 + 1,1006 = 1,1047 \text{ } \Omega$$

$$X_{wyp} = 0,0411 + 0,5307 = 0,5718 \text{ } \Omega$$

Wypadkowa rezystancja i reaktancja sieci SN po przeliczeniu na stronę 0,4 kV wynoszą:

$$R_{wyps} = 1,1047 * \left(\frac{420}{15000}\right)^2 = 0,0008 \text{ } \Omega$$

$$X_{wyps} = 0,5718 * \left(\frac{420}{15000}\right)^2 = 0,0004 \text{ } \Omega$$

Składowe impedancji transformatora 400 kVA

$$u_{Rr} = \frac{\Delta P_{obc}}{S_T} = \frac{4,6}{400} = 0,0115$$

$$u_{Xr} = \sqrt{u_{Kr}^2 - u_{Rr}^2} = \sqrt{0,045^2 - 0,0115^2} = 0,0435$$

$$X_T = u_{Xr} * \frac{U_T^2}{S_T} = 0,0435 * \frac{420^2}{400 * 10^3} = 0,0192 \text{ } \Omega$$

$$R_T = u_{Rr} * \frac{U_T^2}{S_T} = 0,0115 * \frac{420^2}{400 * 10^3} = 0,0051 \text{ } \Omega$$

Zwarcie w rozdzielnicy n/n stacji

Impedancja wypadkowa pętli zwarcia wynosi

$$R_{wyp} = 0,0008 + 0,0051 = 0,0059 \Omega$$

$$X_{wyp} = 0,0004 + 0,0192 = 0,0196 \Omega$$

$$Z_{wyp} = \sqrt{R_{wyp}^2 + X_{wyp}^2} = 0,0204 \Omega$$

Składowa początkowa prądu zwarcia

$$I''_{k3} = \frac{1,1 * 400}{\sqrt{3} * Z_{wyp}} = 12,42 \text{ kA}$$

Stąd prąd udarowy

$$I_{ud} = \sqrt{2} * 1,4197 * 12,42 = 24,94 \text{ kA} \quad \text{przy } k_u = 1,02 + 0,98e^{-3} \frac{R_{wyp}}{X_{wyp}}$$

i zastępczy prąd 1-sekundowy

$$I_{t1} = 12,42 * \sqrt{1 + m} = 12,45 \text{ kA} \quad \text{przy } m = 0,0043$$

Dobrano przekładniki o znamionowym krótkotrwałym prądzie cieplnym

$$I_{th} = 60 * I_{pn} = 60,0 \text{ kA} > 12,45 \text{ kA}$$

i znamionowym prądzie dynamicznym

$$I_{dyn} = 150 * I_{pn} = 150,0 \text{ kA} > 24,94 \text{ kA}$$

tak więc przekładniki prądowe dobrane są prawidłowo.

## 1.15 ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

|                                                                 |          |
|-----------------------------------------------------------------|----------|
| 1. Panel monokrystaliczny typu                                  | 242 szt. |
| 2. Inwerter typu                                                | 1 szt.   |
| 3. Inwerter typu                                                | 1 szt.   |
| 4. Rozdzielnie AC wg opisu                                      | 2 kpl.   |
| 5. Rozdzielnie DC wg opisu                                      | 7 kpl.   |
| 6. Przeciwpowozarowy wyłacznik bezpieczeństwa typu PEFS-EL40H-4 | 3 kpl.   |
| 7. Przeciwpowozarowy wyłacznik bezpieczeństwa typu PEFS-EL40H-2 | 2 kpl.   |
| 8. Szafa sterownicza ST wg opisu                                | 1 kpl.   |
| 9. Skrzynka pomiarowa wg opisu                                  | 1 kpl.   |
| 10. Przewód 2xH1Z2Z2-K PV1-F 1,0/1,5 kV 4                       | 900 m    |
| 11. Przewód 2xH1Z2Z2-K PV1-F 1,0/1,5 kV 6                       | 300 m    |
| 12. Przewód DY 2,5 mm <sup>2</sup>                              | 2 m      |
| 13. Przewód LgY 16 mm <sup>2</sup>                              | 280 m    |
| 14. Przewód LgY 35 mm <sup>2</sup>                              | 8 m      |
| 15. Przewód LgY 50 mm <sup>2</sup>                              | 8 m      |
| 16. Przewód HDGS 2x1,5 mm <sup>2</sup>                          | 4 m      |
| 18. Przewód YDYżo 3x2,5 mm <sup>2</sup>                         | 7 m      |
| 19. Kabel LI-2YCYv 1x2x0,5 mm <sup>2</sup>                      | 210 m    |
| 20. Kabel YKY 3x1,5 mm <sup>2</sup>                             | 165 m    |
| 21. Kabel YKY 4x1,5 mm <sup>2</sup>                             | 12 m     |
| 22. Kabel YKSY 7x2,5 mm <sup>2</sup>                            | 12 m     |
| 23. Kabel YAKXS 4x35 mm <sup>2</sup>                            | 36 m     |



|                                                                 |        |
|-----------------------------------------------------------------|--------|
| 24. Kabel YAKXS 4x70 mm <sup>2</sup>                            | 165 m  |
| 25. Kabel YAKXS 4x120 mm <sup>2</sup>                           | 10 m   |
| 26. Przekładnik BPnN(s,k,r) 80x10 1000/5, 7,5 VA, kl. 0,2s, FSS | 3 szt. |
| 27. Przycisk ppoż typ OP1-W01-A/20                              | 2 szt. |
| 28. Wkładka bezpiecznikowa DII gF 16A                           | 1 szt. |
| 29. Podstawa bezpiecznikowa DII E27 25A                         | 1 szt. |
| 30. Główka bezpiecznikowa 25A                                   | 1 szt. |
| 31. Wkładka bezpiecznikowa WT-1 200A gF                         | 3 szt. |
| 32. Rura HDPE 32                                                | 210 m  |
| 33. Rura DVK 50                                                 | 160 m  |
| 34. Rura DVK 75                                                 | 160 m  |

## 1.16 UWAGI

- Niniejsze opracowanie powstało na podstawie uzgodnień oraz danych i wytycznych otrzymanych od Inwestora.
- Całość prac powinny wykonać osoby mające do tego uprawnienia. Prace powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami oraz wytycznymi producentów instalowanych urządzeń. Zastosowane aparaty i urządzenia winny posiadać wymagane certyfikaty i dopuszczenia.
- W zamiarze przystąpienia do robót należy powiadomić właściwe Urzędy zgodnie wymogami Prawa Budowlanego.
- Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają również wszystkie skrzyżowania i zbliżenia z innymi urządzeniami. Po zakończeniu prac należy wykonać geodezyjną inwentaryzację powykonawczą.
- Po wykonaniu prac montażowych przed uruchomieniem urządzeń należy wykonać pomiary wymagane przepisami z których zostaną wykonane odpowiednie protokoły stanowiące podstawę do uruchomienia i oddania do eksploatacji objętych projektem instalacji.
- Posadowienie obiektów budowlanych po istniejącym terenie, bez zmian i niwelacji rzędnych terenu.
- W przypadku nieokreślenia wymogów dla innych nieujętych niniejszym opracowaniem oraz opracowaniami późniejszymi rozwiązań, należy uzgodnić je każdorazowo z Inwestorem i Projektantem.
- Projektant dopuszcza montaż urządzeń oraz charakterystyki ogólnej przedsięwzięcia pod warunkiem powiadomienia o tym inwestora, inne organy nadzorujące, oraz będzie zgodne z prawem i dotychczasowymi przyjętymi uzgodnieniami.
- Wszystkie elementy opisu oznaczone „wg odrębnego opracowania” są kwalifikowane do zgłoszenia robót budowlanych i zostaną zaprojektowane w innym opracowaniu (m.in. przyłączy elektroenergetyczne).
- Przed przystąpieniem do budowy inwestycji należy wykonać projekt wykonawczy. W projekcie wykonawczym należy zweryfikować wszystkie przyjęte założenia, wyniki, rozwiązania techniczne.

Projektował:

mgr inż. Jarosław Dolatowski

mgr inż. Bernard Turek  
UPRAWNIENIA BUDOWLANE  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi  
bez ograniczeń w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
Nr ewidencyjny SWK/0112/PWOE/05

mgr inż. Jarosław Dolatowski  
uprawnienia do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych  
KZ - 54/98



KABLE w ziemi:  
od AC2 do ST typ: YAKXs 4x70 mm<sup>2</sup> (pod terenem utwardzonym i na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi w rurach DVK 75)  
od WP do ST typ: YKY 3x1,5 mm<sup>2</sup> (pod terenem utwardzonym i na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi w rurach DVK 50)  
od inwertera 1 do inwertera 2 typu: LI-2YCYv 1x2x0,5 mm<sup>2</sup> w HDPE 32



Mapa do celów projektowych  
skala 1:500  
Układ wsp. prostokątnych płaskich: 2000/7  
Układ wysokości: Kronsztad 86'  
Identyfikator zgłoszenia prac geodezyjnych:  
GN-III.6640.5203.2021  
położenie obszaru opracowania:  
woj. świętokrzyskie  
powiat: kielecki  
gmina: Morawica - miasto  
obręb: Morawica - id.:0001  
działka nr: 343/22  
Obszar, który był przedmiotem aktualizacji oznaczono na mapie  
czerwoną linią przerywaną  
Wykonawca:  
Geosfera Świętokrzyska Pracownia Geodezyjna  
Kamil Kowalczyk  
Moskorzew 13, 29-130 Moskorzew  
tel: 781-015-550  
Mapę opracował:  
mgr inż. Kamil Kowalczyk  
dnia: 12.07.2021  
Kierownik prac geodezyjnych:  
inż. Michał Kólek nr upr. 21398

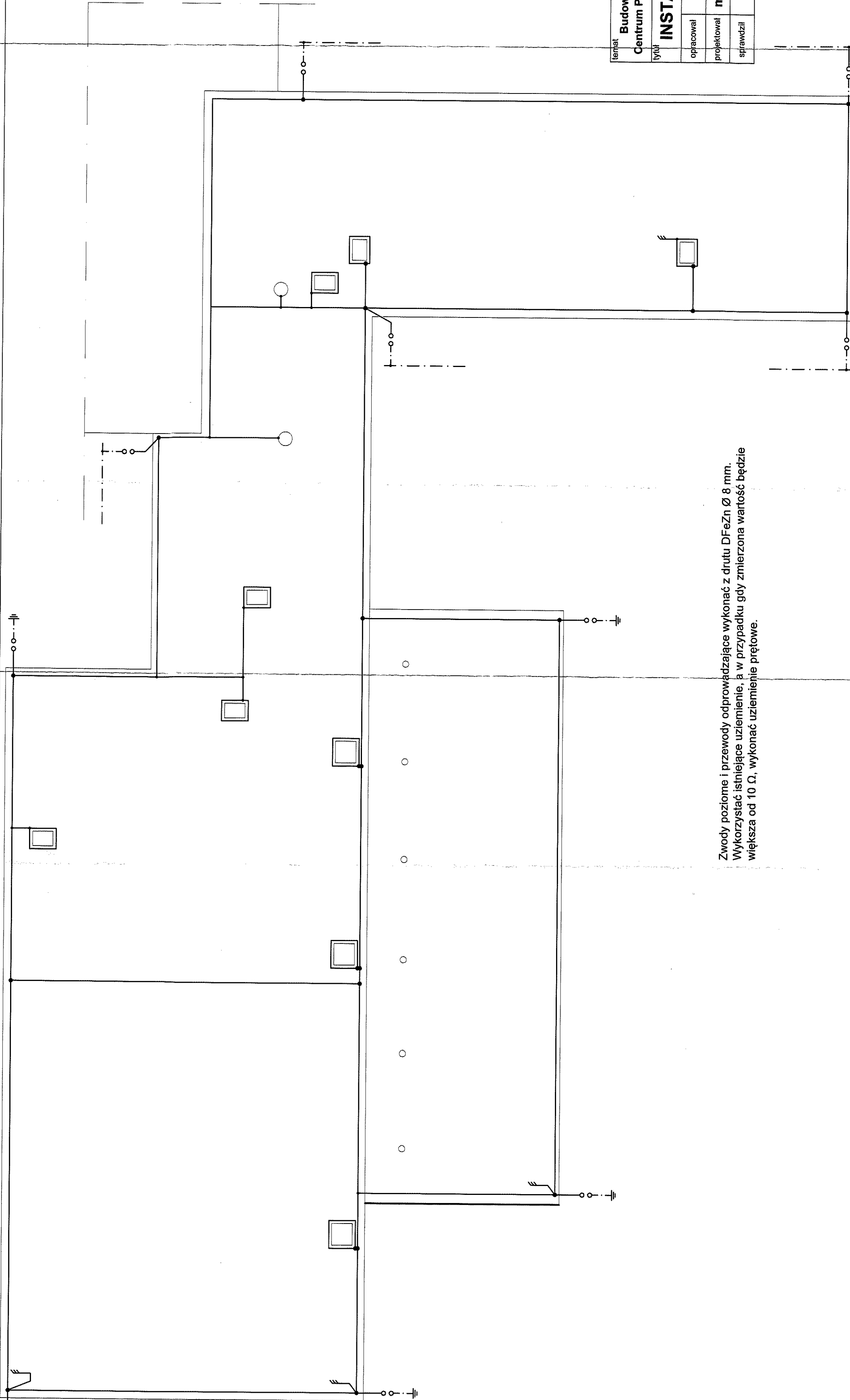
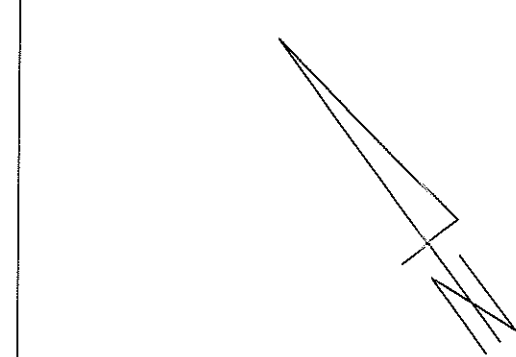
KABLE w ziemi:  
od AC1 do ST typ: YAKXs 4x35 mm<sup>2</sup> (pod terenem utwardzonym i na skrzyżowaniach z innymi urządzeniami podziemnymi w rurach DVK 75)  
od inwertera 1 do ST typu: LI-2YCYv 1x2x0,5 mm<sup>2</sup> w HDPE 32  
od inwertera 1 do od inwertera 2 typu: LI-2YCYv 1x2x0,5 mm<sup>2</sup> w HDPE 32

#### LEGENDA

ST - szafa sterownicza  
AC1 - rozdzielnia AC w budynku A  
AC2 - rozdzielnia AC w budynku B  
WP - przyciski wyłącznika przeciwpożarowego  
□ - panel fotowoltaiczny JAM72S20-450/MR o mocy 450 Wp


|                                                                                                                                                        |                              |                   |  |                     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------|--|---------------------|
| temat                                                                                                                                                  |                              |                   |  |                     |
| Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynkach szpitala Świętokrzyskiego Centrum Psychiatrii w Morawicy przy ul. Spacerowej 5, działka nr ewid. 343/22 |                              |                   |  |                     |
| tytuł                                                                                                                                                  |                              |                   |  |                     |
| PLAN LINII KABLOWYCH                                                                                                                                   |                              |                   |  |                     |
| opracował                                                                                                                                              |                              |                   |  | nr rys. <b>E1</b>   |
| projektował                                                                                                                                            | mgr inż. Jarosław Dolatowski | KL-54/98          |  | skala <b>1:500</b>  |
| sprawdził                                                                                                                                              | mgr inż. Bernard Turek       | SWK/0112 /PWOE/05 |  | data <b>09.2021</b> |



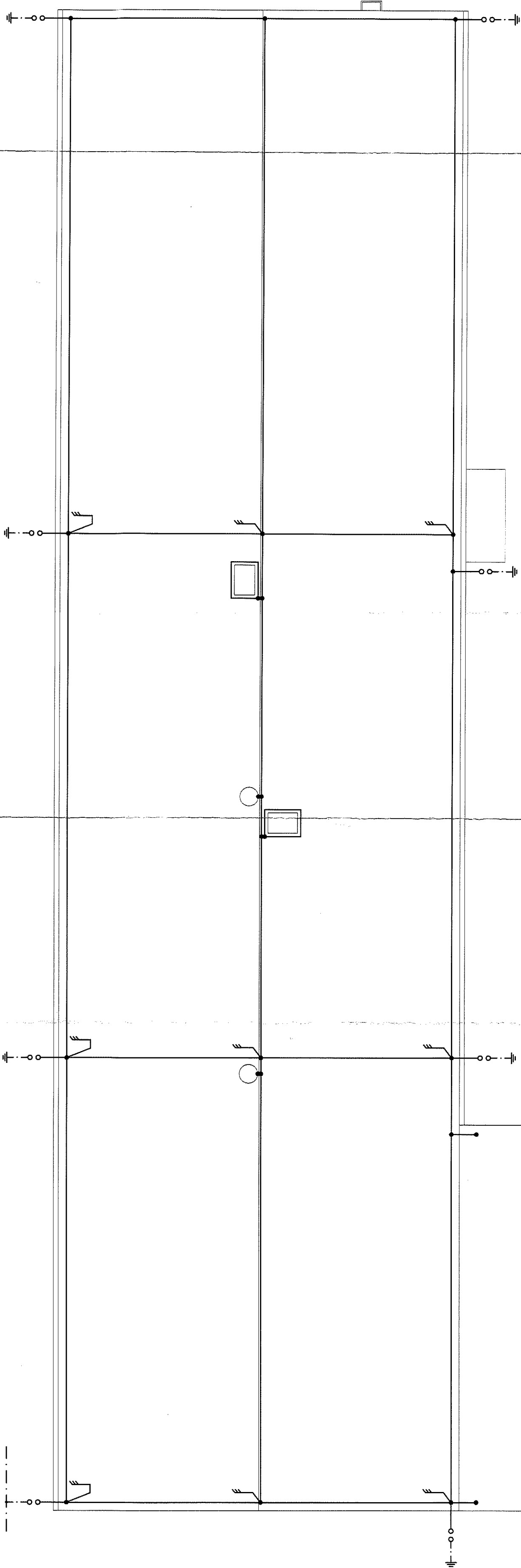


LEGENDA

- zwód pionowy 1m
- drut DFeZn Ø 8 mm
- - - istniejące uziemienie
- o — — zacisk kontrolny
- || — — uziemienie prętowe  $R \leq 10 \Omega$

|             |  |                                                                                                                                                        |                                                                                     |         |         |
|-------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| temat       |  | Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynkach szpitala Świętokrzyskiego Centrum Psychiatrii w Morawicy przy ul. Spacerowej 5, działka nr ewid. 343/22 |                                                                                     |         |         |
| tytuł       |  | INSTALACJA ODGROMOWA NA BUDYNKU A                                                                                                                      |                                                                                     |         |         |
| opracował   |  |                                                                                                                                                        |  | nr rys. | E2      |
| projektował |  | mgr inż. Jarosław Dolatowski                                                                                                                           | KL-54/98                                                                            | skala   | 1:100   |
| sprawdził   |  | mgr inż. Bernard Turek                                                                                                                                 | SWK/0112 /PWEO/05                                                                   | data    | 09.2021 |

Zwody poziome i przewody odprowadzające wykonać z drutu DFeZn Ø 8 mm. Wykorzystać istniejące uziemienie, a w przypadku gdy zmierzona wartość będzie większa od 10 Ω, wykonać uziemienie prętowe.



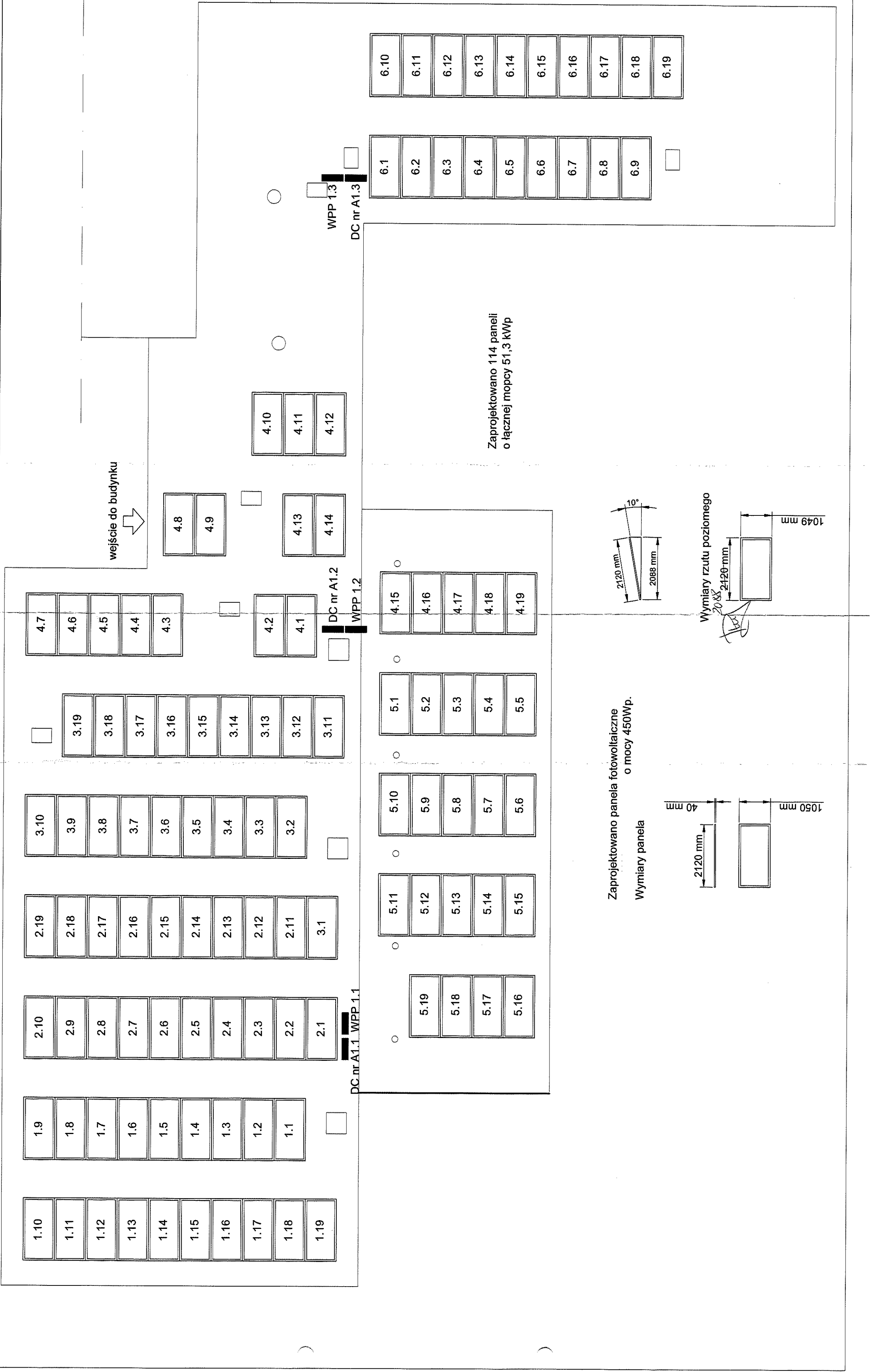
Zwody poziome i przewody odprowadzające wykonać z drutu DFeZn Ø 8 mm.  
Wykorzystać istniejące uziemienie, a w przypadku gdy zmierzona wartość będzie  
większa od 10 Ω, wykonać uziemienie prętowe.

LEGENDA

- zwód pionowy 1m
- drut DFeZn Ø 8 mm
- istniejące uziemienie
- zacisk kontrolny
- uziemienie prętowe  $R \leq 10 \Omega$

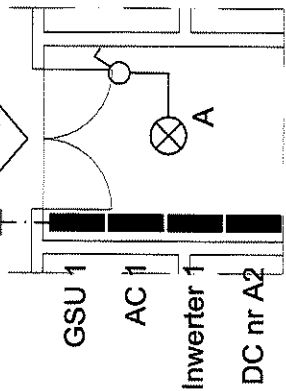
|             |                                                                                                                                                           |         |         |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|
| temat       | Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynkach szpitala Świętokrzyskiego<br>Centrum Psychiatrii w Morawicy przy ul. Spacerowej 5, działka nr ewid. 343/22 |         |         |
| tytuł       | INSTALACJA ODGROMOWA NA BUDYNKU B                                                                                                                         |         |         |
| opracował   |                                                                                                                                                           | nr rys. | E3      |
| projektował | mgr inż. Jarosław Dolatowski                                                                                                                              | skala   | 1:100   |
| sprawdził   | mgr inż. Bernard Turek                                                                                                                                    | data    | 09.2021 |





wejsie do budynku

Rzut przyziemia  
wejście do budynku

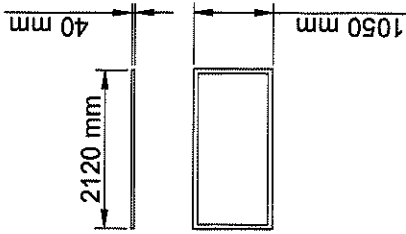


### LEGENDA

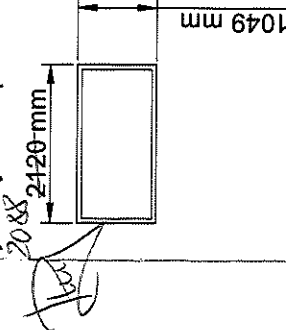
- DC ... - rozdzielanie DC
- AC ... - rozdzielanie AC
- WPP ... - przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa
- GSU ... - główna szyna uziemiająca
- A - oprawa LED 15 W
- ||- - - - uziom prętowy R ≤ 10 Ω

Zaprojektowano panela fotowoltaiczne  
o mocy 450Wp.

Wymiary panela

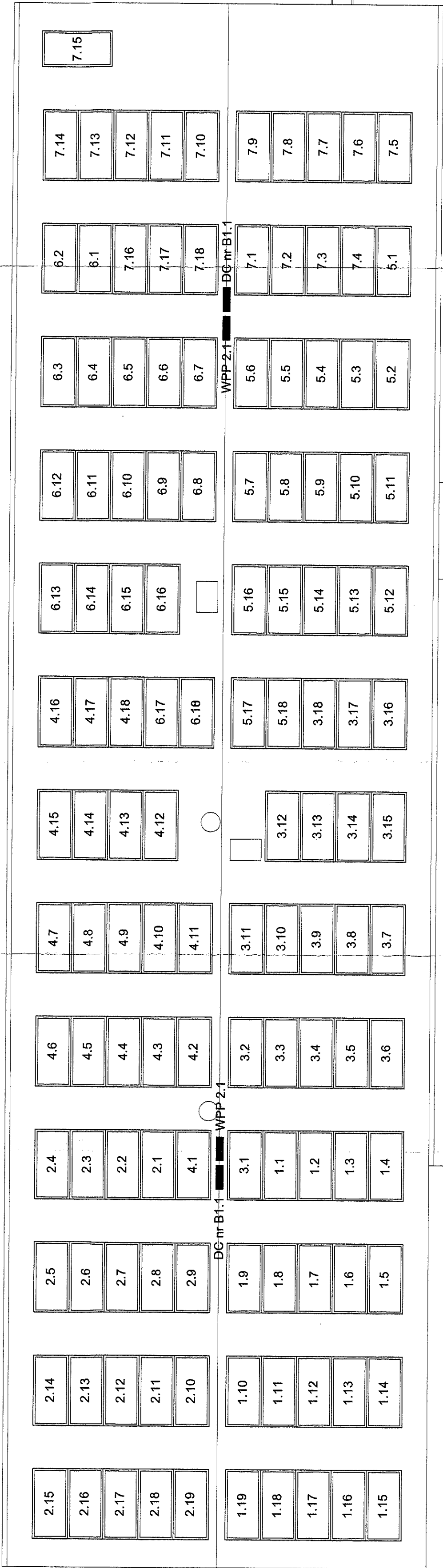


Wymiary rzutu poziomego



|             |                                                                                                                                                           |                     |              |
|-------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
| temat       | Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynkach szpitala Świętokrzyskiego<br>Centrum Psychiatrii w Morawicy przy ul. Spacerowej 5, działka nr ewid. 343/22 |                     |              |
| tytuł       | ROZMIESZCZENIE PANELI NA BUDYNKU A                                                                                                                        |                     |              |
| opracował   |                                                                                                                                                           | nr rys.             | E4           |
| projektował | mgr inż. Jarosław Dołański                                                                                                                                | KL-54/98            | skala 1:100  |
| sprawił     | mgr inż. Bernard Turek                                                                                                                                    | SWK0112<br>JPWOE/05 | data 09.2021 |

Zaprojektowano 128 paneli  
o łącznej mocy 57,6 kWp

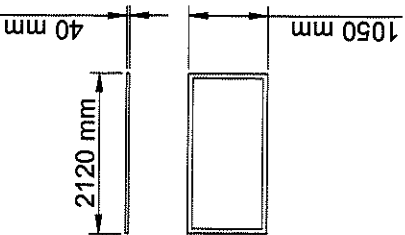


LEGENDA

- DC ... - rozdzielanie DC
- AC ... - rozdzielanie AC
- WPP ... - przeciwpożarowy wyłącznik bezpieczeństwa
- GSU ... - główna szyna uziemiająca
- A - oprawa LED 15W
- ||- - - - - uziom prętowy R ≤ 10 Ω

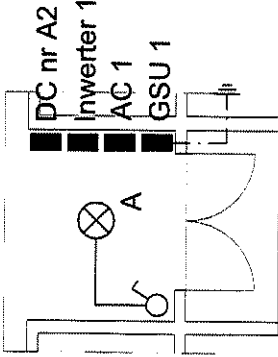
Zaprojektowano panela fotowoltaiczne  
o mocy 450Wp.

Wymiary panela



wejście do budynku

Rzut przyziemia

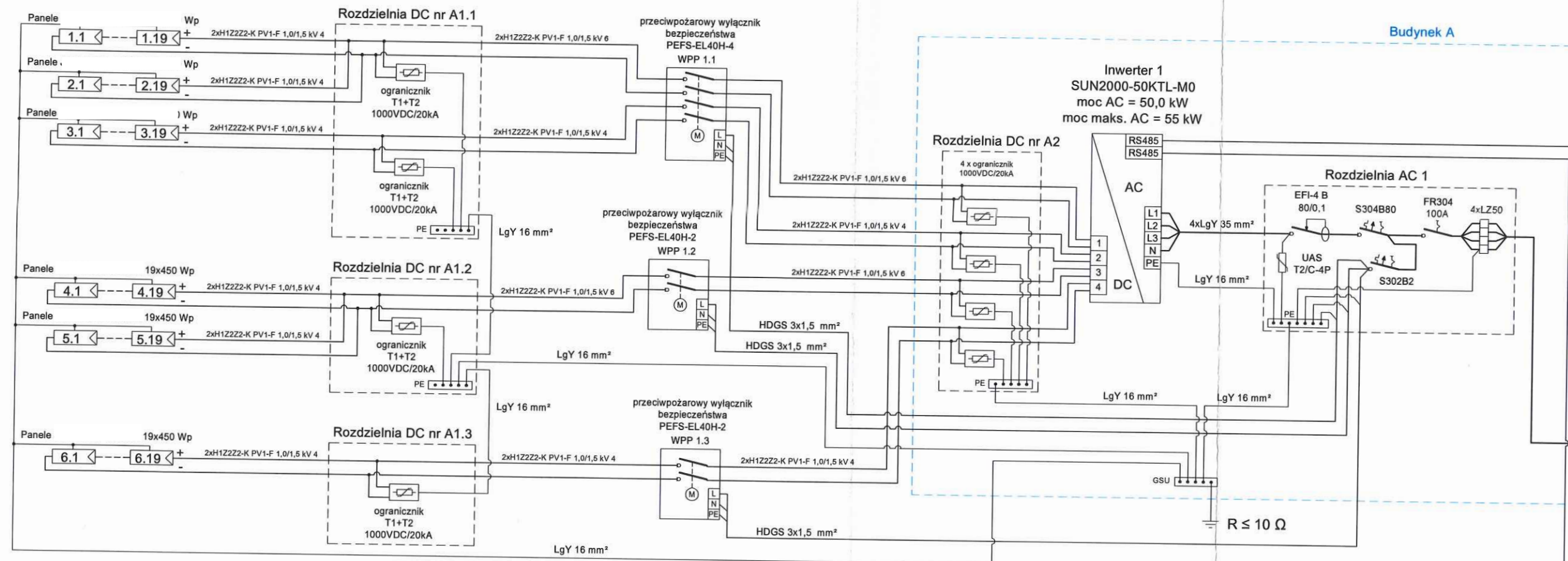


wejście do budynku

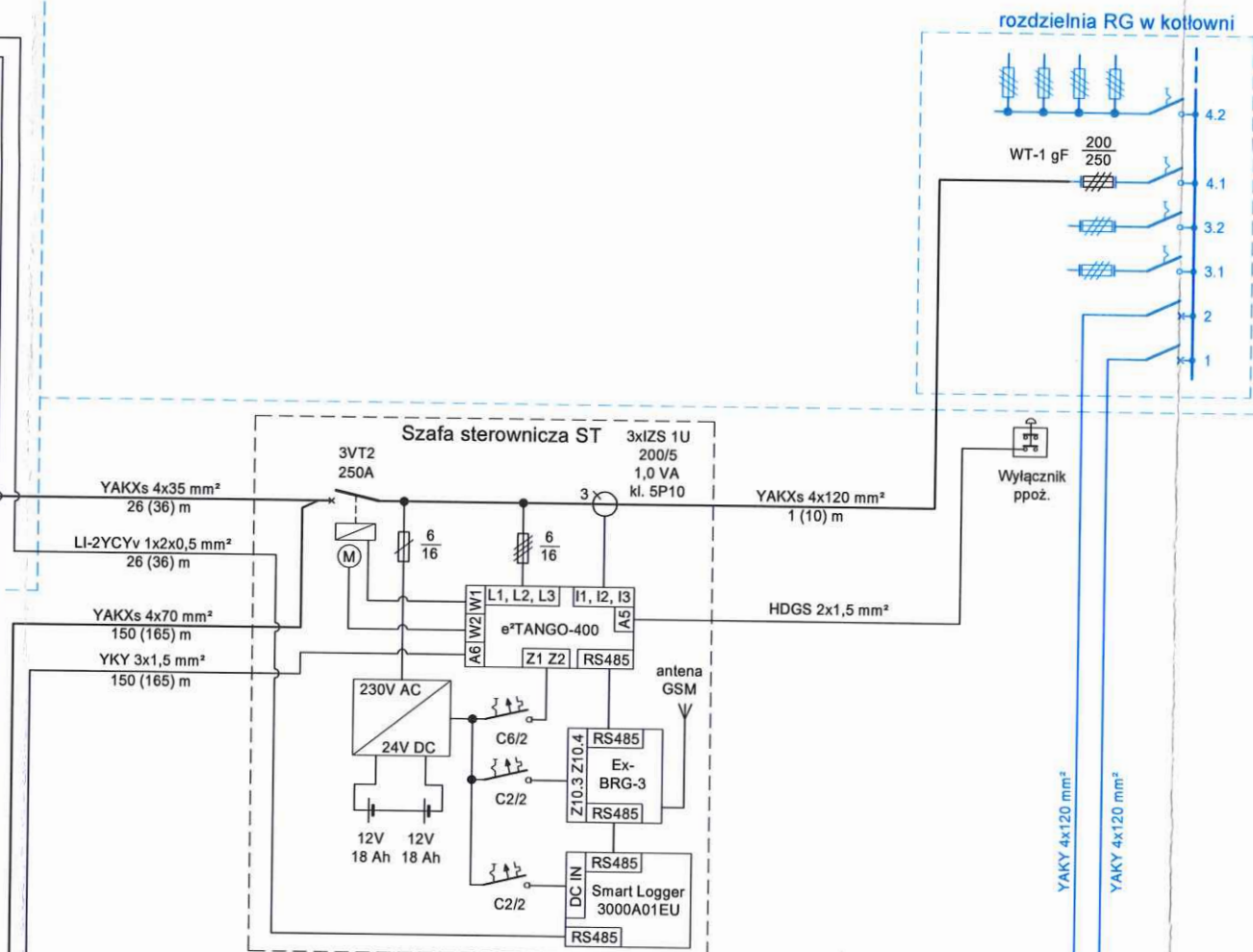
|             |                                                                                                                                                        |          |              |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------|
| temat       | Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynkach szpitala Świętokrzyskiego Centrum Psychiatrii w Morawicy przy ul. Spacerowej 5, działka nr ewid. 343/22 |          |              |
| tytuł       | ROZMIESZCZENIE PANELI NA BUDYNKU B                                                                                                                     |          |              |
| opracował   |                                                                                                                                                        |          | nr rys. E5   |
| projektował | mgr inż. Jarosław Dolański                                                                                                                             | KL-54/98 | skala 1:100  |
| sprawił     | mgr inż. Bernard Turek                                                                                                                                 |          | data 09.2021 |



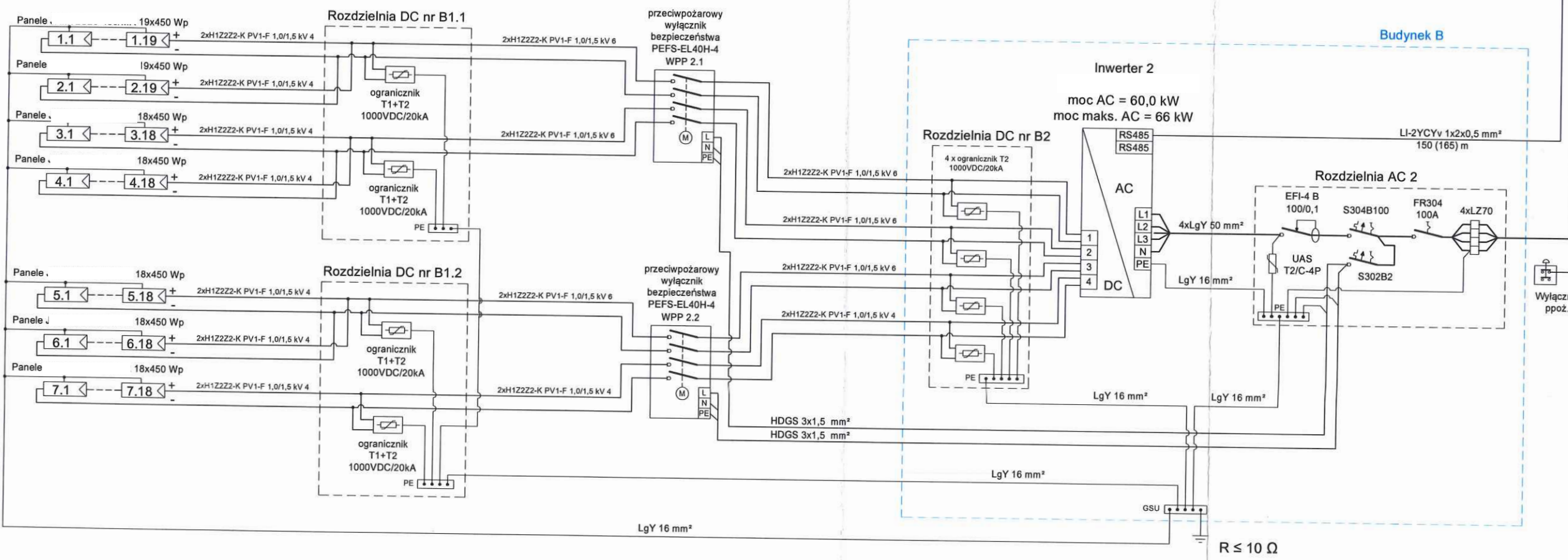
(6x19)x450=51 300 Wp



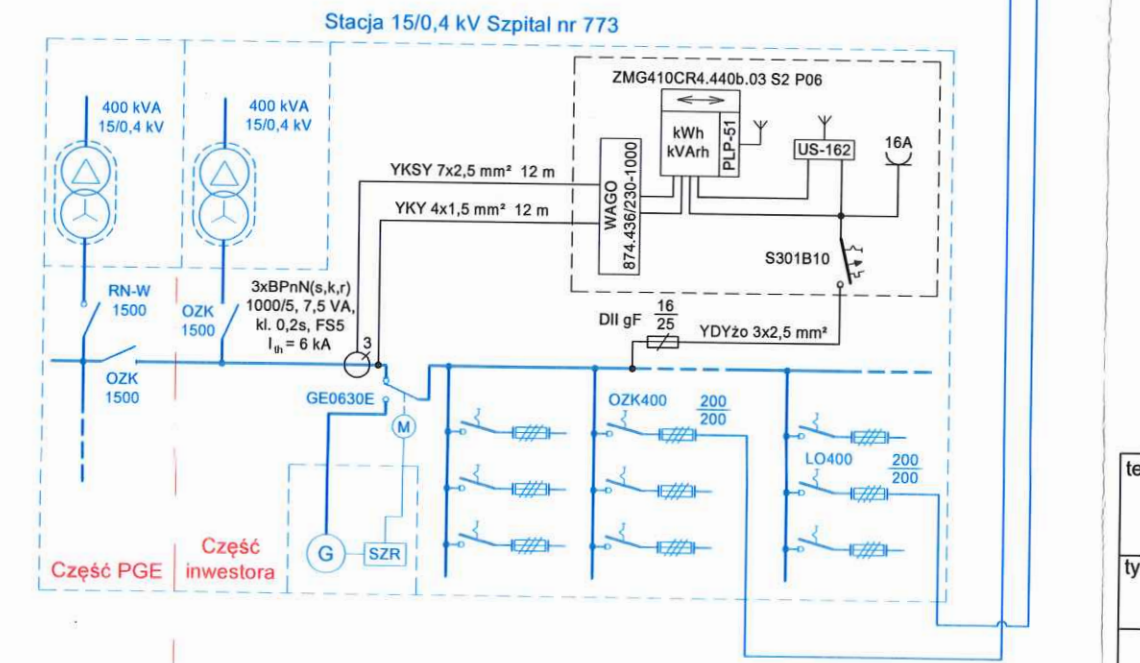
Kotłownia



(5x18+2x19)x450=57 600 Wp



Budynek B



REZUMOWANIE DO SPRAW ZABEZPIECZENIA PRZECIWPÓŻAROWYCH  
inż. Jarosław Dolański Nr wp. 457/2003  
Kielce, dnia 10.09.2021  
Zgodność projektu z wymaganiami ochrony przeciwpożarowej  
S.T.W. 6102301  
bez uwag uwagam  
tel. (41) 34-850-01, kom. 602-850-457

urządzenia istniejące

|                                                                                                                                                                        |                                   |                   |  |                        |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|-------------------|--|------------------------|
| temat<br><b>Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynkach szpitala Świętokrzyskiego Centrum Psychiatrii w Morawicy przy ul. Spacerowej 5, działka nr ewid. 343/22</b> |                                   |                   |  |                        |
| tytuł<br><b>SCHEMAT ELEKTRYCZNY</b>                                                                                                                                    |                                   |                   |  |                        |
| opracował                                                                                                                                                              |                                   |                   |  | nr rys. <b>E6</b>      |
| projektował                                                                                                                                                            | <b>mgr inż. Jarosław Dolański</b> | <b>KL-54/98</b>   |  | skala                  |
| sprawił                                                                                                                                                                | <b>mgr inż. Bernard Turek</b>     | SWK/0112 /PW0E/05 |  | data<br><b>09.2021</b> |



ISTNIEJĄCA INSTALACJA

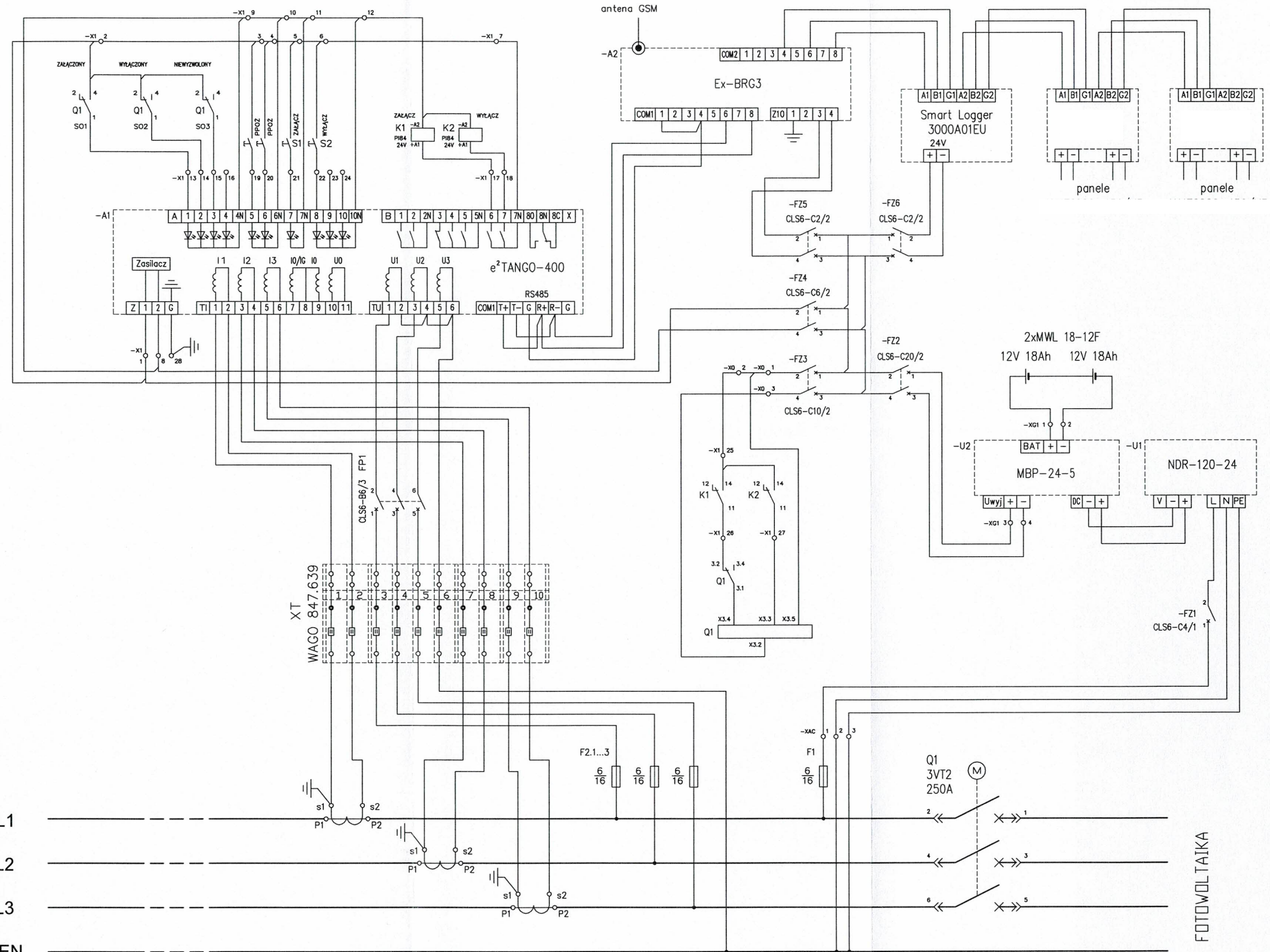
L1

L2

L3

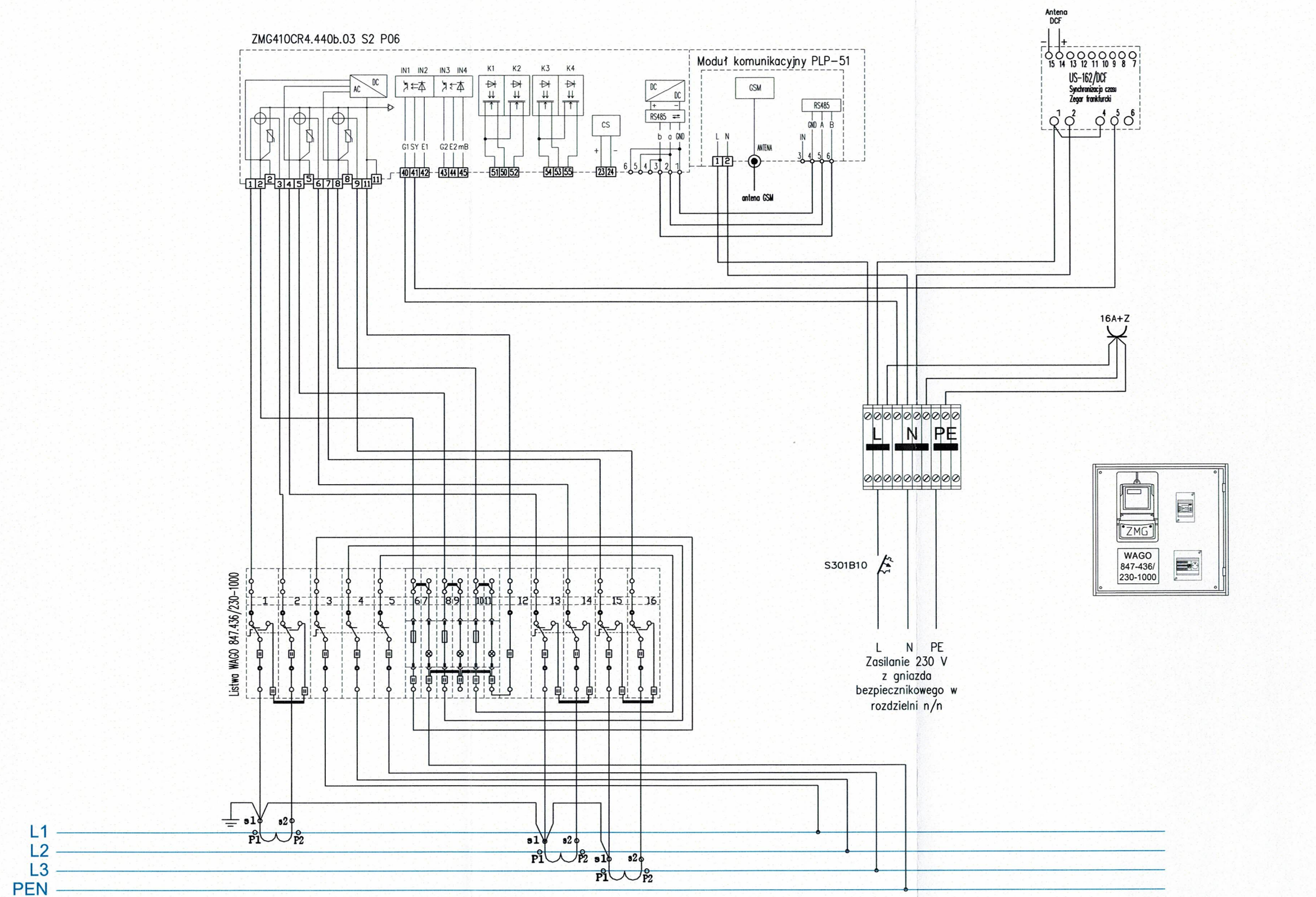
PEN

3 x IZS 1U  
200/5 A  
1,5 VA kl. 5P10



|             |                                                                                                                                                        |                   |  |                     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--|---------------------|
| temat       | Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynkach szpitala Świętokrzyskiego Centrum Psychiatrii w Morawicy przy ul. Spacerowej 5, działka nr ewid. 343/22 |                   |  |                     |
| tytuł       | OBWODY ZABEZPIECZEŃ I TELEMCHANIKI                                                                                                                     |                   |  |                     |
| opracował   |                                                                                                                                                        |                   |  | nr rys. <b>E7</b>   |
| projektował | mgr inż. Jarosław Dolatowski                                                                                                                           | KL-54/98          |  | skala               |
| sprawdził   | mgr inż. Bernard Turek                                                                                                                                 | SWK/0112 /PWOE/05 |  | data <b>09.2021</b> |





L1  
L2  
L3  
PEN

KIERUNEK PRZEPŁYWU  
ENERGII  
→

3 x BPnN(s,k,r), 1000/5 A  
7,5 VA, kl. 0,2s, FS5  
 $I_{th} = 60,0 \text{ kA}$   
 $I_{dyn} = 150,0 \text{ kA}$

Połączenia prądowe do listwy WAGO wykonać kablem YKSY 7x2,5 mm<sup>2</sup>  
Połączenia napięciowe do listwy WAGO wykonać kablem YKY 4x1,5 mm<sup>2</sup>.  
Połączenia od listwy WAGO wykonać przewodami:  
- obwody prądowe - DY 2,5 mm<sup>2</sup>  
- obwody napięciowe - DY 1,5 mm<sup>2</sup>.

urządzenia istniejące

|             |                                                                                                                                                        |                   |  |                     |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--|---------------------|
| temat       | Budowa instalacji fotowoltaicznej na budynkach szpitala Świętokrzyskiego Centrum Psychiatrii w Morawicy przy ul. Spacerowej 5, działka nr ewid. 343/22 |                   |  |                     |
| tytuł       | POMIAR ENERGII ELEKTRYCZNEJ                                                                                                                            |                   |  |                     |
| opracował   |                                                                                                                                                        |                   |  | nr rys. <b>E8</b>   |
| projektował | mgr inż. Jarosław Dolatowski                                                                                                                           | KL-54/98          |  | skala               |
| sprawdził   | mgr inż. Bernard Turek                                                                                                                                 | SWK/0112 /PWOE/05 |  | data <b>09.2021</b> |