

EGZ. NR 1

**PROJEKT BUDOWLANY**  
**MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ 40,0(46,2) kW**  
**NA DACHU BUDYNKÓW AKADEMIKÓW „B” i „C” PRZY**  
**UL. AKADEMICKIEJ W MIEJSCOWOŚCI BIAŁA PODLASKA**  
w ramach zadania: „Poprawa efektywności  
energetycznej obiektów Akademii Wychowania Fizycznego Józefa  
Piłsudskiego w Warszawie Filia w Białej Podlaskiej – Etap II”

<b>Zamawiający /Inwestor:</b>	Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie  Adres: ul. Marymoncka 34 00-968 Warszawa
<b>Obiekt:</b>	Filia AWF w Białej Podlaskiej
<b>Adres:</b>	dz.nr ewid.: 1220 obręb ewidencyjny: 0001 jednostka ewidencyjna: 066101_1 Miasto Biała Podlaska
<b>Branża:</b>	elektryczna
<b>Kategoria obektu</b>	XXX

Wyszczególnienie	Specjalność	Imię i nazwisko	Pieczętka i podpis
PROJEKTANT BRANŻY ELEKTRYCZNEJ	instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń	mgr inż. Robert Dydycz upr. LUB/0002/PWOE/07	

Zawartość opracowania znajduje się na str.2

*Piszczac, lipiec 2020r.*

## **SPIS ZAWARTOŚCI**

### *1. Spis zawartości*

### *2. Podstawy prawne i techniczne*

- oświadczenie projektanta
- zaświadczenie z Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa
- kopia nadania uprawnień

### *3 Opis techniczny*

### *4. Obliczenia*

### *5. Oświadczenie konstruktora*

### *6. Zestawienie materiałów*

### *7. Rysunki*

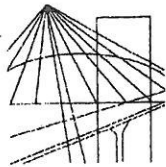
- Schemat strukturalny instalacji fotowoltaicznej
- Rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych na dachu budynku
- Lokalizacja rozdzielnic i falownika w budynku B
- Lokalizacja rozdzielnic i falownika w budynku C
- Ułożenie kabli od falowników do stacji transformatorowej
- Ułożenie kabli i posadowienie rozdzielni w budynku stacji transformatorowej

## **Oświadczenie Projektanta:**

Na podstawie art. 20 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U., poz. 1186 z 2019 z późniejszymi zmianami), oświadczam że:

Projekt budowlany: **MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ 40,0(46,2) kW  
NA DACHU BUDYNKÓW AKADEMIKÓW „B” i „C” PRZY UL.  
AKADEMICKIEJ W MIEJSCOWOŚCI BIAŁA PODLASKA w ramach zadania:  
„Poprawa efektywności energetycznej obiektów Akademii Wychowania Fizycznego  
Józefa Piłsudskiego w Warszawie Filia w Białej Podlaskiej – Etap II”**  
został sporządzony zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz zasadami wiedzy technicznej.

Projektant:



LUBELSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Lublin, dnia 14 czerwca 2007 r.

LOIB.OKK.7131/8-7132/28/07

## DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów /Dz. U. z 2001 r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm./, art. 13 ust. 1 pkt. 1 i 2, art. 14 ust. 1 pkt. 5 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane /tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 1126 z późn. zm./, oraz § 3 ust. 1, § 12 pkt. 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. Nr 96, poz. 817/ w związku z § 28 rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie /Dz. U. z 2006 r. Nr 83, poz. 578 / i art. 104 § 1 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. /

stwierdzamy, że

**Pan Robert Szczepan DYDYCZ**

magister inżynier

urodzony dnia 26 grudnia 1970 r. w Białej Podlaskiej

otrzymał

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewidencyjny : LUB/0002/PWOE/07

*do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych*

## UZASADNIENIE

W związku z uwzględnieniem w całości zadania strony, na podstawie art. 107 § 4 Kodeksu postępowania administracyjnego /Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm. / odstępuje się od uzasadnienia decyzji.

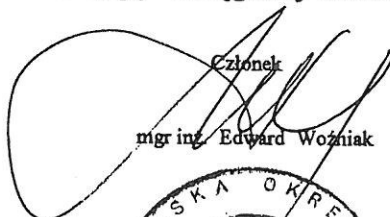
**Zakres nadanych uprawnień budowlanych wskazano na odwrocie decyzji.**

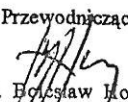
## POUCZENIE

1. Zgodnie z art. 12 ust. 7 w/w ustawy – Prawo budowlane – podstawę do wykonywania samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie stanowi wpis do centralnego rejestru Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego oraz wpis na listę członków właściwej izby samorządu zawodowego.
2. Od niniejszej decyzji służy odwołanie do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Lublinie w terminie 14 dnia od daty jej doręczenia.

**Skład orzekający Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej**

  
Członek  
mgr inż. Maria Kosler

  
Członek  
mgr inż. Edward Woźniak

  
Przewodniczący  
dr inż. Bolesław Koryński

Otrzymują:

1. Pan Robert Dydyz  
Sławacinek Stary 87  
21-500 Biała Podlaska
2. Główny Inspektor  
Nadzoru Budowlanego
3. a/a



**Szczegółowy zakres uprawnień  
do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
elektrycznych i elektroenergetycznych**

**Pan Robert Szczepan Dydycz**

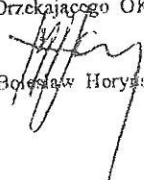
I. Na mocy art. 12 ust. 1 pkt. 1 i 2 oraz art. 13 ust. 3 i 4 ustawy - Prawo budowlane, w zakresie objętym w/w specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:

- projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego,
  - kierowania budową lub innymi robotami budowlanymi,
  - kierowanie wytwarzaniem konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz nadzoru i kontroli technicznej wytwarzania tych elementów,
  - wykonywania nadzoru inwestorskiego
  - sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy.
- bez ograniczeń

II. Na mocy § 3 ust. 1 i § 24 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 18 maja 2005 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie / Dz. U. Nr 96, poz. 817 /, niniejsze uprawnienia uprawniają do:

- sporządzania projektów zagospodarowania działki lub terenu w zakresie tej specjalności,
- projektowania obiektu budowlanego i kierowania robotami budowlanymi związanymi z obiektem budowlanym, takim jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania.

Przewodniczący  
Składu Orzekającego OKK.

dr inż.  Bolesław Horyński





## Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

LUB-B4Y-XTG-SNK \*

Pan Robert Szczepan Dydycz o numerze ewidencyjnym LUB/IE/0281/07  
adres zamieszkania m. Sławacinek Stary 87, 21-500 Biała Podlaska  
jest członkiem Lubelskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane  
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.  
Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2019-10-01 do 2020-09-30.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym  
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2019-10-01 roku przez:

Joanna Gieroba, Przewodniczący Rady Lubelskiej 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](http://www.piib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

### 3. OPIS TECHNICZNY

#### 1. Przedmiot projektu

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany instalacji fotowoltaicznej na budynku Domu Studenta - bloki B i C, zlokalizowanym w kampusie uczelni na dz. ewid. nr 1220, obręb 0001, przy ul. Akademickiej w Białej Podlaskiej wykonywanej w ramach zadania „„Poprawa efektywności energetycznej obiektów Akademii Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie Filia w Białej Podlaskiej – Etap II”.

#### 2. Zakres projektu

Opracowanie obejmuje:

- instalacja fotowoltaiczna,
- instalacja połączeń wyrównawczych,
- przyłączenie do instalacji elektrycznej kompleksu AWF w Białej Podlaskiej (stacja transformatorowa ST-213).

Zgodnie z art. 29 ust. 2 pkt. 16 oraz art. 30 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo Budowlane (tj. Dz. U. z 2016 r. poz. 290 z późn. zm.) roboty budowlane polegające na montażu urządzeń fotowoltaicznych o zainstalowanej mocy elektrycznej do 50 kW nie wymagają uzyskania pozwolenia na budowę ani też zgłoszenia właściwemu organowi administracji architektoniczno-budowlanej.

Dodatkowo wykonany zostanie projekt przebudowy układu pomiarowo-rozliczeniowego stacji transformatorowej ST-213 przystosowujący go do przyłączenia instalacji fotowoltaicznej pod nazwą „MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ 40,0(46,2) kW NA DACHU BUDYNKÓW AKADEMIKÓW „B” i „C” PRZY UL. AKADEMICKIEJ W MIEJSCOWOŚCI BIAŁA PODLASKA – PRZEBUDOWA ISTNIEJACEGO UKŁADU POMIAROWO-ROZLICZENIOWEGO”

#### 3. Podstawa opracowania

- ustalenia z Zamawiającym,
- projekt budowlany - branża architektoniczna,
- Prawo Budowlane, obowiązujące normy PN/E, przepisy PBUE.

#### 4. Charakterystyka ogólna

Obecnie kompleks AWF zasilany jest ze stacji transformatorowej ST-213. Stacja ta jest na majątku Inwestora. Moc przyłączeniowa wynosi 673kW. Wykonany został układ pomiarowy pośredni z licznikiem podstawowym i rezerwowym umieszczony w budynku stacji transformatorowej. Układ ten wyposażony jest w system transmisji danych pomiarowych do PGE Dystrybucja SA. Zastosowano przekładniki pomiarowe IMZ-24 30/5 kl. 0,5. Wszystkie odbiory zasilane są z rozdzielni nN zamontowanej w budynku stacji transformatorowej

#### 5. Dodatkowa ochrona od porażen

Układ sieci TN. Ochrona od porażen prądem elektrycznym w tablicach realizowana jest przez obudowę w **II kl. izolacji**.

Przy wykonywaniu instalacji elektrycznych przestrzegać należy postanowień norm PN-IEC 60364.

#### 6. Instalacja fotowoltaiczna

##### 6.1 Dane charakterystyczne

Mikroinstalację fotowoltaiczną zaprojektowano na działce ewidencyjnej nr 1220 obręb: 0001, jedn. ewid. 066101\_1 Miasto Biała Podlaska, woj. lubelskie.

**Dane charakterystyczne przyłączanej instalacji fotowoltaicznej:**

**Moc zainstalowana**

**- 46,2 kW**

<b>Moc przyłączeniowa wprowadzana do sieci</b>	<b>- 40,0 kW</b>
<b>Miejsce przyłączenia instalacji do sieci elektroenergetycznej</b>	<b>- rozd. RGW</b>
<b>Szacowana ilość energii elektr. wyprodukowanej przez system PV</b>	<b>- 42 000 kWh/rok</b>

### 6.1.1 Konstrukcje mocujące

Konstrukcja dla modułów fotowoltaicznych stosować aluminiowe lub stalowe nierdzewne. Konstrukcja powinna składać się ze wsporników balastowy szyn montażowych (aluminiowych), bloczków betonowych (balast) oraz osprzętu montażowego (śruby, nakrętki itp.). W celu obciążenia konstrukcji należy zamocować balast w taki sposób aby na jeden panel fotowoltaiczny 330W przypadało 56 kg balastu. Konstrukcje wykorzystać takie, aby panel fotowoltaiczny montować pod kątem 25° do dachu budynku. Odstępy pomiędzy rzędami paneli nie mogą być mniejsze niż 130 cm. Odporność konstrukcji co najmniej 25 lat. Konstrukcje powinny posiadać stosowne atesty zezwalające na montaż w instalacja PV.. Panele mocowane będą do mostków za pomocą aluminiowych klem przykręconych do mostków trapezowych. Wykonać połączenia wyrównawcze przewodem LgY 25mm<sup>2</sup>.

### 6.1.2 Panel fotowoltaiczny

W mikroinstalacji należy zastosować moduły polikrystaliczne, montowane na dachach w systemie wschód-zachód. Moduły fotowoltaiczne muszą charakteryzować się co najmniej parametrami o następujących wartościach:

Typ ogniw:

- monokrystaliczne 5 bus barowe	
- Moc P max (Wp)	330 Wp
- Współczynnik sprawności modułu	19,56 %
- Napięcie przy P max	33,8 V
- Prąd przy P max	9,77 A
- Napięcie jałowe Vcc	41,3 V
- Prąd zwarciaowy	10,31 A
- Tolerancja	-0/+3Wp

Współczynniki temperaturowe nie gorsze niż:

- Współczynnik temperatury dla P max	-0,36 %/ °C
- Współczynnik temperatury dla I sc	0,048%/ °C
- Współczynnik temperatury dla V mpp	-0,28%/ °C

Warunki eksploatacji nie gorsze niż:

- Maks. napięcie systemu (V)	min. 1 000 VDC
- Temperatura robocza	-40°C do +85°C

Warunki gwarancji nie powinny być gorsze niż:

- 10 letnia gwarancja na produkt
- 25 letnia gwarancja liniowa gwarancji na moc

Moduły powinny być wyprodukowane nie wcześniej niż 6 miesięcy od daty rozpoczęcia instalacji.

Moduły powinny posiadać certyfikaty IEC 61215 oraz IEC 61730.

### 6.1.3 Inwerter

W instalacji należy zastosować falowniki mające na celu przetworzenie prądu stałego z wyjścia paneli na prąd przemienny sieci dystrybucyjnej. Zastosowane falowniki muszą charakteryzować się stopniem ochrony minimum IP66, uwzględniające należytą odporność na warunki atmosferyczne (temperatura pracy -40°C do +60°C, zakres dopuszczalnej wilgotności względnej do 100%) oraz wysokie bezpieczeństwo dla użytkowników. Inwertery winny zo-



stać wyposażone w system pomiaru izolacji w części DC, pozwalający eliminować wszelkie uszkodzenia w okablowaniu paneli jak również w samych panelach dając wysokie bezpieczeństwo użytkowania.

#### Warunki otoczenia

Stopień ochrony obudowy	min. IP66
Zakres temperatur pracy	min. -40 ÷ +60°C
Zakres dopuszczalnej wilgotności względnej	0- 100%

#### Zabezpieczenia

Pomiar izolacji po stronie DC, wbudowany rozłącznik DC, monitorowanie zadziałania ochronników przeciwprzepięciowych, zabezpieczenie przeciążeniowe / ochrona przed wysoką temp., ograniczenie mocy wyjściowej, wbudowany wyłącznik DC zgodny z VDE 0100-712.

#### Wartości wejściowe

- Maksymalne napięcie wejścia	1000 V,
- Zakres napięcia	200V - 800V
- Minimalne napięcie wejściowe	200V,
- Maksymalny prąd wejściowy wej.A/wej.B	33,0/27,0A
- Ilość niezależnych wejść MPP	min 2
- Liczba wejść DC na każdy MPP	min 2

#### Wartości wyjściowe

- Moc maksymalna	20000 W,
- Maksymalna mocy wyj.	20000 VA
- Częstotliwość	50Hz/60Hz(45-65Hz)
- Nominalne napięcie	400/230V
- Maksymalny prąd wyjścia	28,9 A
- Ilość faz	3
- Stopień ochrony	IP 66
- Dopuszczalna wilgotność powietrza	0÷100%
- Maksymalna sprawność co najmniej	min. 97,0%
- Współczynnik mocy $\cos \phi$ pojemnościowy i indukcyjny	$\geq 0.85$
- Zawartość zniekształceń nieliniowych THD przy mocy nominalnej	$\leq 2\%$

### **6.1.4 Połączenia**

Połączenia pomiędzy poszczególnymi panelami wykonane zostaną kablami fabrycznymi za pomocą dedykowanych złączek w standardzie typu MC4. Złącza MC4 zapewniają doskonały kontakt elektryczny (rezystancja na poziomie 0,5Ω), charakteryzują się również odpornością na warunki atmosferyczne przez okres do 25 lat.

Zastosowane okablowanie powinno spełniać następujące warunki:

- przewody giętkie miedziane
- projektowana żywotność ponad 25 lat
- zastosowanie również w ziemi
- dobór przewodów w taki sposób, aby strata przy mocy maksymalnej wynosiła  $\leq 1\%$
- temperatura pracy od -40°C do + 100°C
- testowany VDE i certyfikowany TUV
- zabezpieczone przed zwarciami oraz przeciekami gruntowymi
- nadaje się do użycia w oraz na urządzeniach i systemach podwójnie izolowanych (II klasa ochronności)
- odporny na UV, Ozon i Amoniak
- przekrój i typ kabli zgodny z rysunkami (schematy elektryczne)

## 6.2. Opis rozwiązania

W celu zapewnienia możliwości wytworzenia mocy 46,2 kW zaprojektowano 140 paneli fotowoltaicznych, monokrystalicznych o mocy 330Wp każdy. Zastosowane panele nie powinny przekraczać wymiarów 1700mm x 1005mm.

Układ paneli przewidziano do montażu na dachach akademików „B” i „C” od strony południowo-wschodniej i od strony północno zachodniej, skierowane w stronę południową w układzie poziomym, pod kątem 20° do powierzchni dachu. Panele montować na ocynkowanych konstrukcjach, w taki sposób aby nie doprowadzić do uszkodzenia pokrycia dachowego budynku. Zaprojektowano konstrukcje wsporcze paneli w oparciu o systemy dla dachów płaskich. Projektowane konstrukcje będą ustawiane na dachu i będą obciążone zgodnie z wytycznymi systemu.

Zaprojektowano połączenie paneli w osiem łańcuchów tj.: 4 po 17 paneli w łańcuchu i 4 po 18 paneli w łańcuchu. Zaprojektowano układ z dwoma inwerterami o mocy znamionowej 20,0kW każdy. Zastosować inwertery trójfazowe, beztransformatorowe, wyposażonym w dwa trackery MPP oraz rozłącznik po stronie DC. Do pojedynczego inwertera należy przyłączyć dwa łańcuchy po 18 paneli (do wejścia MPP – „A”) i dwa łańcuchy 17 paneli (do wejścia MPP „B”). Od paneli poprowadzić kable DC PV 6 mm<sup>2</sup> mocowane do konstrukcji wsporczych i w korytach kablowych do projektowanych szafek TDC oraz do inwerterów F1 i F2. Szafki TDC i inwertery mocować w pomieszczeniach w akademikach na II piętrze zarówno w budynku B i C. Szafki TDC wyposażać w zabezpieczenia oraz ograniczniki przepięć klasy I, II (B+C).

Projektowaną instalację należy zabezpieczyć od przepięć atmosferycznych i łączeniowych. W tym celu po stronie DC należy zamontować w każdym łańcuchu ograniczniki przepięć klasy B i C (I i II stopień ochrony) natomiast po stronie AC zamontować ogranicznik przepięć klasy C. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgY 25.

Po stronie AC, należy ułożyć kabel YKY 5x16 od falowników do projektowanej w stacji transformatorowej szafki przyłączeniowej TAC3 wyposażonej w wyłączniki nadprądowe dwa S303C32A i jeden S303C63A oraz ograniczniki przepięć. Od rozdzielni TAC3 (wyłącznik nadprądowy S303C63A) ułożyć kabel YKY 5x25 i przyłączyć go do rozdzielni głównej nN stacji transformatorowej w polu nr 9 sekcji pierwszej. Istniejący rozłącznik bezpiecznikowy w polu nr 9 wyposażać we wkładki bezpiecznikowe WT-2/gF 63A. Dodatkowo w rozdzielni TAC3 zamontować od strony instalacji fotowoltaicznej ograniczniki przepięć klasy „C”.

Istniejącą rozdzielnicę nN stacji transformatorowej i układ pomiarowo-rozliczeniowy (wraz z przekładnikami prądowymi) dostosować do potrzeb instalacji fotowoltaicznej.

## 6.3. Ochrona przepięciowa i odgromowa

W celu zabezpieczenia instalacji przed wyładowaniami atmosferycznymi nie przewiduje się wykonania instalacji odgromowej, natomiast należy zabezpieczyć ją od przepięć atmosferycznych i łączeniowych. W tym celu po stronie DC należy zamontować ograniczniki przepięć klasy B i C (I i II stopień ochrony) przy panelach w rozdzielni TDC1 oraz przy inwerterze w rozdzielni TDC2, natomiast po stronie AC zamontować ogranicznik przepięć klasy C. Połączenia wyrównawcze wykonać przewodem LgY 25 i połączyć go z GSU.

## 7. Normy związane

Jeżeli w dokumentacji nie podano szczegółowych lub dodatkowych wymagań co do budowy poszczególnych elementów elektrowni należy stosować wymagania określone w poniższych normach:

- **PN-EN 61000-3-12:2012**

Kompatybilność elektromagnetyczna (EMC)-- Część 3-12: Poziomy dopuszczalne --Poziomy dopuszczalne emisji harmonicznych prądu dla odbiorników o znamionowym prądzie fazowym > 16 A i < lub = 75 A przyłączonych do publicznej sieci zasilającej niskiego napięcia

- **PN-EN 50380:2003**

Karta danych i informacyjna tabliczka znamionowa modułów fotowoltaicznych

- **PN-EN 50521:2009/A1:2012**

Złącza elektryczne do zastosowań w systemach fotowoltaicznych -- Wymagania bezpieczeństwa

- **PN-EN 50524:2009**

Karta danych i tabliczka znamionowa falowników do systemów fotowoltaicznych

- **PN-EN 50530:2010/A1:2013-07**

Całkowita sprawność falowników fotowoltaicznych

- **PN-EN 50539-11:2013-06**

Niskonapięciowe urządzenia ograniczające przepięcia -- Urządzenia ograniczające przepięcia do zastosowań specjalnych z włączeniem napięcia stałego -- Część 11: Wymagania i badania dla SPD w zastosowaniach fotowoltaicznych

- **PN-EN 60269-6:2011**

Bezpieczniki topikowe niskonapięciowe -- Część 6: Wymagania dodatkowe dotyczące wkładek topikowych do zabezpieczania fotowoltaicznych systemów energetycznych

- **PN-EN 60891:2010**

Elementy fotowoltaiczne -- Procedury dla korekcji zmierzonych charakterystyk I-V do określonych wartości temperatury i natężenia promieniowania

- **PN-EN 60904-1:2007**

Elementy fotowoltaiczne -- Część 1: Pomiar charakterystyk prądowo-napięciowych elementów fotowoltaicznych

- **PN-EN 60904-2:2008**

Elementy fotowoltaiczne -- Część 2: Wymagania dla elementów wzorcowych do pomiaru natężenia promieniowania słonecznego

- **PN-EN 60904-5:2011**

Elementy fotowoltaiczne -- Część 5: Wyznaczanie równoważnej temperatury ogniwa (ECT) elementów fotowoltaicznych (PV) metodą pomiaru napięcia obwodu otwartego

- **PN-EN 61173:2002**

Ochrona przepięciowa fotowoltaicznych (PV) systemów wytwarzania mocy elektrycznej – Przewodnik

- **PN-EN 61194:2002**

Parametry charakterystyczne autonomicznych systemów fotowoltaicznych (PV)

- **PN-EN 61215:2005**

Moduły fotowoltaiczne (PV) z krzemu krystalicznego do zastosowań naziemnych -- Kwalifikacja

- **PN-EN 61345:2002**

Badanie UV dla modułów fotowoltaicznych (PV)

- **PN-EN 61727:2002**

Systemy fotowoltaiczne (PV) -- Charakterystyki uniwersalnych złączy standardowych

- **PN-EN 61730-1:2007/A2:2013-11**

Ocena bezpieczeństwa modułu fotowoltaicznego (PV) -- Część 1: Wymagania dotyczące konstrukcji

- **PN-EN 62093:2005**

Elementy uzupełniające w systemach fotowoltaicznych -- Założenia kwalifikacyjne dla środowiska naturalnego

- **PN-EN 62109-1:2010**

Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych -- Część 1: Wymagania ogólne

- **PN-EN 62109-2:2011**

Bezpieczeństwo konwerterów mocy stosowanych w fotowoltaicznych systemach energetycznych -- Część 2: Wymagania szczegółowe dotyczące falowników

- **PN-EN 62116:2014-11**

Falowniki fotowoltaiczne włączone do publicznej sieci energetycznej -- Procedura badania ochrony przed zanikiem napięcia

- **PN-EN 62446:2010**

Systemy fotowoltaiczne przyłączone do sieci elektrycznej -- Minimalne wymagania dotyczące dokumentacji systemu, badania rozruchowe i wymagania kontrolne

- **PN-HD 60364-7-712:2007**

Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 7-712: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Fotowoltaiczne (PV) układy zasilania

- **PN-EN 61439-1:2011**

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne

- **PN-EN 61439-2:2011**

Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 2: Rozdzielnice i sterownice do rozdziału energii elektrycznej

- **N SEP-E-0002**

Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa

- **PN-E-05115**

Instalacje elektroenergetyczne prądu przemiennego o napięciu wyższym od 1kV

- **PN-82/B-02003**

Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe

- **PN-77/B-02011**

Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem

- **PN-80/B-02010**

Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie śniegiem

## **8. Uwagi końcowe do wykonania instalacji elektrycznej**

Całość robót wykonać zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami dotyczącymi wykonywania i eksploatacji instalacji i urządzeń elektrycznych, warunkami technicznymi zasilania, warunkami szczegółowymi określonymi w uzgodnieniach. Do odbioru końcowego przedstawić atesty i certyfikaty instalowanych urządzeń oraz protokoły badań i pomiarów w zakresie wymaganym warunkami technicznym odbioru.

Instalacje wykonywać zgodnie z Polską Normą PN-IEC 60364 - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych.

**Dopuszcza się zmiany aparatury rozdzielczej, osprzętu instalacyjnego itp. pod warunkiem zachowania sprecyzowanych w projekcie parametrów technicznych urządzeń. Instalacje wykonać w porozumieniu z Inwestorem.**

Po wykonaniu robót montażowych należy wykonać pomiary instalacji elektrycznej zgodnie z normą PN-IEC 60364.

**Przed przystąpieniem do robót sporządzić projekt wykonawczy i uzgodnić z Inwestorem.**

## 4. OBLICZENIA

### 4.1. Moc instalacji

- moc zainstalowana instalacji PV:  $P = 140 \times 0,330\text{kW} = 46,2\text{kW}$

- moc przyłączeniowa instalacji PV- równa mocy znamionowej przyłączonych inwerterów:

$$P_{\text{przyłączeniowa}} = 2 \times 20,0\text{kW} = 40,00\text{kW}$$

### 4.2. Sprawdzenie doboru kabli

$$\Delta U_{\%} = 200 \cdot I_{\text{mpp}} \cdot l / U_{\text{mpp}} \cdot \gamma \cdot S_{\text{min}} = 0,72\%$$

$$\Delta U_{\%} = 100 \cdot P \cdot l / \gamma \cdot S_{\text{min}} \cdot U^2 = 1,53\%$$

### 4.3. Zabezpieczenia

#### 4.3.1. Zabezpieczenie strona stałoprądowa DC

Zabezpieczenie przed prądami wstecznymi, zwarciove bezpieczniki o charakterystyce gPV:

$$I_n > 1,5 \cdot I_{\text{sc}}$$

$$I_n > 15,46\text{A}$$

$$I_n = 16\text{A}$$

gdzie:

$I_n$  – prąd znamionowy bezpiecznika,

$I_{\text{sc}}$  – prąd zwarcia łańcucha modułów,

Bezpieczniki po stronie DC muszą mieć napięcie znamionowe spełniające warunek:

$$U_n > 1,2 \cdot U_{\text{oc}}$$

$$U_n > 892,08\text{V}$$

$$U_n = 1000\text{V}$$

gdzie:

$U_n$  – napięcie znamionowe bezpiecznika,

$U_{\text{oc}}$  – napięcie obwodu otwartego łańcucha modułów,

#### 4.3.2. Strona zmiennoprądowa AC

Na podstawie wartości obciążenia wyjściowego inwertera  $I_{\text{sc}} = 28,9\text{A}$  dobrano zabezpieczenie nadprądowe S303C32A:

$$28,9 \leq I_N \leq 46,4$$

$$I_N = 32\text{A}$$

#### 4.3.3. Ochrona przepięciowa instalacji

Do ochrony przepięciowej projektuje się ochronnik przepięciowy po stronie DC typu I, II (B+C) montowany w szafie rozdzielczej instalacji fotowoltaicznej

Ochrona przeciwprzepięciowa - ograniczniki przepięć typ I, II (B+C) dla 18 paneli w rzędzie:

$$U_c \geq 8923,08\text{ [V]}$$

Po stronie AC zamontowany zostanie również ogranicznik przepięciowy 12,5/50kA.

#### 4.3.4. Ochrona przeciwporażeniowa

Instalacja fotowoltaiczna pracować będzie w układzie TN-S. Ochrona podstawowa, ochrona przed dotykiem bezpośrednim realizowana będzie przez izolowanie części czynnych (izolacja podstawowa) oraz stosowanie obudów i osłon zastosowanych urządzeń o stopniu ochrony co najmniej IP2X. Ochrona przeciwporażeniowa dodatkowa spełniona zostanie przez zastosowanie obudów wykonanych w II klasie ochronności.

## **5. OPINIA KONSTRUKTORA**

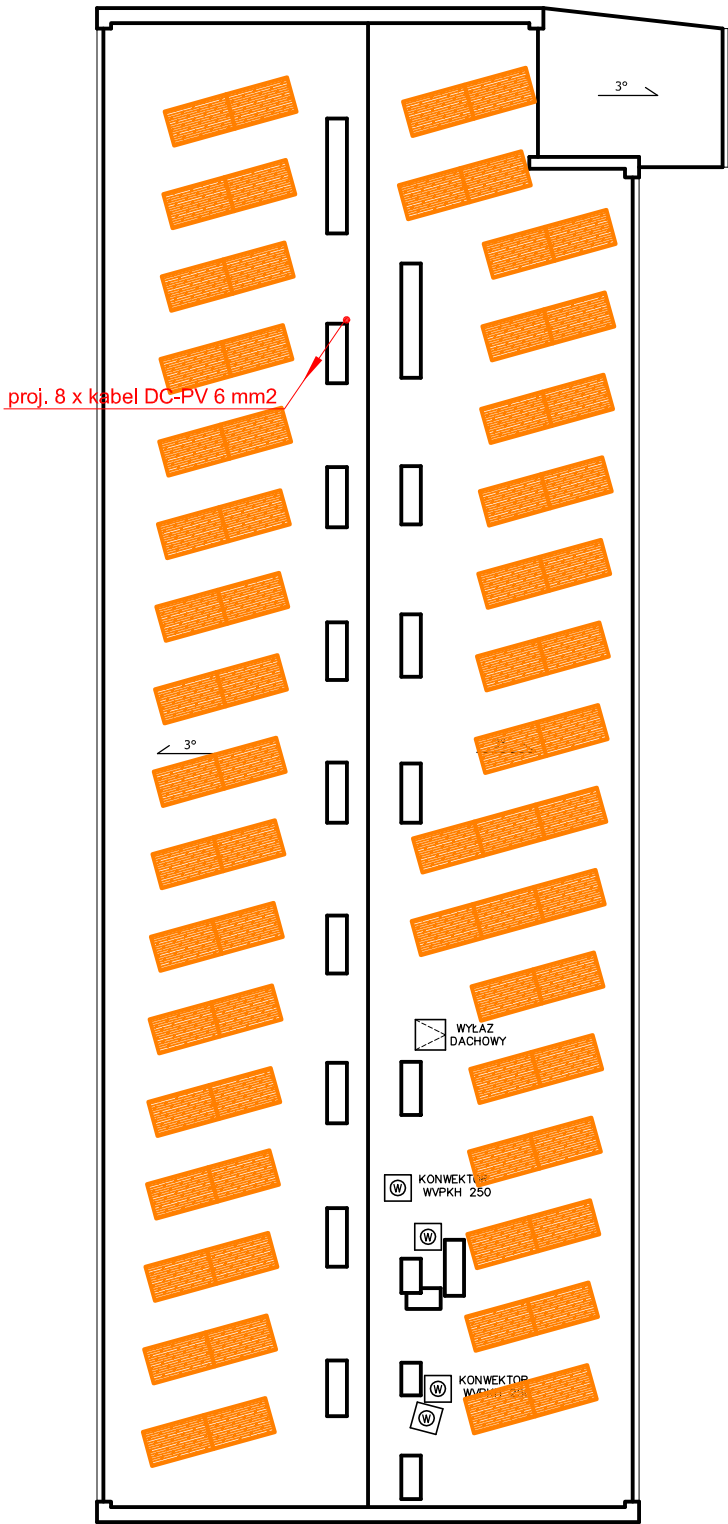
## 6. ZESTAWIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

L.p	Nazwa materiału	J.m.	Ilość	Uwagi
<b>INSTALCJA FOTOWOLTAICZNA</b>				
1	Konstrukcja do mocowania paneli PV	kpl	2	
2	Panel polikrystaliczny 330W	szt.	140	
3	Inwerter DC/AC 20,0kW	szt.	2	
4	Przewód DC PV 6mm <sup>2</sup>	m	600	
5	Końcówki przewodu DC			wg potrzeb
6	Rozdzielnica TDC1 wyposażona wg rys. 1	kpl	1	
7	Rozdzielnica TDC2 wyposażona wg rys. 1	kpl	1	
8	Rozdzielnica TAC1 wyposażona wg rys. 1	kpl	1	
9	Rozdzielnica TAC2 wyposażona wg rys. 1	kpl	1	
10	Rozdzielnica TAC3 wyposażona wg rys. 1	kpl	1	
11	Kabel YKY 5x16	m	185	
12	Kabel YKY 5x25	m	15	
13	Rura fi 50 mm odporna na UV	m	160	
14	Uchwyty rury łączki, kolanka	szt.		wg potrzeb
15	Przewód LgY 25 żółto-zielony	m	60	
16	Wkładki bezpiecznikowe WT-2/gF 63A	szt.	3	w RGnN w ST213

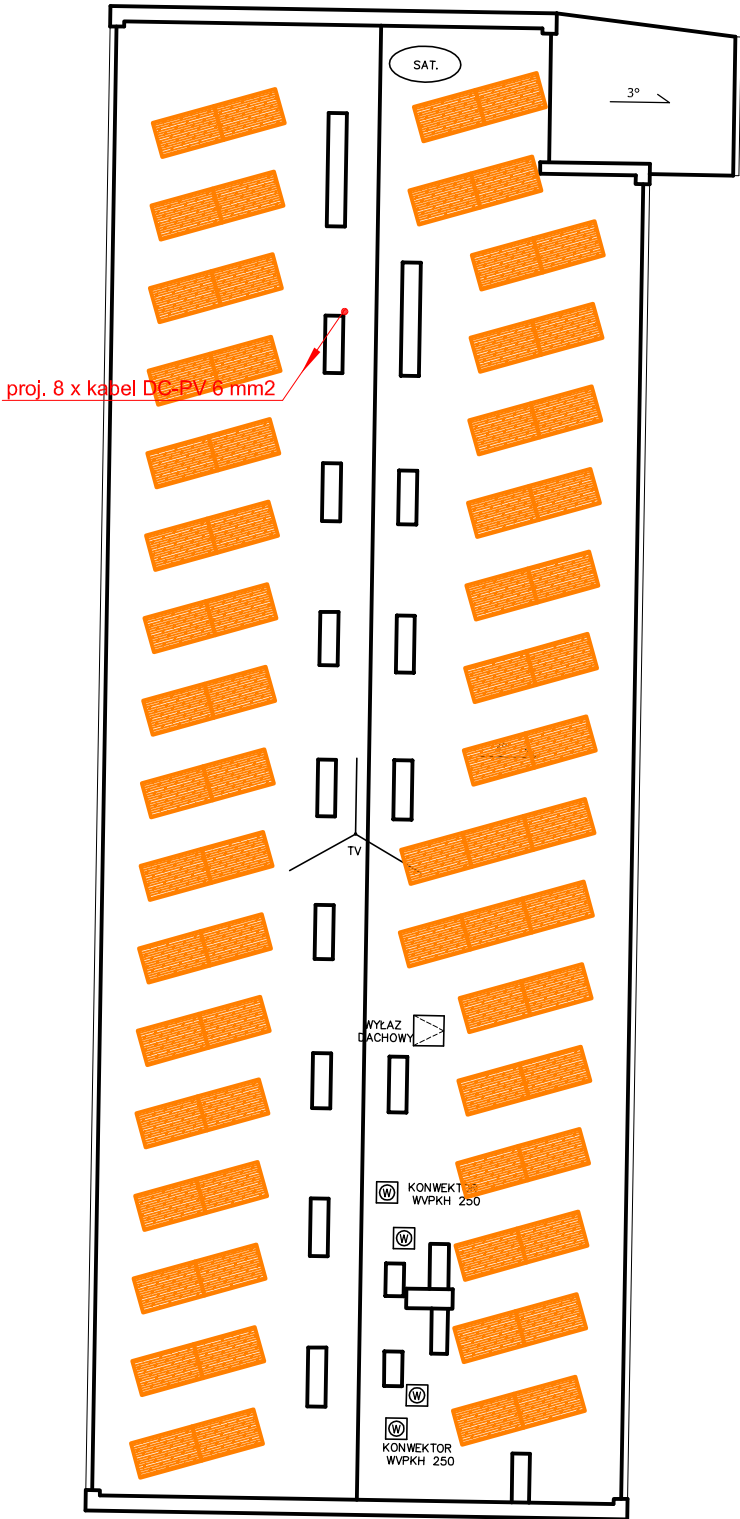




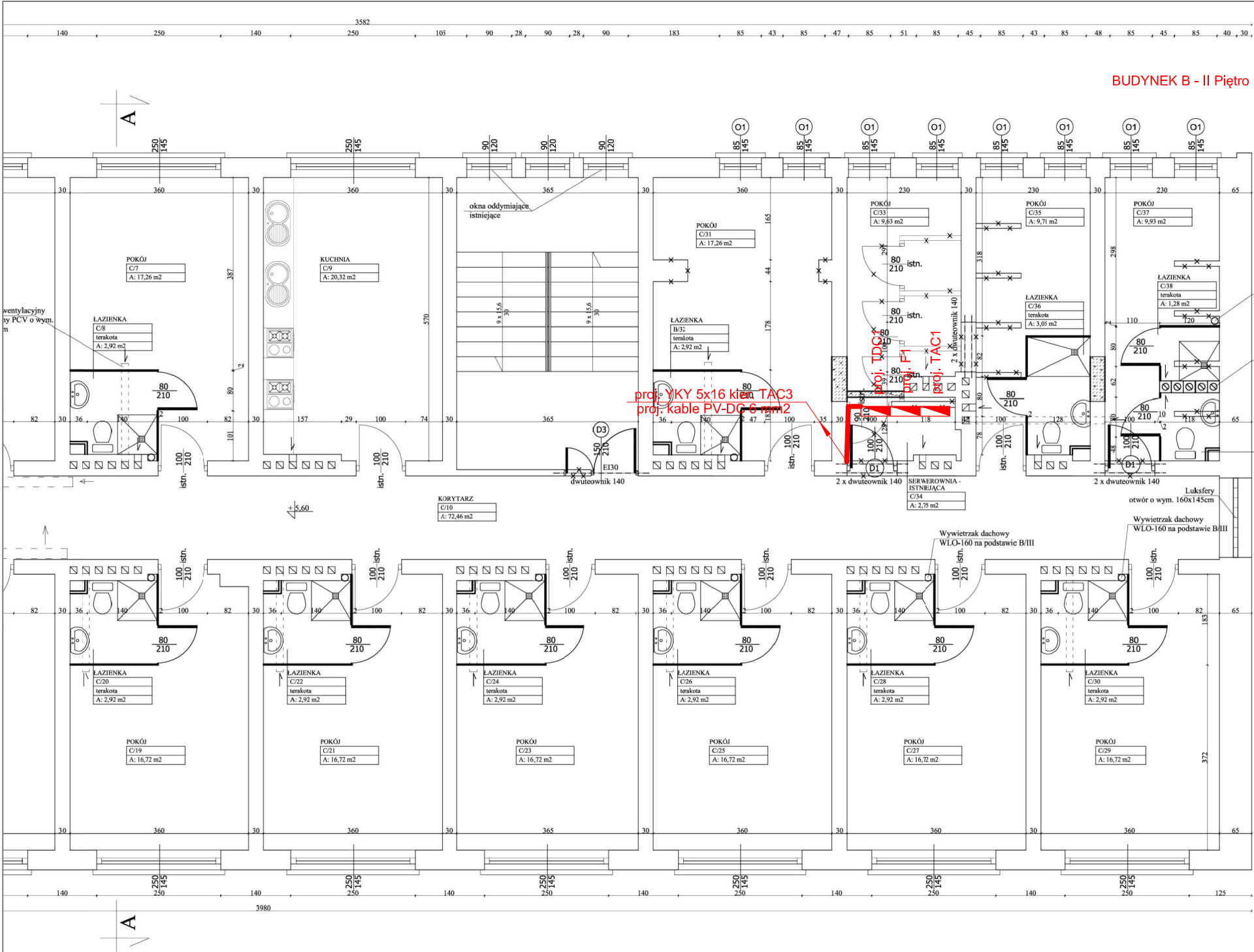
RZUT DACHU - DS ABC  
BLOK A




RZUT DACHU - DS ABC  
BLOK B



D:\ASKA\drukloz\MDM_logo.jpg		<b>Biuro Projektów i Wycen Majątkowych</b> <b>Piotr Dawidzki</b> 21-530 Pleszczac, ul. Wąska 2a, tel(fax) (083) 37-78-861, tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57	
FAZA PROJEKTU			
PROJEKT BUDOWLANY			
INWESTOR: Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, ul. Marymoncka 34, 00-968 Warszawa			
OBIEKT: Filia AWF w Białej Podlaskiej dz. nr ewid. 1220			
TEMAT: MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAEICZNEJ 40,0(46,2) kW NA DACHU BUDYNKÓW AKADEMIKÓW „B” I „C” PRZY UL. AKADEMICKIEJ W MIEJSCOWOŚCI BIAŁA PODLASKA			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Robert Dydyz SPECJALNOŚĆ: Instalacyjna w zakresie sił. Instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych - bez ograniczeń	LUB/0002/ PWOE/07	
TREŚĆ RYSUNKU:		Data	Branża
Rozmieszczenie paneli fotowoltaicznych na dachu budynku		VII 2020r.	E
		Skala	Nr rys.
		1:200	2
<b><u>WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE</u></b> Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.			

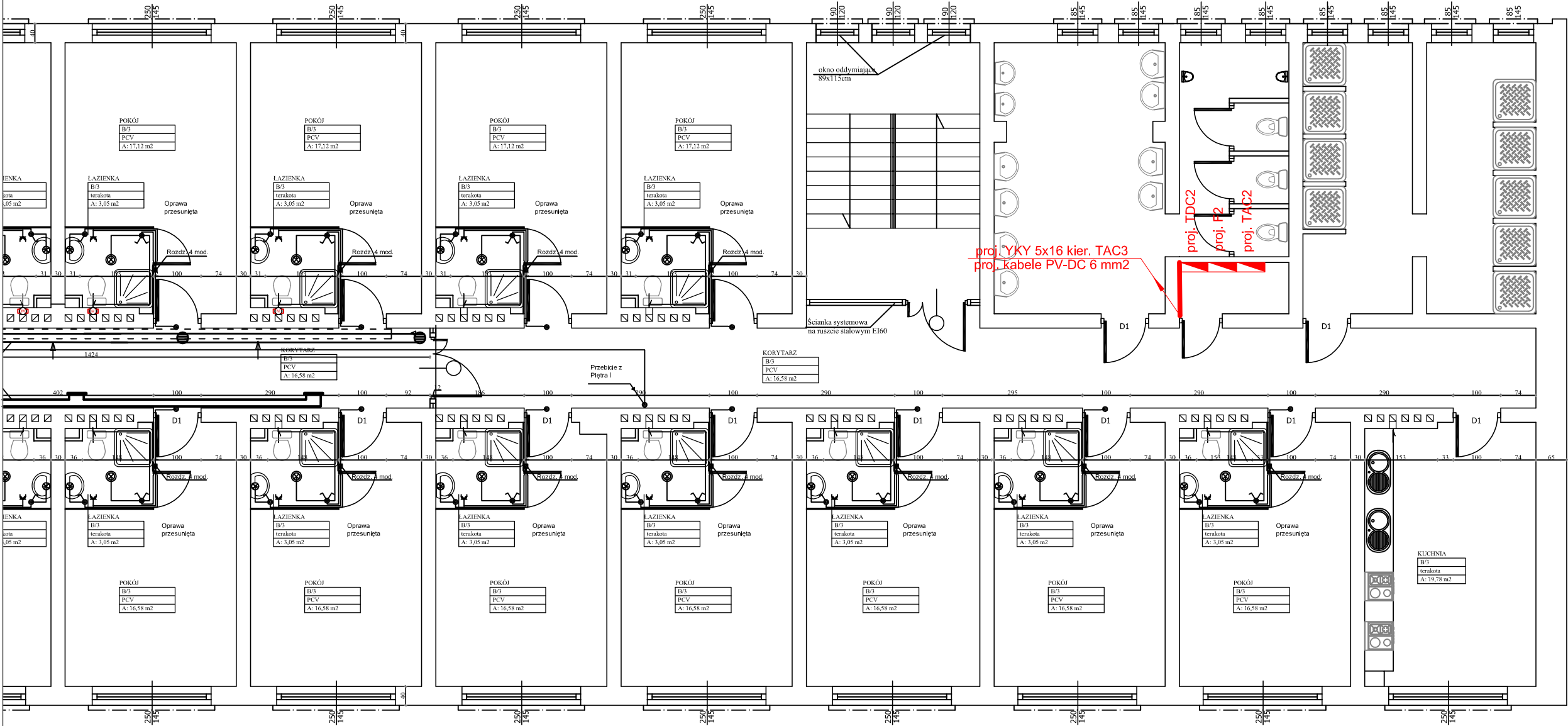


BUDYNEK B - II Piętro

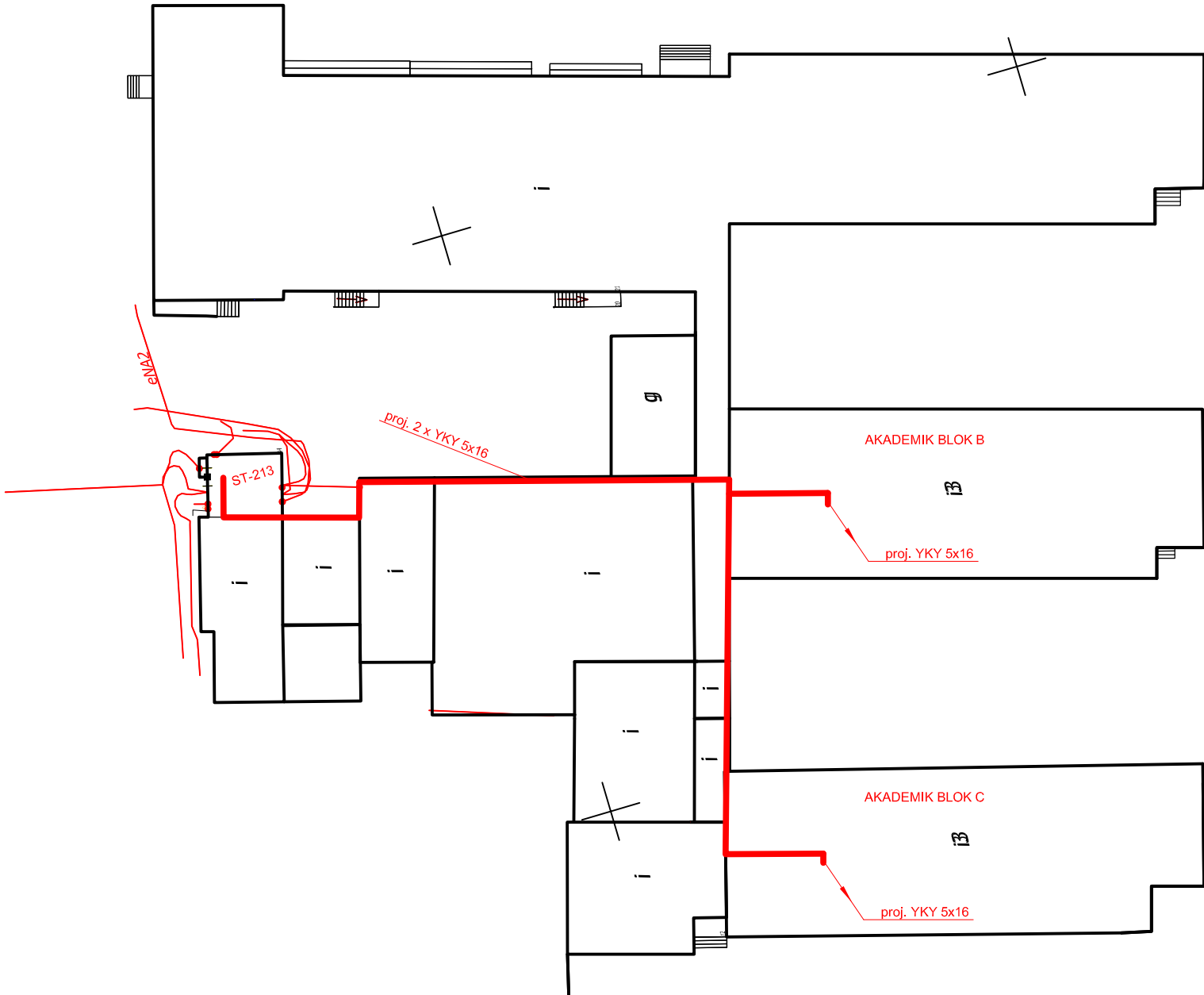
		<b>Biuro Projektów i Wycen Majątkowych</b> <b>Piotr Dawidzłuk</b> 21-530 Piszczac, ul. Wąska 2a, tel(fax) (083) 37-78-861, tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57	
D:\ASKA\dr\etow\MBM_logo.jpg			
FAZA PROJEKTU			
PROJEKT BUDOWLANY			
INWESTOR: Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, ul. Marymoncka 34, 00-968 Warszawa			
OBIEKT: Filia AWF w Białej Podlaskiej dz. nr ewid. 1220			
TEMAT: MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAEICZNEJ 40,0(46,2) KW NA DACHU BUDYNKÓW AKADEMICKÓW „B” I „C” PRZY UL. AKADEMICKIEJ W MIEJSCOWOŚCI BIAŁA PODLASKA			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT BRANŻA ELEKTRYCZNA	mgr inż. Robert Dydyz <u>SPECJALNOŚĆ:</u> Instalacyjna w zakresie sił. Instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych - bez ograniczeń	LUB/0002/ PWOE/07	
TREŚĆ RYSUNKU:		Data	Branża
Lokalizacja rozdzielnic i falownika w budynku B		VII 2020r.	E
		Skala	Nr rys.
		1:100	3

WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE  
Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim -  
Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub  
fragmentach bez zgody autorów zabronione.

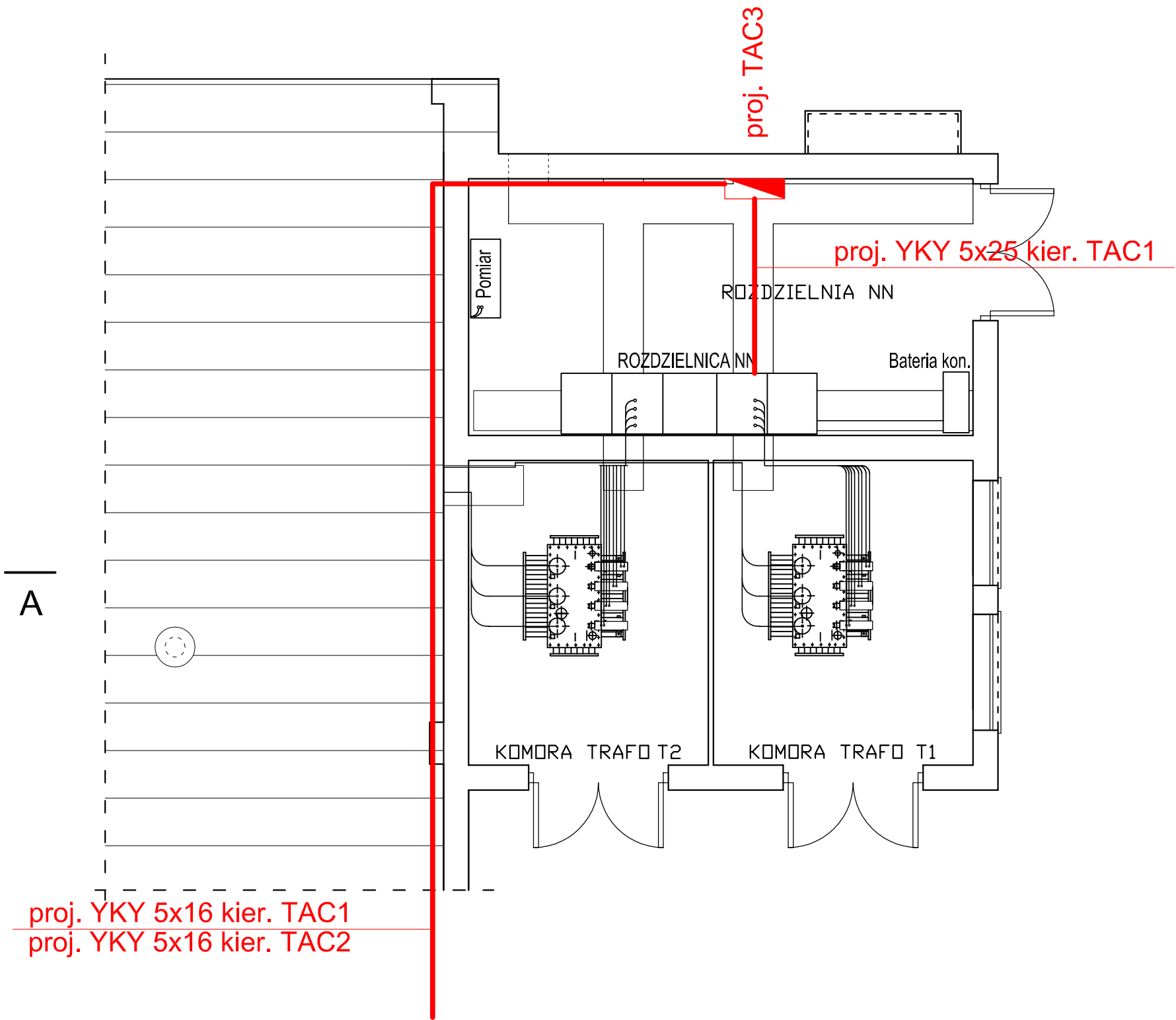
II PIĘTRO



D:\ASKA\dretow\MDM_logo.jpg		<b>Biurowie Projektów i Wycen Majątkowych</b> <b>Piotr Dawidzki</b> 21-530 Pleszczac, ul. Wąska 2a, tel/fax) (083) 37-78-861, tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57	
FAZA PROJEKTU			
PROJEKT BUDOWLANY			
INWESTOR: Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, ul. Marymoncka 34, 00-968 Warszawa			
OBIEKT: Filia AWF w Białej Podlaskiej dz. nr ewid. 1220			
TEMAT: MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAICZNEJ 40,0(46,2) kW NA DACHU BUDYNKÓW AKADEMIKÓW „B” I „C” PRZY UL. AKADEMICKIEJ W MIEJSCOWOŚCI BIAŁA PODLASKA			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Robert Dydyz	LUB/0002/ PWOE/07	
BRANŻA	SPECJALNOŚĆ: Instalacyjna w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych - bez ograniczeń		
ELEKTRYCZNA			
TREŚĆ RYSUNKU:		Data	Branża
Lokalizacja rozdzielnic i falownika w budynku C		VII 2020r.	E
		Skala	Nr rys.
		1:100	4
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE			
Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.			



D:\ASKA\cdeflow\MDM_logo.jpg		<b>Biurow Projektów i Wycen Majątkowych</b> <b>Piotr Dawidzłuk</b> 21-530 Pleszczac, ul. Wąska 2a, tel(fax) (083) 37-78-861, tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57	
FAZA PROJEKTU			
PROJEKT BUDOWLANY			
INWESTOR: Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, ul. Marymoncka 34, 00-968 Warszawa			
OBIEKT: Filia AWF w Białej Podlaskiej dz. nr ewid. 1220			
TEMAT: MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAEICZNEJ 40,0(46,2) KW NA DACHU BUDYNKÓW AKADEMICKÓW „B” I „C” PRZY UL. AKADEMICKIEJ W MIEJSCOWOŚCI BIAŁA PODLASKA			
FUNKCJA	IMIĘ I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Robert Dydyz	LUB/0002/ PWOE/07	
BRANŻA	SPECJALNOŚĆ:		
ELEKTRYCZNA	Instalacyjna w zakresie sił. Instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych - bez ograniczeń		
TREŚĆ RYSUNKU:		Data	Branda
Ułożenie kabli od falowników do stacji transformatorowej		VII 2020r.	E
		Skala	Nr rys.
		1:500	5
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE			
Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.			



		<b>Biuro Projektów i Wycen Majątkowych</b> <b>Piotr Dawidziuk</b> 21-530 Piśszczac, ul. Wąska 2a, tel(fax) (083) 37-78-861, tel. kom. 0 691-475-098 NIP: 537-201-26-57	
FAZA PROJEKTU			
PROJEKT BUDOWLANY			
INWESTOR: Akademia Wychowania Fizycznego Józefa Piłsudskiego w Warszawie, ul. Marymoncka 34, 00-968 Warszawa			
OBIEKT: Filia AWF w Białej Podlaskiej dz. nr ewid. 1220			
TEMAT: MONTAŻU INSTALACJI FOTOWOLTAEICZNEJ 40,0(46,2) kW NA DACHU BUDYNKÓW AKADEMICKÓW „B” I „C” PRZY UL. AKADEMICKIEJ W MIEJSCOWOŚCI BIAŁA PODLASKA			
FUNKCJA	IMIE I NAZWISKO	nr uprawnień	PODPIS
PROJEKTANT	mgr inż. Robert Dydyca	LUB/0002/ PWOE/07	
BRANŻA	SPECJALNOŚĆ: Instalacyjna w zakresie sił, instalacji i urządzeń elektrycznych		
ELEKTRYCZNA	i elektroenergetycznych - bez ograniczeń		
TREŚĆ RYSUNKU:		Data	Branża
Ułożenie kabli i posadowienie rozdzielni w budynku stacji transformatorowej		VII 2020r.	E
		Skala 1:50	Nr rys. 6
WSZELKIE PRAWA ZASTRZEŻONE			
Opracowanie chronione Prawem Autorskim zgodnie z ustawą z dnia 23 lutego 1994r. o prawie autorskim - Dz.U. nr 24 poz. 83. Wszelkie zmiany, powielanie, udostępnianie osobom trzecim projektu w całości lub fragmentach bez zgody autorów zabronione.			