

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY

BRANŻA KONSTRUKCYJNA

**Projekt instalacji przygotowania ciepłej wody użytkowej i wody basenowej
w oparciu o zastosowanie systemu solarnego**



OBIEKT: Kryta Pływalnia
ul. Próchnika 8/12
97-300 Piotrków Trybunalski

INWESTOR: Miasto Piotrków Trybunalski
Pasaż Karola Rudowskiego 10
97-300 Piotrków Trybunalski

NUMER DZIAŁKI: 317

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: Czerwiec 2010

Projektował:	mgr inż. Wojciech Gancarczyk Nr upr. MAP/0283/PWOK/08	
Sprawdził:	mgr inż. Piotr Król Nr upr. MAP/0023/POOK/05	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

- I. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANO - WYKONAWCZEGO
- II. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ
- III. RYSUNKI DO PROJEKTU

Rys. nr 01 – Konstrukcja wsporcza stalowa, widok z góry 1:65

Rys. nr 02 – Przekrój A-A, zestawienie stali 1:30

Rys. nr 03 – Detal łączenia HEB160 z IPN120 1:1

- IV. UPRAWNIENIA PROJEKTANTÓW
- V. OŚWIADCZENIE PROJEKTANTÓW

I. OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU BUDOWLANO-WYKONAWCZEGO

1) Podstawa opracowania:

- Wytyczne projektanta instalacji systemu solarnego
- Wytyczne producenta kolektorów
- Dokumentacja projektowa istn. budynku hali przekazana przez inwestora
- 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 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) Opis ogólny:

Projektuje się konstrukcję wsporczą stalową pod mocowanie kolektorów słonecznych w postaci rusztu stalowego, opartego na istniejących ścianach nośnych Sali Gimnastycznej w Piotrkowie Trybunalskim. Ruszt składa z profili stalowych dwuteowych HEB 160 i IPN 120 i stanowi mocowanie pod systemowe stojaki kolektorów słonecznych typu Ferrolit. Blachy stalowe pod stopami konstrukcji wsporczej należy zakotwić w istniejących wieńcach żelbetowych ścian nośnych po 4szt. na każdą blachą kotwami do betonu np. Fischer M16. Po zakotwieniu konstrukcji wsporczej stalowej izolacje z papy na lepiku stropodachu w miejscach przebicia należy odpowiednio uzupełnić. Na projektowanej konstrukcji wsporczej przewiduje się rozmieszczenie 48szt. kolektorów słonecznych typu Ferrolit. Oparcie konstrukcji wsporczej stalowej na istniejącym ścianach nośnych budynku spowoduje przeniesienie obciążenia kolektorami słonecznymi bezpośrednio na fundamenty budynku. Oparcie projektowanego rusztu stalowego na istniejących ścianach murowanych nie spowoduje rys ani spękań istniejących ścian. Konstrukcję wsporczą stalową projektuje się po to aby nie ingerować w istniejący stropodach żelbetowy.

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

Kotwy do betonu: np. Fisher

4) Opis konstrukcji stalowej:

Konstrukcję zaprojektowano z profili stalowych dwuteowych HEB160 i IPN120 stal St3S. Połączenia belek wykonać jako skręcane wg. rys. nr 3.

5) Zabezpieczenie antykorozyjne konstrukcji:

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

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 na budowie.

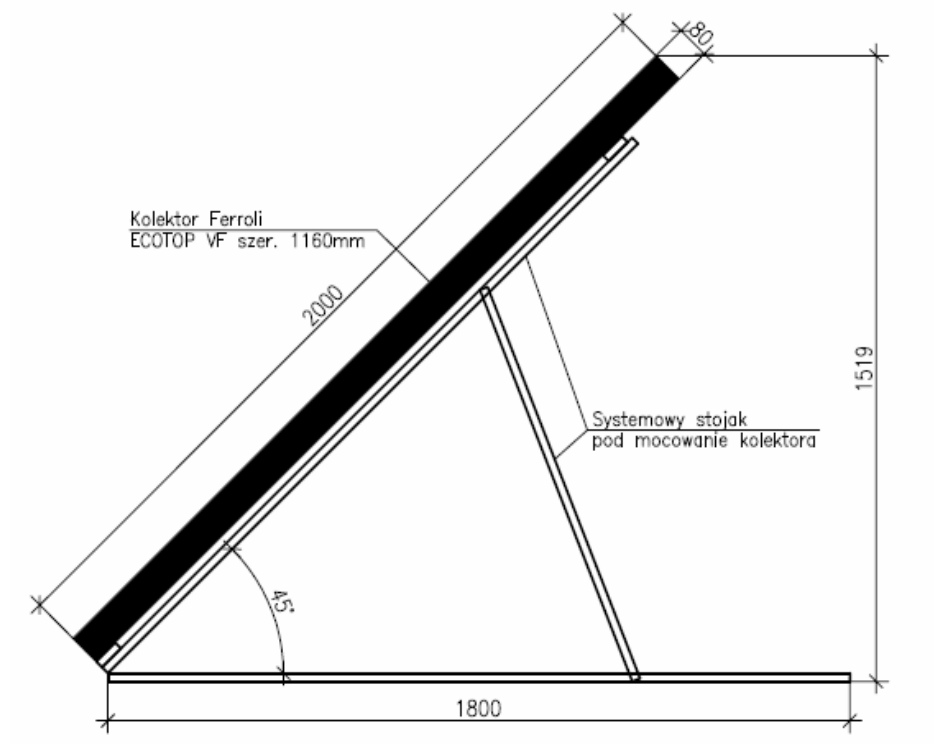
7) Uwaga:

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.

mgr inż. Wojciech Gancarczyk

II. ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ

OBCIĄŻENIE CIĘŻAREM WŁASNYM KOLEKTORA TYPU FERROLI ECOTOP VF.



Ciężar własny kolektora Ferroli 45kg

Pow. kolektora $P = 2,0\text{m} \times 1,16\text{m} = 2,32\text{m}^2$

Zestawienie ciężaru własnego kolektora na pojedynczy stojak

Rozstaw stojaków $L=1,2\text{m}$

Obciążenie charakterystyczne $G_k = (0,45\text{kN}/2,32\text{m}^2) \times 1,2\text{m} = 0,23\text{kN/m}$

Współczynnik obciążenia $\gamma_f = 1,2$

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

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

Wysokość n.p.m. dla Piotrkowa trybunalskiego $z = 210\text{m}$ n.p.m .

Charakterystyczne ciśnienie prędkości wiatru – $q_k = 0,3\text{kN/m}^2$

Określenie współczynnika ekspozycji wg. tab. 4

Teren zabudowy B

Współczynnik ekspozycji $C_e = 1,12 + 0,0042 \times z = 1,12 + 0,004 \times 210 = 1,96$

Określenie współczynnika aerodynamicznego wg. zał. Z1-2

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

Współczynnik aerodynamiczny dla parcia wiatru $C_{zp} = 0,02 \times (\alpha - 10\text{deg}) = 0,7$

Współczynnik aerodynamiczny dla ssania wiatru $C_{zs} = -1,3 + 0,04 \times (\alpha - 10^\circ) = 0,1$

Określenie współczynnika działania porywu wiatru β wg. pkt. 5

$\beta = 1,8$ – budowla niepodatna dynamicznie działaniu wiatru

Wartości obciążeń charakterystycznych

Obciążenie charakterystyczne od parcia wiatru

$$P_{kp} = q_k \times C_e \times C_{zp} \times \beta = 0,3 \text{ kN/m}^2 \times 1,96 \times 0,7 \times 1,8 = 0,74 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie charakterystyczne od ssania wiatru

$$P_{ks} = q_k \times C_e \times C_{zs} \times \beta = 0,3 \text{ kN/m}^2 \times 1,96 \times (0,1) \times 1,8 = 0,1 \text{ kN/m}^2$$
 – w obliczeniach pominięto ssanie wiatru

Współczynnik obciążenia $\gamma_f = 1,5$

Zestawienie obciążenia wiatrem na stojak

Rozstaw stojaków $L = 1,2\text{m}$

Obciążenie charakterystyczne od parcia wiatru

$$W_{kp} = P_{kp} \times L = 0,74 \text{ kN/m}^2 \times 1,2\text{m} = \mathbf{0,89 \text{ kN/m}}$$

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

Strefa obciążenia śniegiem wg. rys 1

Piotrków Trybunalski 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

$$C = 0,8 \times ((60 - \alpha)/30) = 0,4$$

Obciążenie charakterystyczne śniegiem

$$S_k = Q_k \times C = 0,9 \text{ kN/m}^2 \times 0,4 = 0,36 \text{ kN/m}^2$$

Obciążenie obliczeniowe śniegiem

$$\gamma_f = 1,5$$

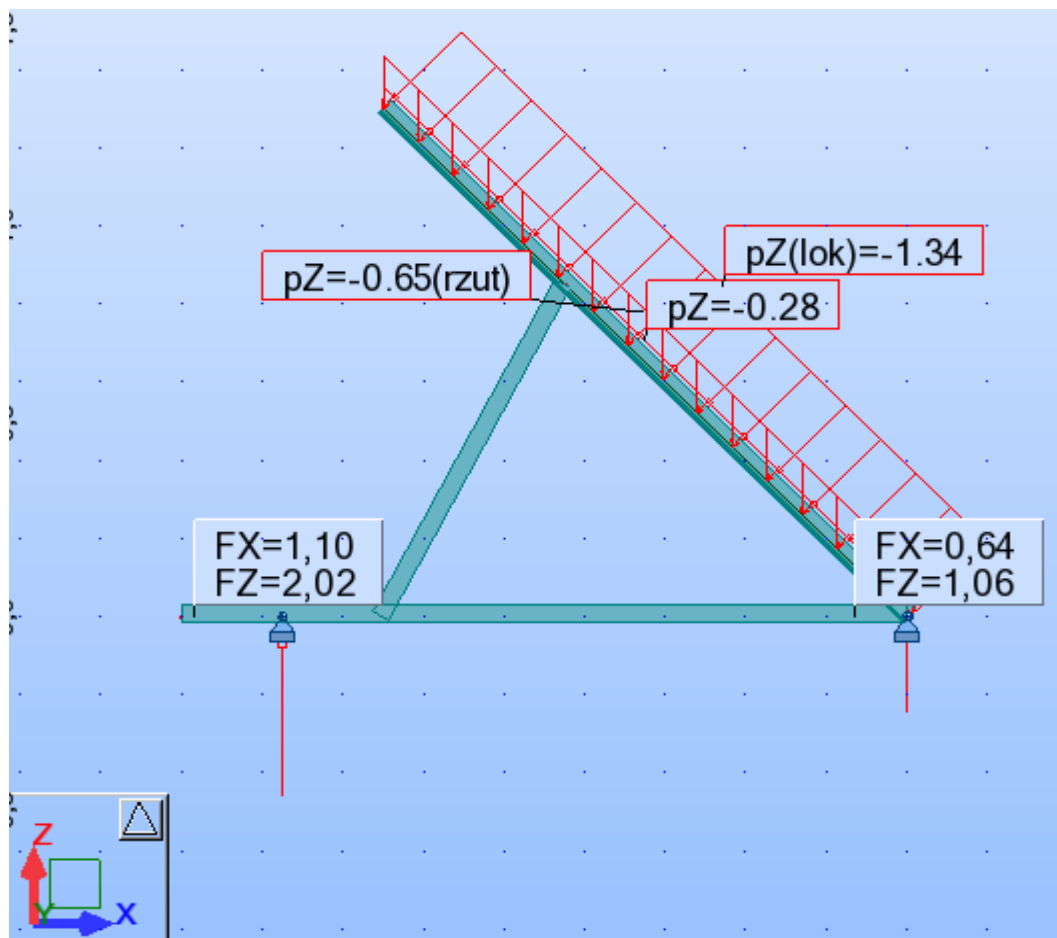
Zestawienie obciążenia śniegiem na stojak

Rozstaw stojaków $x = L = 1,2\text{m}$

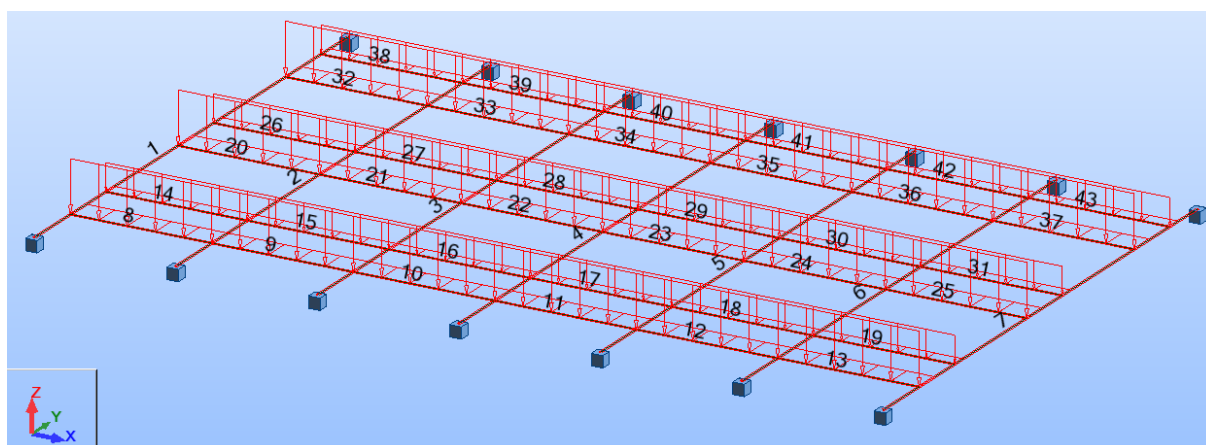
Obciążenie charakterystyczne

$$S_k = 0,36 \text{ kN/m}^2 \times 1,2\text{m} = \mathbf{0,43 \text{ kN/m}}$$

Reakcje obliczeniowe przekazywane przez stojak na konstrukcję stalową wsporczą pod kolektory słoneczne _ Obliczenia wykonane w programie Robot



Model konstrukcji wsporczej pod mocowanie kolektorów słonecznych:



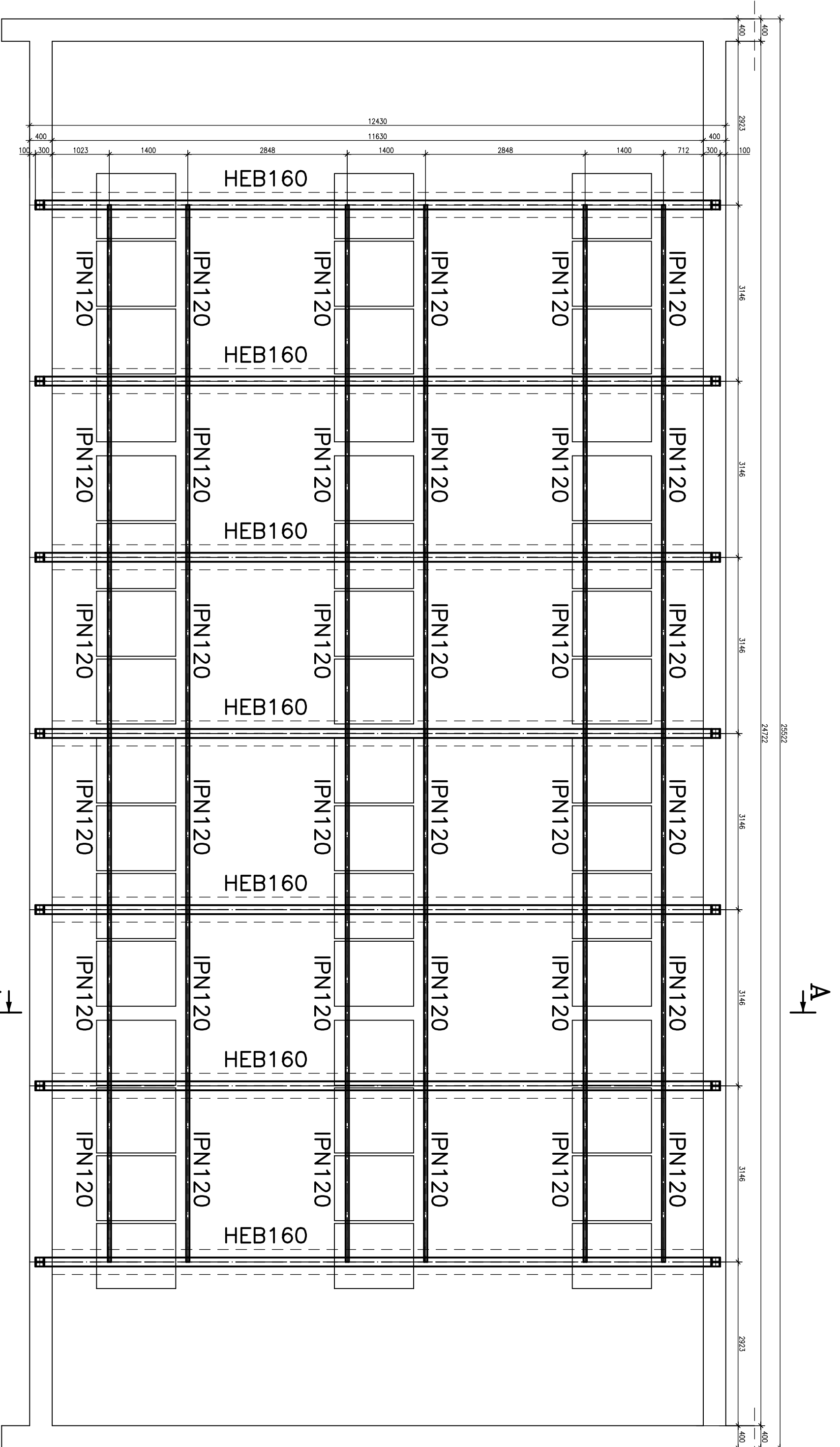
Wynik obliczeń SGN i SGU dla konstrukcji wsporczej:

Pręt		Profil	Materiał	Lay	Laz	Wyteż.	Przypadek	Prop.(uy)
1 Pręt_1	OK	HEB 160	STAL	183.56	307.20	0.49	3 KOMB1	0.00
2 Belka_2	OK	HEB 160	STAL	183.56	307.20	0.89	3 KOMB1	0.00
3 Belka_3	OK	HEB 160	STAL	183.56	307.20	0.91	3 KOMB1	0.00
4 Belka_4	OK	HEB 160	STAL	183.56	307.20	0.90	3 KOMB1	0.00
5 Belka_5	OK	HEB 160	STAL	183.56	307.20	0.91	3 KOMB1	0.00
6 Belka_6	OK	HEB 160	STAL	183.56	307.20	0.89	3 KOMB1	0.00
7 Belka_7	OK	HEB 160	STAL	183.56	307.20	0.49	3 KOMB1	0.00
8 Belka_8	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.72	3 KOMB1	0.43
9 Belka_9	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.71	3 KOMB1	0.42
10 Belka_10	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.70	3 KOMB1	0.42
11 Belka_11	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.70	3 KOMB1	0.42
12 Belka_12	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.71	3 KOMB1	0.42
13 Belka_13	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.72	3 KOMB1	0.43
14 Belka_14	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.32	3 KOMB1	0.23
15 Belka_15	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.38	3 KOMB1	0.23
16 Belka_16	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.39	3 KOMB1	0.23
17 Belka_17	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.39	3 KOMB1	0.23
18 Belka_18	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.38	3 KOMB1	0.23
19 Belka_19	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.32	3 KOMB1	0.23
20 Belka_20	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.57	3 KOMB1	0.43
21 Belka_21	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.69	3 KOMB1	0.42
22 Belka_22	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.71	3 KOMB1	0.42
23 Belka_23	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.71	3 KOMB1	0.42
24 Belka_24	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.69	3 KOMB1	0.42
25 Belka_25	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.57	3 KOMB1	0.43
26 Belka_26	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.32	3 KOMB1	0.23
27 Belka_27	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.38	3 KOMB1	0.23
28 Belka_28	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.40	3 KOMB1	0.23
29 Belka_29	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.40	3 KOMB1	0.23
30 Belka_30	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.38	3 KOMB1	0.23
31 Belka_31	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.32	3 KOMB1	0.23
32 Belka_32	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.67	3 KOMB1	0.43
33 Belka_33	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.69	3 KOMB1	0.42
34 Belka_34	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.70	3 KOMB1	0.42
35 Belka_35	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.70	3 KOMB1	0.42
36 Belka_36	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.69	3 KOMB1	0.42
37 Belka_37	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.67	3 KOMB1	0.43
38 Belka_38	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.39	3 KOMB1	0.23
39 Belka_39	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.39	3 KOMB1	0.23
40 Belka_40	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.38	3 KOMB1	0.23
41 Belka_41	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.38	3 KOMB1	0.23
42 Belka_42	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.39	3 KOMB1	0.23
43 Belka_43	OK	IN 120	STAL	65.54	256.00	0.39	3 KOMB1	0.23

Przyp.(uy)	Prop.(uz)	Przyp.(uz)
2 EKSP1	0.22	2 EKSP1
2 EKSP1	0.47	2 EKSP1


Przyp.(uy)	Prop.(uz)	Przyp.(uz)
2 EKSP1	0.49	2 EKSP1
2 EKSP1	0.48	2 EKSP1
2 EKSP1	0.49	2 EKSP1
2 EKSP1	0.47	2 EKSP1
2 EKSP1	0.22	2 EKSP1
2 EKSP1	0.14	2 EKSP1
2 EKSP1	0.05	2 EKSP1
2 EKSP1	0.05	2 EKSP1
2 EKSP1	0.05	2 EKSP1
2 EKSP1	0.14	2 EKSP1
2 EKSP1	0.11	2 EKSP1
2 EKSP1	0.05	2 EKSP1
2 EKSP1	0.02	2 EKSP1
2 EKSP1	0.02	2 EKSP1
2 EKSP1	0.05	2 EKSP1
2 EKSP1	0.11	2 EKSP1
2 EKSP1	0.21	2 EKSP1
2 EKSP1	0.11	2 EKSP1
2 EKSP1	0.04	2 EKSP1
2 EKSP1	0.04	2 EKSP1
2 EKSP1	0.11	2 EKSP1
2 EKSP1	0.21	2 EKSP1
2 EKSP1	0.15	2 EKSP1
2 EKSP1	0.09	2 EKSP1
2 EKSP1	0.02	2 EKSP1
2 EKSP1	0.02	2 EKSP1
2 EKSP1	0.09	2 EKSP1
2 EKSP1	0.15	2 EKSP1
2 EKSP1	0.16	2 EKSP1
2 EKSP1	0.06	2 EKSP1
2 EKSP1	0.05	2 EKSP1
2 EKSP1	0.05	2 EKSP1
2 EKSP1	0.06	2 EKSP1
2 EKSP1	0.16	2 EKSP1
2 EKSP1	0.08	2 EKSP1
2 EKSP1	0.03	2 EKSP1
2 EKSP1	0.03	2 EKSP1
2 EKSP1	0.03	2 EKSP1
2 EKSP1	0.08	2 EKSP1

Obliczenia zakończono
mgr inż. Wojciech Gancarczyk

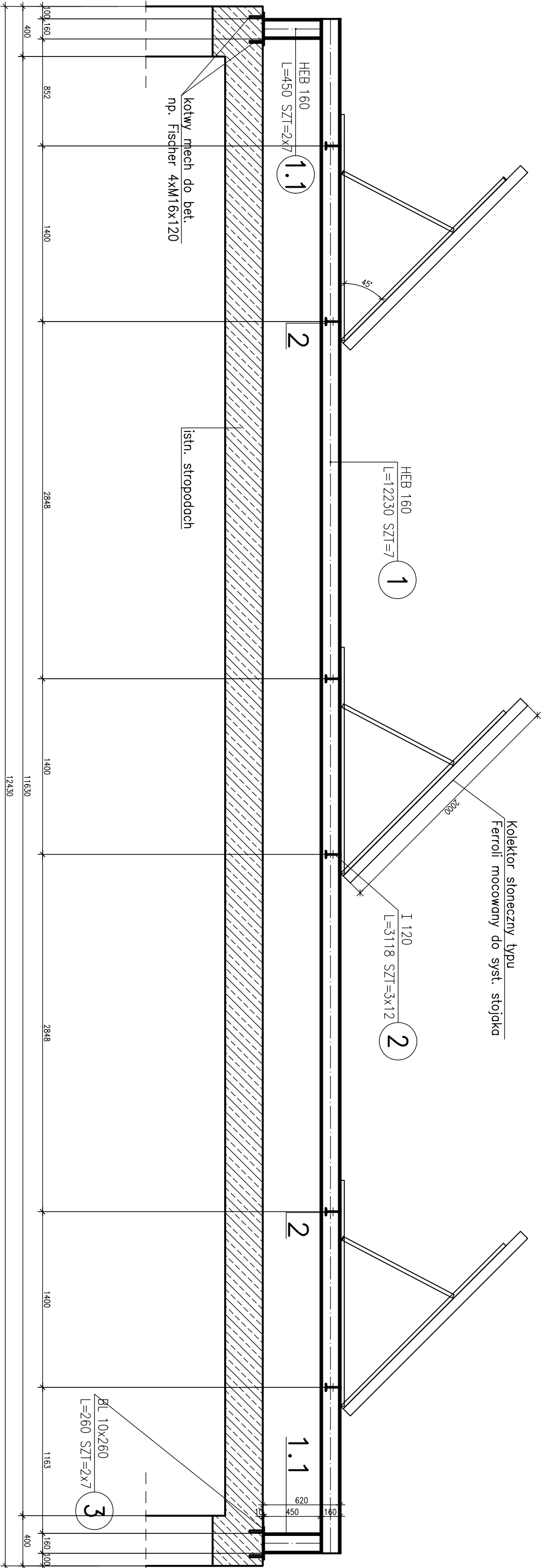


UWAGI:

- 1) Rysunek rozpatrywać łącznie z rys. nr 02 i 03
- 2) Konstrukcja wsporcza kotwiona do istn. ścian nośnych
- 3) Przebiecia powstałe w izolacji dachu z papy przy kotwieniu konstrukcji wsporczej stalowej do istn. ścian nośnych należy odpowiednio uzupełnić
- 4) Dostawca konstrukcji zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji warsztatowej
- 5) Dokumentacja warsztatowa podlega weryfikacji projektanta
- 6) Połączenia belek rusztu wykonać jako skęcane wg. detalu z rys. nr 3

 SOLAR SYSTEMS BIURO PROJEKTOWE - TECHNIKA GRZEWCZA					32-400 Mysienice ul. Stowockiego 42 www.solar-system.pl	
Opracował	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data		
Projektował	mgr inż. Wojciech Gancarczyk	Nr upr. MAP/0283/PIMOK/08		06.2010		
Sprowadził	mgr inż. Piotr Król	Nr upr. MAP/0023/PIMOK/05		06.2010		
Inwestor	Miasto Piotrków Trybunalski Pasaż Karola Rudowskiego 10, 97-300 Piotrków Trybunalski			Format A3		
Obiekt	Kryła Pływania ul. Próchnika 8/12, 97-300 Piotrków Trybunalski			Skala 1:65		
Temat	Konstrukcja wsporcza stalowa, widok z góry			Nr rys. 01		
Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)						


PRZEKRÓJ A-A



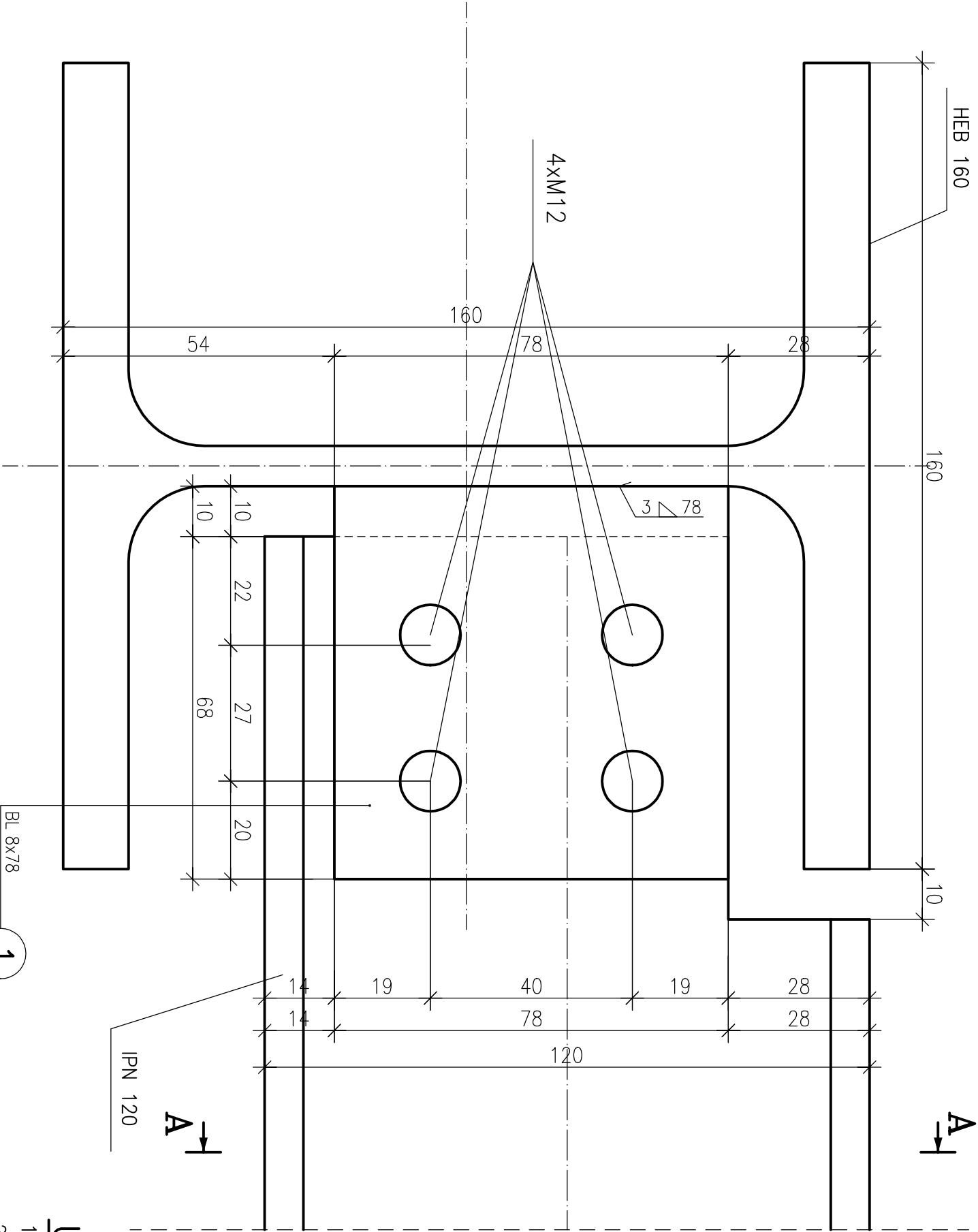
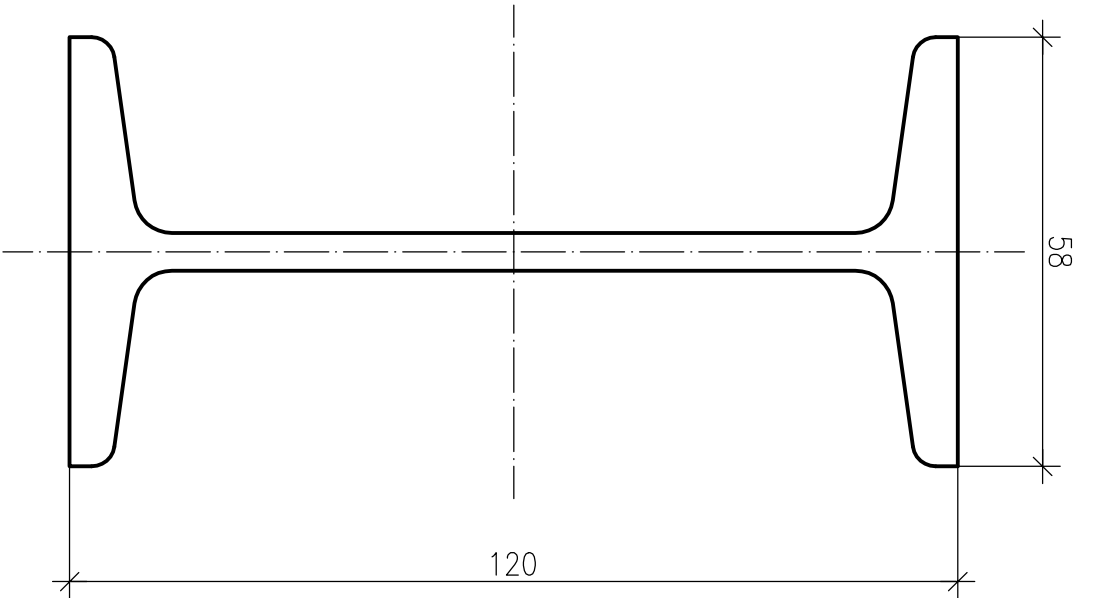
ZESTAWIENIE STALI

NUMER ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA SZTUK	Dł. RAZEM [m]	MASA JEDN [kg/m]	MASA 1 ELEM [kg]	MASA RAZEM [kg]	POLE JEDN [m2/m]	POLE 1 ELEM [m2]	POLE RAZEM [m2]
1	HEB 160	12230	St3S	7	85.61	42.60	521.00	3646.99	0.92	11.23	78.61
1.1	HEB 160	450	St3S	14	6.30	42.60	19.17	268.38	0.92	0.41	5.78
2	I 120	3118	St3S	36	112.25	11.20	34.92	1257.18	0.44	1.37	49.16
3	BL 10x260	260	St3S	14	3.64	20.41	5.31	74.29	0.54	0.14	1.97
OGÓŁEM								5246.84			135.52
NADDATEK NA SPOINY: 1.8%								94.44			2.44
NADDATEK NA NIERÓWNOŚCI: 2%								104.94			2.71
NADDATEK NA ELEM. DODATK.: 1.5%								78.7			2.03
RAZEM:								5524.92			142.7
WYKONAĆ: x 1								5524.92			142.7

- UWAGI:**
- 1) Rysunek rozpatrywać łącznie z rys. nr 01 i 03
 - 2) Konstrukcja wsporcza kotwiona do istn. ścian nośnych budynku
 - 3) Przebiegą powstałe w izolacji dachu z popy przy kotwieniu konstrukcji wsporczej stalowej do istn. ścian nośnych należy odpowiednio uzupełnić
 - 4) Dostawca konstrukcji zobowiązany jest do sporządzenia dokumentacji warsztatowej
 - 5) Dokumentacja warsztatowa podlega weryfikacji projektanta
 - 6) Połączenia belek rusztu wykonąć jako skręcane zgodnie z detałem rys. nr 03
 - 7) Stopy rusztu stalowego kotwione do wienczy ścian nośnych kotwami meh. do bet. 4xM16

				32-400 Myślenice ul. Słowackiego 42 www.solar-system.pl	
BIURO PROJEKTOWE - TECHNIKA GRZEWCZA					
Opracował	Imię i nazwisko	Nr Upr.	Podpis	Data	
Projektował	mgr inż. Wojciech Gancarczyk	Nr upr. MAP/0285/PWOK/08		06.2010	
Sprawdził	mgr inż. Piotr Król	Nr upr. MAP/0023/P00K/05		06.2010	
Inwestor	Miasto Piotrków Trybunalski Pasaż Karola Rudowskiego 10, 97-300 Piotrków Trybunalski			Format A3	
Obiekt	Kryta Pływalnia ul. Próchnika 8/12, 97-300 Piotrków Trybunalski			Skala 1:30	
Tenot	Przekrój A-A, zestawienie stali			Nr rys. 02	
Opracowanie chronione ustawą o prawie autorskim i prawach pokrewnych (Dz.U.Nr 24/94 poz. 83 z dnia 4 lutego 1994r.)					

PRZEKRÓJ A-A



BL 8x78
L=78 SZT=72
1

UWAGI:

- 1) Rysunek rozpatrywać łącznie z rys. nr 01 i 02
- 2) Stal St3S
- 3) Połączenie blachy montażowej z HEB 160 spawane
- 4) Połączenie HEB 160 i IPN 120 skręcane śrubami 4xM12

ZESTAWIENIE STALU

POZ.	NUMER ELEMENTU	NAZWA ELEMENTU	DŁUGOŚĆ [mm]	GATUNEK STALI	LICZBA SZTUK	DŁ. RAZEM [m]	MASA JEDN [kg/m]	MASA 1 ELEM [kg]	MASA RAZEM [kg]	POLE JEDN [m ² /m]	POLE 1 ELEM [m ²]	POLE RAZEM [m ²]
1	1	BL 8x78	78	St3S	72	5.62	4.90	0.38	27.51	0.17	0.01	0.97
OGÓŁEM												
MADDATEK NA SPOINY: 1.8%												
									0.5			0.02

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 BUDOWLANO – WYKONAWCZY KONSTRUKCJI WSPORCZEJ POD
MOCOWANIE KOLEKTORÓW SŁONECZNYCH NA OBIEKCIE SALI GIMNASTYCZNEJ
W PIOTRKOWIE TRYBUNALSKIM**

sporządzono zgodnie z obowiązującymi przepisami i zasadami wiedzy technicznej.

Czerwiec, 2010r.

mgr inż. Wojciech Gancarczyk

nr upr. MAP/0823/PWOK/08

mgr inż. Piotr Król

Nr upr. MAP/0023/POOK/05