

EKSPERTYZA TECHNICZNA

Inwestor	PRZEDSIĘBIORSTWO KOMUNALNE THERMA Sp. z o.o. 43 – 300 BIELSKO - BIAŁA UL. GRAŻYŃSKIEGO 108
Obiekt:	BUDYNEK DZIAŁU BUDOWLANO – SPRZĘTOWEGO [RBS] w Bielsku – Białej przy ul. Grażyńskiego 108 na dz. nr 2788 / 4
Tytuł opracow ania:	EKSPERTYZA TECHNICZNA DACHU BUDYNKU POD KĄTEM MONTAŻU PANELI FOTOWOLTAICZNYCH

Część branżowa : BUDOWLANA

AUTOR OPRACOWANIA :

Krystyna Maria SOSNA
RZECZOZNAWCA BUDOWLANY
Decyzja Woj. Śl. nr 30/01
ul. Korczaka 30 – Tel. 812-67-69
43-300 BIELSKO-BIAŁA



Data ukończenia opracowania : 30.03. 2022r.

USŁUGI PROJEKTOWE

w zakresie budownictwa lądowego

mgr inż. Krystyna Sosna

tel. [033] 812 67 69

ul. Korczaka 30

43 – 300 Bielsko - Biała

SPIS ZAWARTOŚCI :

CZEŚĆ OPISOWA

1. Podstawa opracowania.
2. Przedmiot opracowania.
3. Opis stanu istniejącego
4. Obliczenia statyczne.
5. Wnioski i zalecenia.

CZEŚĆ RYSUNKOWA

- Rys. nr B – 01 - Plan sytuacyjny
B – 02 - Przekrój poprzeczny
B - 03 - Belka [wymian] do mocowania konstrukcji paneli
B – 04 - Szczegół mocowania paneli do konstrukcji dachu.

DOKUMENTACJA FOTOGRAFICZNA

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- Wizja i pomiary w terenie
- Dokumentacja archiwalna branży budowlanej opracowana przez Bielskie Biuro Projektów Budownictwa Komunalnego w 1980 r.
- Zlecenia Inwestora nr RI / 0139 / 2022 / SS z dnia 18.03.2022.

2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA.

Przedmiotem opracowania jest dach istniejącego budynku działu budowlano – sprzętowego [RBS] zlokalizowanego przy ulicy Grażyńskiego w Bielsku – Białej na terenie należącym do PK THERMA Sp. z o.o.

Celem przedmiotowej ekspertyzy jest uzyskanie oceny stanu technicznego poszczególnych elementów konstrukcji dachu przedmiotowego budynku pod kątem montażu paneli fotowoltaicznych.

3. OPIS STANU ISTNIEJĄCEGO.

CHARAKTERYSTYKA OGÓLNA

Budynek działu budowlano - sprzętowego { RBS } został wybudowany w latach 80 – tych XX – go stulecia. Jest to obiekt parterowy, niepodpiwniczony, konstrukcji stalowej, szkieletowej zbudowany na siatce modularnej 12,00 m x 18,00 m. Składa się z :

- słupów stalowych kratowych utwierdzonych w fundamentach stopowych
- wiązarów kratowych opartych na słupach w sposób przegubowy
- płatwi stalowych wykonanych z dwuteownika o wysokości 240 mm opartych na wiązarach stalowych.
- Stężeń poziomych oraz pionowych zapewniających stateczność obiektu.

Dach 2 – spadowy o pochyleniu 10 % stanowią :

- pokrycie z 3 warstw papy na lepiku
- ocieplenia - 2 warstw płyty pilśniowej oraz warstwy styropianu pomiędzy nimi gr. 6 cm
- blachy trapezowej gr 1,0 mm T 55 x 188 x 750 jako elementu nośnego opartego na płatwiach
- na dachu świetliki trójkątne stanowiące doświetlenie pomieszczeń budynku.

DANE TECHNICZNE BUDYNKU.

- Szerokość budynku w osiach słupów : 18,00 m
- Długość budynku w osiach słupów : 4 x 12,00 m = 48,00 m
- wysokość budynku licząc do poziomu więzara : 4,80 m

4. OBLICZENIA STATYCZNE

Dokonano analizy statycznej takich elementów konstrukcji dachu jak :

- pasmo blachy trapezowej o szerokości 1,0 m
- płattwii stalowej

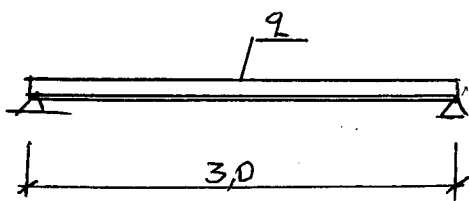
Ponadto obliczono wielkość belki stalowej - wymianu pomiędzy płattwiami jako elementu konstrukcyjnego przenoszącego obciążenia z instalacji fotowoltaicznej na dach.

Wyniki obliczeń stanowią podstawę do określenia wniosków i zaleceń niniejszej ekspertyzy.

4.1.Sprawdzenie naprężeń na zginanie pasma o szerokości 1,0 m blachy trapezowej.

ZESTAWIENIE OBCIĄŻEŃ NA DACH

pokrycie 3 x papa na lepiku	0,10 kN / m ²
• płyta pilśniowa miękka gr 12,5 mm 0,0125 x 3,0 x 1,2 =	0,045 kN / m ²
• styropian gr. 6 cm 0,06 x 0,45 x 1,2 =	0,032 kN / m ²
• blacha trapezowa T 55 x 188 x 750 gr. 1,0 mm	0,18 kN / m ²
<hr/>	
razem	g = 0,40 kN / m ²
• śnieg 0,7 x 1,4 =	p = 0,98 kN / m ²
• panele fotowoltaiczne	p _w = 2,5 kN / m ²
<hr/>	
	q = 3,88 kN / m ²



$$J_x = 71,50 \text{ cm}^4$$

$$W_x = 20,2 \text{ cm}^3$$

schemat : BELKA WOLNOPODARTA

Moment zginający ;

$$M = 3,88 \times 3,0^2 \times 0,125 = 4,37 \text{ Knm}$$

$$\sigma = M / W_x = 437 / 20,2 = 22 \text{ kN/cm}^2 > k_{\text{dop.}} = 0,9 \times 21 = \\ = 18,9 \text{ kN/cm}^2$$

a więc naprężenia przekroczone

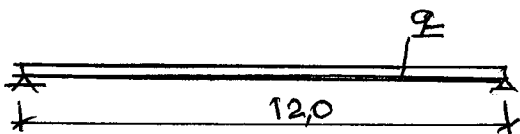
4.2.Sprawdzenie naprężeń na zginanie oraz ugięcia płatwi dachowej - obciążenie dachu $q = 3,88 \text{ kN/m}^2$

Zestawienie obciążeń na platew I 240:

- ciężar własny 0,44 kN/m
- oddz. dachu $3,88 \times 3,0 =$ 11,64 kN/m

$$q = 12,08 \text{ kN/m}$$

schemat : BELKA WOLNOPODARTA



$$J_x = 4250 \text{ cm}^4$$

$$W_x = 354 \text{ cm}^3$$

Moment zginający :

$$M = 12,08 \times 12,0^2 \times 0,125 = 217,44 \text{ kNm}$$

naprężenia na zginanie :

$$\sigma = M / W = 21744 / 354 = 61,42 \text{ kN/cm}^2 \gg 0,9 \times 21 \text{ kN/cm}^2 = \\ = 18,9 \text{ kN/cm}^2$$

a więc naprężenia przekroczone

Ugięcie :

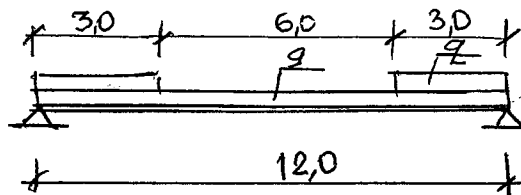
$$f = [5 \times p \times l^4] : [384 \times E \times J_x] = [5 \times 0,1208 \times 1200^4] : [384 \times 21\,000 \times 4250] = 36,54 \text{ cm}$$

$$f_{\text{dop.}} = 1 : 200 = 1200 : 200 = 6,0 \text{ cm}$$

czyli : $f > f_{\text{dop.}}$ WARUNEK NIESPEŁNIONY

Z uwagi na przekroczenie wartości naprężeń oraz ugięcia płatwi, przyjęto odpowiedni sposób obciążenia panelami. Panele należy montować w strefie przypodporowej płatwi t.j. pasmo o szerokości 6,0 m licząc po 3,0 m od osi wiązara, na którym są oparte płatwie [rys. nr B-01]

Schemat statyczny płatwi :



obciążenie :

- ciężar własny 0,44 kN/m
- oddz. dachu $0,40 \times 3,0 =$ 1,20 kN/m
- oddz. paneli $2,5 \times 3,0$ $g = 1,64 \text{ kN/m}$
 $q = 7,50 \text{ kN/m}$

$$R = 1,64 \times 12,0 \times 0,5 + 7,5 \times 3,0 = 9,84 + 22,5 = 32,34 \text{ kN}$$

$$M_{\text{max}} = 32,34 \times 6,0 - 1,64 \times 6,0^2 \times 0,5 - 7,5 \times 3,0 \times 4,5 = 194,04 - 29,52 - 101,25 = 63,27 \text{ kNm}$$

$$\bar{\sigma} = M/W = 6327 / 354 = 17,87 \text{ kN/cm}^2 < k_{\text{dop.}}$$

4.3. Projektowana belka - wymian do mocowania konstrukcji paneli.

Przyjęto profil szerokostopowy HEA 140 $J_x = 1030 \text{ cm}^4$
 $W_x = 155 \text{ cm}^3$
 $g = 24,7 \text{ kg/m}$

obciążenie

- ciężar własny $0,25 \times 1,1 = 9,28 \text{ kN/m}$
- oddz. dachu $3,88 \times 1,65 = 6,40 \text{ kN/m}$

 $q = 6,68 \text{ kN/m}$

$$M = 6,68 \times 3,0^2 \times 0,125 = 7,52 \text{ kNm}$$

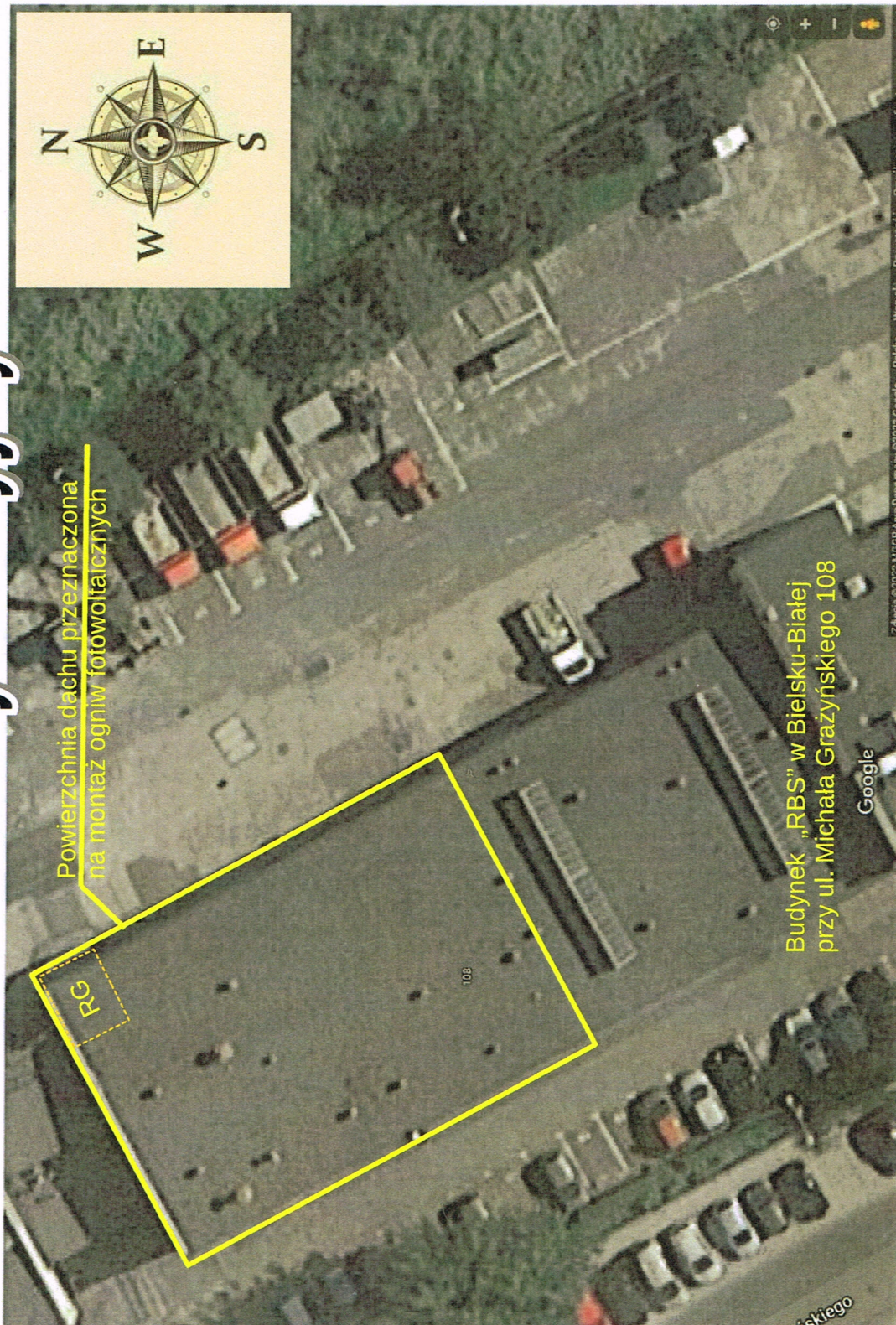
$$\sigma = M / W = 752 / 155 = 4,85 \text{ kN/cm}^2$$

5. WNIOSKI I ZALECENIA.

Wnioski i zalecenia zostały opracowane na podstawie analizy statycznej elementów konstrukcji dachu pod kątem montażu paneli fotowoltaicznych.

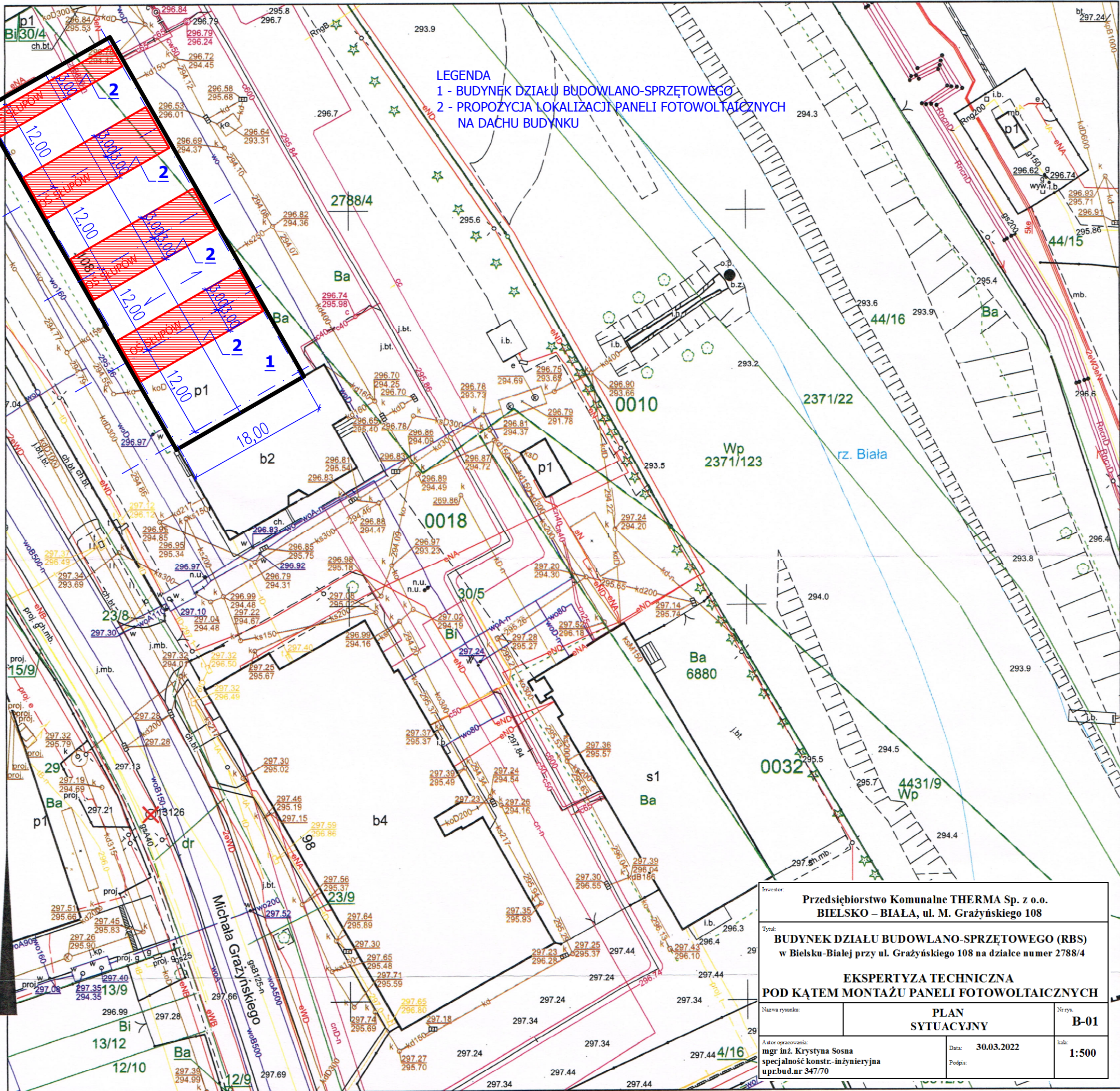
1. Montaż paneli fotowoltaicznych na dachu pokrytym papą wymaga zastosowania odpowiednich uszczelek, które zabezpieczą miejsce mocowania przed niekorzystnym wpływem warunków atmosferycznych,
2. Należy zapewnić pomiędzy dachem a panelami odpowiednią wentylację, gdyż papa słynie z tego że absorbuje ciepło promieni słonecznych rozgrzewając podłoże do bardzo wysokich temperatur.
3. Szyna montażowa [wydana przez producenta] pod kotwy do montażu paneli musi być mocowana do projektowanej belki [wymianu], którą stanowić będzie profil dwuteowy szerokostopowy HEA 140, Belka ta będzie przenosić obciążenia na istniejące płatwie stalowe.
4. Połączenie belki montażowej z wymianem przedstawia rysunek nr B-04 dołączony do niniejszego opracowania.
5. Na rysunku nr B-01 zaznaczono miejsca, gdzie można zlokalizować panele. Są to pola o szerokości 6,0 m [po 3,0 m od osi słupów układu nośnego budynku.] Ten warunek wynika z analizy statycznej płatwi.

Plan sytuacyjny



Kopia mapy zasadniczej

Skala 1:500 s.m.6.120.30.08.3.3, 6.120.30.13.1.1



Inwestor: Przedsiębiorstwo Komunalne THERMA Sp. z o.o. BIELSKO – BIAŁA, ul. M. Grażyńskiego 108		
Tytuł: BUDYNEK DZIAŁU BUDOWLANO-SPRZĘTOWEGO (RBS) w Bielsku-Białej przy ul. Grażyńskiego 108 na działce numer 2788/4		
EKSPERTYZA TECHNICZNA POD KĄTEM MONTAŻU PANELI FOTOWOLTAICZNYCH		
Nazwa rysunku:	PLAN SYTUACYJNY	Nr rys. B-01
Autor opracowania: mgr inż. Krystyna Sosna specjalność konstr.-inżynierska upr.bud.nr 347/70	Data: 30.03.2022	skala: 1:500

Adnotacje

Wykonał Katarzyna Brzóska

podpis wykonawcy

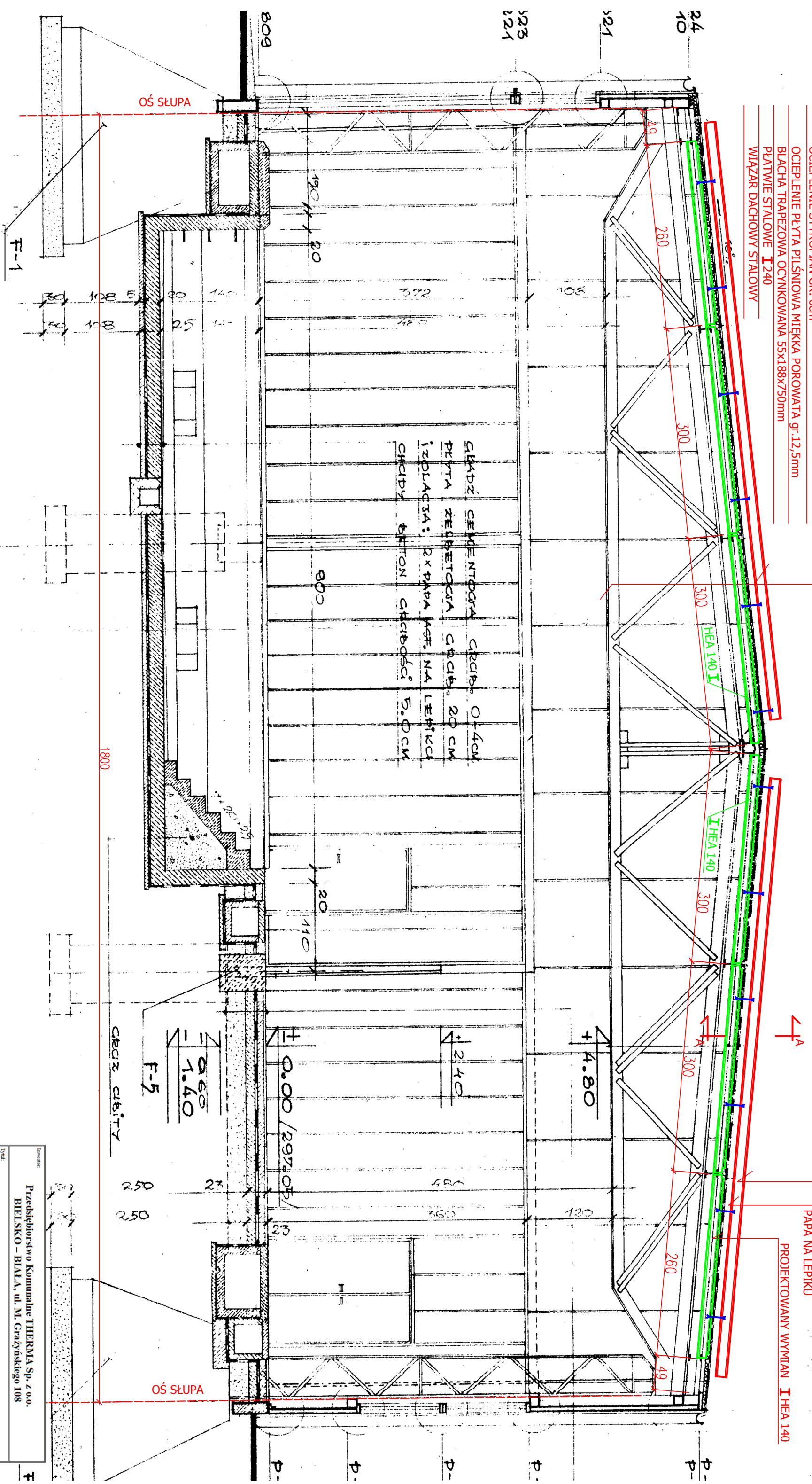
m.p.

Dane ewidencyjne dotyczące miejsc granic przedstawionych na niniejszej mapie określone zostały na podstawie mapy katastralnej w skali 1:2500, wykonanej ok. 1840 r. Nie spełniają one pod względem dokładności kryteriów obowiązujących obecnie standardów technicznych. §86 z Dz.U nr 38, poz. 454 z 2001 r. dn. 08-09-2021 r.

Nazwa organu prowadzącego państwowy zespół geodezyjny i kartograficzny	Prezydent Miasta Bielska-Białej
Identyfikator ewidencyjny materiału zasobu	P.2461 2016. 504
Nazwa materiału zasobu	mapa zasadnicza
Data wykonania kopii materiału zasobu	2021-09-08
Imię, nazwisko i podpis reprezentującej organ	PREZYDENT MIASTA Katarzyna Brzóska

Insp. Katarzyna Brzóska
w Wydziale Geodezji i Kartografii

- WARSTWA PAPY ASFALTOWEJ "500" NA LEPIKU
- WARSTWA PAPY ASFALTOWEJ NA TKANINIE TECHNICZNEJ NA LEPIKU
- WARSTWA PAPY ASFALTOWEJ "500" NA LEPIKU
- OCEPLENIE PŁYTA PILŚNIOWA MIEKKA POROWATA gr. 12,5mm
- OCEPLENIE STYROPIAN GR. 6cm
- OCEPLENIE PŁYTA PILŚNIOWA MIEKKA POROWATA gr. 12,5mm
- BLACHA TRAPEZOWA OCYNKOWANA 55x188x750mm
- PŁATWIE STALOWE I 240
- WIĄZAR DACHOWY STALOWY



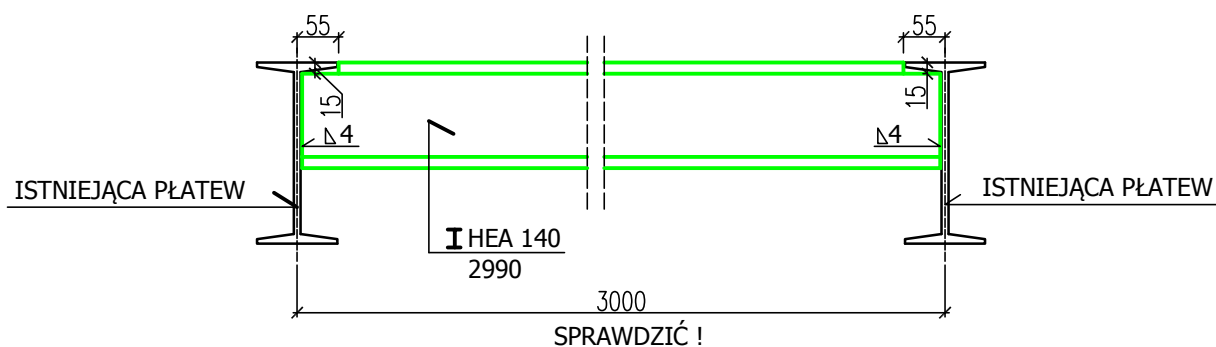
SZYNA MONTAŻOWA POD KOTWY
DO MONTAŻU PANELI - WEDŁUG PRODUCENTA

ISTNIEJĄCE POKRYCIE DACHU
PAPA NA LEPIKU

PROJEKTOWANY WYMIAN I HEA 140

Inwentarz: Przedsiębiorstwo Komunalne THERMA Sp. z o.o. BIELSKO - BIALA, ul. M. Graczyńskiego 108	
Tytuł: BUDYNEK DZIAŁU BUDOWLANO-SPRZĘTOWEGO (RBS) w Biełsku-Białej przy ul. Graczyńskiego 108 na działce numer 2788/4	
EKSPERYZA TECHNICZNA POD KĄTEM MONTAŻU PANELI FOTOWOLTAIICZNYCH	
Nazwa rysunku: PRZEKRÓJ POPRZECZNY	Nr rys. B-02
Autor opracowania: mgr inż. Krystyna Sosna specjalność konstr.-inżynierska uprząd. nr 347/70	Data: 30.03.2022
Skala: 1:50	

**BELKA (WYMIAN)
DO MOCOWANIA KONSTRUKCJI PANELI
1:10**

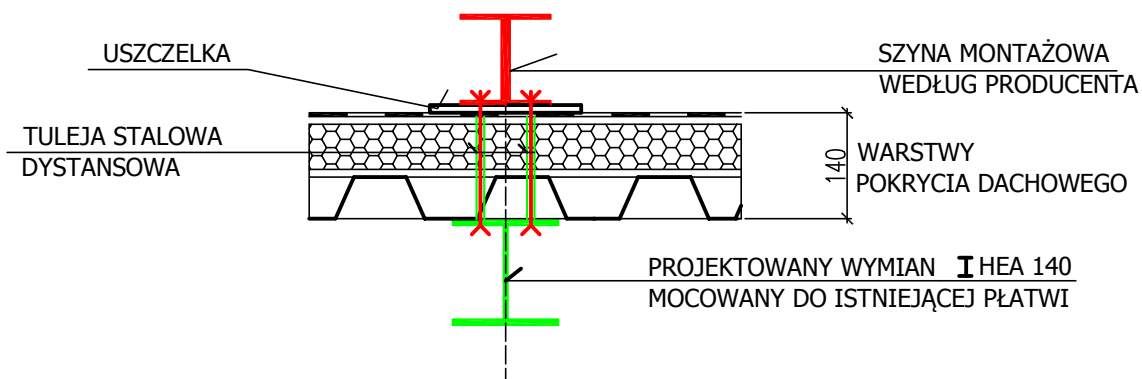


Materiał : STAL St3SX
(S 235 wg EN 10025)

POŁĄCZENIA SPAWANE - jakość C wg EN ISO 25817

Inwestor: Przedsiębiorstwo Komunalne THERMA Sp. z o.o. BIELSKO – BIAŁA, ul. M. Grażyńskiego 108		
Tytuł: BUDYNEK DZIAŁU BUDOWLANO-SPRZĘTOWEGO (RBS) w Bielsku-Białej przy ul. Grażyńskiego 108 na działce numer 2788/4		
EKSPERTYZA TECHNICZNA POD KĄTEM MONTAŻU PANELI FOTOWOLTAICZNYCH		
Nazwa rysunku:	BELKA (WYMIAN) DO MOCOWANIA KONSTRUKCJI PANELI	Nr rys. B-03
Autor opracowania: mgr inż. Krystyna Sosna specjalność konstr.-inżynierska upr.bud.nr 347/70	Data: 30.03.2022 Podpis:	kala: 1:100

A - A
1:10



SZCZEGÓŁ MOCOWANIA KONSTRUKCJI
POD PANELE FOTOWOLTAICZNE
DO KONSTRUKCJI DACHU BUDYNKU

Inwestor: Przedsiębiorstwo Komunalne THERMA Sp. z o.o. BIELSKO – BIAŁA, ul. M. Grażyńskiego 108		
Tytuł: BUDYNEK DZIAŁU BUDOWLANO-SPRZĘTOWEGO (RBS) w Bielsku-Białej przy ul. Grażyńskiego 108 na działce numer 2788/4		
EKSPERTYZA TECHNICZNA POD KĄTEM MONTAŻU PANELI FOTOWOLTAICZNYCH		
Nazwa rysunku:	SZCZEGÓŁ MOCOWANIA PANELI DO KONSTRUKCJI DACHU	Nr rys. B-04
Autor opracowania: mgr inż. Krystyna Sosna specjalność konstr.-inżynieryjna upr.bud.nr 347/70	Data: 30.03.2022 Podpis:	kala: 1:10