

## PROJEKT BUDOWLANY

**Termomodernizacja obiektu Szpitala Miejskiego Sp. z o.o. w Zabrze – projekt  
przebudowy wymiennikowni c.o i c.w.u. i budowy instalacji solarnej**



OBIEKT: Szpital Miejski w Zabrzu Sp. z o.o.  
ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze

INWESTOR: Szpital Miejski w Zabrzu Sp. z o.o.  
ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze

NUMER DZIAŁKI: 747/86 753/86

JEDNOSTKA PROJEKTOWANIA: SOLARSYSTEM s.c. Łapa M., Olesek W., Skorut E.  
32-400 Myślenice, ul. Słowackiego 42  
tel./fax.: (0-12) 272 15 82  
e-mail: biuro@solar-system.pl

DATA: 12 październik 2012

Projektował: branża sanitarna	mgr inż. Michał Łapa Nr upr. MAP/225/PWOS/11	
Sprawdził: branża sanitarna	mgr inż. Tomasz Żak Nr upr. MAP/0238/POOS/09	
Projektował: br. konstrukcyjna	mgr inż. Wojciech Garnarczyk Nr upr. MAP/0283/PWOK/08	
Sprawdził: br. konstrukcyjna	mgr inż. Ewa Skorut-Nawara Nr upr. MAP/0147/PWOK/11	

## **ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA:**

<b>A. OPIS TECHNICZNY</b>	<b>Str. 3 – 32</b>
1. Branża sanitarna	Str. 5 – 15
2. Branża konstrukcyjna	Str. 16 – 32
<b>B. CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA OBIEKTU</b>	<b>Str. 33 – 34</b>
<b>C. INFORMACJA BIOZ</b>	<b>Str. 35 – 37</b>
<b>D. ZAŁĄCZNIKI</b>	<b>Str. 38 – 49</b>
1. Uprawnienia projektowe	Str. 39 – 42
2. Oświadczenia projektantów	Str. 43 – 49
<b>E. CZĘŚĆ RYSUNKOWA</b>	<b>Str. 50</b>
Rys. 01 – Projekt zagospodarowania terenu	
Rys. 02 – Rozmieszczenie kolektorów słonecznych - rzut dachu budynku wymiennikowni	
Rys. 03 – Rozmieszczenie urządzeń - rzut pomieszczenia zasobników	
Rys. 04 – Rozmieszczenie urządzeń - rzut pomieszczenia wymiennikowni	
Rys. 05 - Schemat technologiczny węzła cieplnego wspomagane przez system solarny	
Rys. 06 – Rozmieszczenie kolektorów słonecznych – rzut dachu	
Rys. 07 – Przekrój A-A i B-B	

## **PROJEKT BUDOWLANY**

Termomodernizacja obiektu Szpitala Miejskiego Sp. z o.o. w Zabrze – projekt przebudowy  
wymiennikowni c.o i c.w.u. i budowy instalacji solarnej

---

### **A. OPIS TECHNICZNY**

## **SPIS TREŚCI:**

<b>1</b>	<b>Branża sanitarna.....</b>	<b>5</b>
<b>1.1</b>	<b>Przedmiot i cel opracowania .....</b>	<b>5</b>
<b>1.2</b>	<b>Zakres i podstawa opracowania .....</b>	<b>5</b>
<b>1.3</b>	<b>Charakterystyka obiektu – stan istniejący .....</b>	<b>5</b>
<b>1.4</b>	<b>Opis projektowanych rozwiązań.....</b>	<b>6</b>
1.4.1	Technologia węzła c.o. i c.w.u.....	6
1.4.1.1	Parametry pracy węzła c.o. i c.w.u.....	6
1.4.1.2	Wymienniki ciepła c.o. i c.w.u.....	6
1.4.1.3	Pompy obiegowe.....	6
1.4.1.4	Regulacja ciśnienia .....	7
1.4.1.5	Sterowanie .....	7
1.4.1.6	Zabezpieczenie instalacji c.o.....	7
1.4.1.7	Zabezpieczenie instalacji c.w.u. ....	7
1.4.1.8	Zasobnik ciepłej wody użytkowej.....	7
1.4.1.9	Urządzenia filtrujące.....	7
1.4.1.10	Urządzenia do kontroli i pomiarów .....	7
1.4.1.11	Przewody instalacji węzła c.o. i c.w.u.....	8
1.4.1.12	Wymagania dla pomieszczenia węzła.....	8
1.4.2	Instalacja solarna .....	8
1.4.2.1	Dobór liczby kolektorów .....	9
1.4.2.2	Kolektory słoneczne .....	9
1.4.2.3	Pompa obiegu solarnego.....	9
1.1.1.1	Pompa ładowania zasobników .....	9
1.1.1.2	Pompa obiegowa układu dezynfekcji termicznej .....	9
1.1.1.3	Wymiennik ciepła.....	10
1.1.1.4	Zasobniki solarne .....	10
1.4.2.4	Zabezpieczenie instalacji solarnej.....	10
1.1.1.5	Zabezpieczenie instalacji wodnej .....	10
1.4.2.5	Ochrona antypoparzeniowa instalacji c.w.u.....	10
1.4.2.6	Pomiar przepływu.....	11
1.4.2.7	Odpowietrzenie instalacji .....	11
1.4.2.8	Lokalizacja projektowanych urządzeń.....	11
1.4.2.9	Wytyczne automatyki i sterowania .....	11
<b>1.2</b>	<b>Wytyczne branżowe.....</b>	<b>13</b>
1.2.1	Wytyczne budowlane.....	13
1.2.2	Wytyczne elektryczne .....	13
1.2.3	Próby i odbiory .....	13
<b>1.3</b>	<b>Wymagania BHP.....</b>	<b>14</b>
<b>1.4</b>	<b>Postanowienia końcowe .....</b>	<b>14</b>
<b>2</b>	<b>Branża konstrukcyjna .....</b>	<b>16</b>
2.1	Podstawa opracowania .....	16
2.2	Opis ogólny .....	16
2.3	Materiały konstrukcyjne.....	17
2.4	Opis konstrukcji stalowej .....	17
2.5	Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji.....	17
2.6	Uwagi końcowe: .....	17
2.7	Uwagi .....	17
2.8	Zestawienie obciążeń .....	18

## **1 Branża sanitarna**

### **1.1 Przedmiot i cel opracowania**

Przedmiotem opracowania jest projekt budowlany termomodernizacji budynku Szpitala Miejskiego Sp. z o.o. w Zabrze. Projekt ten obejmuje wymianę istniejącego źródła ciepła tj. węzła cieplnego dostarczającego ciepło na cele c.o. i c.w.u. na nowy węzeł cieplny wspomagany instalacją solarną.

Celem opracowania jest wykonanie dokumentacji projektu budowlanego w zakresie niezbędnym do uzyskania odpowiednich pozwoleń na wykonanie projektowanych instalacji oraz sporządzenia projektu wykonawczego.

### **1.2 Zakres i podstawa opracowania**

Niniejsze opracowanie obejmuje:

Projekt budowlany zawiera następujące części:

- część obejmującą wykonanie dwufunkcyjnego kompaktowego węzła c.o. i c.w.u.,
- część obejmującą wykonanie instalacji solarnej wspomagającej przygotowania c.w.u. w węźle cieplnym,
- część obejmującą wykonanie konstrukcji wsporczej pod kolektory słoneczne,
- roboty budowlane towarzyszące.

Niniejsze opracowanie nie obejmuje:

- specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót – indywidualne opracowanie.

Podstawę formalną dokumentacji stanowi umowa zawarta pomiędzy Szpitalem Miejskim Sp. z o.o. w Zabrze a firmą SOLARSYSTEM s.c. z Myślenic.

Podstawę techniczną stanowią poniższe materiały:

- udostępnione rysunki architektoniczno – budowlane,
- uzgodnienia z Inwestorem i Użytkownikiem budynku,
- wizje lokalne,
- audyt energetyczny,
- wytyczne projektowania wykonywanych instalacji,
- normy i przepisy obowiązujące w kraju.

### **1.3 Charakterystyka obiektu – stan istniejący**

Szpital Miejski w Zabrze składa się z kilku budynków podzielonych na segmenty. Ciepło na potrzeby c.o. przygotowywane jest centralnie w istniejącej wymiennikowni. Czynnik grzewczy dostarczany jest do poszczególnych budynków siecią cieplną. W większości budynków funkcjonuje stara instalacja c.o. Ciepła woda użytkowa na potrzeby szpitala przygotowywana jest centralnie za pomocą istniejącej wymiennikowni i dostarczana jest siecią do poszczególnych budynków.

## **1.4 Opis projektowanych rozwiązań**

Przyjęte rozwiązanie przewiduje modernizację instalacji przygotowania ciepła dla obiektu szpitala poprzez zastąpienie istniejącego starego węzła cieplnego nowym dwufunkcyjnym węzłem cieplnym wspomagany instalacją solarną.

### **1.4.1 Technologia węzła c.o. i c.w.u.**

Węzeł c.o. i c.w.u. projektuje się jako kompaktowy np. firmy Danfoss lub równoważny o parametrach: moc wymiennika c.w.u. 435 kW, moc wymiennika c.o. 1876 kW. Od strony pierwotnej węzeł cieplny połączony jest z siecią ciepłą, natomiast od strony wtórnej z instalacją c.o. i ciepłej wody użytkowej. Ciepło przekazywane będzie z sieci ciepłej do instalacji c.o. i c.w.u. za pośrednictwem płytowych wymienników ciepła. Węzeł pracuje w układzie równoległym. Ciepła woda użytkowa będzie magazynowana w dwóch podgrzewaczach o pojemności 2000 litrów każdy. Ponadto w pomieszczeniu zasobników pozostaną trzy istniejące kotły elektryczne używane przez Użytkownika jako zasilanie awaryjne do podgrzewu c.w.u.

#### **1.4.1.1 Parametry pracy węzła c.o. i c.w.u.**

Moc c.o.:	1876 kW
Moc c.w.u.:	435 kW
Parametry strona grzewcza (zima):	130/70 °C
Parametry strona grzewcza (lato):	70/55 °C
Parametry strona wtórna inst. c.o.:	90/50 °C
Ciśnienie sieci:	6 bar
Ciśnienie dyspozycyjne:	2 bar
Ciśnienie inst. c.o.:	4,5 bar

#### **1.4.1.2 Wymienniki ciepła c.o. i c.w.u.**

Transformacja parametrów cieplnych w węźle następuje przy użyciu wymienników płytowych. Na cele podgrzewu c.w.u. pracować będą dwa wymienniki płytowe Danfoss XB 30-1 50 lub równoważne, natomiast na cele podgrzewu c.o. dobrano dwa wymienniki ciepła Danfoss XB 51H-1 100 lub równoważne.

#### **1.4.1.3 Pompy obiegowe**

Prawidłowy obieg wody w instalacji c.o. zapewnia pompa obiegowa z płynną regulacją obrotów Grundfos TPE 100-200/2-S lub równoważna. Natomiast ładowanie zasobników c.w.u. z wymienników zapewnia pompa obiegowa Grundfos UPS 32-120 F B lub równoważna, a z kotłów elektrycznych pompa Grundfos UPS 40-120 F B lub równoważna. Na instalacji cyrkulacji została dobrana pompa Grundfos Magna 32-100 N lub równoważna. Wszystkie pompy należy wykonać jako podwójne tj. jedna pracująca i jedna rezerwowa.

#### **1.4.1.4 Regulacja ciśnienia**

Na powrocie po stronie sieciowej zastosowano regulator różnicy ciśnień Danfoss VFG2 DN65 kvs 50m<sup>3</sup>/h lub równoważny.

#### **1.4.1.5 Sterowanie**

Za sterowanie pracą węzła ciepłego odpowiedzialny będzie regulator pogodowy ECL Danfoss Comfort 310 z kluczem aplikacji ECL 210, 310 A247 lub równoważny. Na zasilaniu wymiennika c.w.u. zastosowano zawór regulacyjny Danfoss VM2 DN40 kvs 16m<sup>3</sup>/h z siłownikiem AMV 33 230V lub równoważny, natomiast na zasilaniu wymiennika c.o. zastosowano zawór regulacyjny Danfoss VFG2 DN65 kvs 50m<sup>3</sup>/h z siłownikiem AMV 613 230V lub równoważny.

#### **1.4.1.6 Zabezpieczenie instalacji c.o.**

Zabezpieczenie układu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane przez zastosowanie reflexsomatu Reflex VS150/1 RG1500 lub równoważnego oraz zaworów bezpieczeństwa. Na każdym z wymienników c.o. zastosowano po dwa zawory bezpieczeństwa SYR 1915 DN25 4,5bar lub równoważny.

#### **1.4.1.7 Zabezpieczenie instalacji c.w.u.**

Dla układu c.w.u. przyjęto naczynie przeponowe wzbiorcze Reflex DE200/10bar lub równoważne oraz dwa zawory bezpieczeństwa po jednym na każdym zasobniku tj. SYR 2115 DN25 6bar lub równoważne. Ponadto na każdym wymienniku c.w.u. po stronie wtórnej zaprojektowano po dwa zawory bezpieczeństwa SYR 2115 DN25 6bar lub równoważne. Na zasilaniu wody zimnej należy zastosować zawór antyskażeniowy Honeywell EA-RV283P-65A lub równoważny.

#### **1.4.1.8 Zasobnik ciepłej wody użytkowej**

W pomieszczeniu zasobników zostaną zamontowane dwa zasobniki ciepłej wody użytkowej Reflex LS 2000 lub równoważne.

#### **1.4.1.9 Urządzenia filtrujące**

W projektowanym układzie w celu zabezpieczenia urządzeń przed zanieczyszczeniami przewiduje się montaż filtrów i filtrodmulników. Filtry należy montować w miejscach jak na schemacie. Na powrocie instalacji c.o. zamontować należy filtrodmulnik Thermo FO2M 125/1,6 lub równoważny. Filtrodmulnik Thermo FO2M 100/1,6 lub równoważny należy zamontować na zasilaniu po stronie sieciowej.

#### **1.4.1.10 Urządzenia do kontroli i pomiarów**

Węzeł cieplny po stronie sieciowej będzie wyposażony w licznik ciepła Kamstrup Multical 602 lub równoważny pozwalający zmierzyć zużycie energii cieplnej. Ponadto węzeł wyposażony będzie w termometry i manometry zamontowane w punktach, gdzie następuje zmiana temperatury i ciśnienia. Do pomiaru przepływu wody zimnej zastosowano wodomierz POWOGAZ

JS Q3=10 DN32 lub równoważny, natomiast do pomiaru uzupełniania zładu instalacji c.o. wodomierz POWOGAZ JS90 DN20 lub równoważny.

#### **1.4.1.11 Przewody instalacji węzła c.o. i c.w.u.**

Instalację po stronie sieciowej i instalację c.o. projektuje się z rur stalowych czarnych wg PN- 79/H 74244. Instalacje należy łączyć za pomocą spawania. Rurociągi po stronie instalacyjnej c.w.u. należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych.

Po próbie ciśnieniowej na zimno przewody izolować np. izolacją Thermaflex PUR lub równoważną. Każdy z przewodów należy izolować rozdzielnie. Na izolacji na przewodach w wymiennikowni należy oznaczyć kierunki przepływów czynnika grzewczego.

#### **1.4.1.12 Wymagania dla pomieszczenia węzła**

Ze względu na potrzebę nieprzerwanej dostawy c.w.u. dla szpitala wymiennikownię projektuje się w pomieszczeniu w którym teraz znajdują się stare wymienniki rezerwowe. Do momentu uruchomienia nowej wymiennikowni stara wymiennikownia musi pracować nieprzerwanie. Zasobniki c.w.u. projektuje się w pomieszczeniu wymienników w piwnicy obok istniejącego zasobnika ciepłej wody. Przed montażem nowych urządzeń należy podłogę i ściany tych pomieszczeń (wymiennikownia i pom. zasobników) wypłytkować, a sufit wymalować. Podczas wykonywania nowej podłogi należy przewidzieć wykonanie fundamentów pod zasobniki c.w.u. o wysokości 8 cm i wymiarach odpowiednio: 1,65 x 1,65 m. Naroża fundamentów zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi stalową listwą. W pomieszczeniu wymiennikowni należy zamontować drzwi otwierane na zewnątrz i zamykane na zamek patentowy. Rury instalacji przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych trwale materiałem plastycznym, przy przejściach przez przegrody oddzielające strefy pożarowe materiał ten powinien mieć odporność co najmniej równą odporności przegrody.

#### **1.4.2 Instalacja solarna**

Założenie projektowe przewiduje wspomaganie procesu przygotowania ciepłej wody użytkowej za pośrednictwem systemu solarnego, a tym samym częściowe zastąpienie energii pozyskiwanej ze źródeł konwencjonalnych energią słoneczną.

Instalacja solarna zostanie wykonana z zaizolowanych cieplnie rur miedzianych. Rury miedziane zastosowane w projekcie to rury twarde zgodne z normą PN-EN 1057, łączone połączeniami nierozłącznymi lutem twardym wg EN 1254-1 i 4.

Medium transferowym obiegu jest wodny roztwór glikolu propylenowego np. Ergolid Eco firmy Boryszew lub równoważny o zawartości glikolu propylenowego ok. 39%. Instalację projektuje się, jako ciśnieniową, w której obieg nośnika ciepła jest wymuszony przez pompę. Instalacja jest zabezpieczona przed nadmiernym wzrostem ciśnienia przy pomocy zaworów bezpieczeństwa, oraz za pomocą przeponowego naczynia wzbiorczego.

Projektowany system solarny zasilany będzie przez baterię 54 kolektorów słonecznych. Kolektory słoneczne zostaną rozmieszczone na powierzchni stropodachu budynku wymiennikowni, za pomocą odpowiednich systemowych uchwytów mocujących. Sposób rozmieszczenia i połączenia kolektorów ma zapewnić optymalne warunki pracy systemu solarnego.



#### **1.4.2.1 Dobór liczby kolektorów**

Dobór wielkości systemu solarnego, a tym samym ilości kolektorów słonecznych wyznaczono na podstawie audytu energetycznego i wytycznych producenta kolektorów słonecznych. Do zasilania systemu solarnego dobrano kolektory o pow. absorpcji wynoszącej 2,32m<sup>2</sup> i sprawności optycznej wynoszącej 78,0%. Projektuje się system solarny składający się z 54 szt. kolektorów słonecznych o łącznej powierzchni absorpcji 125,28 m<sup>2</sup>.

#### **1.4.2.2 Kolektory słoneczne**

Zaprojektowany ciśnieniowy system solarny jest oparty na kolektorach Viessmann typ Vitosol 200-F SV2 lub równoważnych. Podstawowe dane techniczne kolektora zostały zestawione w poniższej tabeli:

*Dane techniczne kolektora Vitosol 200-F SV2*

Wymiary kolektora:	2380 × 1056 × 90 mm
Waga kolektora:	51 kg
Sprawność optyczna:	78,0 %
Powierzchnia absorbera:	2,32 m <sup>2</sup>

Sposób rozmieszczenia kolektorów na dachu jest oparty o wytyczne producenta kolektorów słonecznych i możliwości montażowe. Miejsce i sposób montażu kolektorów słonecznych na dachu zostały przedstawione na rys. 02.

#### **1.4.2.3 Pompa obiegu solarnego**

W projektowanym systemie solarnym dobrano pompę obiegową Grundfos UPS 40-180 F lub równoważną. Pompę projektu się jako podwójną tj. jedna pracująca, jedna rezerwowa.

#### **1.1.1.1 Pompa ładowania zasobników**

W projektowanym systemie dobrano pompę ładowania zasobników c.w.u. firmy Grundfos UPS 40-30 F B lub równoważną. Pompę projektu się jako podwójną tj. jedna pracująca, jedna rezerwowa.

#### **1.1.1.2 Pompa obiegowa układu dezynfekcji termicznej**

W systemie solarnym zastosowano pompę obiegową, która zostanie zainstalowana w układzie podmieszania pomiędzy zasobnikami solarnymi, a zasobnikami c.w.u. ładowanymi z węzła. Projektuje się pompę Grundfos UPS 32-60 F B lub równoważną. Pompę projektu się jako podwójną tj. jedna pracująca, jedna rezerwowa.

#### **1.1.1.3 Wymiennik ciepła**

Energia cieplna pozyskiwana z kolektorów słonecznych będzie przekazywana wodzie zgromadzonej w nowoprojektowanych zasobnikach solarnych za pośrednictwem płytowego wymiennika ciepła. Projektuje się płytowy wymiennik ciepła Secespol LC110\_2-152 lub równoważny.

#### **1.1.1.4 Zasobniki solarne**

W projektowanym systemie na potrzeby magazynu c.w.u. dobrano trzy zasobniki Reflex LS 2000 lub równoważne.

#### **1.4.2.4 Zabezpieczenie instalacji solarnej**

Funkcja zabezpieczania projektowanej instalacji przed nadmiernym wzrostem ciśnienia jest realizowana przez naczynie wzbiorcze, oraz zawory bezpieczeństwa. Urządzenia zabezpieczające należy instalować po stronie zimnej czynnika obiegowego. Glikolową instalację solarną składającą się z 54 szt. kolektorów słonecznych projektuje się zabezpieczyć przeponowym naczyniem wzbiorczym Reflex S500 lub równoważnym zainstalowanym za pompą obiegową na króćcu powrotnym do kolektorów słonecznych, oraz dwoma zaworami bezpieczeństwa SYR 8115 DN20 6bar/14mm lub równoważnym. Przed naczyniem przeponowym projektuje się montaż zbiornika schładzającego Reflex V200 lub równoważny.

Bezpośrednio pod króćcem wylotowym zaworu bezpieczeństwa na instalacji solarnej należy przewidzieć ustawienie naczynia zbiorczego polietylenowego, które umożliwi zgromadzenie glikolu w przypadku zadziałania zaworów bezpieczeństwa i ponowne napełnienie nim instalacji. Uzupełnianie instalacji musi być wykonane wyłącznie przez uprawniony do tego serwis.

#### **1.1.1.5 Zabezpieczenie instalacji wodnej**

Zabezpieczenie układu przed nadmiernym wzrostem ciśnienia zostało zrealizowane przez zastosowanie naczynia przeponowego i zaworów bezpieczeństwa. Przy zasobnikach solarnych należy zastosować jedno naczynie Reflex DE600 lub równoważne. Przy każdym zasobniku projektuje się również zawór bezpieczeństwa SYR 2115 DN25 6bar lub równoważny. Zawór bezpieczeństwa projektuje się także przy wymienniku solarnym tj. SYR 2115 DN25 6bar lub równoważny.

#### **1.4.2.5 Ochrona antypoparzeniowa instalacji c.w.u.**

W celu ochrony przed zbyt wysoką temperaturą wody w instalacji c.w.u. przewiduje się montaż termostatycznego zaworu mieszającego na zasilaniu instalacji ciepłej wody użytkowej. Zawór ten umożliwi zadanie temperatury wody w instalacji i jej utrzymanie poprzez mieszanie wody gorącej z zasobników z wodą zimną z sieci. W instalacji dla omawianego obiektu projektuje się termostatyczny zawór mieszający Caleffi seria 524060 DN65 36-53 st. C lub równoważny.

#### **1.4.2.6 Pomiar przepływu**

W celu dokonania pomiarów przepływu strumieni energii cieplnej w instalacji solarnej zastosowano przetworniki przepływu. Przetworniki należy zamontować w miejscach jak na schemacie. Przetworniki będą połączone z układem automatyki.

#### **1.4.2.7 Odpowietrzenie instalacji**

W celu prawidłowego odpowietrzenia instalacji solarnej na kolektorach należy zamontować zespół odpowietrzający. Ponadto na instalacji projektuje się separator powietrza Reflex exair solar A 1 ½ S lub równoważny.

#### **1.4.2.8 Lokalizacja projektowanych urządzeń**

Zespół 54 szt. kolektorów słonecznych zostanie zamontowany na konstrukcji wsporczej i przy użyciu odpowiednich systemów mocujących producenta kolektorów słonecznych na powierzchni stropodachów zgodnie z rys. 02.

Pozostałe urządzenia zlokalizowane będą w piwnicy w pomieszczeniu zasobników zgodnie z rys. 03.

#### **1.4.2.9 Wytyczne automatyki i sterowania**

Całością procesów związanych z prawidłowym działaniem instalacji solarnej sterować będzie układ automatyki oparty na systemie DigiENERGY. Układ poza funkcją sterowania realizował będzie również funkcję pomiarową dla instalacji solarnej. Całość będzie konfigurowana i nadzorowana przez Internet. Regulator solarny DigiENERGY pozwala obserwować wszystkie mierzone parametry oraz śledzić wytwarzaną i zużywaną energię we wszystkich obiegach instalacji solarnej.

Pompa kolektorów słonecznych sterowana będzie na podstawie pomiaru różnicy temperatur na kolektorach słonecznych i w odbiornikach (zasobniki solarne). System umożliwia ustawienie osobnej różnicy temperatur dla załączenia i wyłączenia pompy solarnej. Wydatek pompy solarnej będzie regulowany automatycznie, zależnie od warunków nasłonecznienia, w zakresie od 10 do 100 % w krokach 1 %. Projektowany układ oparty jest o płytowy wymiennik ciepła. Pompa po wtórnej stronie wymiennika ciepła również będzie sterowana w zakresie 10-100 % wydatku.

System w sposób ciągły monitoruje i zapisuje wszystkie parametry instalacji. Mierzy temperatury i przepływy wszystkich strumieni. Na podstawie tych pomiarów obliczane są moce chwilowe oraz zużycie energii w poszczególnych obiegach. Mierzone jest zużycie wody oraz energii elektrycznej zużytej na potrzeby zasilania systemu solarnego. Dane pomiarowe zapisywane są w pamięci urządzenia i mogą być bilansowane w okresach dziennych, tygodniowych, miesięcznych i rocznych. Możliwe jest przedstawianie ww. danych w formie wykresów przebiegów temperatur, mocy, oraz energii na wszystkich obiegach grzewczych.

Podstawowe możliwości urządzenia:

Sterowanie polem kolektorów słonecznych:

- wymiana ciepła przez wymiennik ciepła,

## PROJEKT BUDOWLANY

Termomodernizacja obiektu Szpitala Miejskiego Sp. z o.o. w Zabrze – projekt przebudowy  
wymyennikowni c.o i c.w.u. i budowy instalacji solarnej

---

- wydatek pomp regulowane w zakresie 10 – 100% z krokiem 1 %,
- funkcja chłodzenia zbiorników,
- funkcja chłodzenia kolektorów,
- osobno regulowana histereza załączenia i wyłączenia pompy kolektorowej,
- pomiar energii wytworzonej przez kolektory,
- pomiar mocy chwilowej uzyskiwanej na polu kolektorów,
- ustawienie maksymalnej oraz minimalnej temperatury pracy,
- wszystkie parametry monitorowane oraz regulowane przez Internet,

Sterowanie zasobnikami c.w.u.:

- zasobniki ładowane bezpośrednio,
- pomiar temperatury w dwóch warstwach zasobnika,
- wszystkie parametry monitorowane oraz regulowane przez Internet,

Sterowanie systemem przygotowania ciepłej wody użytkowej przy spełnieniu następujących funkcji:

- pomiar zużycia ciepłej wody,
- pomiar zużycia energii do przygotowania c.w.u.,
- ustawianie wszystkich parametrów przez Internet,

Ponadto zaprojektowany system automatyki daje możliwość definiowania wielu użytkowników o różnym poziomie dostępu przez przeglądarkę internetową: gość – tylko przeglądanie systemu, użytkownik – konfiguracja podstawowych parametrów, serwisant – dostęp do wszystkich ustawień.

Przy zastosowaniu pomp o mocy większej niż 230 W należy je podłączyć przez przekątnik półprzewodnikowy o odpowiedniej obciążalności.

Do odczytu temperatur projektuje się czujniki Pt1000 lub równoważne. Ze względu na występowanie długich odcinków przewodów elektrycznych należy w celu uniknięcia błędów w odczycie temperatury skorygować jej odczyt z czujnika i odpowiednio skalibrować regulator. Dodatkowo długi przewód w zależności od miejsca, w którym jest prowadzony może wychwytywać zakłócenia elektromagnetyczne powodujące zakłócenia w odczycie sygnału. W celu zniwelowania zakłóceń można zastosować przewód ekranowany lub wykonać oplot przewodu przez pierścień ferrytowy (kilkanaście zwojów). Należy zwrócić uwagę na to aby przewody do czujników temperatury nie prowadzić w pobliżu przewodów elektrycznych.

W okresach chwilowego przestoju obiektu regulator solarny należy przełączyć w specjalny TRYB URLOPOWY pozwalający pozbyć się nadmiaru ciepła z zasobników jeśli ciepła woda nie będzie wykorzystywana.

Przyjęte rozwiązanie daje pełną kontrolę pracy systemu solarnego, a także w znacznym stopniu ułatwia diagnozowanie ewentualnych awarii. Zaprojektowane układy sterowania są w pełni zautomatyzowane i bezobsługowe. Programowanie układu powinno być wykonywane przez specjalistyczne firmy, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta.

## **1.2 Wytyczne branżowe**

### **1.2.1 Wytyczne budowlane**

Wszystkie miejsca przekłuć przez przegrody budowlane należy, po wprowadzeniu instalacji, zaizolować pianką poliuretanową wodoodporną, zabezpieczyć przed dostaniem się wody, gryzoni, oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Rury instalacji przy przejściach przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wypełnionych trwale kitem plastycznym odpornym na wysoką temperaturę (np. Hilti lub równoważne). Wszystkie rury biegnące na zewnątrz budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed zniszczeniami przez ptactwo stosując osłonę z obróbki blacharskiej.

Instalację i urządzenia należy mocować w sposób trwały i pewny, w zależności od warunków lokalnych i zgodnie z wytycznymi producenta. Rury należy mocować do przegród budowlanych za pomocą obejm stalowych.

### **1.2.2 Wytyczne elektryczne**

Przewody obiegu solarnego uziemić w dolnej części budynku. Doprowadzić zasilanie zgodnie z DTR do urządzeń wykazanych w projekcie, w tym pomp, regulatora solarnego. Instalacja elektryczna pomieszczenia w którym zainstalowane zostaną urządzenia technologiczne, powinna zapewniać odpowiednie oświetlenie. W pomieszczeniu powinno znajdować się przynajmniej jedno gniazdko wtykowe o napięciu 230V. Rozdzielnica elektryczna powinna być umieszczona w pomieszczeniu w miejscu widocznym i łatwo dostępnym. Rozdzielnica powinna być zaopatrzona w wyłącznik główny, zabezpieczenie główne wszystkich odbiorników energii. Rozdzielnicę zasilić linią elektryczną z tablicy głównej budynku. Zainstalowane urządzenia elektryczne powinny być wyposażone w instalację ochrony przeciwporażeniowej różnicowo-prądowej, zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami. Konstrukcję kolektorów słonecznych na dachu budynku należy podłączyć do istniejącej instalacji odgromowej.

### **1.2.3 Próby i odbiory**

#### **Instalacja solarna:**

Przed uruchomieniem należy:

- ~ instalację wystarczająco przepłukać i sprawdzić na brak przecieków (ciśnienie min. 9 bar bez przyłączonych kolektorów, wymiennika, pomp i armatury),
- ~ sprawdzić pozycje czujników,
- ~ sprawdzić działanie wszystkich komponentów instalacji i armatury bezpieczeństwa,
- ~ ustawić odpowiednie ciśnienie w przeponowym naczyniu wyrównawczym,
- ~ po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby i spełnieniu powyższych wskazówek, należy postępować jak niżej:
  - dla pełnego odpowietrzenia obiegu pierwotnego po napełnieniu włączyć obieg wymuszony na przynajmniej 48 godzin. Następnie przełączyć na tryb automatyczny. Pamiętać, że czynnik (mieszanka wody i glikolu) wymaga znacznie dłuższego odpowietrzania, niż woda,

- przed przejściem na tryb automatyczny sprawdzić ciśnienie w instalacji i ew. dopełnić ją czynnikiem (straty ciśnienia po odpowietrzeniu),
- sprawdzić przepływ przez wszystkie części pola kolektorów.

#### **Instalacja wody użytkowej:**

Próby instalacji należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami wykonania i odbioru instalacji wodociagowych” zeszyt nr 7.

### **1.3 Wymagania BHP**

Urządzenia techniczne powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania.

Montaż i eksploatacja urządzeń powinny odbywać się przy zachowaniu wymagań bezpieczeństwa i higieny pracy, uwzględniając instrukcje zawarte w Dokumentacji Techniczno – Ruchowej.

Miejsce i sposób zainstalowania i użytkowania urządzeń powinny zapewniać dostateczną przestrzeń umożliwiającą swobodny dostęp i obsługę.

Wszystkie urządzenia nie wymagają stałej obsługi, a tylko okresowego dozoru.

### **1.4 Postanowienia końcowe**

W okresach dłuższego przestoju obiektu w miesiącach letnich należy przewidzieć przykrycie kolektorów słonecznych. Wykonawca w ramach prac montażowych ma wyposażyć Użytkownika instalacji w pokrowce na kolektory słoneczne z materiału odpornego na czynniki zewnętrzne, promienie UV, nieprzepuszczającego promieni słonecznych. Dodatkowo pokrowce powinny być zaopatrzone w pierścienie mocujące oraz gumy do mocowania z haczykami, umożliwiającymi jego zamocowanie.

Odcięcie i demontaż urządzeń wchodzących w skład starej wymennikowni pracującej na potrzeby c.w.u. wykonać dopiero po uruchomieniu nowej wymennikowni.

Montaż, próby i odbiór instalacji, oraz przyłączy należy wykonać i przeprowadzić zgodnie z niniejszym projektem, przedmiotowymi normami, obowiązującymi przepisami BHP i p.poż., oraz „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych. Tom II – Instalacje Sanitarne i Przemysłowe.”

Wszystkie urządzenia i elementy instalacji powinny posiadać aktualną Aprobatę Techniczną ITB, oraz CNBOP.

Montaż urządzeń, rozruch i regulację instalacji powinny przeprowadzić specjalistyczne firmy, wraz z potwierdzeniem wykonania zgodnie z przepisami i wytycznymi producenta urządzeń.

Wykonawca ma obowiązek przeszkolić wydelegowany personel obiektu w obsłudze zastosowanych urządzeń. Każde urządzenie powinno posiadać załączoną Dokumentację Techniczno – Ruchową, oraz instrukcję obsługi.

Wszelkie nazwy własne urządzeń produktów i materiałów przywołane w projekcie i specyfikacji służą określeniu pożądanego standardu wykonania i określeniu właściwości i wymogów technicznych założonych w dokumentacji technicznej dla danych rozwiązań. Dopuszcza się zamienne rozwiązania (oparte na produktach innych producentów) pod

## **PROJEKT BUDOWLANY**

Termomodernizacja obiektu Szpitala Miejskiego Sp. z o.o. w Zabrze – projekt przebudowy  
wymyennikowni c.o i c.w.u. i budowy instalacji solarnej

---

warunkiem spełnienia nie gorszych właściwości technicznych, przedstawieniu zamiennych rozwiązań na piśmie (dane techniczne, atesty, dopuszczenia do stosowania) oraz uzyskaniu akceptacji projektanta i inspektora nadzoru inwestorskiego.

**Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących. Wszystkie przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne należy zweryfikować na budowie.**

**Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994 r.).**

## **2 Branża konstrukcyjna**

### **2.1 Podstawa opracowania**

- Wytyczne projektanta instalacji systemu solarnego
  - Wytyczne producenta kolektorów
  - Aktualne normy, przepisy oraz literatura techniczna
- PN-82/B-02000 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości
- PN-82/B-02001 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
- PN-82/B-02003 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Podstawowe obciążenia zmienne technologiczne i montażowe.
- PN-77/B-02011/AZ1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia wiatrem.
- PN -80/B-02010/Az1 Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenia śniegiem.
- PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia styczne projektowanie.
- PN-90/B-03000 Projekty budowlane. Obliczenia statyczne.

### **2.2 Opis ogólny**

Projektuje się konstrukcję stalową wsporczą opartą na wieńcach żelbetowych ścian nośnych dwóch budynków Szpitala Miejskiego w Zabrze pod mocowanie kolektorów słonecznych. Konstrukcja wsporcza stalowa z dwuteowników stalowych HEB 160 na budynku nr1 i HEB 200 na bud. nr2. W środku rozpiętości konstrukcji wsporczej projektuje się styk montażowy skręcany śrubami M16 kl.10,9. Konstrukcja zaprojektowana w sposób umożliwiający przeniesienie obciążeń wynikających z zamontowania kolektorów słonecznych na dachu budynku szpitala bezpośrednio na ściany nośne budynku i fundamenty bez ingerencji w konstrukcję stropodachu. Ruszt stanowi mocowanie pod systemowe stojaki kolektorów słonecznych typu Vitosol 200-F SV. Konstrukcja wsporcza stalowa kotwiona do istn. wieńcy żelbetowych kotwami mechanicznymi M12 x120 do betonu po 6szt. na każdą stopę . Wymiary główne konstrukcji wymusza rozstaw elementów nośnych budynku wg rys. nr 06 i 07, na których przewiduje się oparcie rusztu oraz zaproponowane przez projektanta instalacji solarnej rozmieszczenie kolektorów. Na projektowanej konstrukcji wsporczej przewiduje się rozmieszczenie na bud. nr1 14szt. na bud. nr2 40szt. kolektorów typu Vitosol 200-F SV.



## **2.3 Materiały konstrukcyjne**

Elementy konstrukcji stalowej: stal St3S

Elektrody spawalnicze: wg. PN-91/M-69430

Śruby: np wg. DIN 7990

Nakrętki: np wg. DIN 555

Podkładki: np. wg. DIN 7989

## **2.4 Opis konstrukcji stalowej**

Konstrukcję zaprojektowano z profili stalowych dwuteowych HEB 160 i HEB 200. W dokumentacji warsztatowej należy przewidzieć styki montażowe spawane z wyjątkiem styku w środku rozpiętości – styk skręcany śrubami 4xM16 kl.10,9.

## **2.5 Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji**

Wszystkie elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie ocynkiem ogniowym lub stosując odpowiednie powłoki malarskie – kolor do ustalenia z inwestorem.

## **2.6 Uwagi końcowe:**

- Dostawca konstrukcji zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji warsztatowej.
- Dokumentacja warsztatowa podlega weryfikacji projektanta.
- Wszystkie elementy konstrukcji wykonać zgodnie z dokumentacją warsztatową po uprzednim zweryfikowaniu wymiarów rozstawu ścian nośnych na budowie.

## **2.7 Uwagi**

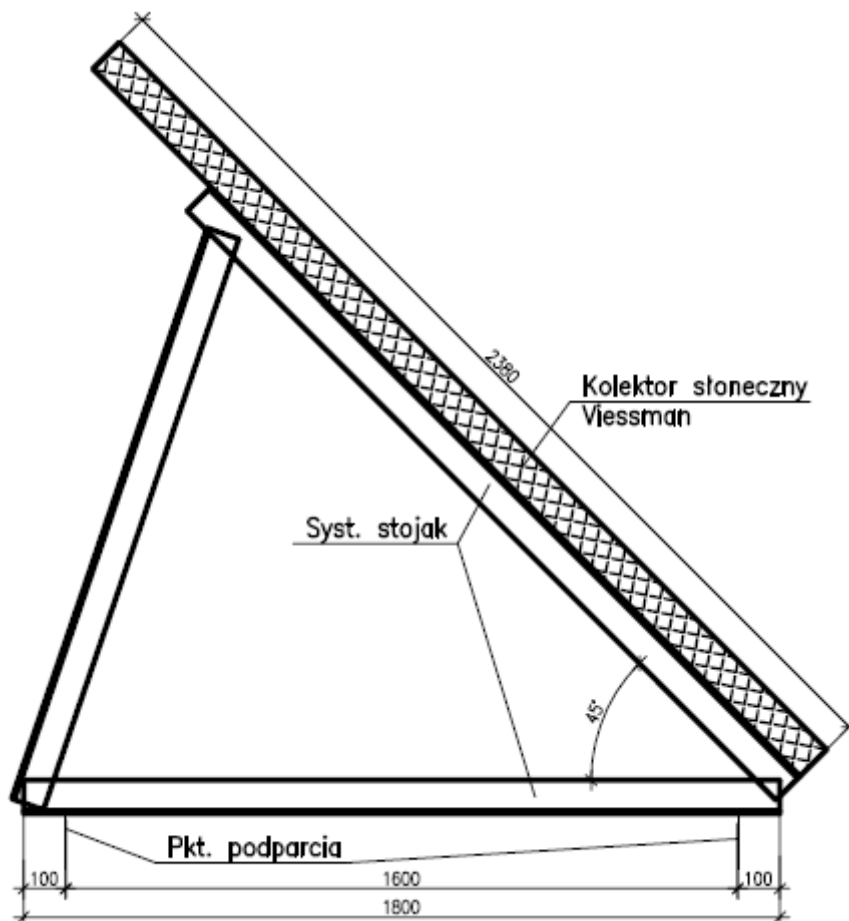
Wszystkie roboty budowlane winny być prowadzone z przepisami techniczno – budowlanymi, obowiązującymi normami budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej i BHP, pod nadzorem osoby do tego uprawnionej, przy użyciu wyrobów dopuszczonych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

**Projektujący nie ponosi odpowiedzialności za zmiany dokonane przez wykonawcę bez zgody pisemnej osób projektujących. Wszystkie przyjęte w projekcie rozwiązania techniczne należy zweryfikować na budowie.**

**Opracowanie chronione Ustawą o Prawie Autorskim i Prawach Pokrewnych (Dz.U. Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994 r.).**

## 2.8 Zestawienie obciążeń

### OBCIĄŻENIE CIĘŻAREM WŁASNYM KOLEKTORA VIESSMANN TYPU VITOSOL 200-F SV



Ciężar własny kolektora Vitosol 200-FSV wraz ze stojakiem mocującym 52kg

Pow. kolektora  $P = 2,38\text{m} \times 1,056\text{m} = 2,51\text{ m}^2$

**Zestawienie ciężaru własnego kolektora na systemowy stojak**

**Rozstaw stojaków  $x = 596\text{mm}$ ;  $y = 481\text{mm}$**

Obciążenie charakterystyczne  $G_k = (0,52\text{kN}/2,51\text{m}^2) \times (0,596\text{m} \times 0,5 + 0,481\text{m} \times 0,5) =$   
**0,11kN/m**

Współczynnik obciążenia  $\gamma_f = 1,2$

### **OBCIĄŻENIE WIATREM wg. PN-77 B-02011/Az1**

Strefa wiatrowa na podst. rys. nr 2 dla Zabrze – I strefa

Wysokość n.p.m. dla Zabrze  $z = 250\text{m}$  npm

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru –  $q_k = 0,30\text{kN/m}^2$

#### **Określenie współczynnika ekspozycji wg. tab. 4**

Teren zabudowy B

Współczynnik ekspozycji  $C_e = 1,12 + 0,0042 \times z = 1,12 + 0,0042 \times 250 = 2,17$

#### **Określenie współczynnika aerodynamicznego wg. zał. Z1-2**

Kąt nachylenia kolektora  $\alpha = 45\text{deg}$

Współczynnik aerodynamiczny dla parcia wiatru  $C_{zp} = 0,02 \times (\alpha - 10\text{deg}) = 0,70$

Współczynnik aerodynamiczny dla ssania wiatru  $C_{zs} = -0,5$

#### **Określenie współczynnika działania porywu wiatru $\beta$ wg. pkt. 5**

$\beta = 1,8$  – budowla niepodatna dynamiczne działanie wiatru

#### **Wartości obciążeń charakterystycznych**

Obciążenie charakterystyczne od parcia wiatru

$P_{kp} = q_k \times C_e \times C_{zp} \times \beta = 0,30\text{kN/m}^2 \times 2,17 \times 0,70 \times 1,8 = 0,82\text{kN/m}^2$

Obciążenie charakterystyczne od ssania wiatru

$P_{ks} = q_k \times C_e \times C_{zs} \times \beta = 0,30\text{kN/m}^2 \times 2,17 \times (-0,5) \times 1,8 = -0,59\text{kN/m}^2$

Współczynnik obciążenia  $\gamma_f = 1,5$

### **Zestawienie obciążenia wiatrem na stojak**

Rozstaw stojaków  $x = 596\text{mm}$ ;  $y = 481\text{mm}$

Obciążenie charakterystyczne od parcia wiatru

$$W_{kp} = P_{kp} \times L = 0,82 \text{ kN/m}^2 \times (0,596 \text{ m} \times 0,5 + 0,481 \text{ m} \times 0,5) = \mathbf{0,44 \text{ kN/m}}$$

Obciążenie charakterystyczne od ssania wiatru

$$W_{ks} = P_{ks} \times L = -0,59 \text{ kN/m}^2 \times (0,596 \text{ m} \times 0,5 + 0,481 \text{ m} \times 0,5) = \mathbf{-0,32 \text{ kN/m}}$$

### **OBCIĄŻENIE ŚNIEGIEM wg. PN-80/B-02010/Az1**

Strefa obciążenia śniegiem wg. rys NB.1

Zabrze 2 strefa obciążenia śniegiem

Charakterystyczne obciążenie śniegiem gruntu w Polsce

$$Q_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$$

Określenie współczynnika kształtu dachu wg. Z1-1

$$C = 0,8 \times ((60 - a)/30) = 0,40$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem

$$S_k = Q_k \times C = 0,9 \text{ kN/m}^2 \times 0,40 = 0,36 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe śniegiem

$$\gamma_f = 1,5$$

**Zestawienie obciążenia śniegiem na stojak**

**Rozstaw stojaków  $x = 596 \text{ mm}$ ;  $y = 481 \text{ mm}$**

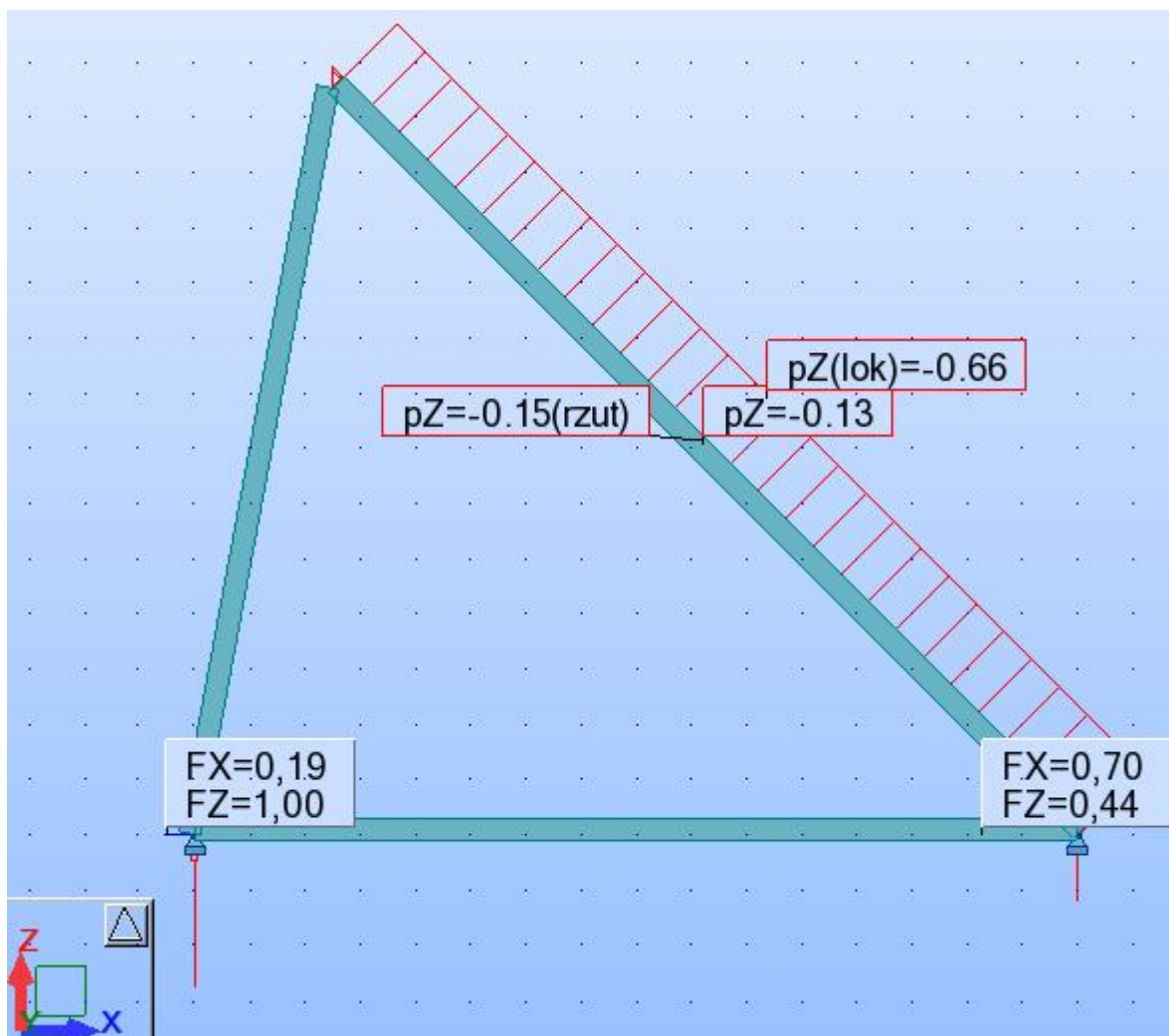
Obciążenie charakterystyczne

$$S_k = 0,36 \text{ kN/m}^2 \times (0,596 \text{ m} \times 0,5 + 0,481 \text{ m} \times 0,5) = 0,19 \text{ kN/m}$$

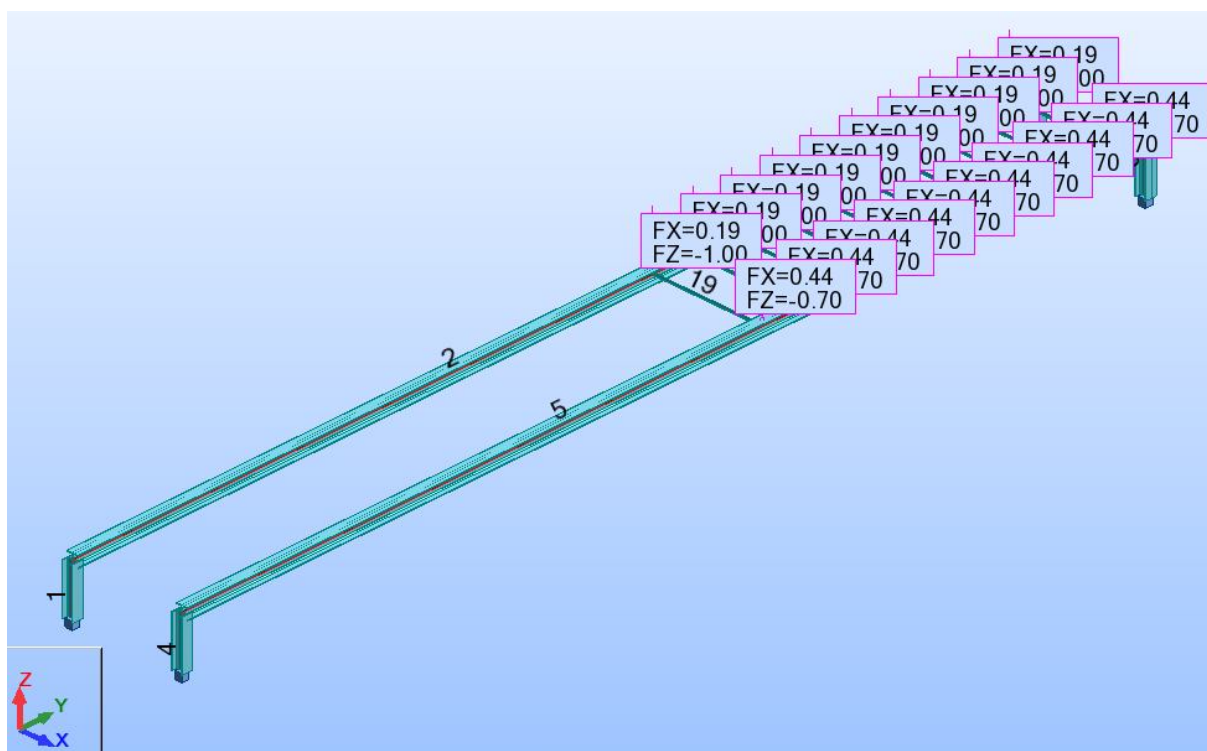
**Do wymiarowania konstrukcji wsporczej założono 50% obciążenia śniegiem na kolektor słoneczny:**

$$S_k = \mathbf{0,1 \text{ kN/m}}$$

Reakcje obliczeniowe przekazywane przez stojak na ruszt konstrukcji wsporczej od najbardziej niekorzystnej kombinacji obciążeń.



### Model obliczeniowy rusztu stalowego pod montaż kolektorów na bud. nr1 – rys. nr 06

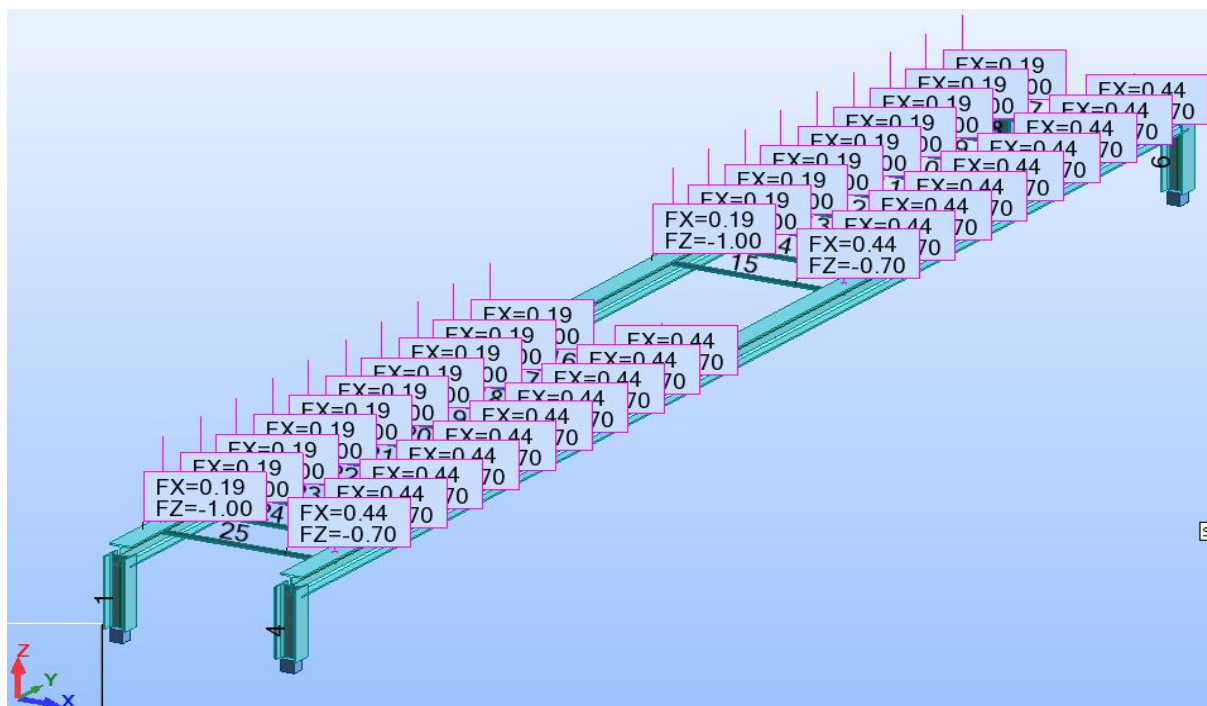


### Wyniki obliczeń SGN i SGU dla konstrukcji wsporczej na bud. nr1

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek	Prop.(uy)
1 Stup_1	OK HEB 160	STAL	10.34	17.30	0.62	3 KOMB1	-
2 Belka_2	OK HEB 160	STAL	211.17	353.42	0.62	3 KOMB1	0.81
3 Stup_3	OK HEB 160	STAL	10.34	17.30	0.85	3 KOMB1	-
4 Stup_4	OK HEB 160	STAL	10.34	17.30	0.52	3 KOMB1	-
5 Belka_5	OK HEB 160	STAL	211.17	353.42	0.52	3 KOMB1	0.81
6 Stup_6	OK HEB 160	STAL	10.34	17.30	0.71	3 KOMB1	-

Przyp.(uy)	Prop.(uz)	Przyp.(uz)	Prop.(vx)	Przyp.(vx)	Prop.(vy)	Przyp.(vy)
-	-	-	0.00	2 EKSP1	0.06	2 EKSP1
2 EKSP1	0.31	2 EKSP1	-	-	-	-
-	-	-	0.01	2 EKSP1	0.12	2 EKSP1
-	-	-	0.00	2 EKSP1	0.03	2 EKSP1
2 EKSP1	0.22	2 EKSP1	-	-	-	-
-	-	-	0.01	2 EKSP1	0.07	2 EKSP1

### Model obliczeniowy rusztu stalowego pod montaż kolektorów na bud. nr2 – rys. nr 06

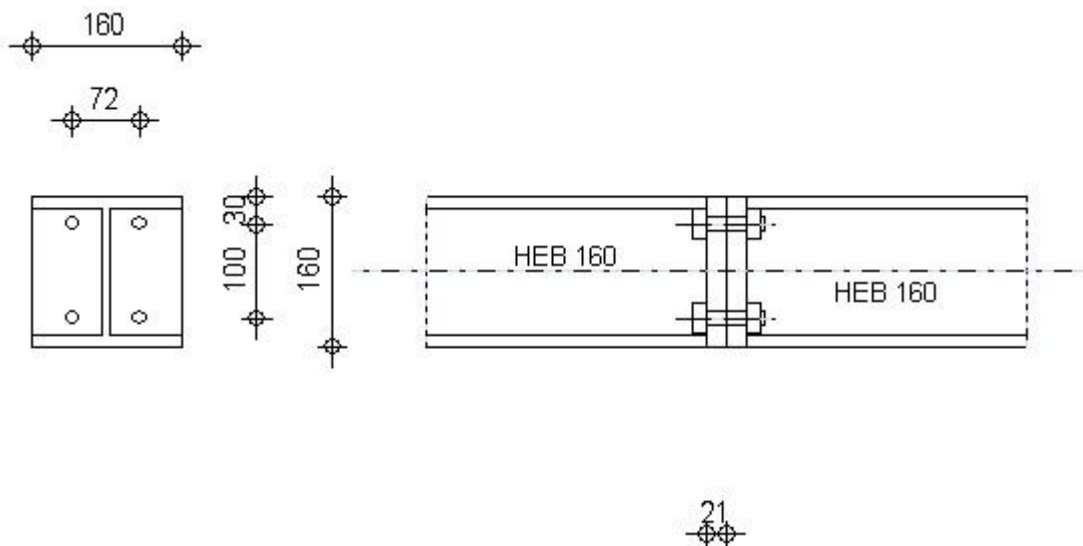


### Wyniki obliczeń SGN i SGU dla konstrukcji wsporczej na bud. nr1

Pręt	Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek	Prop.(uy)
1 Słup_1	OK HEB 200	STAL	8.19	13.83	0.73	3 KOMB1	-
2 Belka_2	OK HEB 200	STAL	167.74	283.18	0.49	3 KOMB1	0.78
3 Słup_3	OK HEB 200	STAL	8.19	13.83	0.71	3 KOMB1	-
4 Słup_4	OK HEB 200	STAL	8.19	13.83	0.58	3 KOMB1	-
5 Belka_5	OK HEB 200	STAL	167.74	283.18	0.42	3 KOMB1	0.78
6 Słup_6	OK HEB 200	STAL	8.19	13.83	0.58	3 KOMB1	-

Przyp.(uy)	Prop.(uz)	Przyp.(uz)	Prop.(vx)	Przyp.(vx)	Prop.(vy)	Przyp.(vy)
-	-	-	0.01	2 EKSP1	0.04	2 EKSP1
2 EKSP1	0.26	2 EKSP1	-	-	-	-
-	-	-	0.01	2 EKSP1	0.03	2 EKSP1
-	-	-	0.01	2 EKSP1	0.02	2 EKSP1
2 EKSP1	0.19	2 EKSP1	-	-	-	-
-	-	-	0.01	2 EKSP1	0.02	2 EKSP1

**Wymiarowanie połączenia belki w środku rozpiętości bud. nr1:**



**1. Ogólne**

Nr połączenia: 2  
Nazwa połączenia: Doczołowe  
Węzeł konstrukcji: 18  
Pręty konstrukcji: 6, 7

**2. Geometria**

**2.1.1 Strona lewa**

**2.1.2 Belka**

Profil: HEB 160

Nr pręta: 6

$\alpha = -180,0$  [Deg] Kąt nachylenia

$h_b = 160$  [mm] Wysokość przekroju belki

$b_b = 160$  [mm] Szerokość przekroju belki

$t_{wb} = 8$  [mm] Grubość środnika przekroju belki



**PROJEKT BUDOWLANY**  
Termomodernizacja obiektu Szpitala Miejskiego Sp. z o.o. w Zabrze – projekt przebudowy  
wymyennikowni c.o i c.w.u. i budowy instalacji solarnej

---

$\alpha =$	-180,0	[Deg]	Kąt nachylenia
$t_{fb} =$	13	[mm]	Grubość półki przekroju belki
$r_b =$	15	[mm]	Promień zaokrąglenia przekroju belki
$A_b =$	54,300	[cm <sup>2</sup> ]	Pole przekroju belki
$I_{xb} =$	2490,000	[cm <sup>4</sup> ]	Moment bezwładności przekroju belki
Materiał: STAL			
$f_{db} =$	215,00	[MPa]	Wytrzymałość

### 2.1.3 Strona prawa

#### 2.1.4 Belka

Profil:	HEB 160		
Nr pręta:	7		
$\alpha =$	-0,0	[Deg]	Kąt nachylenia
$h_b =$	160	[mm]	Wysokość przekroju belki
$b_{fb} =$	160	[mm]	Szerokość przekroju belki
$t_{wb} =$	8	[mm]	Grubość środnika przekroju belki
$t_{fb} =$	13	[mm]	Grubość półki przekroju belki
$r_b =$	15	[mm]	Promień zaokrąglenia przekroju belki
$A_b =$	54,300	[cm <sup>2</sup> ]	Pole przekroju belki
$I_{xb} =$	2490,000	[cm <sup>4</sup> ]	Moment bezwładności przekroju belki
Materiał: STAL			
$f_{db} =$	215,00	[MPa]	Wytrzymałość

#### 2.1.5 Śruby

$d =$	16	[mm]	Średnica śruby
Klasa =	10.9		Klasa śruby
$R_m =$	1040,00	[MPa]	Wytrzymałość śruby na rozciąganie
$R_e =$	940,00	[MPa]	Granica plastyczności
$n_h =$	2		Ilość kolumn śrub
$n_v =$	2		Ilość rzędów śrub
$h_1 =$	30	[mm]	Odległość pierwszej śruby od górnej krawędzi blachy czołowej

Rozstaw poziomy      72 [mm]  
Rozstaw pionowy      100 [mm]  
Liczba śrub w rzędach    2 ; 2

#### 2.1.6      Blacha

$h_c =$             160      [mm]      Wysokość blachy  
 $b_c =$             160      [mm]      Szerokość blachy  
 $t_c =$             21      [mm]      Grubość blachy  
Materiał:      STAL St3S  
 $f_{dc} =$            215,00    [MPa]      Wytrzymałość

#### 2.1.7      Spoiny pachwinowe

$a_w =$             5      [mm]      Spoina środka  
 $a_f =$             9      [mm]      Spoina półki

#### 2.1.8      Obciążenia

##### Stan graniczny nośności

Przypadek:    Obliczenia ręczne.

$M_d =$            -8,27    [kN\*m]      Moment zginający  
 $V_d =$            -1,25    [kN]      Siła ścinająca  
 $N_d =$            -27,76    [kN]      Siła osiowa

### 3.      Rezultaty

#### 2.1.9      Kontrola połączenia śrubowego - kategorii - D [6.2.4.3]

##### Nośności pojedynczej śruby - [Tablica 16]

$S_{Rt} =$	106,13	[kN]	Nośność śruby na zerwanie trzpienia	$S_{Rt} = \min (0.65 R_m A_s , 0.85 R_e A_s)$
$S_{Rr} =$	90,21	[kN]	Nośność śruby na rozwarcie styku	$S_{Rr} = 0.85 S_{Rt}$
$S_{Rv} =$	94,10	[kN]	Nośność śruby na ścięcie trzpienia	$S_{Rv} = 0.45 R_m A_v$

##### Kontrola grubości blachy czołowej - [6.2.4.3.a]

$c =$             16    [mm]      Odległość między spoiną a brzegiem otworu śruby  
 $b_s =$            64    [mm]      Szerokość współdziałania blachy przypadająca na jedną śrubę  
 $b_s = \min (2.0*(c + d) , b_c/2)$

#### Kontrola grubości blachy czołowej - [6.2.4.3.a]

$c = 16$  [mm] Odległość między spoiną a brzegiem otworu śruby

$t_{min1} = 13$  [mm] Minimalna grubość blachy dla prostych połączeń rozciąganych  $t_{min1} = 1.2 \sqrt{(c S_{Rt} / (n_s f_d))}$

$t_{min2} = 16$  [mm] Minimalna grubość blachy dla innych połączeń rozciąganych i zginanych  $t_{min2} = d (R_m / 1000)^{1/3}$

$t_c \geq t_{min2}$  (83)  $|21| > 16$  **zweryfikowano** (0,77)

#### Parametry układu śrub - [6.2.4.3.d-f]

$\beta = 1,09$  Współczynnik efektu dźwigni  $\beta = 2.67 - t/t_{min}$

$h_0 = 147$  [mm] Odległość pomiędzy osiami półek belki

$y_{min} = 88$  [mm] Minimalne ramię działania sił w śrubach  $y_{min} = 0.6 h_0$

Odległości śrub od osi obrotu i współczynniki rozdziału obciążenia

Nr śrub y	$m_i$	$y_i$	$y_{ired}$	$\omega_{tNi}$	$\omega_{tMi}$	$\omega_{rNi}$	$\omega_{rMi}$
1	2	124	–	1,00	1,00	–	–
2	2	24	–	1,00	–	–	–

#### Kontrola układu śrub ze względu na zerwanie - [6.2.4.3.e,f]

$M_{Rjt} = 26,21$  [kN\*m] Nośność na zginanie  $M_{Rjt} = S_{Rt} \sum (m_i \omega_{tMi} y_i)$  (89)

$M_d / M_{Rjt} \leq 1.0$  (88)  $0,32 < 1,00$  **zweryfikowano** (0,32)

#### Kontrola nośności pojedynczej śruby na rozciąganie i ścinanie - [6.2.3.1]

$S_t = 26,54$  [kN] Siła rozciągająca w najbardziej wyężonej śrubie

$S_v = 0,31$  [kN] Siła ścinająca w najbardziej wyężonej śrubie

$(S_t / S_{Rt})^2 + (S_v / S_{Rv})^2 \leq 1.0$  (74)  $0,06 < 1,00$  **zweryfikowano** (0,06)

#### 2.1.10 Kontrola spoin - [6.3.3.3]

$A_s = 36,560$  [cm<sup>2</sup>] Pole powierzchni wszystkich spoin

$A_{sx} = 24,660$  [cm<sup>2</sup>] Pole powierzchni spoin poziomych

$A_{sy} = 11,900$  [cm<sup>2</sup>] Pole powierzchni spoin pionowych

$I_{sx} = 1105,376$  [cm<sup>4</sup>] Moment bezwładności układu spoin wzgl. osi poz.

$y_s = 0$  [mm] Przesunięcie środka ciężkości spoin względem środka ciężkości belki

$v_{yg} = 63$  [mm] Odległość krawędzi górnej spoiny od środka ciężkości układu spoin

$v_{yd} = 63$  [mm] Odległość krawędzi dolnej spoiny od środka ciężkości układu spoin

$\chi = 0,70$  Współczynnik zależny od wytrzymałości

#### 2.1.10 Kontrola spoin - [6.3.3.3]

$A_s = 36,560 \text{ [cm}^2\text{]}$  Pole powierzchni wszystkich spoin

$\sigma_{\perp \max} = \tau_{\perp \max} = -40,66 \text{ [MPa]}$  Naprężenie normalne w spoinie

$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} = -39,07 \text{ [MPa]}$  Naprężenia w spoinie pionowej

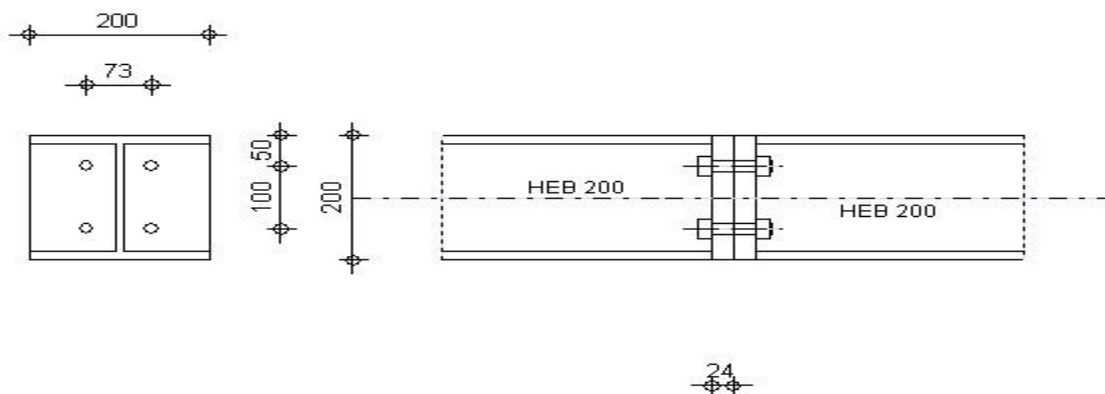
$\tau_{\parallel} = -1,05 \text{ [MPa]}$  Naprężenie styczne [4.5.3.(5)]

$\chi \sqrt{[\sigma_{\perp \max}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp \max}^2)]} / f_{db} \leq 1.0 \text{ (93)}$	$0,26 < 1,00$	zweryfikowano	(0,26)
$\chi \sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} / f_{db} \leq 1.0 \text{ (93)}$	$0,25 < 1,00$	zweryfikowano	(0,25)
$ \sigma_{\perp}  / f_{db} \leq 1.0 \text{ (93)}$	$0,19 < 1,00$	zweryfikowano	(0,19)

**Połączenie zgodne z normą**

Proporcja 0,32

#### Wymiarowanie połączenia belki w środku rozpiętości bud. nr2:



#### 4. Ogólne

Nr połączenia: 1

Nazwa połączenia: Doczołowe

Węzeł konstrukcji: 3

Pręty konstrukcji: 2, 3

#### 5. Geometria

**2.1.11 Strona lewa**

**2.1.12 Belka**

Profil: HEB 200

Nr pręta: 2

$\alpha = -180,0$  [Deg] Kąt nachylenia  
 $h_b = 200$  [mm] Wysokość przekroju belki  
 $b_b = 200$  [mm] Szerokość przekroju belki  
 $t_{wb} = 9$  [mm] Grubość środnika przekroju belki  
 $t_{fb} = 15$  [mm] Grubość półki przekroju belki  
 $r_b = 18$  [mm] Promień zaokrąglenia przekroju belki  
 $A_b = 78,100$  [cm<sup>2</sup>] Pole przekroju belki  
 $I_{xb} = 5700,000$  [cm<sup>4</sup>] Moment bezwładności przekroju belki

Materiał: STAL

$f_{db} = 215,00$  [MPa] Wytrzymałość

**2.1.13 Strona prawa**

**2.1.14 Belka**

Profil: HEB 200

Nr pręta: 3

$\alpha = -0,0$  [Deg] Kąt nachylenia  
 $h_b = 200$  [mm] Wysokość przekroju belki  
 $b_{fb} = 200$  [mm] Szerokość przekroju belki  
 $t_{wb} = 9$  [mm] Grubość środnika przekroju belki  
 $t_{fb} = 15$  [mm] Grubość półki przekroju belki  
 $r_b = 18$  [mm] Promień zaokrąglenia przekroju belki  
 $A_b = 78,100$  [cm<sup>2</sup>] Pole przekroju belki  
 $I_{xb} = 5700,000$  [cm<sup>4</sup>] Moment bezwładności przekroju belki

Materiał: STAL

$f_{db} = 215,00$  [MPa] Wytrzymałość

#### 2.1.15 Śruby

$d = 16$  [mm] Średnica śruby

Klasa = 10.9 Klasa śruby

$R_m = 1040,00$  [MPa] Wytrzymałość śruby na rozciąganie

$R_e = 940,00$  [MPa] Granica plastyczności

$n_h = 2$  Ilość kolumn śrub

$n_v = 2$  Ilość rzędów śrub

$h_1 = 50$  [mm] Odległość pierwszej śruby od górnej krawędzi blachy czołowej

Rozstaw poziomy 73 [mm]

Rozstaw pionowy 100 [mm]

Liczba śrub w rzędach 2;2

#### 2.1.16 Blacha

$h_c = 200$  [mm] Wysokość blachy

$b_c = 200$  [mm] Szerokość blachy

$t_c = 24$  [mm] Grubość blachy

Materiał: STAL St3S

$f_{dc} = 215,00$  [MPa] Wytrzymałość

#### 2.1.17 Spoiny pachwinowe

$a_w = 6$  [mm] Spoina środka

$a_f = 10$  [mm] Spoina półki

#### 2.1.18 Obciążenia

##### Stan graniczny nośności

Przypadek: 3: KOMB1 1\*1.10+2\*1.00

$M_d = -17,34$  [kN\*m] Moment zginający

$V_d = 0,42$  [kN] Siła ścinająca

$N_d = -57,44$  [kN] Siła osiowa

## 6. Rezultaty

### 2.1.19 Kontrola połączenia śrubowego - kategorii - D [6.2.4.3]

#### Nośności pojedynczej śruby - [Tablica 16]

$S_{Rt} =$	106,13	[kN]	Nośność śruby na zerwanie trzpienia	$S_{Rt} = \min (0.65 R_m A_s, 0.85 R_e A_s)$
$S_{Rr} =$	90,21	[kN]	Nośność śruby na rozwarcie styku	$S_{Rr} = 0.85 S_{Rt}$
$S_{Rv} =$	94,10	[kN]	Nośność śruby na ścięcie trzpienia	$S_{Rv} = 0.45 R_m A_v$

#### Kontrola grubości blachy czołowej - [6.2.4.3.a]

$c =$	16	[mm]	Odległość między spoiną a brzegiem otworu śruby	
$b_s =$	63	[mm]	Szerokość współdziałania blachy przypadająca na jedną śrubę	$b_s = \min (2.0*(c + d), b_c/2)$
$t_{min1} =$	13	[mm]	Minimalna grubość blachy dla prostych połączeń rozciąganych	$t_{min1} = 1.2 \sqrt{(c S_{Rt}/(n_s f_d))}$
$t_{min2} =$	16	[mm]	Minimalna grubość blachy dla innych połączeń rozciąganych i zginanych	$t_{min2} = d (R_m / 1000)^{1/3}$

$t_c \geq t_{min2} (83)$  | 24 | > 16 | **zweryfikowano** | (0, 68)

#### Parametry układu śrub - [6.2.4.3.d-f]

$\beta =$	1,00		Współczynnik efektu dźwigni	$\beta = 2.67 - t/t_{min}$
$h_0 =$	185	[mm]	Odległość pomiędzy osiami pótek belki	
$y_{min} =$	111	[mm]	Minimalne ramię działania sił w śrubach	$y_{min} = 0.6 h_0$

Odległości śrub od osi obrotu i współczynniki rozdziału obciążenia

Nr śrub y	$m_i$	$y_i$	$y_{ired}$	$\omega_{tNi}$	$\omega_{tMi}$	$\omega_{rNi}$	$\omega_{rMi}$
1	2	143	-	1,00	1,00	-	-
2	2	43	-	1,00	-	-	-

#### Kontrola układu śrub ze względu na zerwanie - [6.2.4.3.e,f]

$M_{Rjt} =$	30,25	[kN*m]	Nośność na zginanie	$M_{Rjt} = S_{Rt} \sum (m_i \omega_{tMi} y_i) \text{ (89)}$
$M_d / M_{Rjt} \leq 1.0 \text{ (88)}$			0,57 < 1,00	zweryfikowano (0,57)

#### Kontrola nośności pojedynczej śruby na rozciąganie i ścinanie - [6.2.3.1]

$S_t =$	46,49	[kN]	Siła rozciągająca w najbardziej wyężonej śrubie	
$S_v =$	0,10	[kN]	Siła ścinająca w najbardziej wyężonej śrubie	
$(S_t / S_{Rt})^2 + (S_v / S_{Rv})^2 \leq 1.0$ (74)			0,19 < 1,00	zweryfikowano (0,19)

### 2.1.20 Kontrola spoin - [6.3.3.3]

$A_s =$	52,840	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni wszystkich spoin
---------	--------	--------------------	-----------------------------------

**2.1.20 Kontrola spoin - [6.3.3.3]**

$A_s =$	52,840	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni wszystkich spoin	
$A_{sx} =$	34,600	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin poziomych	
$A_{sy} =$	18,240	[cm <sup>2</sup> ]	Pole powierzchni spoin pionowych	
$I_{sx} =$	2568,464	[cm <sup>4</sup> ]	Moment bezwładności układu spoin wzgl. osi poz.	
$y_s =$	0	[mm]	Przesunięcie środka ciężkości spoin względem środka ciężkości belki	
$v_{yg} =$	80	[mm]	Odległość krawędzi górnej spoiny od środka ciężkości układu spoin	
$v_{yd} =$	80	[mm]	Odległość krawędzi dolnej spoiny od środka ciężkości układu spoin	
$\chi =$	0,70		Współczynnik zależny od wytrzymałości	
$\sigma_{\perp max} = \tau_{\perp max} =$	-49,07	[MPa]	Naprężenie normalne w spoinie	
$\sigma_{\perp} = \tau_{\perp} =$	-47,16	[MPa]	Naprężenia w spoinie pionowej	
$\tau_{\parallel} =$	0,23	[MPa]	Naprężenie styczne	[4.5.3.(5)]

$\chi \sqrt{[\sigma_{\perp max}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp max}^2)]} / f_{db} \leq 1.0$ (93)	0,32 < 1,00	zweryfikowano	(0,32)
$\chi \sqrt{[\sigma_{\perp}^2 + 3 \cdot (\tau_{\perp}^2 + \tau_{\parallel}^2)]} / f_{db} \leq 1.0$ (93)	0,31 < 1,00	zweryfikowano	(0,31)
$ \sigma_{\perp}  / f_{db} \leq 1.0$ (93)	0,23 < 1,00	zweryfikowano	(0,23)

**Połączenie zgodne z normą**

Proporcja 0,57

Obliczenia zakończono



## **B. Charakterystyka energetyczna obiektu**

Charakterystyka energetyczna – zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn. 6.11.2008 r. zmieniającego Rozporządzenie w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

### Ad. Pkt. 9

- a) bilans mocy urządzeń elektrycznych oraz urządzeń zużywających inne rodzaje energii, stanowiących jego stałe wyposażenie budowlano-instalacyjne, z wydzieleniem mocy urządzeń służących do celów technologicznych związanych z przeznaczeniem budynku – *zmiana w stosunku do stanu istniejącego ze względu na termomodernizację budynku, redukcja mocy o 194 kW.*
- b) w przypadku budynku wyposażonego w instalacje ogrzewcze, wentylacyjne, klimatyzacyjne lub chłodnicze – właściwości cieplne przegród zewnętrznych, w tym ścian pełnych oraz drzwi, wrót, a także przegród przezroczystych innych – *zmiany ujęte w projekcie branży architektonicznej.*
- c) parametry sprawności energetycznej instalacji ogrzewczych, wentylacyjnych, klimatyzacyjnych lub chłodniczych oraz innych urządzeń mających wpływ na gospodarkę energetyczną obiektu budowlanego  
*stan obecny: obecnie ciepło na cele c.o. i c.w.u. przygotowywane jest za pomocą starej wymiennikowni,*  
*stan projektowany: projektuje się nową wymiennikownię c.o. i c.w.u. oraz wspomaganie przygotowania c.w.u. za pomocą instalacji solarnej.*
- d) dane wykazujące, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania budowlane i instalacyjne spełniają wymagania dotyczące oszczędności energii zawarte w przepisach techniczno-budowlanych.

*Projektowana instalacja solarna złożona jest z 54 szt. kolektorów słonecznych wpłynie na ograniczenie zużycia energii cieplnej dostarczanej obecnie z sieci miejskiej.*

### Ad. Pkt. 10

- a) zapotrzebowania i jakości wody oraz ilości, jakości i sposobu odprowadzenia ścieków - *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.*
- b) emisji zanieczyszczeń gazowych, w tym zapachów, pyłowych i płynnych, z podaniem ich rodzaju, ilości i zasięgu rozprzestrzeniania się. [ton/rok]  
*Montaż instalacji solarnej wpłynie na redukcję emisji szkodliwych substancji do atmosfery.*
- c) rodzaju i ilości wytwarzanych odpadów - *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.*
- d) emisji hałasu oraz wibracji, a także promieniowania, w szczególności jonizującego, pola elektromagnetycznego i innych zakłóceń, z podaniem odpowiednich parametrów tych czynników i zasięgu ich rozprzestrzeniania się - *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego.*
- e) wpływu obiektu budowlanego na istniejący drzewostan, powierzchnię ziemi, w tym glebę, wody powierzchniowe i podziemne, oraz wykazać, że przyjęte w projekcie architektoniczno-budowlanym rozwiązania przestrzenne, funkcjonalne i techniczne ograniczają lub eliminują wpływ obiektu budowlanego na środowisko przyrodnicze, zdrowie ludzi i inne obiekty

budowlane, zgodnie z odrębnymi przepisami - *poza zakresem projektu, bez zmian w stosunku do stanu istniejącego, z wyjątkiem ograniczenia emisji szkodliwych substancji do atmosfery.*

Ad. Pkt. 11

W stosunku do budynku o powierzchni użytkowej większej niż 1000 m<sup>2</sup> określonej zgodnie z polskimi normami, dotyczącymi właściwości użytkowych w budownictwie oraz określania i obliczania wskaźników powierzchniowych i kubaturowych – analizę możliwości racjonalnego wykorzystania pod względem technicznym, ekonomicznym i środowiskowym, odnawialnych źródeł energii, takich jak: energia geotermalna, energia promieniowania słonecznego, energia wiatru, a także możliwości zastosowania skojarzonej produkcji energii elektrycznej i ciepła oraz zdecentralizowanego systemu zaopatrzenia w energię w postaci bezpośredniego lub blokowego ogrzewania.

*Dla przedmiotowego obiektu projektuje się instalację wykorzystującą odnawialne źródła energii przy zastosowaniu kolektorów słonecznych. Na dzień dzisiejszy , na terenie przedmiotowej inwestycji, nie przewiduje się wykorzystania innych odnawialnych źródeł energii. Zaleca się, w miarę zwiększenia dostępności energii odnawialnej wykorzystanie jej w przyszłości, w szerszym zakresie, przez Inwestora.*

## **C. Informacja BIOZ**

**OBIEKT:** Szpital Miejski w Zabrze Sp. z o.o.  
ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze

**INWESTOR:** Szpital Miejski w Zabrze Sp. z o.o.  
ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze

**PROJEKTANT:** mgr inż. Michał Łapa  
Nr upr. MAP/225/PWOS/11

mgr inż. Wojciech Garncarczyk  
Nr upr. MAP/0283/PWOK/08

## **I. ZAKRES ROBÓT**

### **Węzeł c.o. i c.w.u.:**

1. Demontaż urządzeń w pomieszczeniu przewidzianym pod montaż węzła.
2. Przygotowanie pomieszczenia węzła – prace budowlane.
3. Wykonanie fundamentów pod zasobniki.
4. Transport węzła kompaktowego.
5. Wykonanie zasilania węzła.
6. Montaż węzła c.o. i c.w.u.
7. Montaż zasobnika c.w.u. i naczyń przeponowych.
8. Montaż rurociągów celem połączenia ze sobą poszczególnych urządzeń po stronie instalacji c.o. i c.w.u.
9. Wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji.
10. Izolacje cieplne instalacji.
11. Uruchomienie układu.

### **Instalacja solarna:**

1. Montaż kolektorów słonecznych.
2. Montaż przewodów solarnych oraz urządzeń systemu solarnego.
3. Montaż układów automatyki.
4. Wykonanie prób ciśnieniowych na szczelność instalacji.  
Izolacje cieplne instalacji.
5. Uruchomienie układu.

## **II. PRZEWIDYWANE ZAGROŻENIA:**

1. Podczas prac wykonywanych na powierzchni dachu może dojść do upadku z wysokości osób tam pracujących.
2. Podczas montażu rurociągów i armatury istnieje zagrożenie poparzeń.
3. Podczas wykonywania prac w pomieszczeniach wewnętrznych, przy transporcie, ustawianiu i montażu urządzeń projektowanej instalacji może dojść do stłuczeń, skaleczeń, lub przygniecenia osób wykonujących te prace.
4. Podczas uruchamiania instalacji może dojść do porażenia prądem elektrycznym.

## **III. INSTRUKTAŻ:**

1. Szkolenie pracowników w zakresie BHP,
2. Przekazanie zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia,
3. Przekazanie zasad stosowania przez pracowników środków ochrony indywidualnej oraz odzieży i obuwia roboczego.

#### **IV. ŚRODKI ZAPOBIEGAWCZE:**

Podczas realizacji robót wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia, oraz niespełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Osoby pracujące na wysokości (dach budynku) i narażone na upadek muszą być wyposażone w uprząż zabezpieczającą. Montaż ciężkich elementów instalacji (zbiorniki, naczynia przeponowe) musi być przeprowadzony przez odpowiednią ilość osób, przy odpowiedniej asekuracji.

Podczas prac na dachu, w celu ochrony osób postronnych, teren wokół budynku należy ogrodzić. Wykonawca jest zobowiązany oznakować teren budowy, oraz jeżeli jest to konieczne wyznaczyć i odpowiednio oznakować bezpieczne przejścia przez ten teren.

Wykonawca ma obowiązek stosować w czasie prowadzenia robót przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. W okresie trwania robót obowiązkiem wykonawcy jest utrzymywanie terenu budowy w stanie bez wody stojącej, oraz podejmowanie wszelkich uzasadnionych kroków mających na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy. Wykonawca ma obowiązek unikać uszkodzeń, lub uciążliwości dla osób lub własności, a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie prowadzonych robót.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej. Materiały łatwopalne należy składować w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami, oraz zabezpieczyć je przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca ma obowiązek zapewnić i utrzymać w należyтым stanie technicznym wszystkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie, oraz do zapewnienia bezpieczeństwa publicznego. Wszystkie osoby pracujące na terenie budowy podczas prac montażowych obowiązane są do stosowania kasków ochronnych, odzieży ochronnej (rękawice ochronne, kombinezony), oraz odpowiedniego obuwia.

## **PROJEKT BUDOWLANY**

Termomodernizacja obiektu Szpitala Miejskiego Sp. z o.o. w Zabrze – projekt przebudowy  
wymiennikowni c.o i c.w.u. i budowy instalacji solarnej

---

## **Uprawnienia projektowe**

**PROJEKT BUDOWLANY**  
Termomodernizacja obiektu Szpitala Miejskiego Sp. z o.o. w Zabrze – projekt przebudowy  
wymyślnikowni c.o i c.w.u. i budowy instalacji solarnej



Kraków, dnia 30 maja 2011 r.

MAP OIIB/KK/0054-0490/10

## 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. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 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 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Michał Paweł Łapa**  
urodzony dnia 21.05.1978 r. w Myślenicach  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/225/PWOS/11

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.**

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Michał Łapa posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy 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 Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

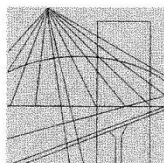
1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
inż. Stanisław Chrobak
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Maria Duma

.....  
.....  
.....



### Otrzymują:

1. Pan Michał Łapa  
Trzemeszka 256/6  
32-425 Trzemeszka
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



11 lipca 2012 r.  
Kraków, .....

## Zaświadczenie

Michał Łapa

Pan/Pani.....

Trzemeśnia 256/6

miejsce zamieszkania.....

32-425 Trzemeśnia

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

MAP/IS/0301/11

o numerze ewidencyjnym .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 sierpnia 2012 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia .....

31 lipca 2013 r.

do dnia .....

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie

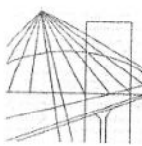
*dr inż. Stanisław Karczmarczyk*

(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

30-054 Kraków, ul. Czarnowiejska 80, tel. + 48 12 630 90 60, 630 90 61, fax +48 12 632 35 59 e-mail: map@map.pilb.org.pl www.map.pilb.org.pl

129/142





MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 15 czerwca 2009 r.

MAP OIIB/KK/0054-0248/09

## 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. 12 ust. 1 pkt 1 i 5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1 pkt 1 oraz art. 13 ust. 4, art. 14 ust. 1 pkt 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.), § 11 ust. 1 pkt 1, § 15 i § 23 ust. 1 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 z późn. zm.) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.).

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Tomasz Łukasz Żak**  
urodzony dnia 03.05.1980 r. w Myślenicach  
uzyskał

## UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0238/POOS/09

do projektowania bez ograniczeń  
w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń  
ciepłych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych.

## UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Tomasz Żak posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy 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 Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

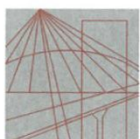
1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Małgorzata Borsukowska - Stefaniczek
3. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. Tadeusz Sułkowski

.....  
.....  
.....



## Otrzymują:

1. Pan Tomasz Żak  
os. 1000-lecia 18/18  
32-400 Myślenice
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



WOJEWÓDZTWO  
MAŁOPOLSKIE

18 lipca 2012 r.  
Kraków, .....

### Zaświadczenie

Tomasz Żak

Pan/Pani.....

os. Tysiąclecia 18/18  
miejsce zamieszkania.....

32-400 Myślenice  
.....

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa  
MAP/IS/0375/09  
o numerze ewidencyjnym .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 sierpnia 2012 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia .....

31 lipca 2013 r.

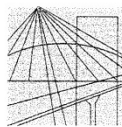
do dnia .....

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie  
  
dr inż. Stanisław Karczmarszyk  
(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

30-054 Kraków, ul. Czarnowiejska 80, tel. + 48 12 630 90 60, 630 90 61, fax +48 12 632 35 59 e-mail: map@map.pl, www.map.pl

**PROJEKT BUDOWLANY**  
**Termomodernizacja obiektu Szpitala Miejskiego Sp. z o.o. w Zabrze – projekt przebudowy**  
**wymiennikowni c.o i c.w.u. i budowy instalacji solarnej**



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 22 grudnia 2008 r.

MAP OIIB/KK/0054-0080/08

## 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. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 2 - 4, art. 14 ust. 1 pkt 2, art. 14 ust. 3 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust 1, § 15 ust. 1 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 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

**Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna**  
stwierdza, że

Pan mgr inż. **Wojciech Gancarczyk**  
urodzony dnia 16.01.1980 r. w Limanowej  
uzyskał

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0283/PWOK/08

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń**  
**w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.**

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pan Wojciech Gancarczyk posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskał pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy 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 Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

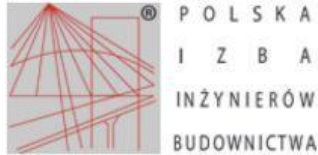
Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Stanisław Karczmarczyk
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabryś
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Marian Płachecki



### Otrzymują:

1. Pan Wojciech Gancarczyk  
Kasina Wielka 526  
34-741 Kasina Wielka
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



### Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

MAP-UQE-1W4-SRF \*

Pan Wojciech Gancarczyk o numerze ewidencyjnym MAP/BO/0093/09

adres zamieszkania Kasina Wielka 526, 34-741 Kasina Wielka

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

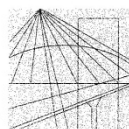
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2013-02-28.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2012-02-24 roku przez:

Stanisław Karczmarczyk, Przewodniczący Rady Małopolskiej 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.pib.org.pl](http://www.pib.org.pl) lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
IZBA  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA

Kraków, dnia 30 maja 2011 r.

MAP OIIB/KK/0054-0188/11

## 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. 12 ust. 1 pkt 1-5, art. 12 ust. 3, art. 13 ust. 1, 3 i 4, art. 14 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (*tekst jednolity: Dz. U. z 2006 r. Nr 156 poz. 1118 z późn. zm.*), § 11 ust 1 pkt. 1, § 15, § 17 ust. 1 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 z późn. zm.*) oraz art. 104 ustawy z dnia 14 czerwca 1960 r. Kodeks postępowania administracyjnego (*tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 98, poz. 1071 z późn. zm.*).

### Małopolska Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna stwierdza, że

Pani mgr inż. **Ewa Skorut**  
urodzona dnia 11.12.1980 r. w Myślenicach  
uzyskała

### UPRAWNIENIA BUDOWLANE

numer ewidencyjny MAP/0147/PWOK/11

**do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności konstrukcyjno - budowlanej.**

### UZASADNIENIE

Okręgowa Komisja Kwalifikacyjna Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie na podstawie protokołów z postępowania kwalifikacyjnego oraz z przeprowadzonego egzaminu, stwierdziła, że Pani Ewa Skorut posiada wymagane prawem wykształcenie i praktykę zawodową konieczną do uzyskania uprawnień budowlanych w wyżej wymienionej specjalności i uzyskała pozytywny wynik egzaminu na uprawnienia budowlane. Szczegółowy 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 Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa w Krakowie w terminie 14 dni od daty jej doręczenia.

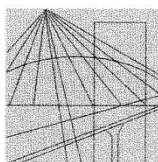
Skład Orzekający  
Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej:

1. Przewodniczący Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej  
dr inż. Zygmunt Rawicki
2. Członek Składu Orzekającego  
mgr inż. arch. Elżbieta Gabrys
3. Członek Składu Orzekającego  
dr inż. Marian Plachecki



Otrzymują:

1. Pani Ewa Skorut  
ul. Na Węgry 12  
32-440 Sułkowice
2. Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
3. a/a



MAŁOPOLSKA  
OKRĘGOWA  
I Z B A  
INŻYNIERÓW  
BUDOWNICTWA



11 lipca 2012 r.  
Kraków, .....

## Zaświadczenie

Ewa Skorut-Nawara

Pan/Pani.....

ul. Zarzecze 82

miejsce zamieszkania.....

32-440 Sułkowice

jest członkiem Małopolskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa

MAP/BO/0293/11

o numerze ewidencyjnym .....

i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

1 sierpnia 2012 r.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne od dnia .....

31 lipca 2013 r.

do dnia .....

MAŁOPOLSKA OKRĘGOWA IZBA  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
W KRAKOWIE

PRZEWODNICZĄCY RADY  
MAŁOPOLSKIEJ OKRĘGOWEJ IZBY  
INŻYNIERÓW BUDOWNICTWA  
w Krakowie  
*dr inż. Stanisław Karczmarczyk*

(pieczęć i podpis przewodniczącego OIIB)

30-054 Kraków, ul. Czarnowiejska 80, tel. + 48 12 630 90 60, 630 90 61, fax +48 12 632 35 59 e-mail: map@map.pl, www.map.pl

472/S/12

## **PROJEKT BUDOWLANY**

Termomodernizacja obiektu Szpitala Miejskiego Sp. z o.o. w Zabrze – projekt przebudowy  
wymiennikowni c.o i c.w.u. i budowy instalacji solarnej

---

## **Oświadczenia projektantów**

## **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust.4 Ustawy z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz. U. z 2006r. Nr 156 poz. 1118 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że:

Projekt budowlany przebudowy wymiennikowni c.o i c.w.u. i budowy instalacji solarnej przeznaczony do realizacji w budynku Szpitala Miejskiego w Zabrze Sp. z o.o., ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze, sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami, oraz zasadami wiedzy technicznej.

Październik 2012

Projektujący br. sanitarna: mgr inż. Michał Łapa

Sprawdzający br. sanitarna: mgr inż. Tomasz Żak

Projektujący br. konstrukcyjna: mgr inż. Wojciech Gancarczyk

Sprawdzający br. konstrukcyjna: mgr inż. Ewa Skorut-Nawara



## **OŚWIADCZENIE**

Zgodnie z art. 20 ust. 1 pkt 1b Ustawy Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994 roku (Dz.U. z 2006r. Nr 156, poz. 1118 z późniejszymi zmianami), oświadczam, że:

Projekt budowlany przebudowy wymiennikowni c.o i c.w.u. i budowy instalacji solarnej przeznaczony do realizacji w budynku Szpitala Miejskiego w Zabrze Sp. z o.o., ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze, ze względu na rodzaj robót obliguje kierownika budowy w trakcie realizacji inwestycji do sporządzenia planu BIOZ.

Październik 2012

Projektujący br. sanitarna: mgr inż. Michał Łapa

Sprawdzający br. sanitarna: mgr inż. Tomasz Żak

Projektujący br. konstrukcyjna: mgr inż. Wojciech Gancarczyk

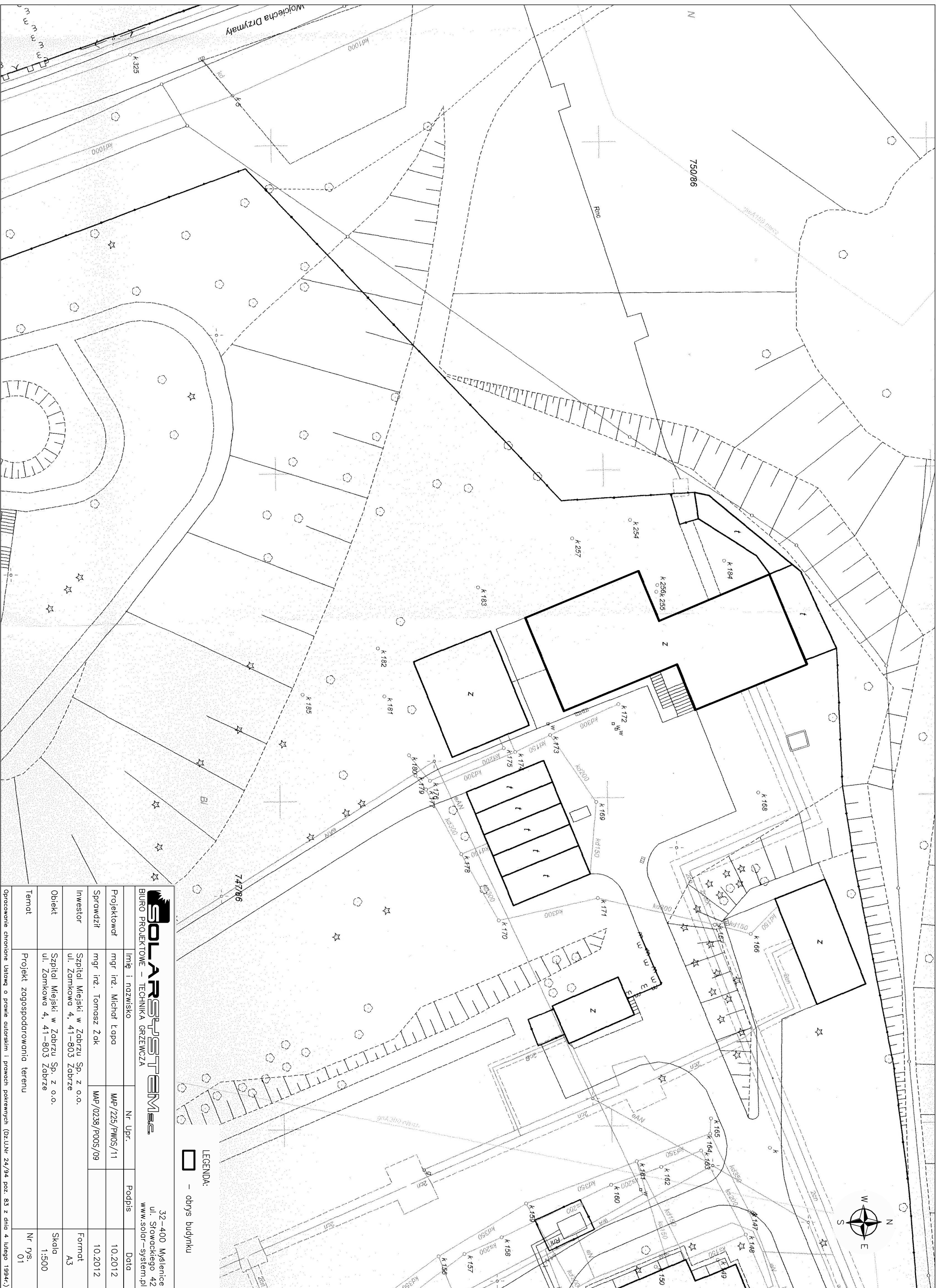
Sprawdzający br. konstrukcyjna: mgr inż. Ewa Skorut-Nawara

## **PROJEKT BUDOWLANY**

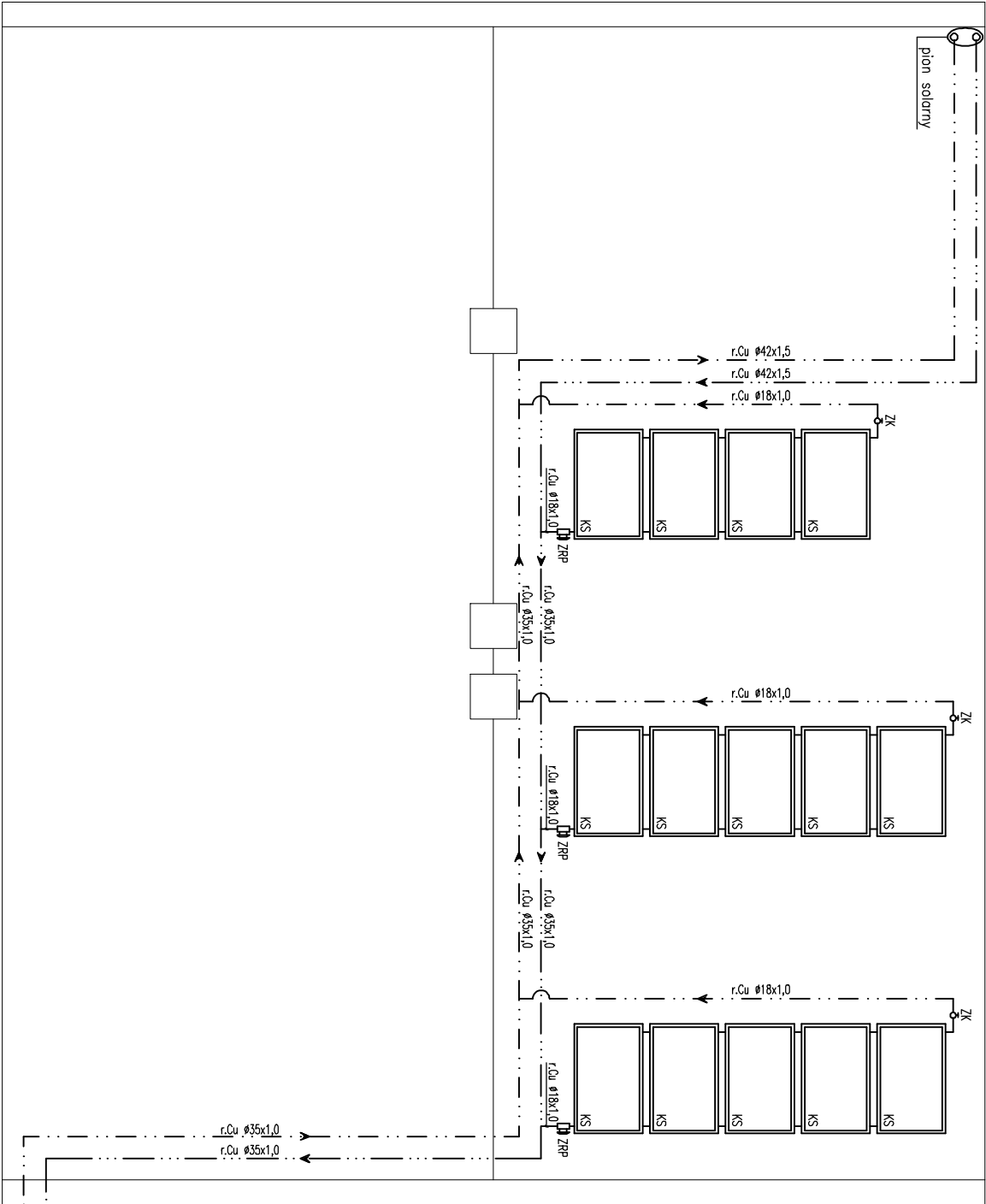
Termomodernizacja obiektu Szpitala Miejskiego Sp. z o.o. w Zabrze – projekt przebudowy  
wymiennikowni c.o i c.w.u. i budowy instalacji solarnej

---

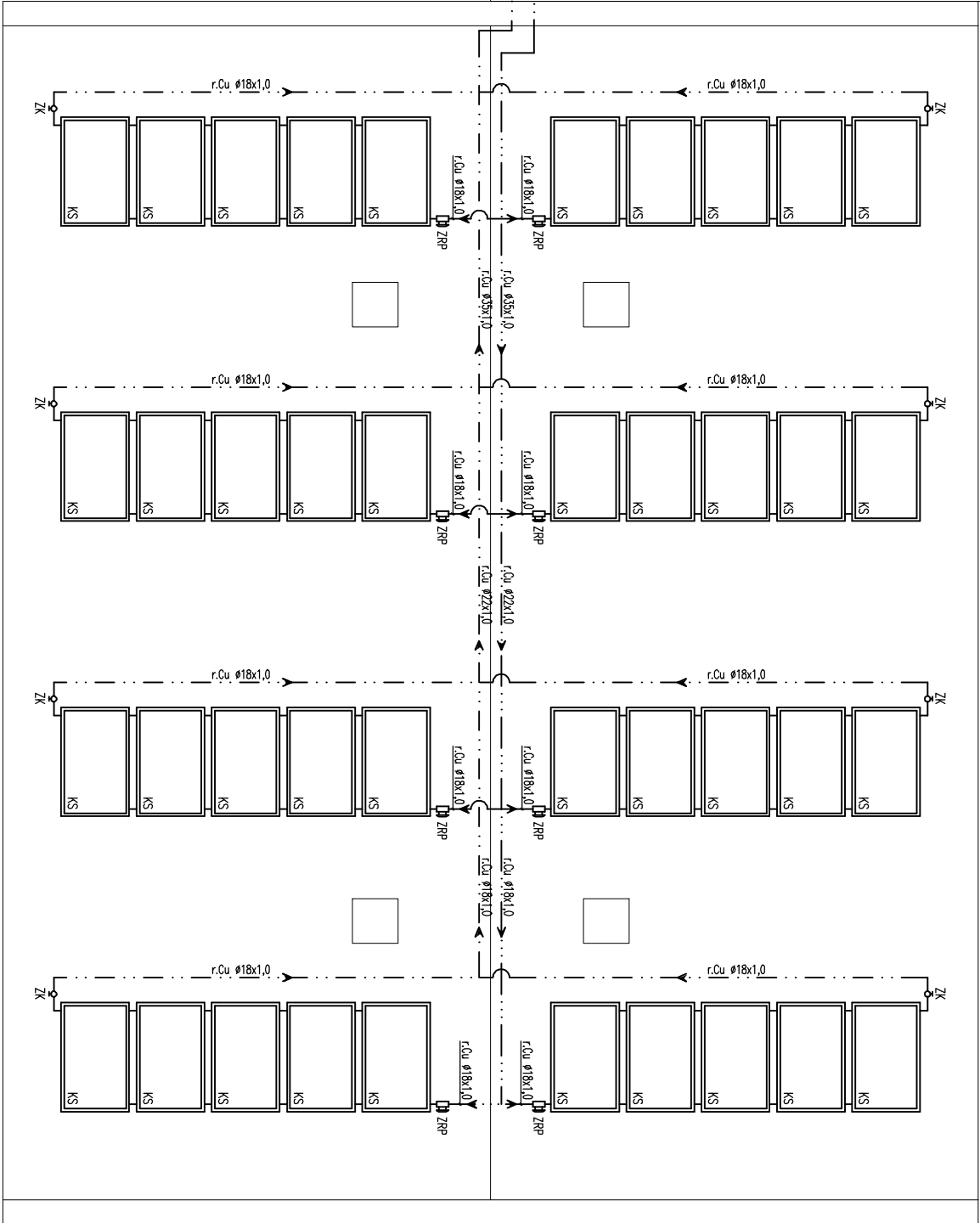
## **D. CZĘŚĆ RYSUNKOWA**



					32-400 Mysłenice ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl
BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCZA					
	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data	
Projektował	mgr inż. Michał Łapa	MAP/225/PWOS/11		10.2012	
Sprawdził	mgr inż. Tomasz Żak	MAP/0238/PWOS/09		10.2012	
Inwestor	Szpital Miejski w Zabrze Sp. z o.o. ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze		Format A3		
Obiekt	Szpital Miejski w Zabrzu Sp. z o.o. ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze		Skala 1:500		
Temat	Projekt zagospodarowania terenu		Nr rys. 01		
Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)					



- UWAGA:
- Całość wykonąć zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami.
  - Kolektory słoneczne montować wg wytycznych producenta przy użyciu typowych systemów montażowych. Ze względu na mały kąt dachu kolektory należy podnieść na konstrukcji wsporczej tak aby znajdowały się pod kątem 45.
  - W celu prawidłowego odpowietrzenia instalacji solarnej na przewodzie zasilającym (strona glikolu wysokotemperaturowego) wychodzącym z kolektorów należy zamontować zespół odpowietrzający.
  - Wszystkie przewody po stronie solarnej należy wykonać z rur i kształtek miedzianych o średnicach jak na rysunku.
  - W układzie solarnym wszystkie przewody należy izolować izolacją Armoflex HT.
  - Przewody instalacji solarnej prowadzone po dachu budynku należy dodatkowo zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi (dziobanie ptaków) oraz wpływem promieni UV stosując obróbkę blacharską.
  - Należy wykonać naturalną kompensację przewodów lub kompensację typu U.
  - Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych firm, ale o równoważnych parametrach.
  - W przypadku wystąpienia przestoju w pracy instalacji (brak rozbioru c.w.u.) dłuższych niż 3 dni (np. remont instalacji) zaleca się na ten czas przykrycie kolektorów słoneczny nieprzepuszczającym światła (nieprzezroczystym) materiałem.



OBLAŚNIENIE SYMBOLI:

KS – kolektor słoneczny płaski Viessmann typ Vitasol 200–F lub równoważny  
ZRP – zawór regulacyjno pomiarowy AV 23 Setter Bypass SD Solar DN15 lub równoważny

OZNACZENIA PRZEWODÓW:

--- Zasilanie instalacji solarnej (strona glikolu wysokotemperaturowego)  
--- Powrót instalacji solarnej (strona glikolu niskotemperaturowego)  
r.Cu – rura miedziana (Ø średnica zewnętrzna x grubość ścianki)



32-400 Mysłenice

ul. Słowackiego 42

www.solar-system.pl

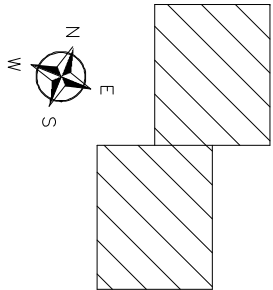
Imię i nazwisko	Nr. Upr.	Podpis	Data
mgr inż. Michał Łopa	MAP/225/PMOS/11		10.2012
mgr inż. Tomasz Żak	MAP/0238/POOS/09		10.2012

Format A3

Skala 1:100

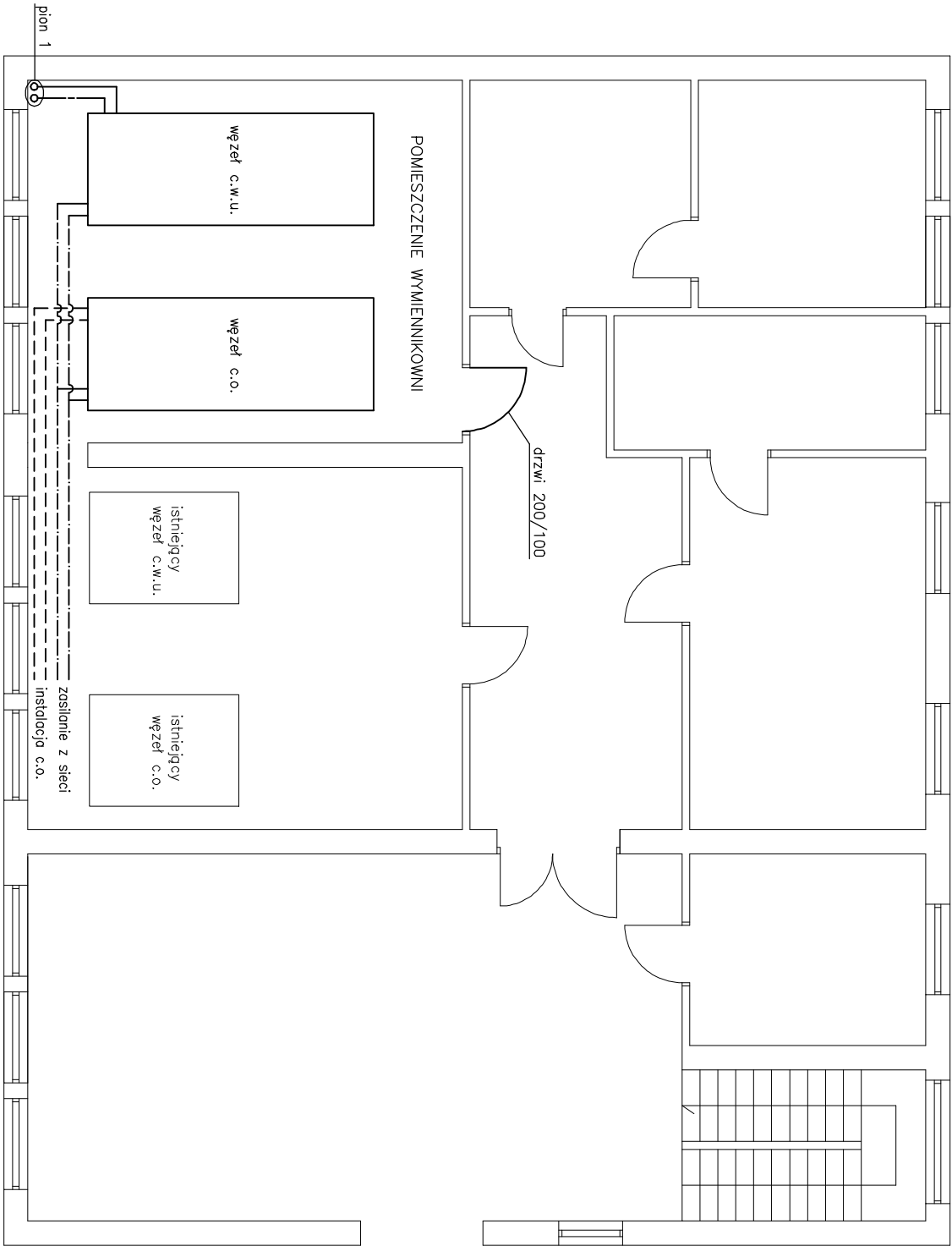
Nr rys. 02

PLAN STATUACYJNY

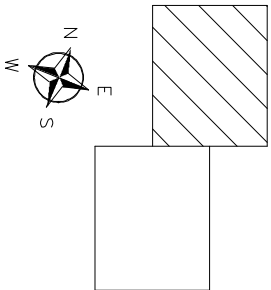


Temat	Rozmieszczenie kolektorów słonecznych – rzut doachu budynku wymiennikowni		
Obiekt	Szpital Miejski w Zabrze Sp. z o.o.		
Investor	ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze		
Sprowadził	mgr inż. Tomasz Żak		
Projektował	mgr inż. Michał Łopa		





PLAN SYTUACYJNY




OZNACZENIA PRZEWODÓW:

- Zasilanie z instalacji solarnej (głokol wysokotemperaturowy)
- Powrót z instalacji solarnej (głokol niskotemperaturowy)
- Przewody ciepłej wody
- Układ podłączania zosobników c.w.u.
- Przewody zasilania z sieci ciepłej
- Przewody wody zimnej
- Przewody cyrkulacji
- Przewody centralnego ogrzewania
- Przewody elektryczne
- Istniejące instalacje oraz urządzenia nie objęte projektem

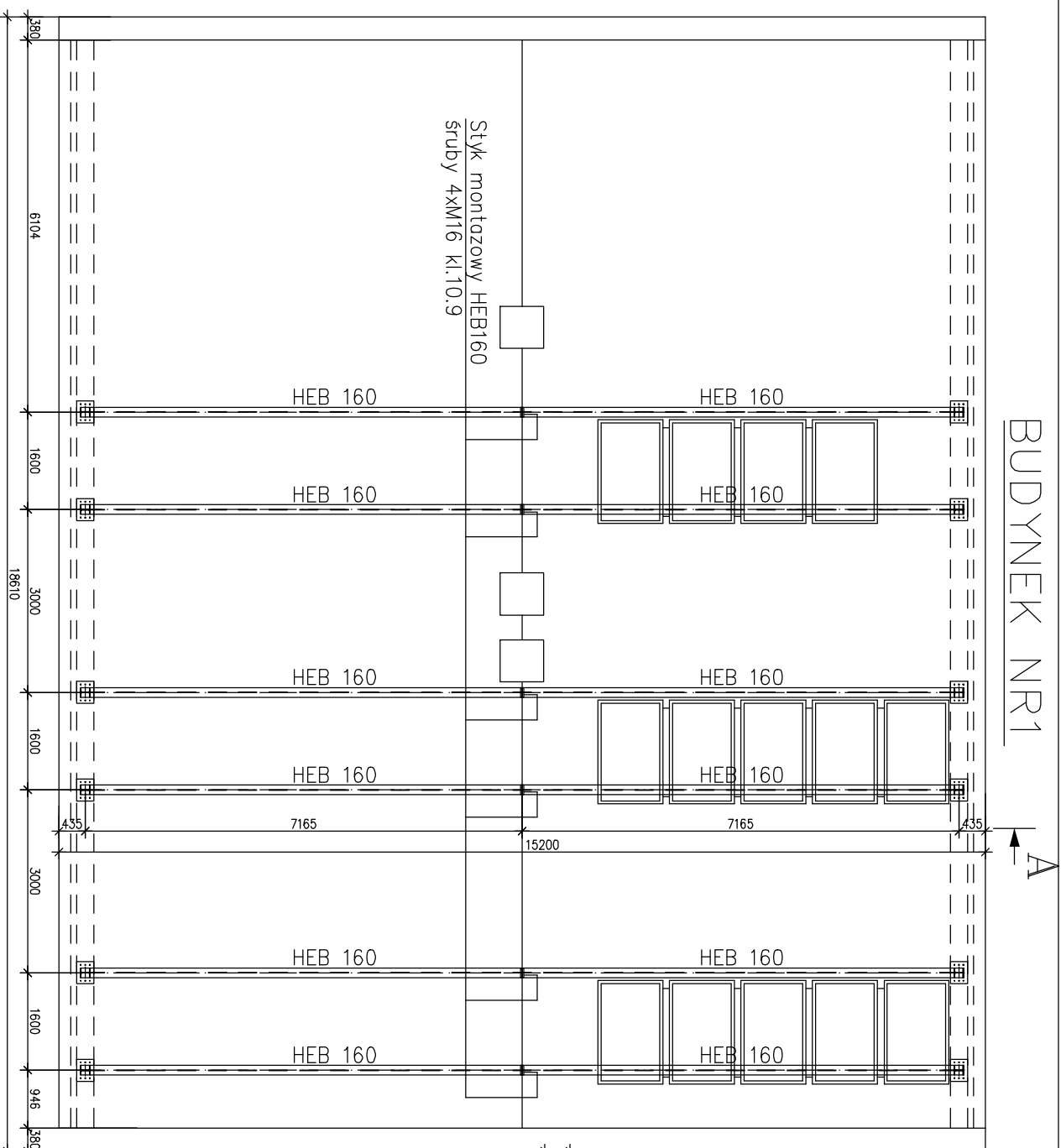
UWAGA:

- Całość wykonąć zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami.
- Przewody po stronie wodnej należy wykonać z rur i kształtek stalowych ocynkowanych.
- Przewody po stronie grzewczej należy wykonać z rur i kształtek stalowych czarnych.
- W układzie wodnym i grzewczym wszystkie przewody należy izolować izolacją Thermaflex PUR.
- Przejścia przewodów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych wypełnionych szczelnym elastycznym np. silikonem budowlanym.
- Przejścia przewodów przez przegrody wydzielonych stref pożarowych należy zabezpieczyć ognioochronną masą uszczelniającą o klasie odporności ogniowej odpowiadającej co najmniej klasie przegrody.
- Należy wykonać naturalną kompensację przewodów lub kompensację typu U.
- Wszystkie urządzenia podłączyć wg schematu technologicznego – rys. 05.
- Dopuszcza się zastosowanie urządzeń innych firm, ale o równoważnych parametrach.

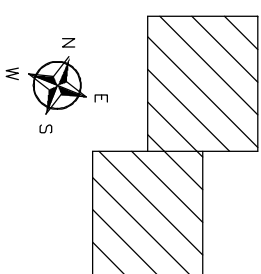
<div><div><b>SOLAR SYSTEMS</b></div><div>BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWOCZA</div></div> <div><div>32-400 Myślenice</div><div>ul. Stowackiego 42</div><div>www.solar-system.pl</div></div>				
Projektował	mgr inż. Michał Łopoda	MAP/225/PMOS/11		10.2012
Sprzedaż	mgr inż. Tomasz Żak	MAP/0238/P005/09		10.2012
Inwestor	Szpital Miejski w Zabrze Sp. z o.o.			Format A3
Obiekt	Szpital Miejski w Zabrze Sp. z o.o.			Skala 1:100
Temat	Rozmieszczenie urządzeń – rzut pomieszczenia wymiennikowni			Nr rys. 04



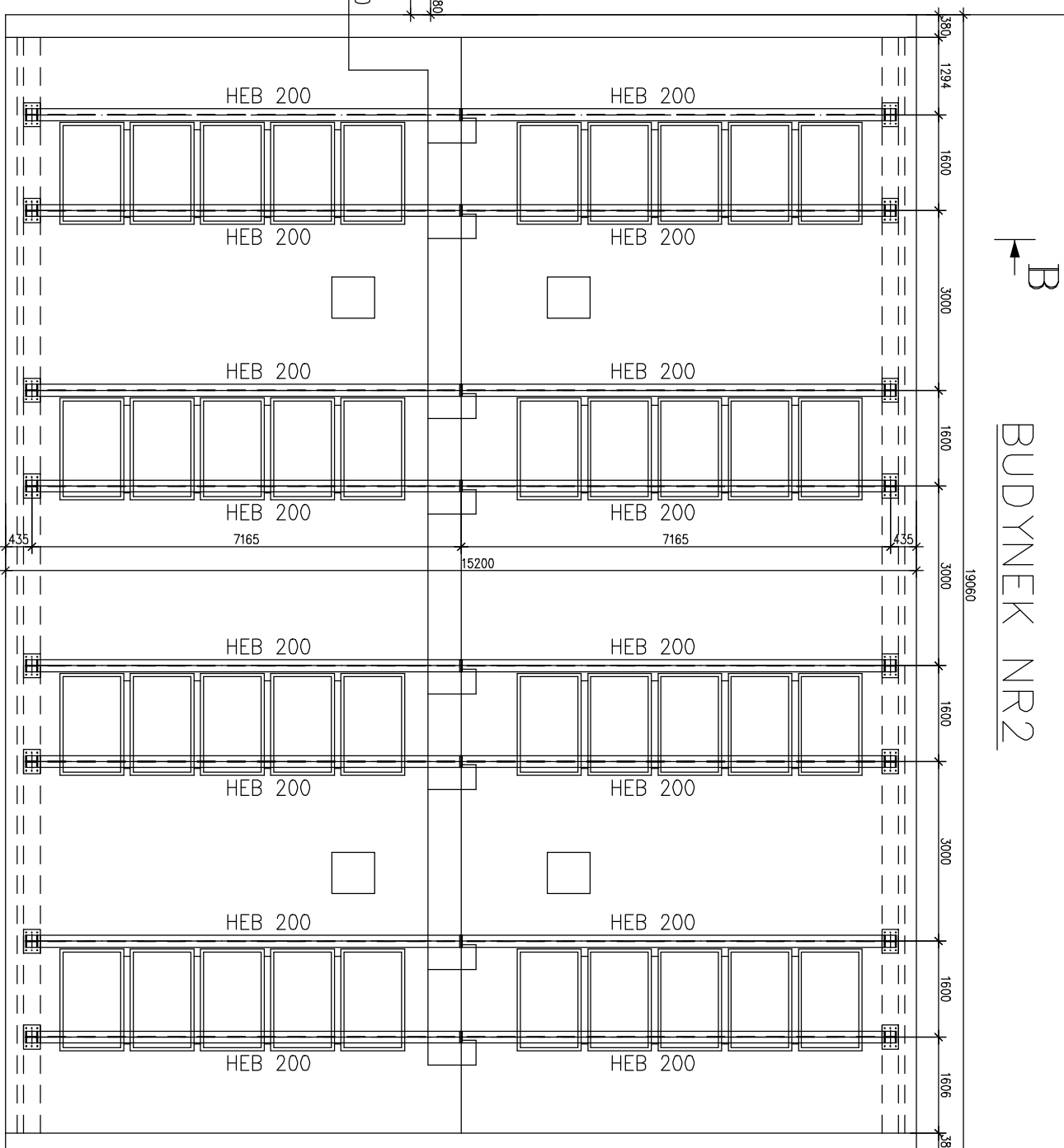
BUDYNEK NR1



## PLAN SYTUACJI




## BUDYNEK NR2



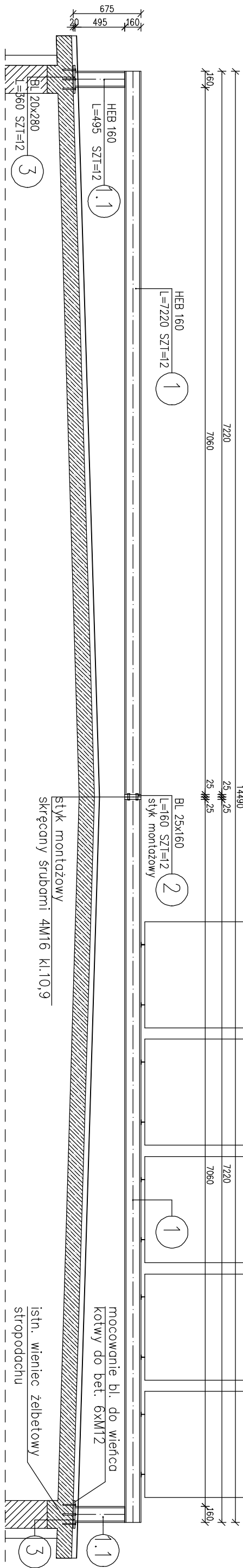
UWAGI:

- 1) Rysunek rozpatrywać łącznie z rys. nr 02.
- 2) Konstrukcja wsporczya z profili dwuteowych HEB160 i HEB200 kotwiona do istn. więzcy żelbetonowych ścian nośnych budynku poprzez bl. stal. kotwiami do bet M12 po 6szt. na każdą stopę
- 3) Ubityki warstw pokrycia dachowego z papy i termoizolacji powstaje przy kotwieniu konstrukcji wsporczej stalowej do pł. żelbetowej należy po zakończeniu blach wsporczych kotwiami do bet. M12 po 6szt. na każdą stopę bardzo starannie uzupełnić
- 4) Dostawca konstrukcji zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji warsztatowej konstrukcji wsporczej stalowej po uprzednim zweryfikowaniu rozstawu ścian nośnych na budowie
- 5) Dokumentacja warsztatowa podlega weryfikacji projektanta
- 6) Konstrukcja spawana skręcana w połowie śrubami 4xM16

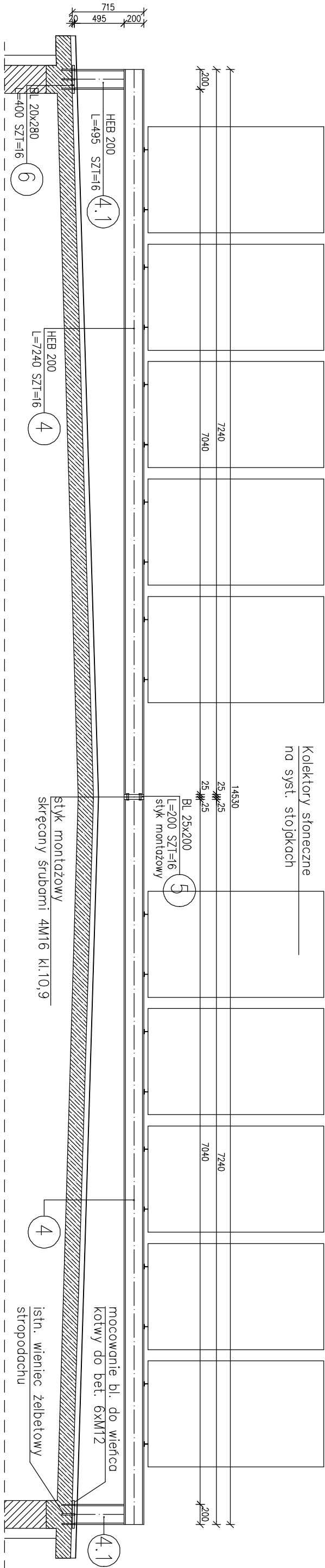
 <b>32-400 Międzybóże</b> ul. Słowackiego 4, www.solar-system.pl			
<b>BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCZA</b>			
Projektował	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Data
Sprawił	mgr inż. Wojciech Gancarczyk	MAP/0823/PMDK/08	10.2012
Inwestor	mgr inż. Ewa Skorut	MAP/80/0293/11	10.2012
Objekt	Szpital Miejski w Zabrzu Sp. z o.o. ul. Zamkowa 4, 41–803 Zabrze		Format A3
Temat	Szpital Miejski w Zabrzu Sp. z o.o. ul. Zamkowa 4, 41–803 Zabrze		Skala 1:100
Rozmieszczenie kolektorów słonecznych – rzut dochu			Nr rys. 06
Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.			



BUD. NR1 PRZEKRÓJ A-A  
RAMA SZT.6



BUD. NR2 PRZEKRÓJ B-B  
RAMA SZT.8




UWAGI:

- 1) Rysunek rozpatrywać łącznie z rys. nr 06
- 2) Konstrukcja wsporcza z profili dwuteowych HEB160 i HEB200 kotwiona do istn. więcy żelbetowych ścian nośnych budynku poprzez bl. stal. kotwami do bet M12 po 6szt. na każdą stopę
- 3) Ubytki warstw pokrycia dachowego z papy i termizolacji powstałe przy kotwieniu konstrukcji wsporczej stalowej do pł. żel.
- 4) Dostawca konstrukcji zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji warsztatowej konstrukcji wsporczej stalowej po uprzednim zweryfikowaniu rozstawu ścian nośnych na budowie
- 5) Dokumentacja warsztatowa podlega weryfikacji projektanta
- 6) Konstrukcja spawana skrucana w połowie śrubami 4xM16

POZ.	NUMER ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STAL	LICZBA SZTUK	Dł. RAŻEM [m]	MASA, JEDN. [kg/m]	MASA 1 ELEM.[kg]	MASA,RAŻEM [kg]	POLE JĘD. [m <sup>2</sup> /m]	POLE 1 ELEM. [m <sup>2</sup> ]	POLE RAŻEM [m <sup>2</sup> ]
1	1	HEB 160	7220	S3S	12	86.64	42.60	307.57	3690.86	0.92	6.63	79.56
	1.1	HEB 160	495	S3S	12	5.94	42.60	21.09	253.04	0.92	0.45	5.45
1	2	BŁ 25x160	160	S3S	12	1.92	31.40	5.02	60.29	0.37	0.06	0.71
1	3	BŁ 20x280	360	S3S	12	4.32	43.96	15.83	189.91	0.60	0.22	2.59
OGRZEW									4194.1			88.31
NADDATEK NA SPÓNY: 1.8%									75.49			1.59
NADDATEK NA NIERÓWNOCI: 2%									83.88			1.77
NADDATEK NA ELEM. DODATEK.: 1.5%									62.91			1.32
RĄŻEW:									4416.38			92.99
WYKOŃCZ. x 1									4416.38			92.99

## ZESTAWIENIE STALI – BUD. NR2

POZ.	NUMER ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	GRUBOŚĆ [mm]	GATUNEK STAL	LICZBA SZTUK	DL. RAZEM [m]	MASA JEDN [kg/m]	MASA 1 ELEMENTU [kg]	MASA RAZEM [kg]	POLE JEDN [m <sup>2</sup> /m]	POLE 1 ELEM. [m <sup>2</sup> ]	POLE RAZEM [m <sup>2</sup> ]
1	4	HEB 200	72x0	S35	16	115,84	61,30	443,81	7100,99	1,15	8,33	133,34
1	4.1	HEB 200	495	S35	16	7,92	61,30	30,34	485,50	1,15	0,57	9,12
1	5	BL 25x200	200	S35	16	3,20	39,25	7,85	125,60	0,45	0,09	1,44
1	6	RL 20x280	400	S35	16	6,40	43,96	17,58	281,34	0,60	0,24	3,84
OGÓŁEM									7993,43			147,74
NADDATEK NA SPOINY: 1,8%									143,88			2,66
NADDATEK NA NIERÓWNOŚC: 2%									159,87			2,95
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1,5%									119,9			
RAZEM:									8417,08			155,57
WYKONAĆ: x 1									8417,08			155,57

 <b>SOLAR SYSTEM s.c.</b> BIURO PROJEKTOWE – TECHNIKA GRZEWCZA				33-400 Mysłowice ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl	
	Imię i nazwisko	Nr. Upr.	Podpis	Data	
Projektant	mgr inż. Wojciech Gancarczyk	MMP/0823/PWOK/08		10.2012	
Sprawdził	mgr inż. Ewa Skorut	MMP/B0/0293/11		10.2012	
Inwestor	Szpital Miejski w Zabrze Sp. z o.o. ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze			Format A3	
Obiekt	Szpital Miejski w Zabrze Sp. z o.o. ul. Zamkowa 4, 41-803 Zabrze			Skala 1:40	
Temat	Przekrój A-A i B-B			Nr rys. 07	
Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)					