


Jednostka projektowa	A&K Pracownia Projektowa Adam Wilkos 35-030 Rzeszów, ul. Roderyka Alsa 1		
Temat:	<i>Rozbudowa wraz z przebudową budynku pawilonu sportowego w Woliczce polegająca na dobudowie wiaty rekreacyjnej, wyposażenie budynku w instalację C.O. oraz fotowoltaiczną. wraz z przyłączami wod-kan oraz instalacją elektryczną wewnętrzną do wiaty rekreacyjnej na działce nr ewid. 211 obr. Woliczka w msc. Woliczka</i>		
Lokalizacja inwestycji:	Woliczka, dz. nr ew. 211		
Inwestor:	Gmina Świlcza 36-072 Świlcza 168 woj. podkarpackie		
Branża:	ELEKTRYCZNA		
Faza:	Projekt wykonawczy		
Zespół projektowy:	Projektant	Nr uprawnień	Podpis
	mgr inż. Paulina Musz upr. bud. do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specj. instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	PDK/0231/PWOE/15	

Styczeń 2021

Spis zawartości opracowania:

1. Strona tytułowa

2. Opis techniczny

3. Obliczenia

4. Część rysunkowa

Rys. nr **E-1** Rzut parteru - instalacje oświetlenia, siły i gniazd wtyczkowych – skala 1:100

Rys. nr **E-2** Rzut dachu instalacja odgromowa i fotowoltaiczna – skala 1:100

Rys. nr **E-3** Schemat zasilania obiektu. Schemat instalacji fotowoltaicznej

Rys. nr **E-4** Schemat połączeń rozdzielnic RB

2. Opis techniczny

2.1. Podstawa opracowania

- a) projekt wykonawczy architektoniczno-konstrukcyjny budynku
- b) projekt wykonawczy branży sanitarnej (wod-kan, co, wentylacja)
- c) wytyczne – standardy inwestora
- d) obowiązujące normy, przepisy, zarządzenia i katalogi

2.2. Przedmiot i zakres opracowania

Przedmiotem opracowania jest projekt wykonawczy, pn.: *Rozbudowa wraz z przebudową budynku pawilonu sportowego w Woliczce polegająca na dobudowie wiaty rekreacyjnej, wyposażenie budynku w instalację C.O. oraz fotowoltaiczną. wraz z przyłączami wod-kan oraz instalacją elektryczną wewnętrzną do wiaty rekreacyjnej na działce nr ewid. 211 obr. Woliczka w msc. Woliczka w zakresie branży elektrycznej.*

Przebudowywany budynek posiadał będzie następujące urządzenia i instalacje elektryczne:

- Zestaw przyłączeniowo-licznikowy (złącze kablowe + układ pomiarowy),
- Policznikowa wewnętrzna linia zasilająca,
- Przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP,
- Rozdzielnica główna budynku RB,
- Linie zasilające i sterowniczo – sygnalizacyjne,
- Instalacja oświetlenia ogólnego 230V,
- Instalacja gniazd wtyczkowych (ogólno-użytkowych) 230 V,
- Instalacje elektryczne dla urządzeń grzewczych,
- Instalacja fotowoltaiczna,
- Instalacja odgromowa,
- Ochrona od porażeń,
- Ochrona od przepięć atmosferycznych i łączeniowych,
- Połączenia wyrównawcze

2.3. Zasilanie i rozdział energii elektrycznej w budynku – stan istniejący i projektowany

Złącze kablowe ZK-3 zlokalizowane jest na elewacji budynku. W związku ze zwiększeniem zapotrzebowania na moc konieczne jest zwiększenie mocy przyłączeniowej u gestora sieci do $P_p=17\text{kW}$. Dostosowanie istniejącego układu pomiarowego do zwiększenia mocy oraz montażu instalacji fotowoltaicznej na obiekcie wykonać należy w porozumieniu z gestorem sieci (PGE D. S.A.).

Dla budynku projektuje się nową rozdzielnicę główną budynku RB w wykonaniu podtynkowym, zlokalizowaną w pomieszczeniu technicznym na parterze. W RB przewiduje się montaż aparatury dla zasilenia istniejących odbiorników w budynku, jak i dla nowoprojektowanych obwodów. W RB przewiduje się montaż części dla fotowoltaiki RPV. Moc paneli fotowoltaicznych wynosi $P_{PV}=11\,050\text{ Wp}$.

Przy złączu kablowym, na elewacji budynku zamontowany jest przeciwpożarowy wyłącznik prądu PWP. Stan techniczny PWP ocenia się jako dobry i nie wymaga się jego wymiany. Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, przeciwpożarowy wyłącznik prądu powinien odcinać dopływ prądu do wszystkich obwodów, z wyjątkiem obwodów zasilających instalacje i urządzenia, których funkcjonowanie jest niezbędne podczas pożaru.

2.4 Instalacje odbiorcze – projektowane rozwiązania

2.4.1 Prowadzenie instalacji – Pod tynkiem, w rurkach instalacyjnych p/t oraz w rurkach n/u (dotyczy pomieszczeń technicznych). Odcinki WLZ układane w miejscach narażonych na uszkodzenia mechaniczne prowadzić w rurach ochronnych. Przewody niepalne prowadzić pod tynkiem, układając na uchwytych certyfikowanych przez CNBOP, w odległości co 30 cm.

Sposób przeprowadzenia kabla lub przewodu przez ściany i stropy – przejścia, przez które są prowadzone kable, powinny być uszczelnione odpowiednimi materiałami ognioodpornymi, w sposób zapewniający klasę odporności ogniowej przepustu instalacyjnego, zgodną z klasą odporności ogniowej przenikane elementu.

Rodzaj podłoża, na którym jest układany kabel lub przewód – kable układać głównie na elementach konstrukcyjnych posiadających klasę odporności ogniowej równą co najmniej klasie podtrzymywania funkcji kabla lub kabla wraz z konstrukcją mocującą.

Osprzęt łączeniowy i rozdzielczy – zastosowany osprzęt powinien posiadać stosowne dopuszczenia poświadczające jego klasę odporności ogniowej i tak być dobrany, aby

umożliwiał funkcjonowanie instalacji przez czas wymagany dla funkcjonowania kabla wraz z systemem mocowania.

2.4.2 Rodzaje przewodów: Miedziane kabelkowe, oraz miedziane wielożyłowe (dla linii zasilających) o przekrojach wynikłych z obliczeń. Przejścia kabli przez przegrody oddzielenia pożarowego zabezpieczyć uszczelnieniem ognioodpornym o odporności ogniowej co najmniej równej odporności ogniowej przegród pożarowych.

2.4.3 Oprawy oświetleniowe: Wg katalogów firmowych z energooszczędnymi źródłami światła LED.

2.4.4 Osprzęt instalacyjny: łączniki, gniazda wtyczkowe (IP 20, IP 44 – dla pomieszczeń wilgotnych i przejściowo wilgotnych)

2.4.5 Rozdzielnice obwodowe: obudowy w II klasie izolacji, p/t

2.4.6 Instalacje oświetlenia ogólnego

Obwody oświetleniowe wykonać należy przewodami typu YKYżo 2-4x1,5 450/750V. Sterowanie oświetleniem podstawowym wiaty odbywać się będzie przy pomocy indywidualnego łącznika instalowanego przy drzwiach wejściowych do Sali konferencyjnej. Projektowane oprawy powinny posiadać min. 5-letnią gwarancję producenta.

2.4.7 Instalacja gniazd wtyczkowych 230V

W obiekcie usytuowano gniazda wtyczkowe 230V ogólnoużytkowe w układzie jak pokazano na rzutach. Instalację gniazd wtyczkowych należy wykonać przewodami płaskimi HDHp-J 3x2,5mm². Całość instalacji wykonać jako podtynkową – patrz podpunkt 2.4.1 opisu technicznego.

Osprzęt podtynkowy w systemie ramkowym, w kolorze białym. Kompletny element należy złożyć z mechanizmu, klawisza/pokrywy gniazda i ramki pojedynczej lub wielokrotnej.

2.4.8 Instalacje elektryczne dla urządzeń grzewczych

W obiekcie przewiduje się montaż grzejników elektrycznych. Przy każdym grzejniku projektuje się dedykowane gniazdo 230V z wydzielonych w RB obwodów. Na zewnątrz przewiduje się montaż gniazda 230V dla zasilenia podgrzewacza ciepłej wody.

2.4.9 Instalacja fotowoltaiczna

Instalacja fotowoltaiczna będzie się składała z modułów fotowoltaicznych o mocy 325Wp w ilości 34 szt. Moduły będą zlokalizowane na dachu budynku na konstrukcjach systemowych skierowane na stronę południową. Moduły będą przekształcać energię promieniowania słonecznego na energię elektryczną o prądzie stałym. Energię będzie przekazywana do inwertera fotowoltaicznego i tam przekształcana na energię prądu przemiennego. Wyjście

zmiennoprądowe inwertera będzie podłączone do instalacji elektrycznej budynku biurowo-administracyjnego. Energia wytwarzana w instalacji fotowoltaicznej będzie wykorzystywana na potrzeby obiektu, a jej nadmiar będzie przekazywany do sieci elektroenergetycznej.

2.4.9.1 Mocowanie i umiejscowienie modułów

Moduły fotowoltaiczne należy umieścić na dachu budynku na konstrukcjach aluminiowych mocowanych do powierzchni dachu. Moduły będą rozmieszczone w kilku rzędach na połaci południowej. Montaż będzie odbywał się mostkach trapezowych dlatego kąt nachylenia modułów jest taki sam jak kąt pochylenia powierzchni dachu.

2.4.9.2 Dobór i połączenie modułów fotowoltaicznych

Dobrano 34 szt. modułów fotowoltaicznych Monokrystalicznych o następujących parametrach:

Parametry znamionowe modułu 325W		
Parametr	Oznaczenie	Wartość
Technologia	-	Monokrystaliczny
Moc nominalna modułu	Pmpp	325W
Napięcie modułu w punkcie mocy maksymalnej	Vmpp	33,5V
Prąd modułu w punkcie mocy maksymalnej	Impp	9,71A
Napięcie obwodu otwartego	Voc	40,3 V
Prąd zwarciov	Isc	10.22 A
Maksymalne napięcie pracy	Umax	1000 V
Szerokość modułu	S	992 mm
Wysokość modułu	H	1675 mm
Waga modułu	m	18,5 kg

Przykładowy wygląd modułu:



Moduły fotowoltaiczne będą połączone szeregowo i w tzw. łańcuchy. Połączenia między modułami wykonano za pomocą kabli solarnych 4mm² stosując specjalne złączki dostarczone przez producenta paneli. Kable stałoprądowe pomiędzy grupami modułów prowadzone w rurach karbowanych w rurach UV odpornych.

2.4.9.3 Dobór inwertera fotowoltaicznego

Poszczególne łańcuchy będą podłączone do inwertera przetwarzającego prąd stały na prąd przemienny o napięciu trójfazowym 3x400V. Dobrano inwerter o mocy 10kW. Inwerter należy zainstalować na ścianie w pomieszczeniu technicznym budynku. Dobrany inwerter może również pracować w środowisku zewnętrznym. Projektowany inwerter wyposażono w wewnętrzne zabezpieczenie nadprądowe i ogranicznik przepięć strony AC oraz rozłącznik oraz ogranicznik przepięć strony DC. Parametry dobranych inwerterów przedstawiono w poniższej tabeli:

DANE WEJŚCIOWE

Liczba trackerów MPP	2
Maks. prąd wejściowy ($I_{dc\ max}$)	27,0 / 16,5 A
Maks. prąd zwarciaowy pola modułów	40,5 / 24,8 A
Zakres napięć wejściowych DC ($U_{dc\ min} - U_{dc\ max}$)	200 - 1000 V
Napięcie rozpoczęcia pracy ($U_{dc\ start}$)	200 V
Znamionowe napięcie wejściowe ($U_{dc,r}$)	600 V

Zakres napięć MPP ($U_{mpp\ min} - U_{mpp\ max}$) 270 - 800 V

Użyteczny zakres napięcia MPP 200 - 800 V

Liczba przyłączy DC 3 + 3

Maks. moc generatora fotowoltaicznego ($P_{dc\ max}$) 15 kW_{peak}

DANE WYJŚCIOWE

Moc znamionowa AC ($P_{ac,r}$) 10 kW

Maks. moc wyjściowa ($P_{ac\ max}$) 10 kVA

Prąd wyjściowy AC ($I_{ac\ nom}$) 14,4 A

Przyłącze sieciowe ($U_{ac,r}$) 3~ NPE 400/230, 3~ NPE 380/220 V

Zakres napięcia AC ($U_{min} - U_{max}$) 150 - 280 V

Częstotliwość (f_r) 50 / 60 Hz

Zakres częstotliwości ($f_{min} - f_{max}$) 45 - 65 Hz

Współczynnik zniekształceń nieliniowych 1,8 %

Współczynnik mocy ($\cos \varphi_{ac,r}$) 0 - 1 ind./cap.

2.4.9.4 Optymalizatory mocy

Optymalizatory mocy to urządzenia służące do regulowania natężenia prądu i wartości napięcia w każdym module, co gwarantuje pracę instalacji z maksymalną wydajnością. Dzięki temu rozwiązaniu moc uzyskiwana z danego stringu nie jest ograniczana parametrami najslabiej pracującego modułu, tylko stanowi sumę wszystkich szczytowych punktów mocy. Urządzenia te pozwalają na łączenie większej liczby modułów w jeden łańcuch, co pozwala na zmniejszenie ilości instalowanych zabezpieczeń, a także dają możliwość łączenia ze sobą modułów o różnej orientacji, dzięki czemu niwelowane są ograniczenia wynikające z położenia budynku. Każdy optymalizator przekazuje informacje o pracy danego modułu do falownika. Optymalizatory mogą zostać przyłączone do modułów przez instalatorów lub mogą być wbudowane przez producentów modułów w miejsce gniazd przyłączeniowych.

Optymalizatory mocy to przetwornice DC/DC typu buck-boost z kontrolerem MPPT, których działanie polega na ciągłym dostosowywaniu natężenia prądu pochodzącego z paneli PV na takim poziomie, żeby napięcie wejściowe doprowadzane do falownika miało stałą wartość.

Kolejną ich zaletą jest system Safe DC który gwarantuje napięcie bezpieczne na modułach w momencie wyłączenia zasilania AC w budynku. W przypadku braku połączenia optymalizatora z falownikiem napięcie na każdym optymalizatorze równa się 1V . W przypadku 36 modułów połączonych w jednym stringu napięcie w momencie zadziałania głównego wyłącznika prądu będzie wynosić 36V.

Tabela poniżej przedstawia parametry optymalizatorów odpowiednich do współpracy z modułami zainstalowanymi w systemie.

Dane techniczne optymalizatora	
Parametry wejściowe	
Znamionowa moc wejściowa	370 W
Max. Napięcie wejściowe (V_{oc} dla najniższej temperatury)	60 V
Zakres pracy MPPT	8-60 V
Max. prąd wejściowy (I_{sc})	11 A
Sprawność maksymalna	99,5%
Sprawność wg norm EU	98,8 %
Parametry wyjściowe – normalny tryb pracy	
Maksymalny prąd	15 A
Maksymalne napięcie	60 V
Parametry wyjściowe – tryb czuwania (optymalizator odłączony od falownika lub falownik wyłączony)	
Napięcie bezpieczne	1 V
Dane mechaniczne	
Max dozwolone napięcie	1000 V
Złącza	MC4
Zakres temperatury	-40...+85 °C

2.4.9.5 Uziemienia

Metalowe konstrukcje modułów fotowoltaicznych należy uziemić. W tym celu na dach należy wyprowadzić przewód uziemiający LgY 1x6mm² podłączony do wypustu uziemienia wewnątrz budynku. Uziemieniu podlega również obudowa inwertera oraz punkt PE rozdzielnicy DC. Zaleca się aby nie wykorzystywać do uziemienia piątej żyły ochronnej kabla zasilającego, a uziemienie dodatkowym przewodem z najbliższego punktu uziemienia w budynku. Wartość rezystancji uziemienia zarówno dla instalacji odgromowej jak i ochronnej nie może być większa niż $R_u < 10\Omega$. Do uziemienia wymienionych elementów należy wykorzystać istniejący uziom

budynku. Jeśli istniejący uziom nie spełnia wartości zakładanej należy wykonać dodatkowy uziom pionowy. Wartość rezystancji uziemiania należy potwierdzić pomiarem.

2.4.9.6 Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja linii zasilającej do inwertera będzie wykonana w systemie pracy sieci TN-S – sieć 5-przewodowa. Dodatkowo zacisk PE przy inwerterze należy podłączyć bezpośrednio z wypustem uziemiana wykonanym przy każdym punkcie połączeń. Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa zrealizowana jest poprzez szybkie wyłączenie zasilania. Po stronie DC instalacja pracuje z izolowanym punktem potencjału – żaden punkt instalacji nie jest uziemiony. Należy stosować tą samą zasadę ochrony przeciwporażeniowej jak w układzie IT sieci zmiennoprądowej. Układ IT jest bezpiecznym układem zasilania i nie powoduje porażenia w przypadku dotknięcia jednego potencjału. Porażenie może spowodować jedynie dotknięcie dwóch przewodów DC jednocześnie. Po stronie DC dla zapewnienia ochrony przeciwporażeniowej zastosowano izolację ochronną, uziemienie konstrukcji oraz system safe DC którego elementem są Optymalizatory.

2.4.9.7 Ochrona przeciwprzepięciowa

Ochrona przeciwprzepięciowa będzie zrealizowana za pomocą ochronników przeciwprzepięciowych zainstalowanych na obwodach inwerterów po stronie DC i AC. Ochronniki obwodów DC należy zainstalować w wydzielonych szafkach DC.

2.4.9.8 Monitorowanie pracy instalacji fotowoltaicznej

Inwertery należy objąć monitoringiem internetowym. Standardowo należy do tego wykorzystać istniejącą sieć LAN. Jeżeli inwerter nie będzie znajdować się w zasięgu sieci LAN należy zastosować opcjonalny moduł Wi-Fi. Połączenie inwertera z siecią internetową umożliwi obsługę aplikacji która powinna zapewniać monitorowanie następujących parametrów instalacji fotowoltaicznej:

- aktualna chwilowa moc wytwarzana przez instalację [kW]
- całkowita energia wytworzona w instalacji [kWh]
- przedstawienie na wykresie wytworzonej energii z podziałem na: wartość chwilową, godziny, dni, miesiące, lata.

2.4.9.9 Połączenie do sieci elektroenergetycznej

Przewiduje się przyłączenie mikroinstalacji fotowoltaicznej do sieci dystrybucyjnej w oparciu o procedurę przyłączenia mikroinstalacji. W celu pomiaru energii elektrycznej wprowadzonej do sieci energetycznej Zakład Energetyczny po pisemnym zgłoszeniu instalacji dostarczy i zamontuje nowy lub przeprogramuje na obiekcie licznik na dwukierunkowy. Instalacja fotowoltaiczna zostanie automatycznie rozłączona gdy wykryje zanik sieci elektrycznej.

Energia wytwarzana w instalacji fotowoltaicznej będzie wykorzystywana na potrzeby budynku a jej nadmiar będzie przekazywany do sieci elektroenergetycznej. Nadmiar energii przekazany do sieci będzie możliwy do odzyskania w terminie późniejszym.

2.4.9.10 Awaryjne wyłączenie instalacji fotowoltaicznej

Inwerter fotowoltaiczny będzie posiadał funkcję automatycznego wyłączenia się w przypadku zaniku napięcia sieciowego. Dodatkowo instalację fotowoltaiczną będzie zabezpieczona Optymalizatorami, które po zaniku napięcia obniżą napięcie na modułach do napięcia bezpiecznego. Instalację DC będzie można odłączyć w samym inwerterze za pomocą rozłącznika zainstalowanych w rozdzielnicy DC.

2.4.10 Instalacja odgromowa

Na dachu wykonania jest instalacja odgromowa - stan techniczny ocenia się jako dobry. Jako zwody poziome wykorzystana jest blacha pokrycia dachowego. Przewody odprowadzające, złącza probiercze, zwody pionowe do ochrony kominów – pozostają bez zmian.

Instalację odgromową wykonać należy w oparciu o Polskie Normy PN-IEC 61024-1,2 oraz 62305-1,2,3. Instalację odgromową należy wykonać wg rozwiązania podanego na rysunku dachu. Dla ochrony instalacji fotowoltaicznej projektuje się nową instalację odgromową w postaci masztów odgromowych montowanych na dachu. Wszystkie moduły znajdują się w strefie ochronnej pochodzącej od masztów. Strefy ochronne wyznaczono za pomocą metody toczącej się kuli przyjmując IV klasę ochrony odgromowej dla której promień toczącej się kuli wynosi 60m.

Uwaga:

Wymagana wartość rezystancji uziomu winna wynosić: $R_{uz} < 10 \Omega$. Rezystancję uziomu należy potwierdzić pomiarem!

2.4.11 Ochrona od porażeń, od przepięć atmosferycznych i łączeniowych

Ochronę od porażeń wykonać należy w oparciu o obowiązującą normę PN-IEC 60364. W rozdzielnicy RB na parterze wykonać należy główną szynę uziemiającą i połączyć ją z lokalnymi szynami uziemiającymi na obiekcie.

W pomieszczeniach technologicznych instalować miejscowe szyny wyrównawcze, do których połączyć należy przewodem LgY 6mm² wszystkie elementy metalowe - obudowy urządzeń i metalowe ciągi instalacji sanitarnych. Miejscowe szyny wyrównawcze przyłączyć przewodami LgY 16mm² do głównej szyny wyrównawczej FeZn30x4. GSW połączyć należy z uziomem otokowym.

Ochroną przed dotykiem pośrednim objąć należy urządzenia wentylacyjne, korpusy maszyn i urządzeń, oprawy oświetleniowe w 1 klasie ochronności. Ochronę w/w urządzeń stanowi

samoczynne, szybkie odłączenie napięcia w układzie „TN-S”, w czasie 0,2 s lub 0,4 s, przez zastosowanie zintegrowanych wyłączników różnicowo-prądowych i nadprądowych dla wszystkich obwodów, przy przyjętej wartości napięcia dotykowego 25V i 50V, (odpowiednio dla trudnych i normalnych warunków środowiskowych). Stosować kolorystykę przewodów wg PN-EN 60446:2010:

L1,L2,L3 - barwa czarna lub brązowa

N - barwa niebieska

PE - barwa zielono-żółta.

Skuteczność ochrony od porażeń należy potwierdzić pomiarami.

W rozdzielniczy RB należy zamontować ochronnik typu 1+2. Ochronę przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi zaprojektowano zgodnie z PN – 93/E – 05009/443.

UWAGI KOŃCOWE

1. Przyjęte materiały i urządzenia posiadać winny (zgodnie z przepisami prawa budowlanego) wymagane certyfikaty, dopuszczenia oraz atesty.
2. Wykonawca robót elektrycznych po zakończeniu robót montażowych, wykona wszystkie pomiary dla instalacji elektrycznych, protokoły z pomiarów należy przekazać Inwestorowi do odbioru końcowego, wraz z dokumentacją powykonawczą.
3. Zachować koordynację robót na obiekcie z wykonawstwem pozostałych instalacji (w tym również sanitarnych), oraz robót budowlanych.
4. Całość prac wykonać zgodnie z obowiązującymi normami, przepisami prawa budowlanego oraz BHP.
5. Wszystkie wymienione produkty powinny być fabrycznie nowe, zastosowane zgodnie z wytycznymi w projekcie. Wszystkie wymienione w projekcie materiały pochodzące od konkretnych producentów można zamieniać na materiały od innych producentów pod warunkiem zachowania porównywalnych parametrów, technicznych, użytkowych i estetycznych.

3. Obliczenia techniczne

3.4 Bilans projektowanej rozdzielnic głównej budynku RB

Moc zainstalowana: $P_z=32\text{kW}$

Współczynnik jednoczesności: $k_j=0,53$

Moc szczytowa: $P_s=17\text{kW}$

Moc przyłączeniowa $P_p=17\text{kW}$

Prąd szczytowy $I_s=26\text{A}$

Zabezpieczenie przedlicznikowe $I_b=32\text{A}$

Dobór WLZ: N2XH-J 5x16 mm²

$I_{dd} \times k_z = 68\text{A} \times 0,86 = 58\text{A} > I_b=32\text{A}$

$\Delta U\%=0,02\% < 2\%$ (dopuszczalny spadek napięcia przy $L=10\text{m}$)

Wnioski: Warunki skutecznej ochrony od porażeń zostały zachowane. Spełniony warunek dopuszczalnego spadku napięcia wg tablicy G.52.1 z normy PN HD 60364-5-52.

3.2 Sprawdzenie warunków skuteczności ochrony od porażeń

Całość obwodów odbiorczych zabezpieczono dodatkowo przy pomocy wyłączników ochronnych różnicowoprądowych oraz wyłączników nadprądowych, w związku z tym odbiory mają skuteczną ochronę p. porażeniową.

Projektant:

mgr inż. Paulina Musz

upr. PDK/0231/PWOE/15

Rzeszów, styczeń 2021 r.

4. Część rysunkowa

Rys. nr E-1 Rzut parteru - instalacje oświetlenia, siły i gniazd wtyczkowych	– skala 1:100
Rys. nr E-2 Rzut dachu instalacja odgromowa i fotowoltaiczna	– skala 1:100
Rys. nr E-3 Schemat zasilania obiektu. Schemat instalacji fotowoltaicznej	
Rys. nr E-4 Schemat połączeń rozdzielnic RB	