



PROJEKT BUDOWLANY

TEMAT	Dach Sali gimnastycznej – montaż instalacji fotowoltaicznej i wiatrowej. Szkoła Podstawowa nr 3 im. Pamięci Kolejarzy Chojnickich; Projekt zamienny.
ADRES INWESTYCJI	Chojnice ul. Dworcowa 6, dz. nr 2191/11, obręb 0001
INWESTOR	Gmina Miejska Chojnice ul. Stary Rynek 1; 89-600 Chojnice
BRANŻA	Elektryczna
EGZEMPLARZ	... /4
PROJEKTANT	mgr inż. Wojciech Kosiba ZAP/0067/POOE/07

Złotów, styczeń 2018

SPIS ZAWARTOŚCI PROJEKTU

CZĘŚĆ FORMALNO – PRAWNA

1. Strona tytułowa.
2. Spis treści.
3. Oświadczenie projektanta.
4. Zaświadczenie Izby Budowlanej projektanta.
5. Uprawnienia projektanta.
6. Informacja BIOZ.

OPIS TECHNICZNY I OBLICZENIA

1. Zakres opracowania.
2. Elementy instalacji.
3. Opis rozwiązań technicznych.
4. Dane techniczne zasilania.
5. Opis projektowanej instalacji.
6. Uwagi końcowe.
 - Zestawienie materiałów

SPIS RYSUNKÓW

- | | |
|-----------------------------------|----------|
| 1. Schemat elektryczny pierwotny. | rys. E1. |
| 2. Schemat blokowy zamienny. | rys. E2. |
| 3. Rzut dachu zamienny. | rys. E3. |

Zgodnie z art. 20 ust. 4 Ustawy Prawo Budowlane oświadczam, że niniejszy projekt budowlany został wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

PROJEKTANT mgr inż. Wojciech Kosiba ZAP/0067/POOE/07
77-400 Złotów, Al. Piasta 46A



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

ZAP-IZF-6ML-E6D *

Pan Wojciech Jan KOSIBA o numerze ewidencyjnym ZAP/IE/0169/07

adres zamieszkania al. Piasta 46 A, 77-400 ZŁOTÓW

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

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od 2017-02-01 do 2018-01-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2017-02-10 roku przez:

Zygmunt Meyer, Przewodniczący Rady Zachodniopomorskiej 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.

DECYZJA

Na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000r. o samorządach zawodowych architektów, inżynierów budownictwa oraz urbanistów (*Dz. U. z 2001r. Nr 5, poz. 42, z późn. zm.*) i **art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1, art. 14 ust. 1 pkt 5** ustawy z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2003r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.*) oraz **§ 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 24 ust. 1** rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa z dnia 28 kwietnia 2006r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (*Dz. U. z 2006r. Nr 83, poz. 578*), w związku z art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (*Dz. U. z 2000r. Nr 98, poz. 1071, z późn. zm.*)

Zachodniopomorska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna

n a d a j e

Panu mgr inż. Wojciechowi Janowi Kosibie

ur. dnia 24 czerwca 1975 r. w Poznaniu

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

Nr ewid. ZAP/0067/POOE/07

DO PROJEKTOWANIA

BEZ OGRANICZEŃ

w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń elektrycznych i elektroenergetycznych.

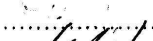

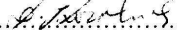
UZASADNIENIE

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 Zachodniopomorskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Szczecinie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład orzekający OKK:

- | | |
|-----------------------------|---|
| 1. Stanisław Kamiński |  |
| 2. Krzysztof Motylak |  |
| 3. Daria Kozakowska |  |

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

- I. Na podstawie **art. 12 ust. 1 pkt 1 i 5 i art. 13 ust. 1 pkt 1** ustawy Prawo budowlane, w zakresie objętym wyżej wymienioną specjalnością, niniejsze uprawnienia stanowią podstawę do:
- 1) projektowania, sprawdzania projektów architektoniczno-budowlanych i sprawowania nadzoru autorskiego;
 - 2) sprawowania kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych z zastrzeżeniem art. 62 ust. 5 ustawy Prawo budowlane.
- II. Na podstawie **§ 24 ust. 1 oraz § 15** powołanego na wstępie rozporządzenia Ministra Transportu i Budownictwa w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie - niniejsze uprawnienia budowlane stanowią podstawę do:
- 1) projektowania obiektu budowlanego, takiego jak: sieci, instalacje i urządzenia elektryczne i elektroenergetyczne, w tym kolejowe, trolejbusowe i tramwajowe sieci trakcyjne wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania;
 - 2) sporządzania projektu zagospodarowania działki lub terenu w zakresie specjalności objętej niniejszymi uprawnieniami.

Otrzymują:

1. Pan Wojciech Jan Kosiba
ul. Kormoranów 32
71-696 Szczecin
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
4. a/a

INFORMACJA DOTYCZĄCA

BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

TEMAT	Dach Sali gimnastycznej – montaż instalacji fotowoltaicznej i wiatrowej. Szkoła Podstawowa nr 3 im. Pamięci Kolejarzy Chojnickich. Projekt zamienny.
ADRES	Chojnice ul. Dworcowa 6, dz. nr 2191/11, obręb 0001
INWESTYCJI	
INWESTOR	Gmina Miejska Chojnice ul. Stary Rynek 1; 89-600 Chojnice
BRANŻA	Elektryczna
PROJEKTANT	mgr inż. Wojciech Kosiba ZAP/0067/POOE/07

Złotów, styczeń 2018

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

1.1 Dziennik Ustaw Nr 120/2003 , poz. 1126

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 23.06.2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

1.2 Projekt budowlany linii kablowej złącza kablowo – pomiarowego.

2. ZAKRES ROBÓT DLA CAŁEGO ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

2.1 PT budowy linii kablowej YKY 5x10mm²;

3. KOLEJNOŚĆ REALIZACJI ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO

3.1 Obiekt można realizować etapowo.

Etap I – realizacja robót montażowych oraz przygotowanie trasy kablowej.

Etap II – realizacja robót ułożenia paneli na konstrukcji.

Etap III – realizacja montażu paneli do skrzynki.

4. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW

4.1 Czynny teren ul. Dworcowej.

5. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA WYSTĘPUJĄCE PODCZAS REALIZACJI ROBÓT BUDOWLANYCH .

5.1 Realizacja robót ziemnych, związanych z przygotowaniem trasy kablowej dla celów budowy oraz podłączeniem skrzynki elektrycznej do paneli– istnieje ryzyko osunięcia się konstrukcji lub szafki elektrycznej.

5.2 Realizacja prac poza działką 2191/11, przy czynnym otoczeniu budowanej linii kablowej nn, częściowo ograniczonym na okres robót – istnieje ryzyko kolizji z przechodniami i pojazdami.

5.3 Realizacja robót elektrycznych: ryzyko porażenia prądem elektrycznym.

6. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

6.1 Kierownik budowy powinien poinformować pracowników o konieczności przestrzegania zasad bezpieczeństwa związanych z prowadzeniem prac ziemnych, z posadowieniem szafek elektrycznych oraz prowadzeniem robót elektro-montażowych.

7. ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA

7.1 Odpowiednie tabliczki przy robotach montażu kabli, informujące o zakazie podawania napięcia na urządzenia elektryczne w trakcie montażu.

7.2 Określenie technologii (kolejności montażu poszczególnych elementów)
dla prowadzenia robót ziemnych, posadowienia szafek elektrycznych.

7.3 Instalacja elektryczna na czas budowy wyposażona w wyłączniki przeciwporażeniowe i w wyłącznik główny.

7.4 Załączanie napięcia na polecenie pisemne.

Koniec informacji BIOZ

1. Opis techniczny

1.1 Zakres opracowania.

Tematem opracowania jest projekt zamienny instalacji fotowoltaicznej o mocy 40kW na dachu sali gimnastycznej Szkoły Podstawowej nr 3 w Chojnicach przy ul. Dworcowej 6 dz. ew. nr 2191/11. Projekt pierwotny pozostaje projektem powiązanym. Zakres zmian obejmuje zmianę paneli sztywnych na panele elastyczne o mniejszej masie z uwagi na ograniczoną wytrzymałość konstrukcyjną dachu sali.

1.2 Elementy instalacji.

- panele fotowoltaiczne
- rozdzielnica
- inwerter
- okablowanie

1.3 Opis rozwiązań technicznych

Do istniejącej tablicy zasilającej należy zainstalować elementy systemu fotowoltaiki. Należy dobudować obwód w rozdzielni budynku z zabezpieczeniem B40A do obsługi systemu fotowoltaiki. W rozdzielni fotowoltaiki należy zainstalować układ pomiarowy, sterowanie, inwerter oraz wyprowadzenie obwodów na dach do panel - zgodnie z projektem pierwotnym z 2015r.

1.4 Dane techniczne zasilania.

- a. układ sieciowy TN-S
- b. moc zainstalowana fotowoltaiki 40 kW
- c. napięcie zasilania 400/230V, 50Hz

1.5 Opis projektowanej instalacji.

1.5.1 Ochrona przeciwprzepięciowa (istniejąca).

W tablicy zastosować ochronę kategorii C za pomocą odgromników przeciwprzepięciowych. Poziom ochrony $U_p < 1,2$ kV.

1.5.2 Ochrona przeciwpożarowa.

Zastosować wysokoczuły wyłącznik różnicowo – prądowy o $I_{\Delta n} = 0,03$ A.

1.5.3 Ochrona przeciwporażeniowa.

Stosować urządzenia w II klasie ochronności (w izolacji roboczej i izolacji ochronnej); ochronę przez szybkie wyłączanie (w czasie mniejszym od 0,1 sek) przez wyłączniki typu „S” oraz ochronę bezpośrednią, wysokoczułą, różnicowo – prądową; $I_{\Delta n}=0,03A$ i $t_{\Delta n}\leq 0,1ms$.

1.6 Uwagi końcowe.

Realizacja projektu wynika z norm oraz praktyki budowlanej. Kwalifikacje wykonawców według PN. Wymagane jest przeprowadzenie pomiarów powykonawczych.

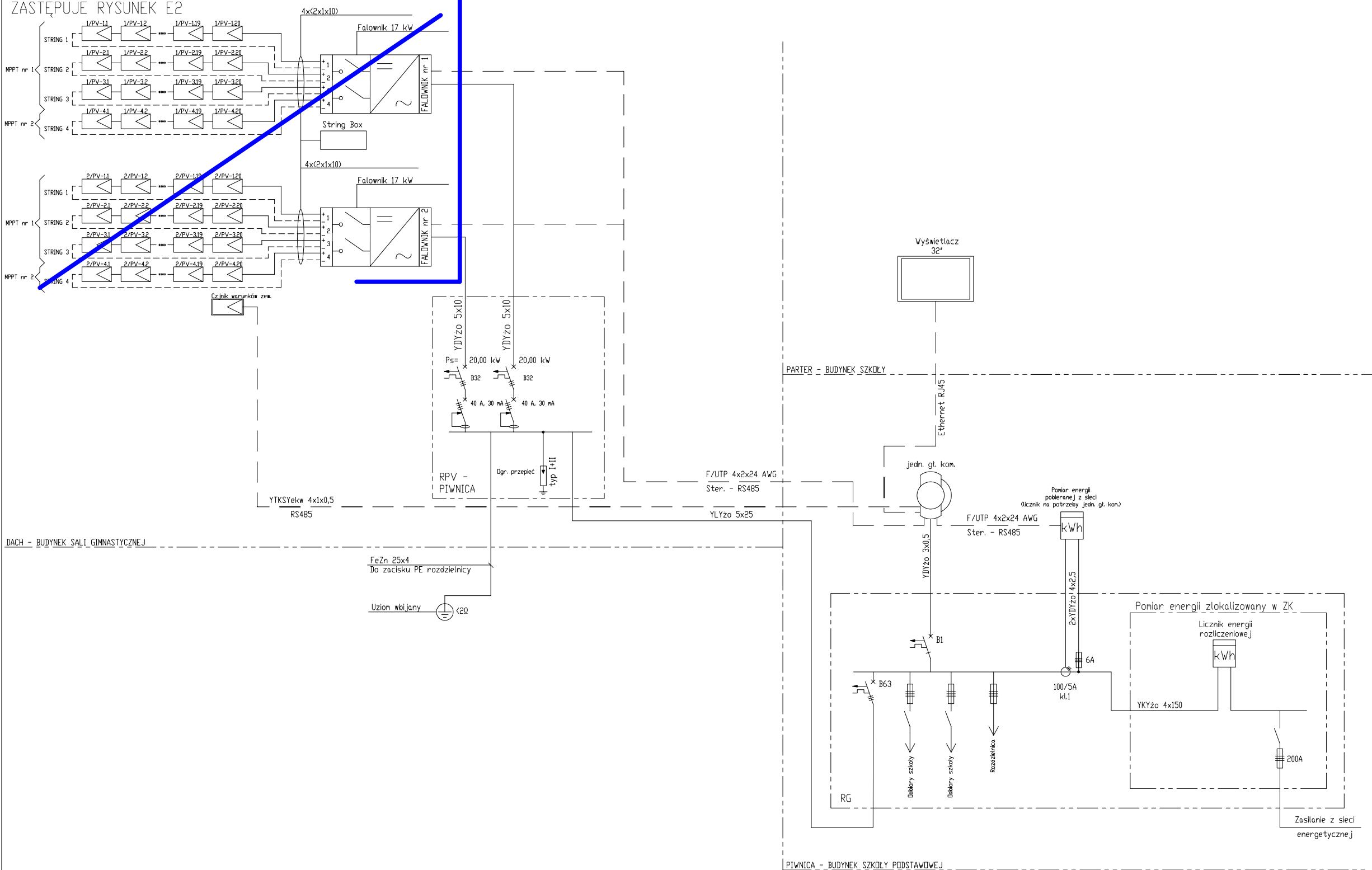
Zestawienie materiałów

1. Panele fotowoltaiczne elastyczne 370W - 109 szt.
sprawność 16,1%; napięcie $V_{mpp}=31V$; prąd $I_{mpp}=11,94A$.
3. Inwerter 17,5kW - 2 szt.
prąd AC $I_{max}=25,3A$; napięcie AC $U=400V$
3. Pozostałe elementy jak turbiny wiatrowe, osprzęt - jak w projekcie pierwotnym.
Stosować osprzęt podany w projekcie lub równoważny innego producenta.

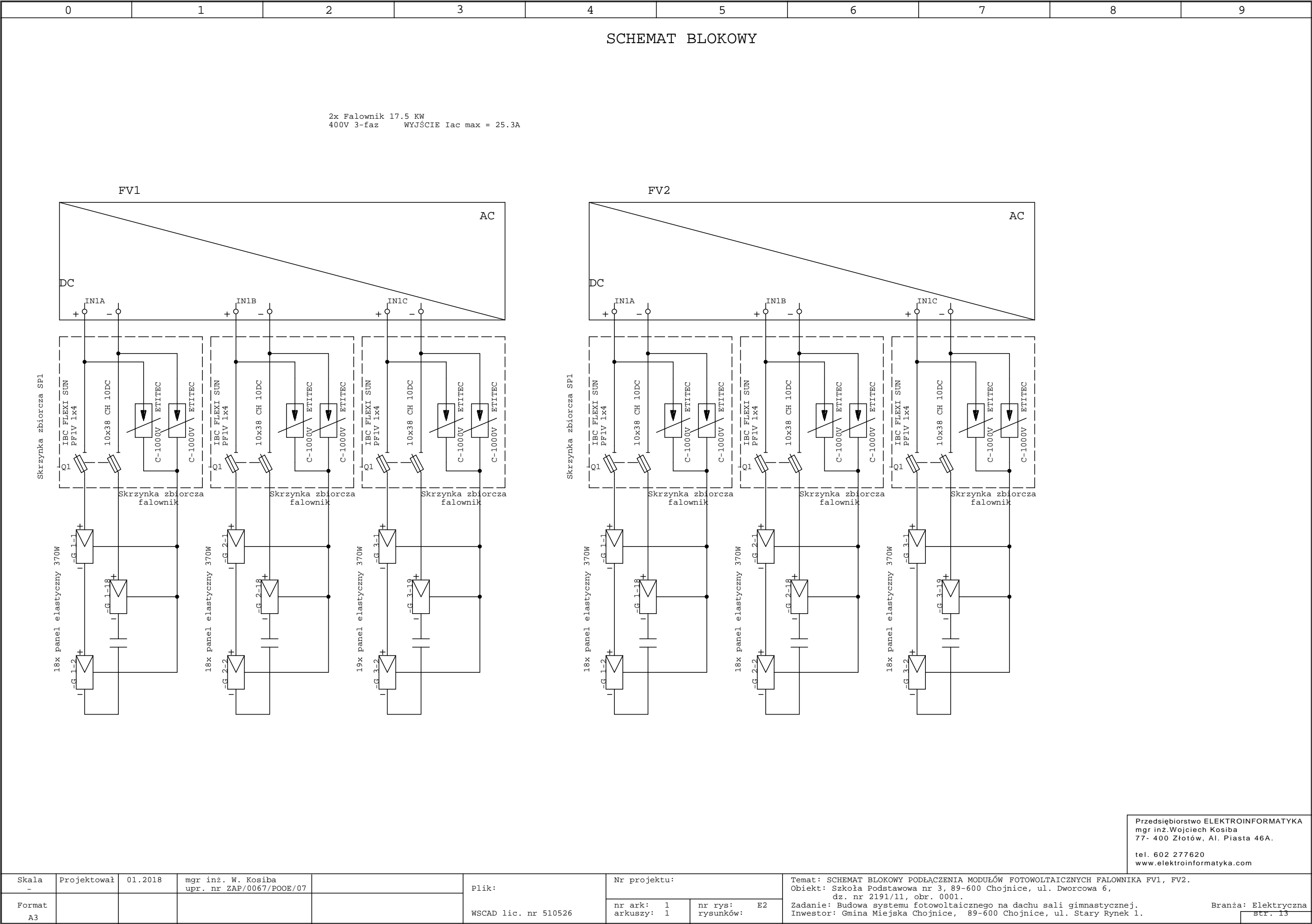
PROJEKTANT mgr inż. Wojciech Kosiba ZAP/0067/POOE/07

CZĘŚĆ PROJEKTU ZAMIENNEGO ZMIANA TUPU PANELI 2018r. CZĘŚĆ PROJEKTU PIERWOTNEGO 2015r.

ZASTĘPUJE RYSUNEK E2



Przedsiębiorstwo ELEKTROINFORMATYKA mgr inż. Wojciech Kosiba 77-400 Złotów, Al. Piasta 46A			
Faza opracowania:	PROJEKT BUDOWLANY ZAMIENNY		
Nazwa zadania:	Wykonanie dokumentacji technicznej wykorzystującej odnawialne źródła energii w mieście Chojnice		
Nazwa/adres obiektu:	Szkoła Podstawowa nr 3, Chojnice ul. Dworcowa 6		
Inwestor / Zamawiający:	Gmina Miejska Chojnice		
Adres inwestora:	ul. Stary Rynek 1; 89-600 Chojnice		
	Imię i Nazwisko:	Specjalność, nr upr.:	Podpis:
Projektował:	mgr inż. Wojciech Kosiba	ZAP/0067/POE/07	
Branża:	Elektryczna	Data:	01.2018
Nazwa rysunku:	Schemat elektryczny pierwotny	Skala:	---
Numer rysunku:	E1	STR: 12	



RZUT DACHU, 1:100

ROZMIESZCZENIE PANELI FOTOWOLTAICZNYCH

UWAGI:

1. Wymiary podano w milimetrach.
2. Dach płaski kryty papą.
3. Wszystkie wymiary należy potwierdzić w naturze.
4. Na rysunku przedstawiono rozmieszczenie poszczególnych paneli fotowoltaicznych w ilości 109sztuk o mocy 370W każdy. Całkowita moc instalacji PV 40kWp, a turbin wiatrowych 320W.
5. Panele fotowoltaiczne mocowane na dachu za pomocą substancji klejącej wg producenta. Montaż paneli nie wymaga konstrukcji wsporczej. Panele należy umieścić bezpośrednio na powierzchni dachu.
6. Na budynku zostaną zamontowane dwie turbiny wiatrowe o mocy 160W każda. Turbiny montowane do ściany od strony zachodniej. Typ wiatraków wg opracowania branżowego.
7. Mocowanie podkonstrukcji bez przebijania pokrycia i płyt korytkowych, przy odpowiednim dociążeniu podkonstrukcji. Maksymalny ciężar balastu do 40kg/m2.
8. * – wymiary należy potwierdzić na budowie.

Przedsiębiorstwo ELEKTROINFORMATYKA mgr inż. Wojciech Kosiba 77-400 Złotów, Al. Piłsta 46A www.elektroinformatyka.com tel. 602 277 620			
TEMAT:	Dach Sali gimnastycznej-montaż instalacji fotowoltaicznej i wiatrowej. Szkoła Podstawowa nr 3 im. Pamięci Kolarzary Chojnickich		
OBIEKT:	Szkoła Podstawowa nr 3 im. Pamięci Kolarzary Chojnickich	BRANŻA: ELEKTRYCZNA	
ADRES:	Chojnice ul. Dworcowa 6, dz. nr 2191/11, obręb 0001		
INWESTOR:	Gmina Miejska Chojnice ul. Stary Rynek 1 89-600 Chojnice	SKALA: 1:100	
PROJEKT:	mgr inż. WOJCIECH KOSIBA		
UPR. BUD. DO PROJEKTOWANIA BEZ OGRANICZEŃ W SPECJALNOŚCI ELEKTRYCZNEJ NR UPR. ZAP/0067/POOE/07			
DATA:	STYCZEŃ 2018		
		NR RYS: E3	STRONA: 14

„PRO-BUD” PROJEKTOWANIE I NADZÓR BUDOWLANY
mgr inż. GRZEGORZ WITKOWICZ, 77-400 ZŁOTÓW, UL. NORWIDA 7, TEL. 67-2635457

PROJEKT KONSTRUKCYJNY INSTALACJI OZE

OBIEKT:	BUDYNEK SALI GIMNASTYCZNEJ
ZAWARTOŚĆ	OPINIA TECHNICZNA
KATEGORIA OBIEKTU	IX
ADRES OBIEKTU:	SZKOŁA PODSTAWOWA NR 3 UL. DWORCOWA NR 6 89-600 CHOJNICE OBRĘB GEODEZYJNY 0001 DZIAŁKA NR EWID: 2191/11
INWESTOR	GMINA MIEJSKA CHOJNICE ul. Stary Rynek 1; 89-600 Chojnice

	Imię i nazwisko	Zakres i nr uprawnień budowlanych	Podpis
PROJEKTANT KONST. / DROGI	mgr inż. GRZEGORZ WITKOWICZ	Do projektowania bez ograniczeń w specjalności konstrukcyjno-budowlanej Nr ewid. 7131/120/P/2000	

Data opracowania : STYCZEŃ 2018

OPINIA TECHNICZNA

W zakresie wytrzymałości konstrukcji dachu sali gimnastycznej Szkoły Podstawowej nr 3 na nowe obciążenia w formie elastycznych paneli fotowoltaicznych, w tym ze względu na zwiększone lokalne obciążenie śniegiem.

1. Przedmiot i podstawa opracowania oraz dane lokalizacyjne.

Przedmiotem opracowania jest Ekspertyza techniczna konstrukcji Sali gimnastycznej pod kątem możliwości montażu instalacji fotowoltaicznej na dachu.

Sala gimnastyczna zlokalizowana jest na terenie Szkoły podstawowej nr 3 w Chojnicach przy ulicy Dworcowej nr 6 na działce nr ewidencyjny 2191/11; obręb geodezyjny 0001.

Inwestor : Gmina Miejska Chojnice.

Adres : ul. Stary Rynek 1; 89-600 Chojnice.

Podstawa opracowania:

- Zlecenie Inwestora.
- Wytyczne projektanta branży elektrycznej.
- Opinia techniczna Dachy sala gimnastycznej z dnia 5 lipca 2011 autorstwa Pana mgr inż. Ryszarda Antczaka.
- Projekt budowlany Szkolna sala gimnastyczna – wymiana dachu zatwierdzony decyzją o pozwoleniu na budowę znak AB.6740.618.2011 z dnia 19 sierpnia 2011 wydana przez Starostę Chojnickiego.
- Dziennik budowy dokumentujący wymianę pokrycia dachu.
- Wizja lokalna.

2. Opis stanu istniejącego

Sala gimnastyczna została zbudowana na początku lat dziewięćdziesiątych dwudziestego wieku, jako dobudowa do istniejącego budynku szkoły.

Sala to budynek jednokondygnacyjny z dachem płaskim dwuspadowym.

Konstrukcja stalowa w postaci ram z dwuteownika IKS ze ściągami.

Rozpiętości ram 30m, w rozstaw 3 x 6,0m. Ściana szczytowa odsunięta na odległość 1,8m od osi układu poprzecznego hali. Konstrukcja ściany z dwuteowników zakotwionych w stopach fundamentowych i opartych poziomo o konstrukcję dachu. Stężenia połaciowe i poziome ryglu dachowych w postaci tężników w rozstawie co 6,0m. Stężenia pionowe słupów w postaci tężników w polach skrajnych.

Konstrukcja stalowa została zaprojektowana i zamontowana przez WKS Mostostal Chojnice – jako adaptacja konstrukcji basenu o rozstawie ram w module 12,0m.

Według opinii technicznej, Projektu budowlanego wymiany pokrycia dachu i dziennika budowy pierwotne pokrycie dachu było w postaci płyt azbestowych na ramach drewnianych z wypełnieniem styropianem zidentyfikowane jako płyty żebrowo-warstwowe PŻW3/A/S/92 zgodnie z Poradnikiem Inżyniera i Technika Budowlanego – Tom 6- Arkady 1986. Pokrycie cztery warstwy papy na lepiku.

Z uwagi na pogarszający się stan techniczny płyt i szkodliwego oddziaływania kruszącego się azbestu na zdrowie ludzi oraz niedostateczną nośnością płyt dla przewidywanego docieplenia stropodachu, w 2011 roku wykonano całkowitą wymianę pokrycia dachu.

Obecne pokrycie dachu jest następujące :

- Powłoka nośna to blacha trapezowa BTR 135.320.960 grubości 1,25mm ze stali S320GD układana jako pozytywna na pasie górnym rygli ram konstrukcji stalowej. Arkusze nad podporami co 6,0m, łączone na zakład w celu zapewnienia schematu statycznego belki ciągłej trójpłaszczyznowej .
- Paroizolacja z folii
- Izolacja termiczna – dwie warstwy wełny mineralnej
 - Wełna mineralna rowkowana grubości 160mm
 - Wełna mineralna grubości 20mm
- Hydroizolacja dwie warstwy papy termozgrzewalnej

Jest to stropodach wentylowany kominkami wentylacyjnymi w postaci rury $\varnothing 100\text{mm}$.

3.Ocena stanu technicznego podstawowych elementów konstrukcyjnych.

- Fundamenty – stan techniczny dobry.
- Konstrukcja stalowa słupy, rygle i ściągi ram nośnych – stan techniczny dobry.
- Tężniki stężeń połaciowych i usztywnienia poziomych rygli - stan techniczny dobry.
- Tężniki stężeń pionowych słupów - stan techniczny dobry.
- Powłoka nośna pokrycia dachu – blacha trapezowa - stan techniczny dobry.
- Hydroizolacja pokrycia dachu papa termozgrzewalna - stan techniczny dobry.

4.Określenie wpływu montażu projektowanej instalacji fotowoltaicznej na konstrukcję budynku Sali gimnastycznej .

Na dachu przewiduje się montaż instalacji fotowoltaicznej w postaci membrany mocowanej do pokrycia dachu o obciążeniu $0,025\text{kN/m}^2$.

Instalacja fotowoltaiczna nie będzie powodować koszy śnieżnych.

Zatem nastąpi zwiększenie obciążenia dachu o $0,025\text{kN/m}^2$.

5.Zestawienie obciążeń dachu.

5.1.Obciążenia dachu przed wymianą pokrycia w roku 2011.

Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakt. $[\text{kN/m}^2]$	Współ. Oblicz. γ	Wartość Oblicz. $[\text{kN/m}^2]$
1	Płyty PŻW3/a/s/92	0,40	1,2	0,48
2	Papa na lepiku 4w.	0,20	1,2	0,24
3	Instalacje	0,10	1,2	0,12
4	Śnieg - $0,9 \times 0,8$	0,72	1,4	1,01
5	Razem	1,42		1,85

5.2.Obciążenia dachu stan obecny.

Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakt. [kN/m ²]	Współ. Oblicz. γ	Wartość Oblicz. [kN/m ²]
1	Blacha trapezowa BTR135/1,25	0,15	1,2	0,18
2	Paroizolacja	0,03	1,2	0,04
3	Wełna mineralna 0,18x1,2	0,22	1,2	0,26
4	Papa termozgrzewalna 2 warstwy	0,15	1,2	0,18
5	Instalacje	0,15	1,2	0,12
6	Śnieg - 1,2 x 0,8	0,96	1,5	1,44
7	Razem	1,66		2,22

5.3.Obciążenia dachu po zamontowaniu instalacji fotowoltaicznej.

Lp.	Rodzaj obciążenia	Wartość charakt. [kN/m ²]	Współ. Oblicz. γ	Wartość Oblicz. [kN/m ²]
1	Blacha trapezowa BTR135/1,25	0,15	1,2	0,18
2	Paroizolacja	0,03	1,2	0,04
3	Wełna mineralna 0,18x1,2	0,22	1,2	0,26
4	Papa termozgrzewalna 2 warstwy	0,15	1,2	0,18
5	Instalacje	0,15	1,2	0,12
6	Instalacja fotowoltaiczna	0,025	1,2	0,03
7	Śnieg - 1,2 x 0,8	0,96	1,5	1,44
8	Razem	1,69		2,25

6.Porównanie obciążeń.

6.1.Obciążenie liniowe przypadające na rygle ram konstrukcji stalowej .

L.p.	Etap	Obciążenie [kN/mb]			
		Charakterystyczne		Obliczeniowe	
1	Przed wymianą pokrycia	1,1 x 6 x 1,42	9,37	1,1 x 6 x 1,85	12,21
2	Projektowany	2 x 6 x 1,42	17,04	2 x 6 x 1,85	22,20
3	Po wymianie dachu	1,1 x 6 x 1,66	10,96	1,1 x 6 x 2,22	14,65
4	Po montażu instalacji fotowoltaicznej	1,1 x 6 x 1,69	11,15	1,1 x 6 x 2,25	14,85

- Porównanie obciążenia charakterystycznego: $Q_4 = 11,15 < Q_2 = 17,04$ [kN/m]
- Porównanie obciążenia obliczeniowego: $Q_4 = 14,85 < Q_2 = 22,20$ [kN/m]

6.2. Sprawdzenie dopuszczalnego obciążenia pokrycia blachy trapezowej BTR 135/1,25 (S320) położonej jako pozytywny :

- Dopuszczalne obciążenia z uwagi na stan graniczny nośności :

$$q = 2,25 < 3,97 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

- Dopuszczalne obciążenia z uwagi na stan graniczny użytkowania – ugięcia L/200 :

$$q = 1,69 < 3,19 \text{ [kN/m}^2\text{]}$$

7. Wnioski i zalecenia.

7.1. Po montażu instalacji fotowoltaicznej obciążenie liniowe rygli ram konstrukcji nośnej Sali gimnastycznej nie przekroczy obciążenia projektowanego.

7.2. Po montażu instalacji fotowoltaicznej obciążenie pokrycia dachu nie przekroczy obciążenia dopuszczalnego z uwagi stan graniczny nośności i stan użytkowania – dopuszczalnego ugięcia dla L/200 blachy trapezowej .

7.3. *Dopuszcza się montaż instalacji fotowoltaicznej o obciążeniu $0,025 \text{ kN/m}^2 = 2,5 \text{ kG/m}^2$ w postaci membrany mocowanej bezpośrednio o pokrycia dachu – nie generującej koszy śnieżnych.*

Data : STYCZEŃ.2018r

OPRACOWAŁ : mgr inż. Grzegorz Witkowicz