

PROJEKT TECHNICZNY WYKONAWCZY

Nazwa Inwestycji

Zwiększenie efektywności energetycznej budynku Medycznej Szkoły Policealnej nr 2 w Warszawie

Nazwa projektu

Montaż instalacji fotowoltaicznej o mocy 9,9 kWp oraz wymiana opraw oświetleniowych

Inwestor

**Województwo Mazowieckie, ul. Jagiellońska 26, 03-719 Warszawa
Medyczna Szkoła Policealna nr 2 w Warszawie, ul. Rakowiecka 23,
02-527 Warszawa**

adres inwestycji

**Medyczna Szkoła Policealna nr 2; ul. Rakowiecka 23, 02-517 Warszawa
dz. nr 25, jedn. ewidencyjna 146505_8_Mokotów, obręb 1-01-11,**

Branża

**Konstrukcyjna
kat. obiektu budowlanego: IX**

Data

08.02.2023

opracowania

Spis zawartości

- 1) Projekt techniczny wykonawczy
- 2) Załączniki

ZESPÓŁ AUTORSKI	IMIĘ I NAZWISKO	SPECJALNOŚĆ I NUMER UPRAWNIENÍ BUDOWLANYCH	BRANŻA	PODPIS
Projektant	mgr inż. Arkadiusz Bukalski	upr. nr MAZ/0542/PW0E/14 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	Instalacje elektryczne	
Sprawdzający	mgr inż. Daniel Dobrowolski	upr. nr MAP/0083/POOK/08 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	Instalacje elektryczne	

Spis treści

1. Załączniki formalno-prawne	3
1.1 Oświadczenia projektantów.....	3
1.2 Uprawnienia i izba projektantów.....	4
2. OPIS TECHNICZNY - CZĘŚĆ OGÓLNA.....	10
2.1 Podstawa opracowania.....	10
2.2 Zakres opracowania	10
3. OPIS TECHNICZNY- CZĘŚĆ OPISOWA I OBLICZENIOWA	10
3.1 Stan istniejący.....	10
3.2 Stan projektowany	10
3.2.1 Instalacja fotowoltaiczna.....	10
3.2.1.1 Panele fotowoltaiczne	10
3.2.1.2 Falownik.....	12
3.2.1.3 Konstrukcja montażowa.....	13
3.2.1.4 Obwody DC instalacji fotowoltaicznej.....	14
3.2.1.5 Obwody AC instalacji fotowoltaicznej.....	14
3.2.1.6 Rozliczeniowy licznik energii	15
3.2.1.7 Rozprowadzenie i układanie nowych instalacji elektrycznych.....	15
3.2.1.8 Instalacja uziemień	15
3.2.1.9 Instalacja odgromowa	16
3.2.1.10 Ochrona przeciwporażeniowa	16
3.2.1.11 Ochrona przeciwprzepięciowa.....	17
3.2.1.12 Ochrona przeciwpożarowa	17
3.2.1.13 Uwagi	18
3.2.1.14 Zakres okresowej kontroli i konserwacji instalacji PV , zalecane czynności serwisowe.....	19
3.2.2 Wymiana oświetlenia wewnętrznego.....	19
4. INFORMACJE DO OPRACOWANIA PLANU BIOZ.....	20
5. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW	22
6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW.....	23

1. Załączniki formalno-prawne

1.1 Oświadczenia projektantów

OŚWIADCZENIA PROJEKTANTÓW

Dotyczy:

Projektu technicznego wykonawczego montażu instalacji fotowoltaicznej o mocy 9,9 kWp oraz wymiana opraw oświetlenia podstawowego w ramach zadania pn. „Zwiększenie efektywności energetycznej budynku Medycznej Szkoły Policealnej nr 2 w Warszawie”.

Zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane (Dz. U. 2021 poz. 2351 ze zm.) art. 32 ust. 3d pkt 3 oświadczam, że projekt został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:

Sprawdzający:

1.2 Uprawnienia i izba projektantów



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAZ-K7K-5X1-15G *

Pan ARKADIUSZ PAWEŁ BUKALSKI o numerze ewidencyjnym MAZ/IE/0126/15

adres zamieszkania [REDACTED]

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-02-01 do 2023-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-02 10:17:52 roku przez:

Roman Lulis, Przewodniczący Rady Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* 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.





Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131-7132/647/14 /E

Warszawa, dnia 30 grudnia 2014 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 w związku z art. 11 ust. 1 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 932 z późn. zm.) i art. 12 ust. 1 pkt 1 - 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2013 r. poz. 1409 z późn. zm.) oraz § 10 i 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2012 r. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym, Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa nadaje:

Panu mgr inż. Arkadiuszowi Pawłowi Bukalskiemu
ur. dnia 29 stycznia 1984 roku w Szydłowcu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0542/PWOE/14
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych

Niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę:

- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:
 - 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
 - 3) kierowania wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzór i kontrolę techniczną wytwarzania tych elementów,
 - 4) wykonywania nadzoru inwestorskiego,
 - 5) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

UZASADNIENIE:

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

POUCZENIE:

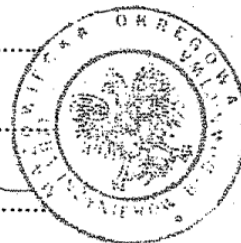
Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Krzysztof Latoszek

mgr inż. Krzysztof Booss



Otrzymują:

1. Pan Arkadiusz Paweł Bukalski
ul. Kartograficzna 53 m. 17
03-290 Warszawa
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a



Mazowiecka Okręgowa Izba Inżynierów Budownictwa
Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna
sygn. akt. MAZ/7131/386/17/18/E

Warszawa, dnia 28 czerwca 2018 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust.1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (tekst jedn.: Dz.U. z 2016 r., poz. 1725) i art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, ust. 2, 3 i 4c pkt 1, art. 13 ust. 1 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 lit. c ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jedn.: Dz.U. z 2017 r., poz. 1332) oraz § 10 i 14 ust. 5 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. poz. 1278), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan mgr inż. Daniel Dobrowolski
ur. dnia 9 listopada 1976 roku w Opocznie
otrzymuje

UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny MAZ/0202/PBE/18
do projektowania
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości żądania strony, na podstawie art. 107 § 4 K.p.a. odstępuje się od uzasadnienia decyzji. Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.

Pouczenie

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

Zgodnie z treścią art. 127a ustawy Kodeks postępowania administracyjnego (Dz. U. z 2017 r. poz. 1257 t.j.):

§ 1. W trakcie biegu terminu do wniesienia odwołania strona może zrzec się prawa do wniesienia odwołania wobec organu administracji publicznej, który wydał decyzję.

§ 2. Z dniem doręczenia organowi administracji publicznej oświadczenia o zrzeczeniu się praw do wniesienia odwołania przez ostatnią ze stron postępowania, decyzja staje się ostateczna prawomocna.

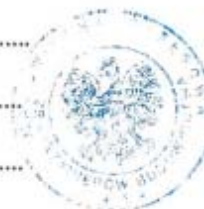
W przypadku złożenia przez stronę oświadczenia o zrzeczeniu się prawa do odwołania od decyzji (określonego w § 2) stronie nie przysługuje prawo do odwołania się ani skargi do sądu administracyjnego.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Uprawnienia budowlane nadane

Panu mgr inż. Danielowi Dobrowolskiemu
ur. dnia 9 listopada 1976 roku w Opocznie

numer ewidencyjny MAZ/0202/PBE/18
do projektowania
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń
elektrycznych i elektroenergetycznych
bez ograniczeń

upoważniają do:

- I. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego,
 - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych, w odniesieniu do obiektu budowlanego takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne, sieci trakcyjne metra, wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi zasilania, w tym kolejowej, trolejbusowej i tramwajowej sieci trakcyjnej, sieci trakcyjne metra oraz elektrycznego ogrzewania rozjazdów;
- II. w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych, do sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu.

Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

dr hab. inż. Eugeniusz Koda, prof. nadzw.

mgr inż. Irena Churska

mgr inż. Krzysztof Karol Booss



Otrzymują:

1. Wnioskodawca
2. Okręgowa Rada Mazowieckiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/s



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:
ŁOD-Z1A-VC8-NLP *

Pan Daniel DOBROWOLSKI o numerze ewidencyjnym ŁOD/IE/5752/03
adres zamieszkania ul. Robotnicza 20, 26-300 Opoczno
jest członkiem łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2022-11-01 do 2023-10-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-11-07 roku przez:

Piotr Parkitny, Zastępca Przewodniczącego Rady łódzkiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

Zgodnie z art. 78¹ k.c.

§ 1. Do zachowania elektronicznej formy czynności prawnej wystarczy złożenie oświadczenia woli w postaci elektronicznej i opatrzenie go
kwalifikowanym podpisem elektronicznym.

§ 2. Oświadczenie woli złożone w formie elektronicznej jest równoważne z oświadczeniem woli złożonym w formie pisemnej.

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



2. OPIS TECHNICZNY - CZĘŚĆ OGÓLNA

2.1 Podstawa opracowania

Projekt opracowano na podstawie:

- zlecenia Inwestora,
- wizji lokalnej,
- obowiązujących norm i przepisów prawnych

2.2 Zakres opracowania

Niniejsze opracowanie obejmują projekt techniczny wykonawczy montażu instalacji fotowoltaicznej o mocy 9,9 kWp oraz wymiana oświetlenia w ramach zadania pn. „Zwiększenie efektywności energetycznej budynku Medycznej Szkoły Policealnej nr 2 w Warszawie”.

Zakres opracowania obejmuje:

- montaż instalacji fotowoltaicznej;
- wymiana opraw oświetlenia podstawowego;

3. OPIS TECHNICZNY- CZĘŚĆ OPISOWA I OBLICZENIOWA

3.1 Stan istniejący

Przedmiotowy budynek jest to budynek pięciokondygnacyjny: piwnica, parter, I, II i III piętro. Budynek posiada instalację oświetlenia wewnętrznego wykonaną oprawami świetlówkowymi T8 oraz oprawami żarowymi. Budynek został wyposażony w nową instalację odgromową, sprawną technicznie. W piwnicy, w przestrzeni klatki schodowej usytuowana jest rozdzielnica główna budynku RG. Jest to stara rozdzielnica wyposażona w wkładki cylindryczne. Moc przyłączeniowa obiektu P=50kW, w taryfie C21. Układ pomiarowy wykonany w układzie półpośrednim.

3.2 Stan projektowany

3.2.1 Instalacja fotowoltaiczna

Projektowana instalacja fotowoltaiczna zostanie umieszczona na konstrukcji balastowej montowanej na dachu. Moc wytwórcza mikroinstalacji wynosić będzie łącznie 9,9 kWp. Produkowana energia będzie w całości wykorzystywana na potrzeby budynku.

Połączenie projektowanych inwerterów poprzez pogład przez aplikacje będzie zrealizowany dzięki podłączeniu przewodami U/UTP kat. 5e doprowadzonymi do szafy rackowej usytuowanej w sali komputerowej. W szafie należy rozszyć przewód na istniejących patchpanelach krosowych.

3.2.1.1 Panele fotowoltaiczne

W celu spełnienia wytycznych postawionych w wymaganiach audytu zaprojektowano układ jednego generatora fotowoltaicznego w następującej konfiguracji:

Instalacja PV (9,9 kWp)

- 2 łańcuchy z panelami PV o mocy 450Wp każdy;

Projektuje się montaż 22 modułów monokrystalicznych o mocy 450 kWp każdy. Panele należy zainstalować na konstrukcjach nośnych dedykowanych do montażu na dachach płaskich mocowanych do konstrukcji dachu w sposób balastowy (za pomocą obciążników).

Wymagane minimalne parametry techniczne projektowanych paneli:

parametr	wartość wymagana
typ modułu	monokrystaliczny
moc modułu	min.: 450 Wp
sprawność modułu	min.: 20,7 %
tolerancja mocy	min. +4,99/-0 Wp
Temperaturowy współczynnik mocy	od 0 do -0,44 %/°C
Maksymalne napięcie zasilania (Vmp)	42,13 V
Moc NMOT	min. 348 Wp
Szyba frontowa	Min. 3,2mm, hartowana
Maksymalne obciążenie statyczne przewód	Min. 5400 Pa
Maksymalne obciążenie statyczne tył	Min. 2400 Pa
Gwarancja mocy po 25 latach	Min. 83%
Gwarancja produktowa	Min. 15 lat

Wykonawca zastosuje tylko jeden rodzaj paneli.

Powyższe parametry podane są dla standardowych warunków testowania STC, tj. dla nasłonecznienia równego 1000 W/m^2 , temperatury modułu 25°C oraz współczynnika masy powietrza AM wynoszącym 1,5.

Warunki NMOT (Nominal Operating Module Temperature): nasświetlenie 800W/m^2 , temperatura otoczenia 20°C , prędkość wiatru 1m/s .

Wszystkie zamontowane panele muszą być identyczne, tego samego producenta i posiadać identyczne parametry.

Parametry paneli muszą być potwierdzone przez Wykonawcę aktualną kartą katalogową produktu.

3.2.1.2 Falownik

Na potrzeby mikroinstalacji zaprojektowano inwerter 3-fazowy beztransformatorowy o mocy znamionowej 10kW. Zadaniem inwertera jest przekształcenie napięcia stałego wytwarzanego przez panele słoneczne na napięcie przemienne trójfazowe wynoszące 400 V i o sieciowej częstotliwości 50 Hz.

Inwerter zlokalizować na dachu budynku, przy czym ostateczną lokalizację należy ustalić z Zamawiającym na etapie realizacji robót uwzględniając poniższe wytyczne:

- należy wystrzegać się lokalizowania bezpośrednio od strony południowej,
- należy przestrzegać wytycznych producenta dotyczących lokalizacji i sposobu montażu.

Panele do każdego falownika należy przyłączyć w następującej konfiguracji:

	Inwerter
MPP1	1x11 paneli
MPP2	1x11 paneli

Wymagane minimalne parametry techniczne projektowanego falownika:

parametr	wartość
moc znamionowa AC	10 kW
napięcie wyjściowe	3~NPE 420/230V
typ	beztransformatorowy
sprawność maksymalna	min. 97,0%
stopień ochrony puszkii przyłączeniowej	min. IP65
Pobór energii w nocy	<2W
Współczynnik zawartości harmonicznych THD	< 3 %
Współczynnik mocy ($\cos \varphi_{ac,r}$)	0-0,8 ind. / poj.
Napięcie rozpoczęcia pracy (U_{dc} start)	200V
Zakres napięcia wejściowego (U_{dc} min – U_{dc} max)	200 - 1000 V

Dodatkowo falownik musi posiadać możliwość pomiaru wytworzonej energii elektrycznej.

Dobór falownika - obliczenia

Do wykonywanych obliczeń założono następujący zakres temperatury pracy:

- temperaturę minimalną $T_{min} = -25^{\circ}C$;
- temperaturę maksymalną $T_{max} = 60^{\circ}C$.

Na bazie przyjętych danych oraz parametrów technicznych modułu fotowoltaicznego wyznaczono napięcie układu otwartego i dla punktu pracy maksymalnej MPP w temperaturze minimalnej oraz maksymalnej:

$$\begin{aligned}U_{oc}(T_r = T_{min}) &= U_{oc} \cdot \left(1 + (T_{min} - 25) \cdot \frac{\beta_T}{100}\right) = \\ &= 42,13 \cdot \left(1 + (-25 - 25) \cdot \frac{-0,28}{100}\right) = 43,26V\end{aligned}$$

Korzystając z wcześniej wyznaczonych wartości określono maksymalną i minimalną liczbę modułów fotowoltaicznych oraz sprawdzono warunki napięciowe dla temperatur w punkcie MPP:

$$n_{max} \leq \frac{U_{dc\ max}}{U_{oc}(T_{min})} = \frac{1\ 000}{43,26V} = 23,11 \equiv 23$$

$$n_{min} \geq \frac{U_{dc\ start}}{U_{oc}(T_{max})} = \frac{200}{43,26V} = 4,6 \equiv 5$$

$$n_{max} \cdot U_{MPP}(T_{min}) = 20 \cdot 43,26V = 865,2V \leq U_{dc\ max} = 1000\ V$$

Na bazie wcześniej wykonanych rachunków dobrano moduły fotowoltaiczne o mocy 450 Wp każdy. Na tej podstawie dokonano obliczeń sprawdzających warunku związanego z mocą falownika:

$$\frac{P_{GEN}}{P_{ac,r}} = < 0,8 \div 1,3 >$$

$$\frac{P_{GEN}}{P_{ac,n}} = \frac{n \cdot P_{MPP}}{P_{ac,n}} = \frac{22 \cdot 450}{10000} = 0,99 \in < 0,8 \div 1,3 >$$

Falownik dobrano poprawnie.

Ostatnią częścią bieżącego podpunktu jest określenie liczby łańcuchów. Zaprojektowany układ składa się z 2 łańcuchy przyłączonych do falownika. Wskazane jest, aby napięcie maksymalne punktu pracy MPP było mniejsze od napięcia $U_{MPP\ max}$ inwertera. Warunek ten podlega weryfikacji poprzez następujące obliczenia:

$$U_{max1} = n \cdot U_{MPP}(T_{min}) = 11 \cdot 43,26V = 475,86\ V \leq U_{MPP\ max} = 1\ 000\ V$$

$$U_{max2} = n \cdot U_{MPP}(T_{min}) = 11 \cdot 43,26V = 475,86\ V \leq U_{MPP\ max} = 1\ 000\ V$$

Zaprojektowany układ spełnia powyższy warunek.

3.2.1.3 Konstrukcja montażowa

Moduły fotowoltaiczne instalowane na dachu budynku powinny być zamontowane na metalowej konstrukcji wsporczej mocowanej do dachu, którą zaprojektowano w taki sposób, że przenosi ona obciążenia wynikające nie tylko z ciężaru własnego paneli, ale też te związane z warunkami atmosferycznymi, tzn. opadami, pokryciem śniegiem/warstwą lodu, obecnością wiatru o znacznej prędkości, itp. Projektuje się montaż paneli na systemowych konstrukcjach wsporczych w wykonaniu balastowym o kącie nachylenia 20° . Konstrukcje nośne muszą być wykonane z elementów stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie. Konstrukcję wyposażyć w wiatrownicę montowaną od tyłu. Widok konstrukcji montażowej przedstawiono na rysunku nr E.07.

3.2.1.4 Obwody DC instalacji fotowoltaicznej

Zaprojektowane szeregowe połączenie modułów fotowoltaicznych wykorzystuje przewody przystosowane do pracy w warunkach zewnętrznych oraz połączenia z instalacjami fotowoltaicznymi. Wszystkie miejsca uszkodzeń pokrycia dachu należy właściwie zabezpieczyć przed wnikaniem wilgoci do wnętrza budynku. Przewody instalacyjne DC połączyć zgodnie z załączonym schematem elektrycznym.

Dobór przewodu dla obwodu łączącego panele fotowoltaiczne z inwerterem

Wymagania stawiane przewodom ze względu na ich obciążalność długotrwałą I_z są następujące:

$$I_B = 11,45 \text{ A} \leq I_z$$

Ostatecznie przyjęto przewody solarne H1Z2Z2-K o przekroju 6mm², dla których obciążalność prądowa wynosi:

$$I_z = 70 \text{ A} > 11,45 \text{ A}$$

Spadek napięcia dla przewodu zasilającego wynosi:

$$\Delta U_{\%} = \frac{11 \cdot P_{MPP,NOCT} \cdot l \cdot 100}{\gamma_{Cu} \cdot S \cdot (20 \cdot U_{MPP}(T_{max}))^2} = \frac{11 \cdot 450 \cdot 50 \cdot 100}{58 \cdot 6 \cdot (11 \cdot 43,26)^2} = 0,31\% < 1\%$$

Warunek dopuszczalnego spadku napięcia jest spełniony.

3.2.1.5 Obwody AC instalacji fotowoltaicznej

Instalację strony AC inwertera należy wykonać zgodnie ze schematami zawartymi w bieżącej dokumentacji. Przewody ułożyć w osłonach kablowych. W dalszej części zawarto obliczenia dotyczące doboru okablowania oraz zabezpieczenia dla nowo zaprojektowanego obwodu.

Dobór zabezpieczenia oraz przewodu dla obwodu łączącego rozdzielnicę główną z inwerterem

Prąd znamionowy inwerterów po stronie AC może maksymalnie wynieść: PV – 21,7 A. Zgodnie z zaleceniami producenta dobrano wyłączniki nadprądowy o charakterystyce odpowiednio D00 32A. Na tej podstawie wyznaczono obciążalność długotrwałą przewodu I_z :

$$I_{B1} = 21,7 \text{ A} \leq I_n = 32 \text{ A} \leq I_z$$
$$I_{z1} \geq \frac{k_2 \cdot I_n}{1,45} = \frac{1,6 \cdot 32}{1,45} = 35,31 \text{ A}$$

Ostatecznie dla PV przyjęto przewód N2XH-J 5x6 mm², dla którego obciążalność prądowa wynosi:

$$I_{z1} = 62 \text{ A} > 35,31 \text{ A}$$

Sprawdzenie przewodu dla obwodu łączącego falownik z rozdzielnicą główną RG

$$\Delta U_{1\%} = \frac{P_{ac} \cdot l \cdot 100}{\gamma_{Cu} \cdot S \cdot U_n^2} = \frac{10000 \cdot 35 \cdot 100}{58 \cdot 6 \cdot 400^2} = 0,62\% \leq 3\%$$

3.2.1.6 Rozliczeniowy licznik energii

Przyłączenie instalacji fotowoltaicznej do systemu elektroenergetycznego należy zgłosić do operatora zajmującego się dystrybucją energii. W przypadku realizowanego projektu jest to STOEN OPERATOR SP. Z O.O., który to w miejsce obecnie zabudowanych układów pomiarowo-rozliczeniowych zamontuje dwukierunkowy licznik energii.

3.2.1.7 Rozprowadzenie i układanie nowych instalacji elektrycznych

Przewody należy układać w sposób podtynkowy w ścianach i sufitach lub w przestrzeniach międzystropowych (jeśli występują). Bruzdowania należy w miarę możliwości prowadzić poza godzinami pracy obiektu, a zanieczyszczenia usuwać na bieżąco.

Ciągi pionowe należy realizować za pomocą rurek elektroinstalacyjnych (peszli) prowadzonych w ścianach na klatce schodowej i przy przejściu przez stropy.

W pomieszczeniach technicznych dopuszcza się prowadzenie kabli i przewodów w rurkach elektroinstalacyjnych montowanych do ścian uchwytnymi montażowymi.

W przypadku wystąpienia kolizji z instalacją wentylacji, klimatyzacji i wod.-kan., instalacje elektryczne należy prowadzić pod kanałami wentylacji i nad rurociągami z wodą, zachowując odpowiednie odległości.

Przy przejściach tranzytów kablowych przez ściany oddzielające strefy pożarowe należy stosować zaprawy uszczelniające o wytrzymałości ogniowej przegród oddzielających.

W przestrzeniach otwartych (na dachu) kable i przewody należy układać w korytkach i rurkach elektroinstalacyjnych odpornych na działanie promieniowania UV. Na korytarzu w piwnicy kable układać w korytkach kablowych.

Przejście przewodów przez dach budynku wykonać w systemowym przepuście wodoszczelnym (typu fajka) dedykowanym do pokrycia dachowego za pomocą papy.

3.2.1.8 Instalacja uziemień

Panele fotowoltaiczne należy przyłączyć do lokalnej szyny wyrównawczej usytuowanej obok falownika. MSW dla instalacji PV należy połączyć z GSW w RG za pomocą przewodu LgYżo 25mm². Rezystancja uziemienia powinna spełniać

następujący warunek $R_u \leq 10 \Omega$. W przypadku braku dostatecznej rezystancji należy istniejący układ uziemienia doposażyć w uziom szpilkowy.

Koryta kablowe należy uziemić łącząc je za pomocą linek LgY 16 mm². Kable, których izolacja nie jest odporna na promieniowanie UV, należy prowadzić w peszlach odpornych na działanie UV (poza korytami) i korytach metalowych ocynkowanych z pokrywami.

W celu ekwipotencjalizacji koryt kablowych, należy wykonać połączenia wyrównawcze co 15 - 20 metrów, pomiędzy poszczególnymi elementami ciągu koryta kablowego za pomocą linki LgY 6 mm². Linki LgY należy połączyć z korytami za pomocą dedykowanych końcówek oczkowych powlekanych w celu uniknięcia różnicy potencjałów na styku metali o różnych potencjałach elektrochemicznych.

3.2.1.9 Instalacja odgromowa

Sprawdzono wymogi IV klasy LPS. Zastosowano metodę kąta ochronnego o kącie 77°.

Moduły fotowoltaiczne będą ułożone w konfiguracji południe pod kątem 20°. W związku z tym, dokonano obliczeń pod względem skrócenia ochrony od masztów, uwzględniając wystające elementy instalacji fotowoltaicznej. Wyniki obliczeń promienia podstawy stożka ochronnego dla masztu o określonej wysokości zaprezentowano w poniższej tabeli.

Kąt nachylenia paneli [°]	Szerokość paneli [mm]	Kąt LPS [°]	Wysokość masztu h [mm]	Promień okręgu r [mm]
20	ok. 1100	77	1000	3060,2
			2000	7391,7
			3000	11723,1
			4000	16054,6

Połączenie z instalacją odgromową, należy wykonać za pomocą złączy. Jako zwody poziome należy stosować drut miedziany fi 8 układany na wspornikach betonowych klejony do papy. Iglicę zgodnie z rysunkiem nr E.08 należy wykonać z drutu aluminiowego min. 16mm. Dla niniejszego rozwiązania przyjęto odstęp izolacyjny s=65cm. W związku z powyższym należy w miejscu zbliżeń i skrzyżowań z instalacją odgromową paneli i konstrukcji na dachu stosować rury grubościenne o grubości min. 4mm i średnicy 12/20mm.

3.2.1.10 Ochrona przeciwporażeniowa

Instalację ochrony od porażenia należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364-4-41:2017.

Sieć odbiorcza w budynku pracuje w układzie TN-S z oddzielnym przewodem neutralnym N i ochronnym PE w całym systemie. Przewody neutralne N i ochronne PE

mają być połączone tylko w rozdzielnicy głównej. Niedozwolone jest łączenie przewodu neutralnego N i ochronnego PE w jakimkolwiek innym miejscu instalacji.

Ochrona przed dotykiem bezpośrednim – podstawowa jest realizowana przez zastosowanie izolowania części czynnych, to jest przez odpowiednio dobraną izolację przewodów i obudów aparatów i urządzeń elektrycznych. Uzupełnieniem ochrony podstawowej jest zastosowanie wyłączników różnicowoprądowych o prądzie zadziałania 100mA.

W ochronie przed dotykiem pośrednim – w ochronie dodatkowej, zastosowano szybkie wyłączanie wraz z zastosowaniem połączeń wyrównawczych. Ochrona przez zastosowanie szybkiego wyłączania jest realizowana przez:

urządzenia ochronne przetężeniowe (wyłączniki z wyzwalaczami nadprądowymi i bezpieczniki z wkładkami topikowymi),

urządzenia ochronne różnicowoprądowe,
sieć połączeń wyrównawczych.

Ochrona dla rozdzielnic głównych – uziemienie.

Instalację przewodów wyrównawczych należy wykonać zgodnie z PN-HD 60364-5-54:2011.

3.2.1.11 Ochrona przeciwprzebieciowa

Zaprojektowana instalacja jest wyposażona w ograniczniki przepięć po stronie wejścia DC oraz wyjścia AC mające na celu chronić instalacje obiektowe w przypadku wystąpienia atmosferycznego udaru napięciowego i jego wniknięcia do obwodów wytwórczych układu fotowoltaicznego oraz przed przepięciami, które wynikają z czynności łączeniowych w sieci nN. Ochronę przeciwprzebieciową należy wykonać zgodnie ze schematami wchodzącymi w zakres niniejszego opracowania. Instalację wykonać zgodnie z normą: PN-EN 61643-31:2019 Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia. Część 31: Wymagania i metody badań dla SPD instalacji fotowoltaicznych

3.2.1.12 Ochrona przeciwpożarowa

W przedmiotowym budynku zlokalizowany jest przycisk przeciwpożarowego wyłącznik prądu. Uruchomienie w/w wyłącznika powoduje wyłączenia spod napięcia całego zasilania budynku z wyjątkiem instalacji zasilonych z bloku pożarowego.

W sytuacjach wyłączenia awaryjnego przez służby energetyczne lub przez prowadzącego akcje gaśniczą, następuje odłączenie inwertera i wyłączenie generowanego napięcia AC.

W celu spełnienia wymogów art. 29 ust. 2 pkt 16 ustawy Prawo Budowlane (Dz. U. z 2021 r. poz. 2531) napięcie od strony DC zostanie wyłączone przed zastosowanie optymalizatorów mocy, które po wyłączeniu falownika zmniejszają napięcie na panelach do bezpiecznej wartości poniżej 50V.

Urządzenia wchodzące w skład instalacji fotowoltaicznej powinny pochodzić od sprawdzonych producentów i posiadać deklaracje zgodności CE.

Ponadto w celu zapewnienia odpowiedniego poziomu bezpieczeństwa przeciwpożarowego należy:

- używać odpowiednich certyfikowanych i sprawdzonych złączyek dostarczonych przez producenta falownika
- nie używać (nie łączyć) szybkozłączyek zgodnych z MC4 ze złączkami H4 (które podobnie wyglądają i umożliwiają techniczne połączenie) ale takie połączenie bardzo często prowadzi do przepalenia szybkozłączyki z uwagi na różne średnice łączników, szczególnie przy połączeniu łańcuchów modułów do falownika i może prowadzić do pożaru,
- pracując ze złączkami należy używać wskazanych przez producenta narzędzi odpowiednich do prawidłowego ich montażu
- do złączyek MC4 należy używać oryginalnych kluczy do zaciskania
- stosowanie materiałów wysokiej jakości, posiadających atesty i spełniających normy przewidziane dla tego typu urządzeń. W szczególności: przewody oraz złącza MC4, kanały i koryta kablowe, uziom i ochrona odgromowa oraz ochrona przepięciowa, falowniki i moduły PV
- stosowanie wyłączników różnicowoprądowych dla tras kablowych prowadzonych w bezpośrednim sąsiedztwie materiałów palnych np. drewniane przegrody.

3.2.1.13 Uwagi

Uwagi dotyczące projektu:

- po zakończeniu prac wykonać pomiary odbiorcze,
- ściany i sufity po pracach montażowych (zwłaszcza po bruzdowaniu) należy przywrócić do stanu pierwotnego.
- Wykonawcy i Podwykonawcy zobowiązani są do sprawdzenia projektu, w szczególności wymiarów przed przystąpieniem do prac budowlanych,
- Wykonawca zobowiązany jest rozpatrzyć niniejszą dokumentację całościowo. Wszelkie elementy nie ujęte na rysunkach a ujęte w opisie technicznym lub ujęte na rysunkach, a nie ujęte w opisie technicznym lub zestawieniu materiałów należy traktować tak, jakby były ujęte we wszystkich częściach dokumentacji projektowej,
- stosować wyroby i rozwiązania dopuszczone do stosowania w budownictwie,
- prace prowadzić zgodnie z odpowiednimi arkuszami PN/E, IEC oraz przepisami BHP.
- Instalację fotowoltaiczną wykonać zgodnie z normą PN-HD 60364-7-712:2016 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania.

3.2.1.14 Zakres okresowej kontroli i konserwacji instalacji PV , zalecane czynności serwisowe.

- kontrola wzrokowa konstrukcji wsporczej modułów fotowoltanicznych i falowników raz w roku
- szczegółowa diagnostyka falownika - co 5 lat
- czyszczenie radiatorów falownika - raz w roku
- sprawdzenie połączeń wtykowych i śrubowych DC/AC – po pierwszym roku a potem co 5 lat
- sprawdzenie urządzeń zabezpieczających - po pierwszym roku a potem co 5 lat
- sprawdzenie konstrukcji wsporczej zacisków modułów fotowoltanicznych - po pierwszym roku a potem co 5 lat
- sprawdzenie stopnia zabrudzenia modułów PV (w razie potrzeby wykonać czyszczenie) co kwartał
- pomiary kontrolne (w tym minimum: napięcie obwodu otwartego, prąd zwarcia, rezystancja izolacji, ochrona przeciwporażeniowa) – co 5 lat
- sprawdzenie monitoringu pracy instalacji – co kwartał.

3.2.2 Wymiana oświetlenia wewnętrznego

Zgodnie z rysunkami E.01 - E.06 należy montować nowe oprawy oświetleniowe LED o parametrach zgodnych z zamieszczonych w opisie ww. rysunków. Z uwagi na zmianę lokalizacji opraw oświetleniowych należy wymienić przewody pomiędzy oprawami i łącznikiem na nowe przewody 3/4x 1,5 płaskie klasy Dca (w pomieszczeniach) i B2ca (na drogach ewaluacyjnych).

Ponadto w celu doświetlenia wejść do budynków na parterze i do piwnicy należy montować łącznie 5 szt. opraw natynkowych typu LED 14W, wyposażonych w czujnik zmierzchu.

Oprawy zewnętrzne zasilić przewodem N2XH-J 3x1,5 z puszek oświetleniowych usytuowanych w budynku. Po zakończeniu prac demontażowych należy w porozumieniu z Inspektorem Nadzoru należy sposób zagospodarowania lub utylizacji istniejących opraw oświetleniowych.

Po bruzdowaniu należy przywrócić ściany i sufity do stanu pierwotnego. W trakcie prowadzenia prac należy zabezpieczyć podłogi w całym budynku.

Sterowanie oświetleniem odbywać się będzie za pomocą istniejących łączników.

Poziom natężenia oświetlenia przyjęto zgodnie z projektem technologicznym ale nie będzie on niższy niż określony w PN.

- pokoje biurowe - 500 lx,
- sale lekcyjne - 300 lx,

- korytarze - 100 lx,
- łazienki, toalety - 200lx
- hol wejściowy - 200lx
- pomieszczenia techniczne - 200lx
- pomieszczenia magazynowe - 200lx

W pomieszczeniach biurowych stosować oprawy LED, współczynnik oddawania barw (Ra) powyżej 80, barwa światła 4000K. Równomierność oświetlenia w polu zadania wzrokowego, Emin/Eśr pow. 0,7.

W sanitariatach - oprawy LED szczelne IP44 ,współczynnik oddawania barw (Ra) powyżej 80, natężenie oświetlenia 200lx na poziomie umywalek.

Uwaga:

Na planach rysunków przedstawiono parametry opraw oświetleniowych na bazi, których wykonano obliczenia fotometryczne. W ramach niniejszego zamierzenia należy zastosować oprawy oświetleniowych o parametrach nie gorszych niż przyjętych w dokumentacji projektowej. Ostateczny wygląd i kolorystykę opraw oświetleniowych należy przedstawić Inwestorowi do zatwierdzenia. Zgodnie z założeniami należy zastosować oprawy o trwałości min. 100 tys godzin przy L80B10.

4. INFORMACJE DO OPRACOWANIA PLANU BIOZ

Zakres prac dla zamierzenia budowlanego:

- przygotowawcze: oznaczenie i zagospodarowanie placu budowy,
- prace pomiarowe: wytyczenie obiektów,
- wykonanie izolacji wodochronnych,
- roboty instalacyjne,
- montaż urządzeń nN,
- wykonanie pomiarów kontrolnych i załączenia napięcia.

Wskazanie dotyczących przewidywanych zagrożeń występujących podczas realizacji robót budowlanych, określających skalę i rodzaj zagrożeń oraz miejsce i czas wystąpienia:

- zagrożenie przy pracach wysokościowych,
- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym przy odłączaniu i załączaniu napięcia,
- zagrożenie przy rozwijaniu kabla z bębna.

Wskazanie sposoby prowadzenia instruktażu pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych:

Podstawowe zasady bezpieczeństwa pracy przy urządzeniach elektrycznych

Pracownicy wykonujący prace przy urządzeniach elektroenergetycznych zobowiązani są do posiadania odpowiednich świadectw kwalifikacyjnych i powinni być przeszkoleni w zakresie ratowania osób porażonych prądem elektrycznym. Prace przy

urządzeniach elektrycznych należy wykonywać po wyłączeniu spod napięcia, zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach elektroenergetycznych.

Podstawowe zasady bezpieczeństwa przy pracach na wysokościach

Prace na wysokości mogą być wykonywane tylko przy zastosowaniu odpowiednich urządzeń (rusztowań, pomostów, podnośników) lub innych właściwych dla tego rodzaju prac ochron, zabezpieczeń oraz drabin przystawnych i rozstawnych, słupolazów i szelek bezpieczeństwa. Zabrania się wykonywania prac na wysokościach na otwartej przestrzeni w czasie silnych wiatrów, ulewnych deszczów, oblodzeni oraz w nocy. Pracownicy pracujący na wysokościach oraz pracownicy z nimi współpracujący znajdujący się na niższych poziomach mają obowiązek używania hełmów ochronnych. Przy organizowaniu pracy na wysokościach należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby stanowiska nie znajdowały się w bezpośredniej bliskości urządzeń znajdujących się pod napięciem. Zabrania się stania i przechodzenia pod miejscem pracy monterów na rusztowaniach lub drabinach. Nie wolno też przebywać pod unoszonymi przedmiotami. W czasie wykonywania prac na wysokościach jeden z pracowników powinien znajdować się na ziemi wyposażony w sprzęt i środki umożliwiające udzielenia pierwszej pomocy.

Uwagi końcowe:

- używać materiały dopuszczone do stosowania w budownictwie,
- instalację wewnętrzną wykonać zgodnie z projektem, normą wieloarkuszową PN-HD 60364 i „Rozporządzeniem ministra infrastruktury w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie” oraz obowiązującymi przepisami.

Wskazanie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie, w tym zapewniających bezpieczną i sprawną komunikację, umożliwi szybką ewakuację w przypadku pożaru, awarii lub innych zagrożeń. Drogi dojazdowe powinny być przejezdne, zabrania się składowania na nich materiałów budowlanych, gromadzenie sprzętu, itp. Na placu budowy w widocznym miejscu powinien znajdować się sprzęt przeciwpożarowy. Ponadto należy umieścić we wszystkich widocznych miejscach tablice ostrzegawczo-informacyjne.

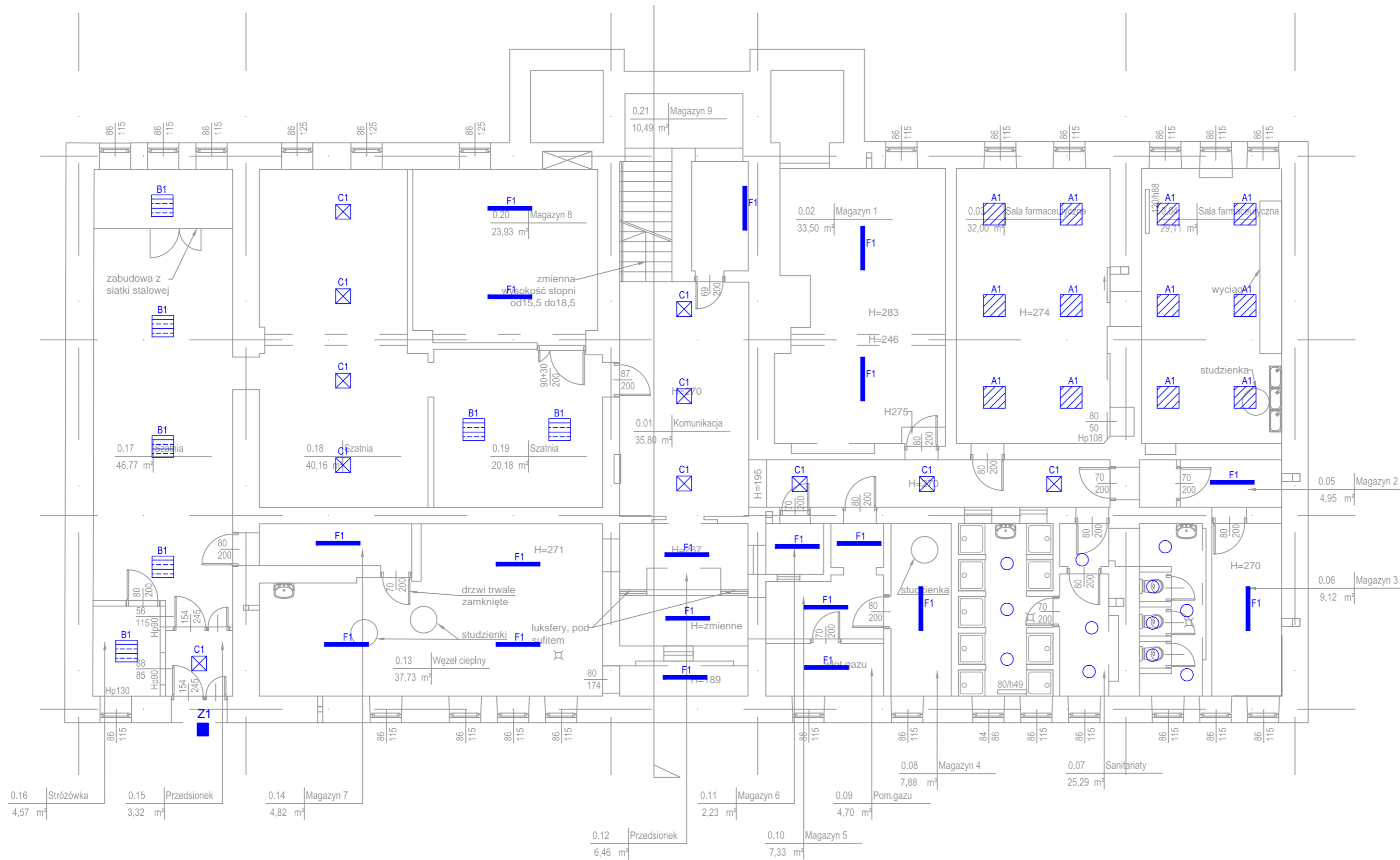
5. ZESTAWIENIE RYSUNKÓW

Spis rysunków

Lp.	Symbol rysunku	Zawartość rysunku
1.	E.01	Plan instalacji oświetleniowej - rzut piwnicy
2.	E.02	Plan instalacji oświetleniowej - rzut parteru
3.	E.03	Plan instalacji oświetleniowej - rzut I piętra
4.	E.04	Plan instalacji oświetleniowej - rzut II piętra
5.	E.05	Plan instalacji oświetleniowej - rzut III piętra
6.	E.06	Plan instalacji oświetleniowej - rzut nadbudówki
7.	E.07	Plan instalacji fotowoltaicznej - rzut piwnicy
8.	E.08	Plan instalacji fotowoltaicznej - rzut dachu
9.	E.09	Schemat instalacji fotowoltaicznej

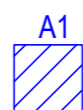
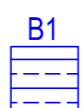

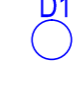
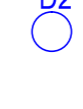




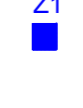
6. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

Lp.	Nazwa	Jm	Ilość
Wymiana opraw oświetlenia podstawowego			
1.	cement portlandzki zwykły bez dodatków 35	t	1,2
2.	ciasto wapienne (wapno gaszone)	m3	1,0
3.	farba poliwinylowa do gruntowania	dm3	160,0
4.	gips budowlany szpachlowy powierzchniowy	kg	120,0
5.	oprawa A1 - specyfikacja wg dokumentacji	szt	225,0
6.	oprawa B1 - specyfikacja wg dokumentacji	szt	17,0
7.	oprawa C1 - specyfikacja wg dokumentacji	szt	49,0
8.	oprawa D1 - specyfikacja wg dokumentacji	szt	19,0
9.	oprawa D2 - specyfikacja wg dokumentacji	szt	5,0
10.	oprawa D3 - specyfikacja wg dokumentacji	szt	3,0
11.	oprawa E1 - specyfikacja wg dokumentacji	szt	8,0
12.	oprawa E2 - specyfikacja wg dokumentacji	szt	2,0
13.	oprawa F1 - specyfikacja wg dokumentacji	szt	41,0
14.	oprawa Z1 - specyfikacja wg dokumentacji	szt	5,0
15.	przewód B2ca 3x1,5 płaski	m	894,4
16.	przewód B2ca 3x1,5 płaskie	m	1 310,4
17.	przewód Dca 3x1,5 płaski	m	1 778,4
Montaż instalacji fotowoltaicznej			
1.	farba olejna nawierzchniowa szara	dm3	0,4
2.	iglica kominowa h=3m z drutu z aluminium fi 16mm	szt	2,0
3.	Inwertera 10 kW - sepecyfikacja wg PW	szt	1,0
4.	konektor MC4	szt	16,0
5.	Konstrukcja wsporcza balastowa - specyfikacja wg PW	kpl	1,0
6.	Koryto kablowe K50/50 z pokrywą montowane na wspornikach	m	20,0
7.	MSW do instalacji PV	szt	1,0
8.	Okablowania DC - 2x przewód solarny 6mm ² z peszlem odpornym na działanie UV	szt	120,0
9.	Optymalizator mocy - jeden na jeden panel	szt	22,0
10.	Panel fotowoltaiczny 450W - sepecyfikacja wg PW	szt	22,0
11.	pręty stalowe ocynkowane FeZn fi 8	m	12,0
12.	Przepust wodoszczelny (systemowy) przez dach	szt	1,0
13.	Przewód LgYżo 16 w peszlu odpornym na UV	szt	60,0
14.	przewód N2XH 5x6mm ²	m	42,0
15.	przewód U/UTPżel kat. 5	m	62,0
16.	Rozdzielnica RAC - kompletna	szt	1,0
17.	Rozdzielnica RDC - kompletna	szt	1,0
18.	rurka odgromowa gr. 4mm, 12/20	m	8,0
19.	rury winidurowe karbowane fi 22/25	m	33,0
20.	rury winidurowe karbowane fi 36/40	m	33,0
21.	wsporniki dachowe	szt	12,0
22.	złącza krzyżowe	szt	2,0




PIWNICA

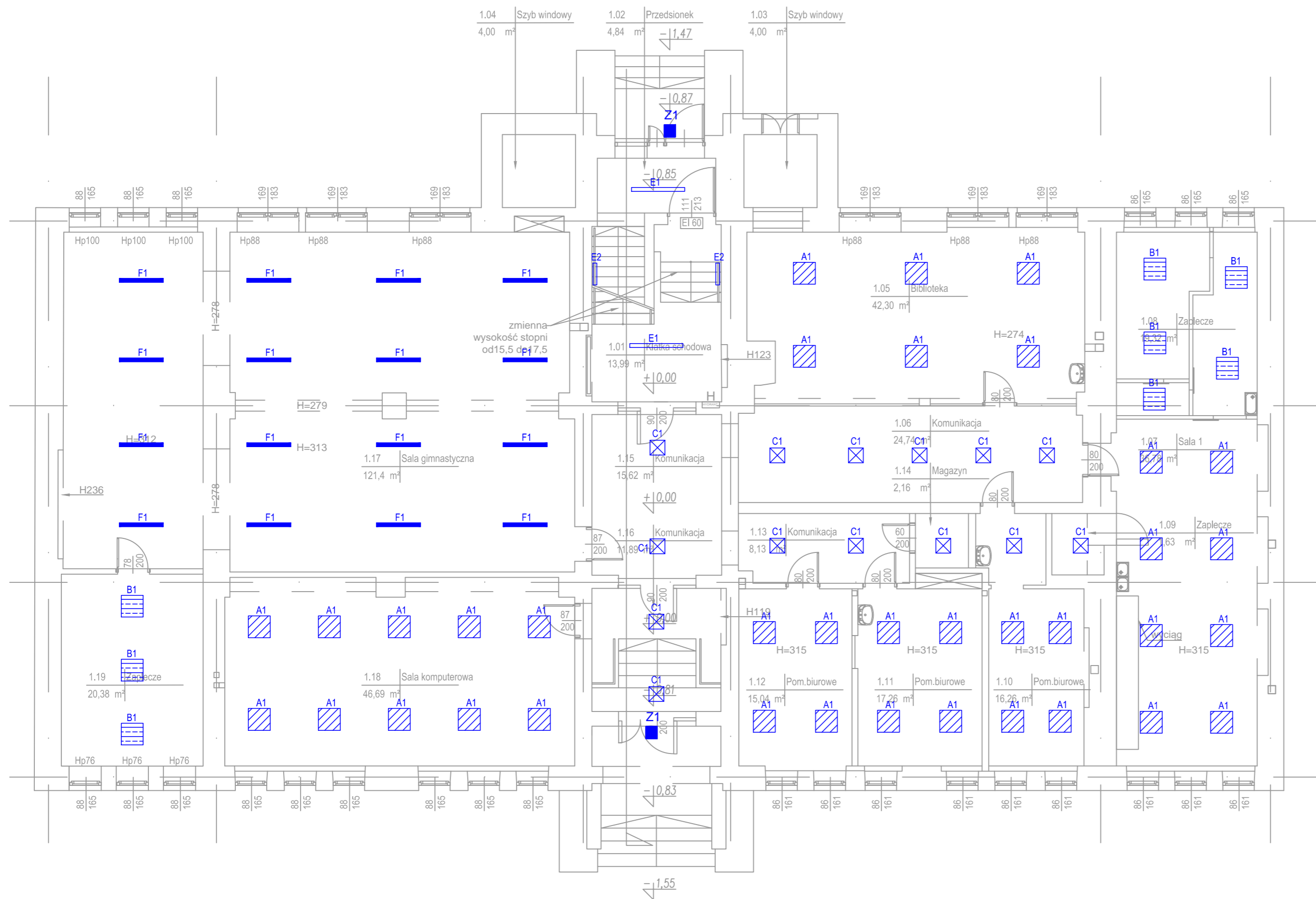
OZNACZENIA:

-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana ze stalowej blachy lakierowanej na biało, wyposażona w dwa liniowe panele LED z rastrem ograniczającym UGR (90°) w kolorze białym, 4000K, IP20, wym. 596 x 596 x 85, mocy 25W, skuteczność świetlna całej oprawy 165lm/W, strumień z oprawy 4119lm, UGR<16
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z aluminium i lakierowana kolorze białym, PLX opalizowany, IP44, 4000K, wym. 605x605x65, moc 32W, skuteczność świetlna całej oprawy 127lm/W, strumień z oprawy 4079lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana ze stalowej blachy lakierowanej w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. 360 x 360 x 60, moc 21W, skuteczność świetlna całej oprawy 122lm/W, strumień z oprawy 2568lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. Ø120 x 140, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 104lm/W, strumień z oprawy 1457lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. Ø150 x 140, moc 20W, skuteczność świetlna całej oprawy 113lm/W, strumień z oprawy 2265lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP65, 4000K, wym. Ø200 x 148, moc 20W, skuteczność świetlna całej oprawy 113lm/W, strumień z oprawy 2058lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, PLX, 4000K, wykonana z anodowanego profilu aluminium, wym. 45mmx1135mm, IP44, moc 38W, skuteczność świetlna całej oprawy 119lm/W, strumień z oprawy 4511lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa (naścienna), PLX, 4000K, wykonana z blachy stalowej w kolorze szarym, wym. 575x65x65, IP44, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 116lm/W, strumień z oprawy 1626lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, PLX, 4000K, wykonana z poliwęglanu, przestłona wykonana z PC poliwęglanu opalizowanego, wym. 1190x85x67, IP65, moc 25W, skuteczność świetlna całej oprawy 137lm/W, strumień z oprawy 3415lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z aluminium malowana proszkowo na kolor antracytowy, klosz PC poliwęglanu opalizowany, IP65, 4000K, wym. 200 x 150 x 150, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 120lm/W, żywotność LED - 100 tys. h, L80/B10, montaż na drzwiach, wyposażona w czujnik zmiernych.

UWAGI:

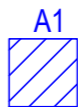
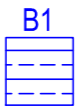








1. Z uwagi na zmianę lokalizacji opraw należy od łączników oświetleniowych do opraw prowadzić podtynkowo nowe przewody 3/4 x 1,5 płaskie klasy Dca. Na drodach ewakuacyjnych układać przewody 3/4 x 1,5 płaskie B2ca.
2. Nie przewiduje się zmiany sposobu sterowania oświetleniem.
3. Oprawy zewnętrzne zasilić z najbliższej puski oświetleniowej w budynku.
4. Stosować oprawy o trwałości min. 100 tys godzin przy L80B10.
5. Istniejącą oprawę LED zamontowaną na wysięgniku na elewacji nie przewiduje się do wymiany.
6. Istniejące oprawy zamontowane na ścianie oporowej przy wyjściu z poziomu piwnicy należy wymienić na nowe typu Z1 (2 szt.)

nazwa inwestycji			
ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU MEDYCZNEJ SZKOŁY POLICEALNEJ NR 2 W WARSZAWIE			
nazwa projektu			
MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 9,9 KWP ORAZ WYMIANA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH			
inwestor			
WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE, UL. JAGIELLONSKA 26, 03-719 WARSZAWA MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA			
adres inwestycji			
MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE, UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA			
jednostka projektowa			
Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp.z o.o. ul. Nowogrodzka 31 lok. 330 00-511 Warszawa			
			
projektował		mgr inż. Arkadiusz Bukalski upr. bud. MAZ/0542/PW0E/14	
do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
sprawdzał		mgr inż. Daniel Dobrowolski upr. bud. MAZ/0202/PBE/18	
do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
opracował			
tytuł rysunku			
Plan instalacji oświetleniowej - rzut piwnicy			
branża	skala	data	nr rys.
inst. elektryczne	1:100 / A2	08.02.2023	E.01




PARTER

OZNACZENIA:

-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana ze stalowej blachy lakierowanej na biało, wyposażona w dwa liniowe panele LED z rastrem ograniczającym UGR (90°) w kolorze białym, 4000K, IP20, wym. 596 x 596 x 85, mocy 25W, skuteczność świetlna całej oprawy 165lm/W, strumień z oprawy 4119lm, UGR<16
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z aluminium i lakierowana kolorze białym, PLX opalizowany, IP44, 4000K, wym. 605x605x65, moc 32W, skuteczność świetlna całej oprawy 127lm/W, strumień z oprawy 4079lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana ze stalowej blachy lakierowanej w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. 360 x 360 x 60, moc 21W, skuteczność świetlna całej oprawy 122lm/W, strumień z oprawy 2568lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. Ø120 x 140, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 104lm/W, strumień z oprawy 1457lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. Ø150 x 140, moc 20W, skuteczność świetlna całej oprawy 113lm/W, strumień z oprawy 2265lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP65, 4000K, wym. Ø200 x 148, moc 20W, skuteczność świetlna całej oprawy 113lm/W, strumień z oprawy 2058lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, PLX, 4000K, wykonana z anodowanego profilu aluminium, wym. 45mmx1135mm, IP44, moc 38W, skuteczność świetlna całej oprawy 119lm/W, strumień z oprawy 4511lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa (naścienna), PLX, 4000K, wykonana z blachy stalowej w kolorze szarym, wym. 575x65x65, IP44, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 116lm/W, strumień z oprawy 1626lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, PLX, 4000K, wykonana z poliwęglanu, przestona wykonana z PC poliwęglanu opalizowanego, wym. 1190x85x67, IP65, moc 25W, skuteczność świetlna całej oprawy 137lm/W, strumień z oprawy 3415lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z aluminium malowana proszkowo na kolor antracytowy, klosz PC poliwęglanu opalizowany, IP65, 4000K, wym. 200 x 150 x 150, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 120lm/W, żywotność LED - 100 tys. h, L80/B10, montaż na drzwiach, wyposażona w czujnik zmiernych.

UWAGI:

1. Z uwagi na zmianę lokalizacji opraw należy od łączników oświetleniowych do opraw prowadzić podtynkowo nowe przewody 3/4 x 1,5 płaskie klasy Dca. Na drodach ewakuacyjnych układać przewody 3/4 x 1,5 płaskie B2ca.
2. Nie przewiduje się zmiany sposobu sterowania oświetleniem.
3. Oprawy zewnętrzne zasilić z najbliższej puski oświetleniowej w budynku.
4. Stosować oprawy o trwałości min. 100 tys godzin przy L80B10.
5. Istniejącą oprawę LED zamontowaną na wysięgniku na elewacji nie przewiduje się do wymiany.
6. Istniejące oprawy zamontowane na ścianie oporowej przy wyjściu z poziomu piwnicy należy wymienić na nowe typu Z1 (2 szt.)

nazwa inwestycji			
ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU MEDYCZNEJ SZKOŁY POLICEALNEJ NR 2 W WARSZAWIE			
nazwa projektu			
MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 9,9 KWP ORAZ WYMIANA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH			
inwestor			
WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE, UL. JAGIELLONSKA 26, 03-719 WARSZAWA MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA			
adres inwestycji			
MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE, UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA			
jednostka projektowa			
Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp.z o.o. ul. Nowogrodzka 31 lok. 330 00-511 Warszawa			
			
projektował			
mgr inż. Arkadiusz Bukalski upr. bud. MAZ/0542/PW0E/14 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
sprawdzał			
mgr inż. Daniel Dobrowolski upr. bud. MAZ/0202/PBE/18 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
opracował			
tytuł rysunku			
Plan instalacji oświetleniowej - rzut parteru			
branża	skala	data	nr rys.
inst. elektryczne	1:100 / A2	08.02.2023	E.02

OZNACZENIA:


- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana ze stalowej blachy lakierowanej na biało, wyposażona w dwa liniowe panele LED z rastrem ograniczającym UGR (90°) w kolorze białym, 4000K, IP20, wym. 596 x 596 x 85, mocy 25W, skuteczność świetlna całej oprawy 165lm/W, strumień z oprawy 4119lm, UGR<16



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z aluminium i lakierowana kolorze białym, PLX opalizowany, IP44, 4000K, wym. 605x605x65, moc 32W, skuteczność świetlna całej oprawy 127lm/W, strumień z oprawy 4079lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana ze stalowej blachy lakierowanej w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. 360 x 360 x 60, moc 21W, skuteczność świetlna całej oprawy 122lm/W, strumień z oprawy 2568lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. Ø120 x 140, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 104lm/W, strumień z oprawy 1457lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. Ø150 x 140, moc 20W, skuteczność świetlna całej oprawy 113lm/W, strumień z oprawy 2265lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP65, 4000K, wym. Ø200 x 148, moc 20W, skuteczność świetlna całej oprawy 113lm/W, strumień z oprawy 2058lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, PLX, 4000K, wykonana z anodowanego profilu aluminium, wym. 45mmx1135mm, IP44, moc 38W, skuteczność świetlna całej oprawy 119lm/W, strumień z oprawy 4511lm



- proj. oprawa LED, natynkowa (naścienna), PLX, 4000K, wykonana z blachy stalowej w kolorze szarym, wym. 575x65x65, IP44, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 116lm/W, strumień z oprawy 1626lm



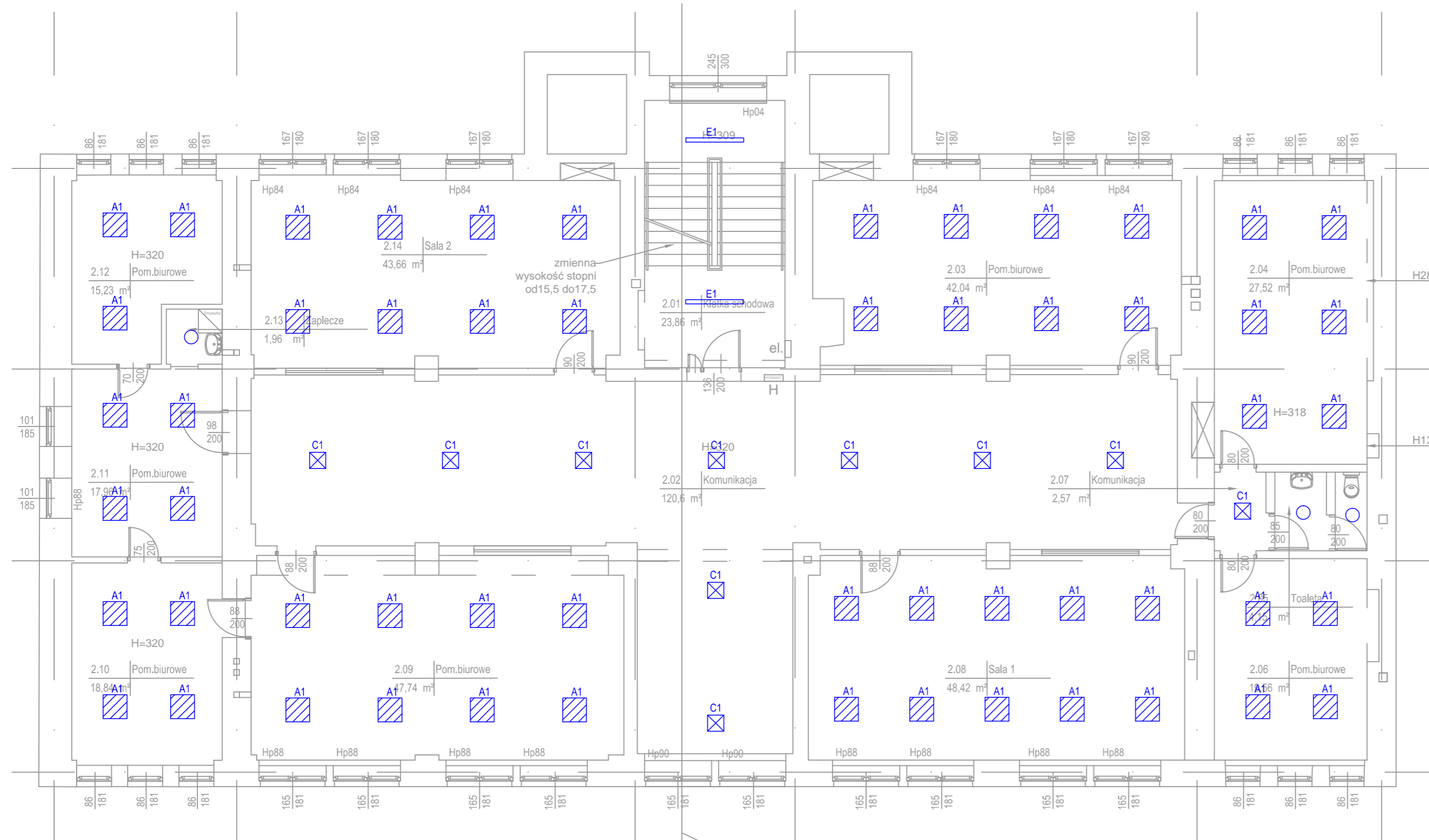
- proj. oprawa LED, natynkowa, PLX, 4000K, wykonana z poliwęglanu, przestłona wykonana z PC poliwęglanu opalizowanego, wym. 1190x85x67, IP65, moc 25W, skuteczność świetlna całej oprawy 137lm/W, strumień z oprawy 3415lm




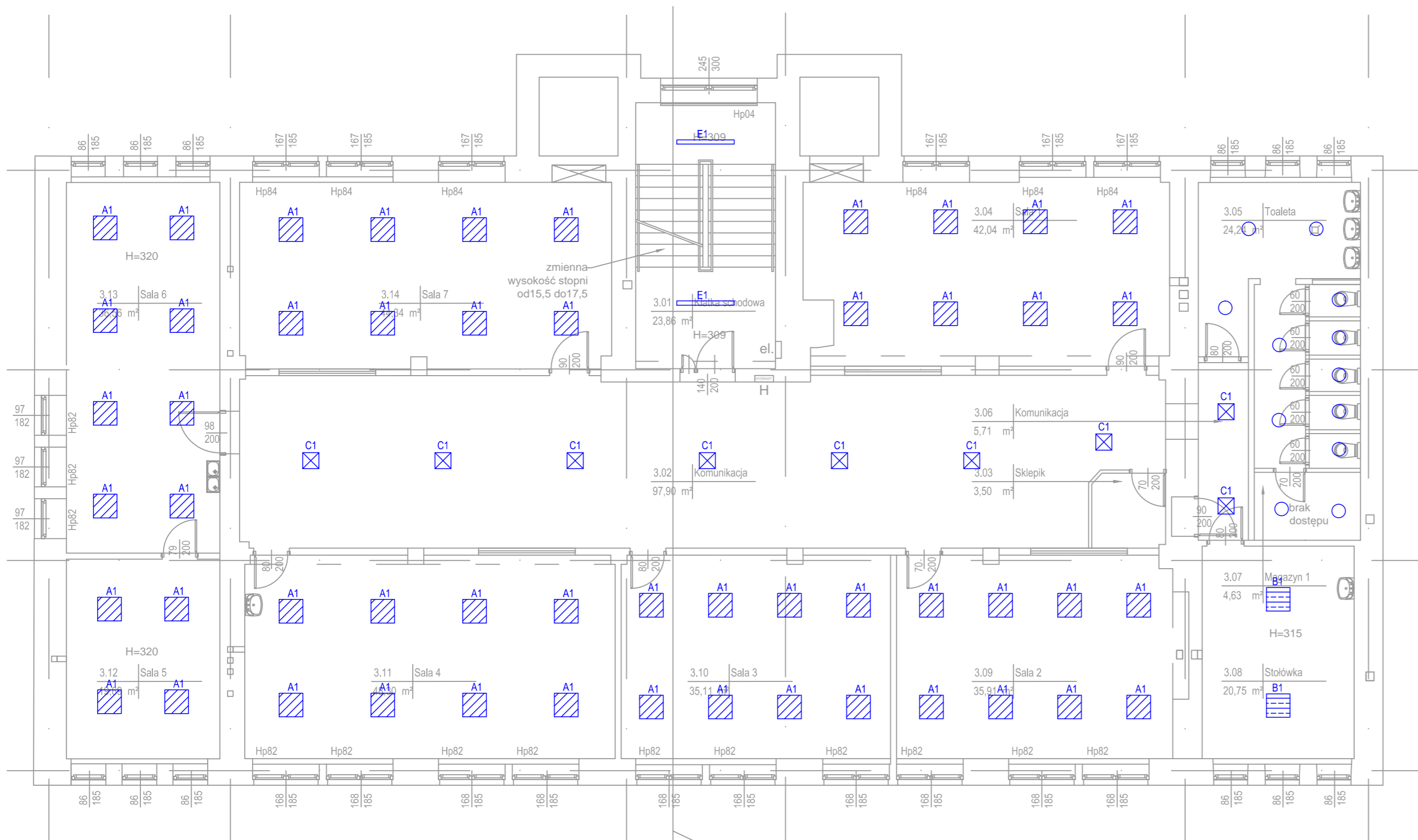
- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z aluminium malowana proszkowo na kolor antracytowy, klosz PC poliwęglanu opalizowany, IP65, 4000K, wym. 200 x 150 x 150, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 120lm/W, żywotność LED - 100 tys. h, L80/B10, montaż na drzwiach, wyposażona w czujnik zmierzchu.

UWAGI:

1. Z uwagi na zmianę lokalizacji opraw należy od łączników oświetleniowych do opraw prowadzić podtynkowo nowe przewody 3/4x 1,5 płaskie klasy Dca. Na drodach ewakuacyjnych układać przewody 3/4 x 1,5 płaskie B2ca.
2. Nie przewiduje się zmiany sposobu sterowania oświetleniem.
3. Oprawy zewnętrzne zasilić z najbliższej puski oświetleniowej w budynku.
4. Stosować oprawy o trwałości min. 100 tys godzin przy L80B10.
5. Istniejącą oprawę LED zamontowaną na wysięgniku na elewacji nie przewiduje się do wymiany.
6. Istniejące oprawy zamontowane na ścianie oporowej przy wyjściu z poziomu piwnicy należy wymienić na nowe typu Z1 (2 szt.)

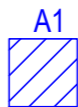
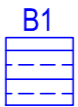









I PIĘTRO

nazwa inwestycji			
ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU MEDYCZNEJ SZKOŁY POLICEALNEJ NR 2 W WARSZAWIE			
nazwa projektu			
MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 9,9 KWP ORAZ WYMIANA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH			
inwestor			
WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE, UL. JAGIELLONSKA 26, 03-719 WARSZAWA MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA			
adres inwestycji			
MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE, UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA			
jednostka projektowa			
Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp.z o.o. ul. Nowogrodzka 31 lok. 330 00-511 Warszawa			
			
projektował			
mgr inż. Arkadiusz Bukalski upr. bud. MAZ/0542/PW0E/14 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
sprawdzał			
mgr inż. Daniel Dobrowolski upr. bud. MAZ/0202/PBE/18 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
opracował			
tytuł rysunku			
Plan instalacji oświetleniowej - rzut I piętra			
branża	skala	data	nr rys.
inst. elektryczne	1:100 / A2	08.02.2023	E.03




II PIĘTRO

OZNACZENIA:

-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana ze stalowej blachy lakierowanej na biało, wyposażona w dwa liniowe panele LED z rastrem ograniczającym UGR (90°) w kolorze białym, 4000K, IP20, wym. 596 x 596 x 85, mocy 25W, skuteczność świetlna całej oprawy 165lm/W, strumień z oprawy 4119lm, UGR<16
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z aluminium i lakierowana kolorze białym, PLX opalizowany, IP44, 4000K, wym. 605x605x65, moc 32W, skuteczność świetlna całej oprawy 127lm/W, strumień z oprawy 4079lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana ze stalowej blachy lakierowanej w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. 360 x 360 x 60, moc 21W, skuteczność świetlna całej oprawy 122lm/W, strumień z oprawy 2568lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. Ø120 x 140, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 104lm/W, strumień z oprawy 1457lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. Ø150 x 140, moc 20W, skuteczność świetlna całej oprawy 113lm/W, strumień z oprawy 2265lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP65, 4000K, wym. Ø200 x 148, moc 20W, skuteczność świetlna całej oprawy 113lm/W, strumień z oprawy 2058lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, PLX, 4000K, wykonana z anodowanego profilu aluminium, wym. 45mmx1135mm, IP44, moc 38W, skuteczność świetlna całej oprawy 119lm/W, strumień z oprawy 4511lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa (naścienna), PLX, 4000K, wykonana z blachy stalowej w kolorze szarym, wym. 575x65x65, IP44, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 116lm/W, strumień z oprawy 1626lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, PLX, 4000K, wykonana z poliwęglanu, przestona wykonana z PC poliwęglanu opalizowanego, wym. 1190x85x67, IP65, moc 25W, skuteczność świetlna całej oprawy 137lm/W, strumień z oprawy 3415lm
-  - proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z aluminium malowana proszkowo na kolor antracytowy, klosz PC poliwęglanu opalizowany, IP65, 4000K, wym. 200 x 150 x 150, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 120lm/W, żywotność LED - 100 tys. h, L80/B10, montaż na drzwiach, wyposażona w czujnik zmierzchu.

UWAGI:

1. Z uwagi na zmianę lokalizacji opraw należy od łączników oświetleniowych do opraw prowadzić podtynkowo nowe przewody 3/4 x 1,5 płaskie klasy Dca. Na drodach ewakuacyjnych układać przewody 3/4 x 1,5 płaskie B2ca.
2. Nie przewiduje się zmiany sposobu sterowania oświetleniem.
3. Oprawy zewnętrzne zasilić z najbliższej puszki oświetleniowej w budynku.
4. Stosować oprawy o trwałości min. 100 tys godzin przy L80B10.
5. Istniejącą oprawę LED zamontowaną na wysięgniku na elewacji nie przewiduje się do wymiany.
6. Istniejące oprawy zamontowane na ścianie oporowej przy wyjściu z poziomu piwnicy należy wymienić na nowe typu Z1 (2 szt.)

nazwa inwestycji			
ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU MEDYCZNEJ SZKOŁY POLICEALNEJ NR 2 W WARSZAWIE			
nazwa projektu			
MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 9,9 KWP ORAZ WYMIANA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH			
inwestor			
WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE, UL. JAGIELLONSKA 26, 03-719 WARSZAWA MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA			
adres inwestycji			
MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE, UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA			
jednostka projektowa			
Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp.zo.o. ul. Nowogrodzka 31 lok. 330 00-511 Warszawa			
			
projektował		mgr inż. Arkadiusz Bukalski upr. bud. MAZ/0542/PW0E/14	
do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
sprawdzał		mgr inż. Daniel Dobrowolski upr. bud. MAZ/0202/PBE/18	
do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
opracował			
tytuł rysunku			
Plan instalacji oświetleniowej - rzut II piętra			
branża	skala	data	nr rys.
inst. elektryczne	1:100 / A2	08.02.2023	E.04

OZNACZENIA:


- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana ze stalowej blachy lakierowanej na biało, wyposażona w dwa liniowe panele LED z rastrem ograniczającym UGR (90°) w kolorze białym, 4000K, IP20, wym. 596 x 596 x 85, mocy 25W, skuteczność świetlna całej oprawy 165lm/W, strumień z oprawy 4119lm, UGR<16



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z aluminium i lakierowana kolorze białym, PLX opalizowany, IP44, 4000K, wym. 605x605x65, moc 32W, skuteczność świetlna całej oprawy 127lm/W, strumień z oprawy 4079lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana ze stalowej blachy lakierowanej w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. 360 x 360 x 60, moc 21W, skuteczność świetlna całej oprawy 122lm/W, strumień z oprawy 2568lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. Ø120 x 140, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 104lm/W, strumień z oprawy 1457lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. Ø150 x 140, moc 20W, skuteczność świetlna całej oprawy 113lm/W, strumień z oprawy 2265lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP65, 4000K, wym. Ø200 x 148, moc 20W, skuteczność świetlna całej oprawy 113lm/W, strumień z oprawy 2058lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, PLX, 4000K, wykonana z anodowanego profilu aluminium, wym. 45mmx1135mm, IP44, moc 38W, skuteczność świetlna całej oprawy 119lm/W, strumień z oprawy 4511lm



- proj. oprawa LED, natynkowa (naścienna), PLX, 4000K, wykonana z blachy stalowej w kolorze szarym, wym. 575x65x65, IP44, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 116lm/W, strumień z oprawy 1626lm



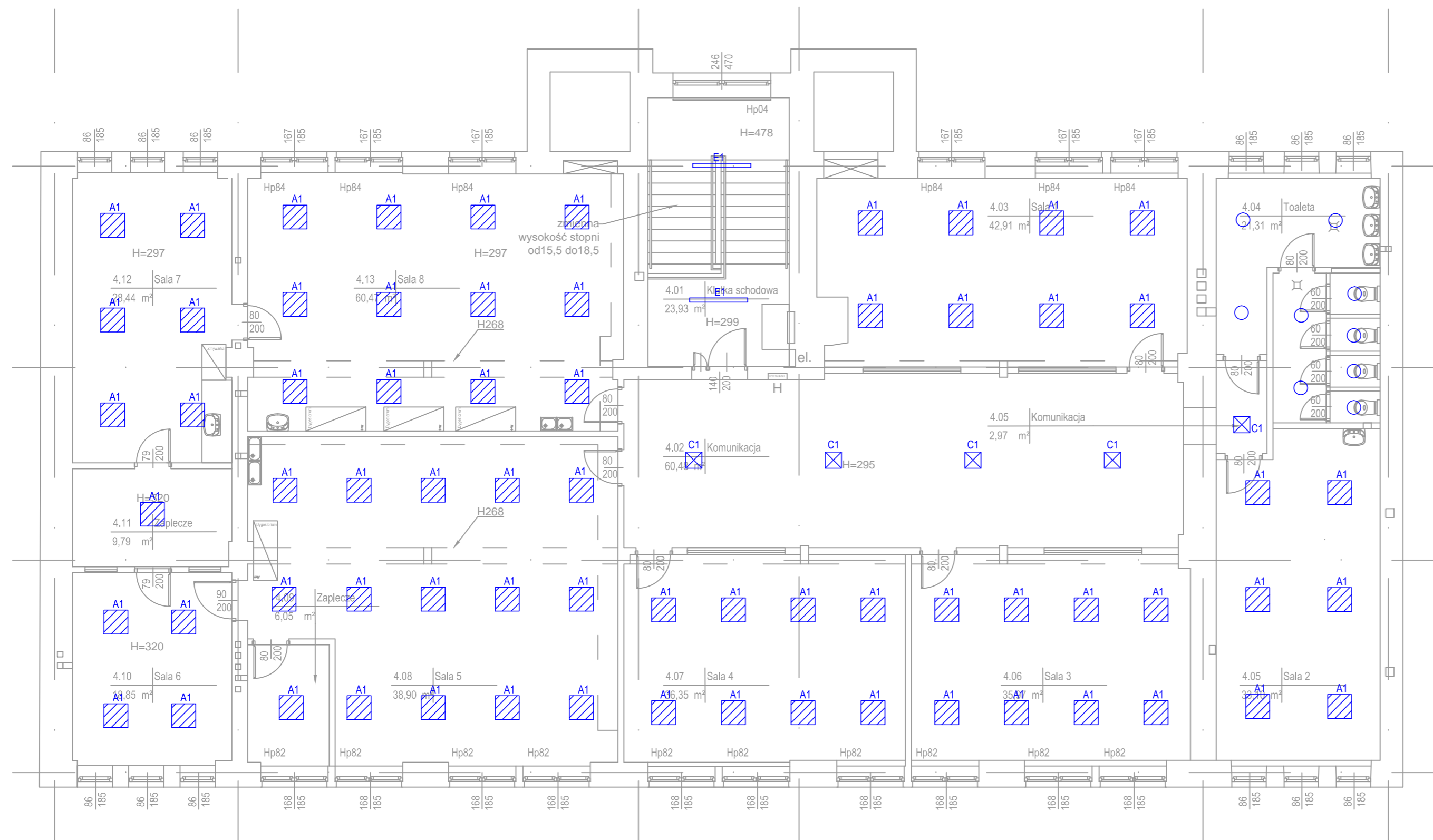
- proj. oprawa LED, natynkowa, PLX, 4000K, wykonana z poliwęglanu, przestona wykonana z PC poliwęglanu opalizowanego, wym. 1190x85x67, IP65, moc 25W, skuteczność świetlna całej oprawy 137lm/W, strumień z oprawy 3415lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z aluminium malowana proszkowo na kolor antracytowy, klosz PC poliwęglanu opalizowany, IP65, 4000K, wym. 200 x 150 x 150, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 120lm/W, żywotność LED - 100 tys. h, L80/B10, montaż na drzwiach, wyposażona w czujnik zmierzchu.

UWAGI:

1. Z uwagi na zmianę lokalizacji opraw należy od łączników oświetleniowych do opraw prowadzić podtynkowo nowe przewody 3/4 x 1,5 płaskie klasy Dca. Na drodach ewakuacyjnych układać przewody 3/4 x 1,5 płaskie B2ca.
2. Nie przewiduje się zmiany sposobu sterowania oświetleniem.
3. Oprawy zewnętrzne zasilić z najbliższej puski oświetleniowej w budynku.
4. Stosować oprawy o trwałości min. 100 tys godzin przy L80B10.
5. Istniejącą oprawę LED zamontowaną na wysięgniku na elewacji nie przewiduje się do wymiany.
6. Istniejące oprawy zamontowane na ścianie oporowej przy wyjściu z poziomu piwnicy należy wymienić na nowe typu Z1 (2 szt.)


III PIĘTRO

nazwa inwestycji			
ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU MEDYCZNEJ SZKOŁY POLICEALNEJ NR 2 W WARSZAWIE			
nazwa projektu			
MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 9,9 KWP ORAZ WYMIANA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH			
inwestor			
WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE, UL. JAGIELLONSKA 26, 03-719 WARSZAWA MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA			
adres inwestycji			
MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE, UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA			
jednostka projektowa			
Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp.z o.o. ul. Nowogrodzka 31 lok. 330 00-511 Warszawa			
projektował			
mgr inż. Arkadiusz Bukalski upr. bud. MAZ/0542/PW0E/14		do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
sprawdzał			
mgr inż. Daniel Dobrowolski upr. bud. MAZ/0202/PBE/18		do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych	
opracował			
tytuł rysunku			
Plan instalacji oświetleniowej - rzut III piętra			
branża	skala	data	nr rys.
inst. elektryczne	1:100 / A2	08.02.2023	E.05

OZNACZENIA:



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana ze stalowej blachy lakierowanej na biało, wyposażona w dwa liniowe panele LED z rastrem ograniczającym UGR (90°) w kolorze białym, 4000K, IP20, wym. 596 x 596 x 85, mocy 25W, skuteczność świetlna całej oprawy 165lm/W, strumień z oprawy 4119lm, UGR<16



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z aluminium i lakierowana kolorze białym, PLX opalizowany, IP44, 4000K, wym. 605x605x65, moc 32W, skuteczność świetlna całej oprawy 127lm/W, strumień z oprawy 4079lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana ze stalowej blachy lakierowanej w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. 360 x 360 x 60, moc 21W, skuteczność świetlna całej oprawy 122lm/W, strumień z oprawy 2568lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. Ø120 x 140, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 104lm/W, strumień z oprawy 1457lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP44, 4000K, wym. Ø150 x 140, moc 20W, skuteczność świetlna całej oprawy 113lm/W, strumień z oprawy 2265lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z odlewu aluminium i lakierowana w kolorze białym, PLX, IP65, 4000K, wym. Ø200 x 148, moc 20W, skuteczność świetlna całej oprawy 113lm/W, strumień z oprawy 2058lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, PLX, 4000K, wykonana z anodowanego profilu aluminium, wym. 45mmx1135mm, IP44, moc 38W, skuteczność świetlna całej oprawy 119lm/W, strumień z oprawy 4511lm



- proj. oprawa LED, natynkowa (naścienna), PLX, 4000K, wykonana z blachy stalowej w kolorze szarym, wym. 575x65x65, IP44, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 116lm/W, strumień z oprawy 1626lm



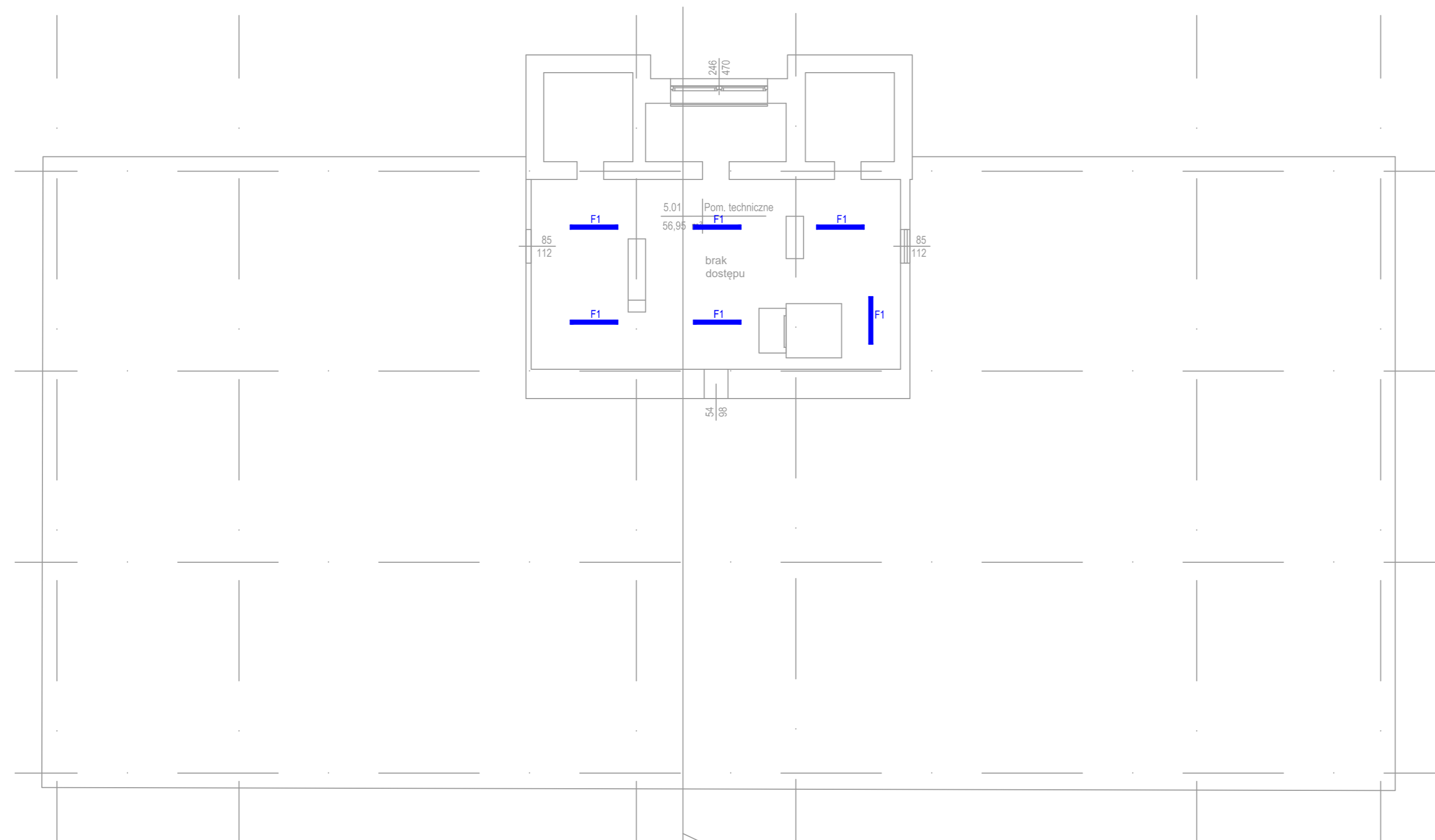
- proj. oprawa LED, natynkowa, PLX, 4000K, wykonana z poliwęglanu, przestłona wykonana z PC poliwęglanu opalizowanego, wym. 1190x85x67, IP65, moc 25W, skuteczność świetlna całej oprawy 137lm/W, strumień z oprawy 3415lm



- proj. oprawa LED, natynkowa, wykonana z aluminium malowana proszkowo na kolor antracytowy, klosz PC poliwęglanu opalizowany, IP65, 4000K, wym. 200 x 150 x 150, moc 14W, skuteczność świetlna całej oprawy 120lm/W, żywotność LED - 100 tys. h, L80/B10, montaż na drzwiach, wyposażona w czujnik zmierzchu.

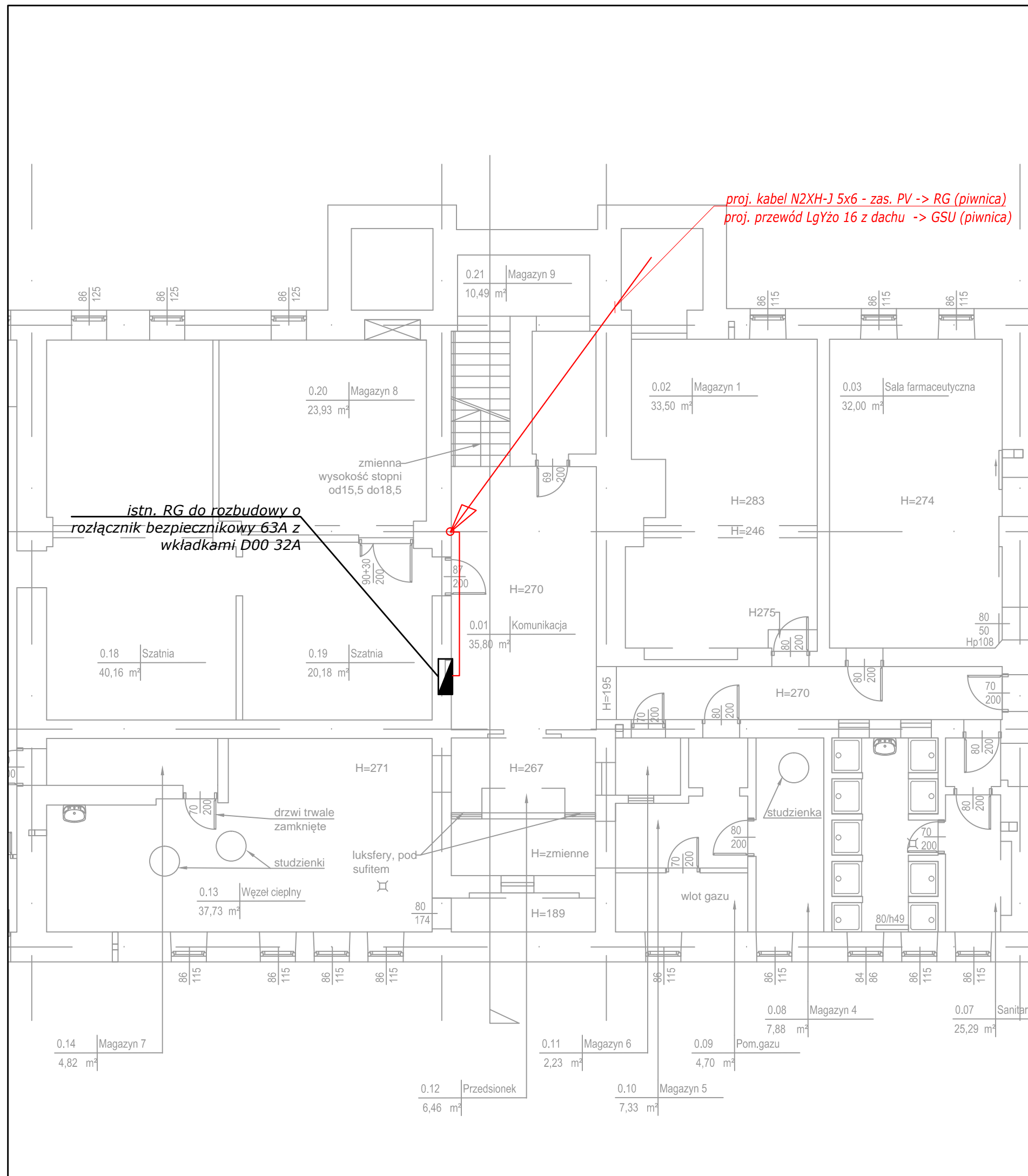
UWAGI:

1. Z uwagi na zmianę lokalizacji opraw należy od łączników oświetleniowych do opraw prowadzić podtynkowo nowe przewody 3/4x 1,5 płaskie klasy Dca. Na drodach ewakuacyjnych układać przewody 3/4 x 1,5 płaskie B2ca.
2. Nie przewiduje się zmiany sposobu sterowania oświetleniem.
3. Oprawy zewnętrzne zasilic z najbliższej puszki oświetleniowej w budynku.
4. Stosować oprawy o trwałości min. 100 tys godzin przy L80B10.
5. Istniejącą oprawę LED zamontowaną na wysięgniku na elewacji nie przewiduje się do wymiany.
6. Istniejące oprawy zamontowane na ścianie oporowej przy wyjściu z poziomu piwnicy należy wymienić na nowe typu Z1 (2 szt.)



MASZYNOWNIA

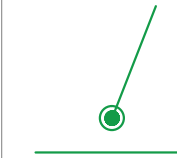
nazwa inwestycji			
ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU MEDYCZNEJ SZKOŁY POLICEALNEJ NR 2 W WARSZAWIE			
nazwa projektu			
MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 9,9 KWP ORAZ WYMIANA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH			
inwestor			
WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE, UL. JAGIELLONSKA 26, 03-719 WARSZAWA MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA			
adres inwestycji			
MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE, UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA			
jednostka projektowa			
Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp.zo.o. ul. Nowogrodzka 31 lok. 330 00-511 Warszawa			
projektował			
mgr inż. Arkadiusz Bukalski upr. bud. MAZ/0542/PW0E/14 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
sprawdzał			
mgr inż. Daniel Dobrowolski upr. bud. MAZ/0202/PBE/18 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
opracował			
tytuł rysunku			
Plan instalacji oświetleniowej - rzut nadbudówki			
branża	skala	data	nr rys.
inst. elektryczne	1:100 / A2	08.02.2023	E.06



OZNACZENIA:










1/10



- proj. panel PV monokrystaliczny o mocy 450Wp z optymalizatorami mocy (jeden na jeden panel) montowany na konstrukcji balastowej
- proj. inwerter PV o mocy 10kW z rozdzielnicą RDC (2stringi)
- proj. rozdzielnica RAC, IP66, odporna na UV
- istn. rozdzielnica główna RG
- proj. trasa przewodów DC prowadzona w korycie 50/50, gr. 0,7mm w ocynku ogniowym z pokrywą, na systemowych podstawach betonowych
- proj. maszt wolnostojący h=3m z aluminium na podstawie betonowej
- proj. drut FeZn Ø 8mm układany na podstawkach betonowych w tworzywie

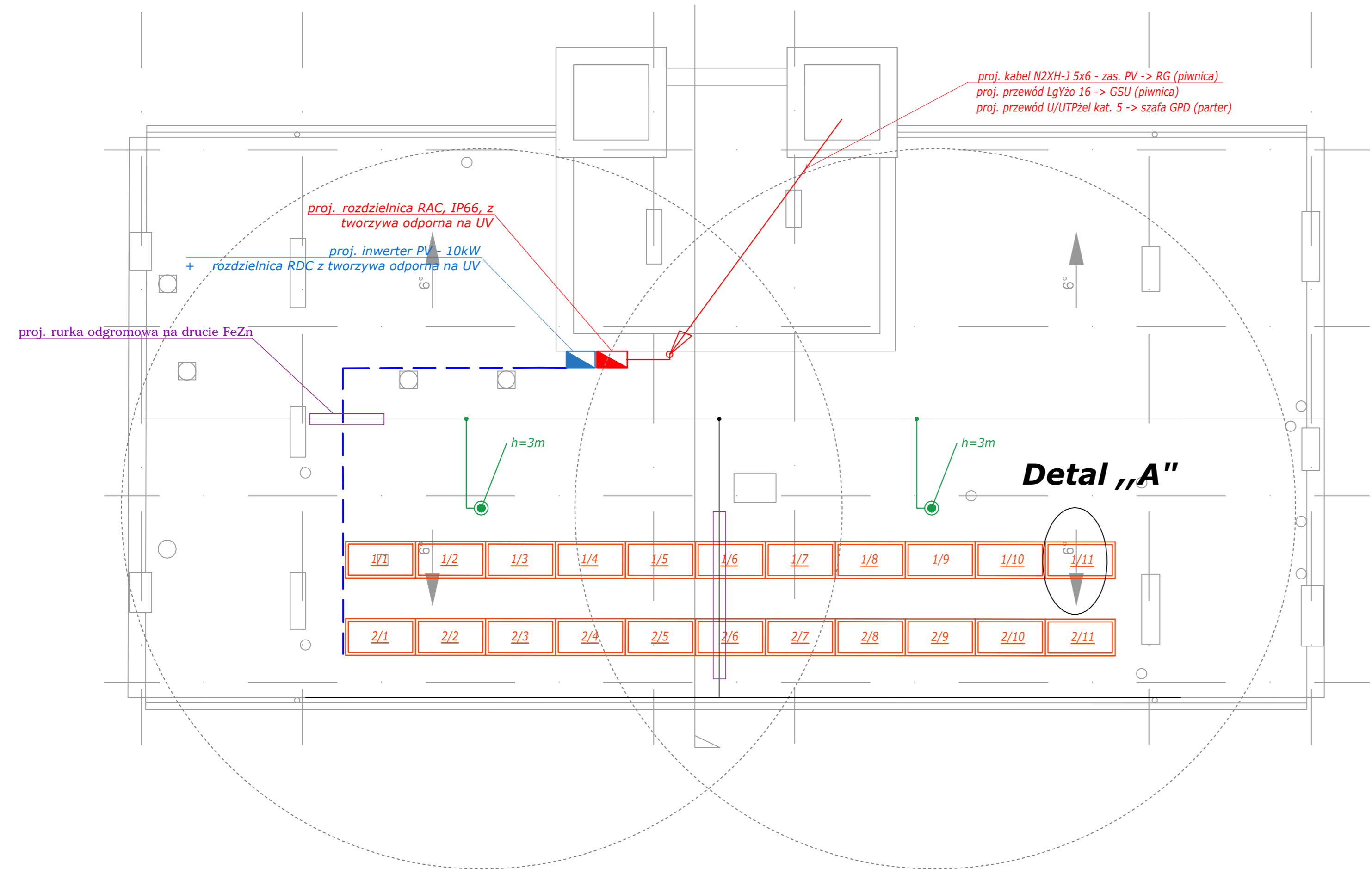
nazwa inwestycji	ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU MEDYCZNEJ SZKOŁY POLICEALNEJ NR 2 W WARSZAWIE		
nazwa projektu	MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 9,9 KWP ORAZ WYMIANA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH		
inwestor	WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE, UL. JAGIELLOŃSKA 26, 03-719 WARSZAWA MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA		
adres inwestycji	MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE, UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA		
jednostka projektowa	Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp.zo.o. ul. Nowogrodzka 31 lok. 330 00-511 Warszawa		
projektował	mgr inż. Arkadiusz Bukalski upr. bud. MAZ/0542/PWOE/14 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		
sprawdzał	mgr inż. Daniel Dobrowolski upr. bud. MAZ/0202/PBE/18 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych		
opracował			
tytuł rysunku	Plan instalacji fotowoltaicznej - rzut piwnicy		
branża	skala	data	nr rys.
inst. elektryczne	1:100 / A2	08.02.2023	E.07

OZNACZENIA:

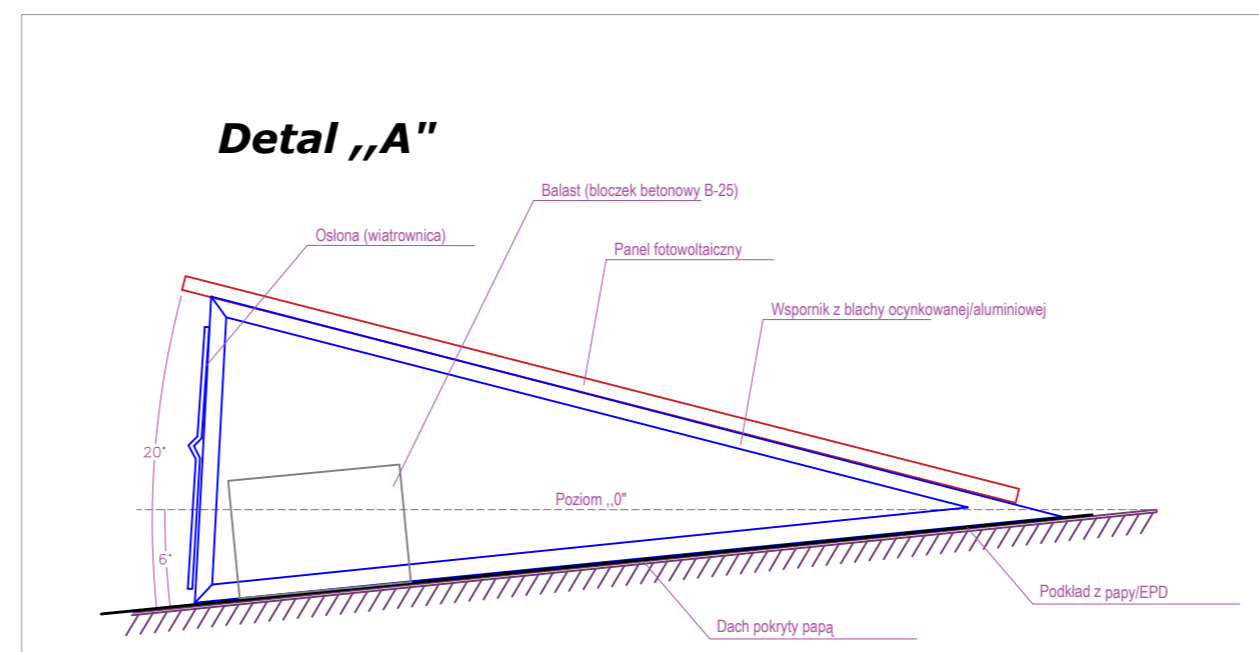
-  - proj. panel PV monokrystaliczny o mocy 450Wp z optymalizatorami mocy (jeden na jeden panel) montowany na konstrukcji balastowej
-  - proj. inwerter PV o mocy 10kW z rozdzielnicą RDC (2stringi)
-  - proj. rozdzielnica RAC, IP66, odporna na UV
-  - istn. rozdzielnica główna RG
-  - proj. trasa przewodów DC prowadzona w korycie 50/50, gr. 0,7mm w ocynku ogniwym z pokrywą, na systemowych podstawach betonowych
-  - proj. maszt wolnostojący h=3m z aluminium na podstawie betonowej
-  - proj. drut FeZn Ø 8mm układany na podstawkach betonowych w tworzywie

UWAGI:

1. Przejście przez dach należy wykonać w systemowym przepięści kablowym (wodoszczelnym) typu „fajka” o średnicy Ø 75mm.
2. Nad inwerterem oraz rozdzielnicami zabudować daszek wykonany z zestawu wsporników i rylinek aluminiowych oraz płyty z poliwęglanu litego. Całość odporna na działanie promieniowania UV.
3. Połączenie projektowanego drutu FeZn z istniejącym zwodem podniesionym wykonać poprzez skręcanie. Stosować złącza wykonane w ocynku ogniwym.
4. Trasę kablową w korycie układać na systemowych podstawach betonowych (lub w podstawach z tworzywa). Koryto z pokrywą łączyć poprzez systemowe przeguby (śruby), złączki i łuki kątowe. Całość w ocynku ogniwym.
5. Kontrukcję balastową układać na podkładach z papy wierzchniego krycia lub EPD.
6. Obok inwertera montować Miejscową Szynę Wyrównawczą, którą należy zabudować w obudowie odpornej na UV. Podejścia przewodów poprzez dławicę od dołu.
7. W miejscu zbliżenia istniejącej odgromowej poniżej 65cm należy nałożyć na istniejące zwody poziome (drut odgromowy) rurki odgromowe Ø 12/20, gr. min. 4mm. Rurki montować do istniejących podstawek betonowych.
8. Projektowane przewody zasilania falownika tj. N2XH-J 5x6+LgYzo 16 oraz U/UTPzel kat. 5 układać podtynkowo na klatce schodowej w rurkach osłonowych odpowiednio Ø 36/40mm i Ø 22/25mm. W nadbudówce przewody układać w rurkach ochronnych sztywnych na uchwytach.



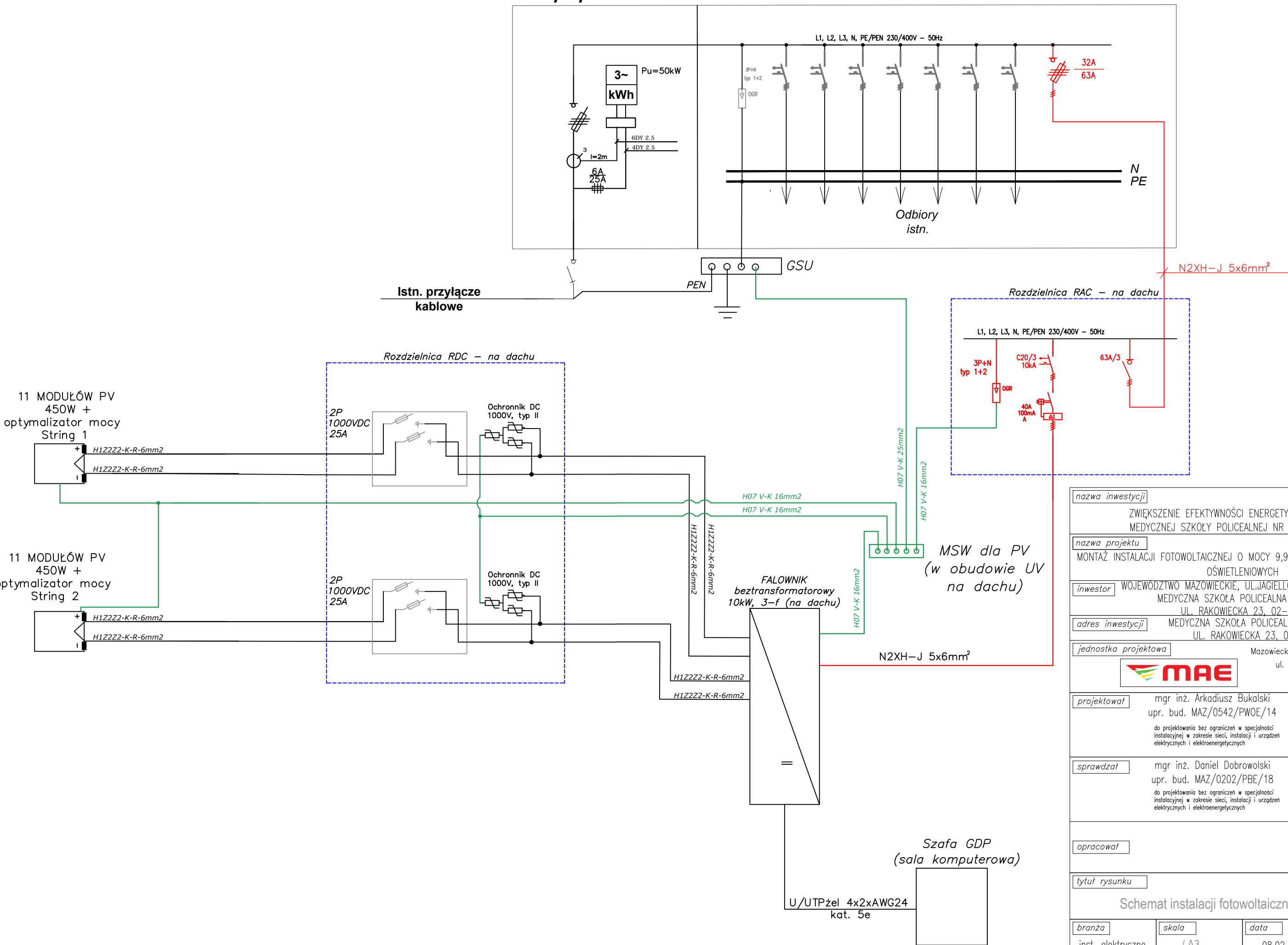
Detal „A”



nazwa inwestycji			
ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU MEDYCZNEJ SZKOŁY POLICEALNEJ NR 2 W WARSZAWIE			
nazwa projektu			
MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 9,9 KWP ORAZ WYMIANA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH			
inwestor			
WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE, UL. JAGIELLOŃSKA 26, 03-719 WARSZAWA MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA			
adres inwestycji			
MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE, UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA			
jednostka projektowa			
Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp.zo.o. ul. Nowogrodzka 31 lok. 330 00-511 Warszawa			
projektował			
mgr inż. Arkadiusz Bukalski upr. bud. MAZ/0542/PW0E/14 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
sprawdzał			
mgr inż. Daniel Dobrowolski upr. bud. MAZ/0202/PBE/18 do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych			
opracował			
tytuł rysunku			
Plan instalacji fotowoltaicznej - rzut dachu			
branża	skala	data	nr rys.
inst. elektryczne	1:100 / A2	08.02.2023	E.08

**Układ pomiarowy
pośredni**

RG budynku (klatka schodowa, piwnica)



nazwa inwestycji	ZWIĘKSZENIE EFEKTYWNOŚCI ENERGETYCZNEJ BUDYNKU MEDYCZNEJ SZKOŁY POLICEALNEJ NR 2 W WARSZAWIE		
nazwa projektu	MONTAŻ INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ O MOCY 9,9 KWP ORAZ WYMIANA OPRAW OŚWIETLENIOWYCH		
inwestor	WOJEWÓDZTWO MAZOWIECKIE, UL. JAGIELLOŃSKA 26, 03-719 WARSZAWA MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA		
adres inwestycji	MEDYCZNA SZKOŁA POLICEALNA NR 2 W WARSZAWIE, UL. RAKOWIECKA 23, 02-517 WARSZAWA		
jednostka projektowa	Mazowiecka Agencja Energetyczna Sp. z o.o. ul. Nowogrodzka 31 lok. 330 00-511 Warszawa		
projektował	mgr inż. Arkadiusz Bukalski upr. bud. MAZ/0542/PWOE/14 <small>do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</small>		
sprawdzał	mgr inż. Daniel Dobrowolski upr. bud. MAZ/0202/PBE/18 <small>do projektowania bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych</small>		
opracował			
tytuł rysunku	Schemat instalacji fotowoltaicznej		
branża	skala	data	nr rys.
inst. elektryczne	- / A3	08.02.2023	E.09