



## BIURO USŁUG TECHNICZNYCH BUDOWNICTWA

mgr inż. Jerzy Makowski 28-100 Busko-Zdrój ul. Prusa 21 tel. (0-41) 3783109 NIP 655-001-33-01

# CZĘŚĆ KONSTRUKCYJNA

### Zawartość projektu:

1. Opis techniczny
2. Obliczenia statyczne + szkice zbrojenia elem. konstrukcyjnych
3. Rys. K1 – Fundamenty – Skala 1:50
4. Rys. K2 – Przekrój A-A – Skala 1:50
5. Rys. K3 – Elementy konstrukcyjne – Skala 1:10

### Oświadczenie projektanta

Ja niżej podpisany, Jerzy Makowski oświadczam, że sporządzony przeze mnie projekt budowlany w branży konstrukcyjnej, na budowę: „Budowa zespołu garaży dla karet medycznych przy Szpitalu Powiatowym w Busku Zdroju nr ew. dz.26/10”

Wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej, polskimi normami i przepisami BHP.

Busko Zdrój 06.2021 r.

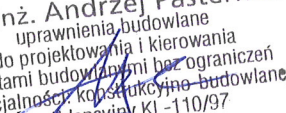
**PROJEKTANT**  
  
mgr inż. Jerzy Makowski  
upr. proj. Nr KL - 314/87

### Oświadczenie sprawdzającego

Ja niżej podpisany, Andrzej Pasternak oświadczam, że sprawdzony przeze mnie projekt budowlany w branży konstrukcyjnej, na budowę: „Budowa zespołu garaży dla karet medycznych przy Szpitalu Powiatowym w Busku Zdroju nr ew. dz.26/10”

Wykonany został zgodnie z obowiązującymi przepisami techniczno – budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej, polskimi normami i przepisami BHP.

Busko Zdrój 06.2021

  
mgr inż. Andrzej Pasternak  
uprawnienia budowlane  
do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewidencyjny KL-110/97

# OPIS TECHNICZNY

## I. DANE KONSTRUKCYJNO - BUDOWLANE.

### 1. Założenia konstrukcyjne.

**1.1.** Przedmiotowy projekt p.n. „Budowa zespołu garaży dla karet medycznych”: obejmuje budowę wiaty stalowej o wymiarach 31,96m x 7,76m, wysokość średnia 4.77m

Dopuszczalny nacisk na grunt przyjęto na podstawie badań laboratoryjnych gruntu. - przyjęto  $q_f = 0,2$  MPa

I kategoria geotechniczna.

Umowna głębokość przemarzania  $H_z = 100$  cm

**1.2.** Dach z dźwigarów stalowych, kratowych, wspartych na słupach stalowych.

Rozstaw dźwigarów kratowych – 4,5m osiowo

**1.3** Pokrycie dachu - płyty warstwowe 100mm, blacha dwustronna powlekana z rdzeniem z poliuretanu.

**1.4.** Ściany - płyty warstwowe 100mm, blacha dwustronna powlekana z rdzeniem z poliuretanu zamocowane wkrętami stalowymi do rygli stalowych, mocowanych do słupów czołowo za pomocą spawania.

### 2. Rozwiązania konstrukcyjno - materiałowe.

#### 2.1. Roboty ziemne pod płytę fundamentową.

Z uwagi na strefę przemarzania, określoną na 100cm, pod ławami fundamentowymi należy wykonać podbeton gr.40 cm na podsypce piaskowej 10 cm

**2.2. Fundamenty** – Wykonać w formie płyty fundamentowej  $h=30$ cm, z betonu B25.

Zbrojenie – siatka dołem  $\varnothing 12$  co 10 cm.

#### 2.3. Konstrukcja stalowa

– Słupy stalowe: 2 ceowniki 160

- Dach, konstrukcja nośna: dźwigary jednospadowe z dwuteownika HEB 240

- Łączenie konstrukcji: słup z fundamentem za pomocą kotew wklejanych HILTI  $\varnothing 20$  na głębokość 200mm.

Łączenie górne słupa z dźwigarem HEB 240 – śrubami M20/40

## 2.4. Ściany

2.4.1 Oryglowanie do mocowania płyt warstwowych PW100, wykonać z profili zamkniętych 50/4 spawanych czołowo do słupów. Rygle należy zlicować ze słupami. Rozstaw między ryglami w pionie 120 cm.

W ścianach zewnętrznych należy zamocować otwory bramowe z profili zamkniętych 100/6 dla bram rolowanych.

2.4.2 Opierzenie ścian wykonać z płyt warstwowych 100 mm z rdzeniem z pianki poliuretanowej.

## 2.5. Dach

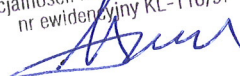
2.5.1 Na dźwigarach przyspawać łąty stalowe z ceownika 80 do mocowania płyt warstwowych w odległości co 1108 mm.

2.5.2 Opierzenie ścian wykonać z płyt warstwowych 100 mm z rdzeniem z pianki poliuretanowej mocowanych do łąt za pomocą wkrętów samonawiertrnych.

## 2.6. Podwaliny

2.6.1 Podwaliny pomiędzy słupami wykonać jako betonowe wylewane lub murowane z bloczków betonowych gr. 12 cm i tynkowane.

mgr inż. Andrzej Pasternak  
uprawnienia budowlane  
do projektowania i kierowania  
robotami budowlanymi bez ograniczeń  
w specjalności: konstrukcyjno-budowlanej  
nr ewidencyjny KL-110/97



Opracował:

mgr inż. Jerzy Makowski



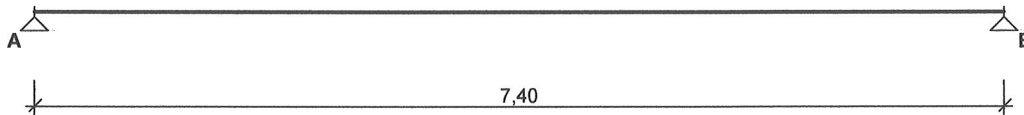
# OBLICZENIA STATYCZNE

## 1.1. Dźwigar dachowy D1

### Zestawienie obciążeń

| Lp         | Opis obciążenia   | Obc. char.<br>kN/m | $\gamma_f$ | $k_d$ | Obc. obl.<br>kN/m |
|------------|---|--------------------|------------|-------|-------------------|
| 1.         | Obciążenie śniegiem połaci dachu<br>jednostopowego wg PN-80/B-02010/Az1/Z1-1<br>(strefa 3, A=220 m n.p.m. -> $Q_k = 1,2 \text{ kN/m}^2$ ,<br>nachylenie połaci 10,0 st. -> $C_1=0,8$ ) szer.4,50 m<br>[0,960kN/m <sup>2</sup> ·4,50m] | 4,32               | 1,50       | 0,00  | 6,48              |
| 2.         | Płyty dachowe warstwowe PW gr. 10 cm szer.<br>4,50 m  | 1,13               | 1,30       | --    | 1,47              |
| 3.         | Ciężar własny belki [0,720kN/m]   | 0,72               | 1,00       | --    | 0,72              |
| 4.         | Płatwie stalowe szer.300 cm<br>[0,180kN/m <sup>2</sup> ·3,00m]  | 0,54               | 1,00       | --    | 0,54              |
| 5.         | Obciążenia zmienne 0,25x4,5 [1,125kN/m]   | 1,13               | 1,00       | --    | 1,13              |
| $\Sigma$ : |   | <b>7,84</b>        | 1,32       | --    | <b>10,34</b>      |

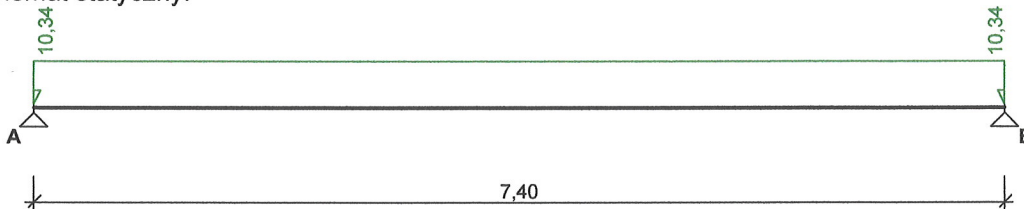
### SCHEMAT BELKI



### OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ( $\gamma_f = 1,15$ )

Schemat statyczny:

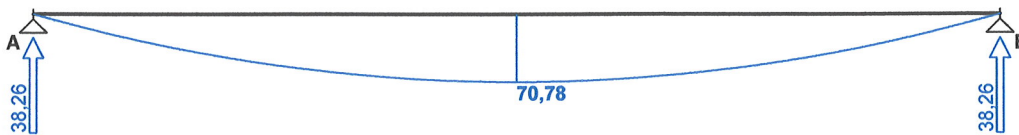


### WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:





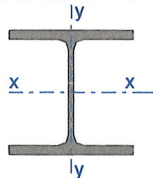
### ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwirzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

### WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: **HE 240 B**

$$A_v = 20,9 \text{ cm}^2, \quad m = 71,5 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 8090 \text{ cm}^4, \quad J_y = 2840 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 295400 \text{ cm}^6, \quad J_T = 76,8 \text{ cm}^4, \quad W_x = 736 \text{ cm}^3$$

Stal: **St3**

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1 ( $\alpha_p = 1,063$ )  $M_R = 168,13 \text{ kNm}$

- ścinanie: klasa przekroju 1  $V_R = 260,62 \text{ kN}$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 3,70 m

Współczynnik zwirzenia  $\varphi_L = 0,812$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 70,78 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,519 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 7,40 m

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -38,26 \text{ kN}$

$$(53) \quad V_{\max} / V_R = 0,147 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)38,26 \text{ kN} < V_o = 0,6 \cdot V_R = 156,37 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiarodajny}$$

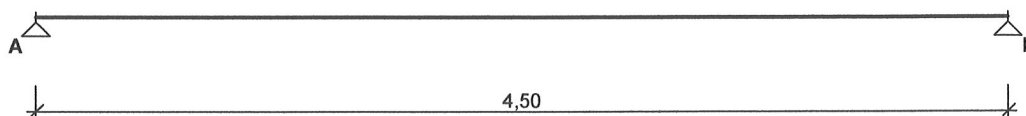
Stan graniczny użytkowania

Przekrój z = 3,70 m

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 21,17 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 21,14 \text{ mm}$

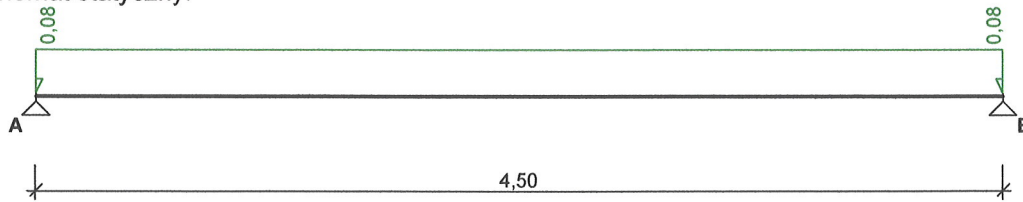
## 1.2. Płatwie dachowe (łaty)



## OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE BELKI

Przypadek P1: Przypadek 1 ( $\gamma_f = 1,15$ )

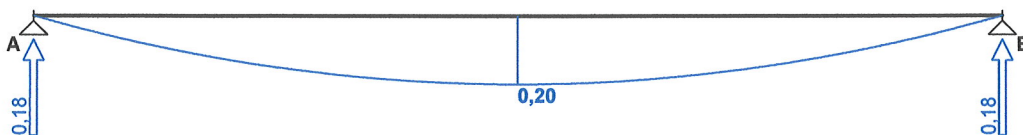
Schemat statyczny:



## WYKRESY SIŁ WEWNĘTRZNYCH

Przypadek P1: Przypadek 1

Momenty zginające [kNm]:



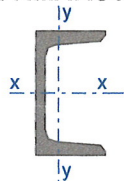
## ZAŁOŻENIA OBLICZENIOWE DO WYMIAROWANIA

Wykorzystanie rezerwy plastycznej przekroju: tak;

Parametry analizy zwichtzenia:

- obciążenie przyłożone na pasie górnym belki;
- obciążenie działa w dół;
- brak stężeń bocznych na długości przęseł belki;

## WYMIAROWANIE WG PN-90/B-03200



Przekrój: C 80

$$A_v = 4,80 \text{ cm}^2, \quad m = 8,64 \text{ kg/m}$$

$$J_x = 106 \text{ cm}^4, \quad J_y = 19,4 \text{ cm}^4, \quad J_\omega = 172 \text{ cm}^6, \quad J_T = 2,23 \text{ cm}^4, \quad W_x = 26,5 \text{ cm}^3$$

Stal: St3

Nośności obliczeniowe przekroju:

- zginanie: klasa przekroju 1

$$M_R = 4,27 \text{ kNm}$$

- ścinanie: klasa przekroju 1

$$V_R = 59,86 \text{ kN}$$

Nośność na zginanie

Przekrój z = 2,25 m

Współczynnik zwichtzenia  $\varphi_L = 0,621$

Moment maksymalny  $M_{\max} = 0,20 \text{ kNm}$

$$(52) \quad M_{\max} / (\varphi_L \cdot M_R) = 0,076 < 1$$

Nośność na ścinanie

Przekrój z = 4,50 m

Maksymalna siła poprzeczna  $V_{\max} = -0,18 \text{ kN}$

$$^{(53)} \quad V_{\max} / V_R = 0,003 < 1$$

Nośność na zginanie ze ścinaniem

$$V_{\max} = (-)0,18 \text{ kN} < V_o = 0,3 \cdot V_R = 17,96 \text{ kN} \rightarrow \text{warunek niemiernodajny}$$

Stan graniczny użytkowania

Przekrój  $z = 2,25 \text{ m}$

Ugięcie maksymalne  $f_{k,\max} = 1,71 \text{ mm}$

Ugięcie graniczne  $f_{gr} = l_o / 350 = 12,86 \text{ mm}$

$$f_{k,\max} = 1,71 \text{ mm} < f_{gr} = 12,86 \text{ mm} \quad (13,3\%)$$

### 1.3. Słupy

H słupa – 4,0m

P=38,26 kN

R=215 MPa

Wsp. Wyboczeniowy  $m_w = 1.45$

Dół słupa – zamocowany

Góra – swobodna

Przyjęto słup z dwóch ceowników 160 – F = 30,70 mm<sup>2</sup>

$$\begin{aligned} \Lambda &= \frac{88,75}{113} = 0,78 \\ \Lambda_p &= \frac{l_w}{i_{\min}} = \frac{5,6 \text{ m}}{6,31} = 88,75 \end{aligned}$$

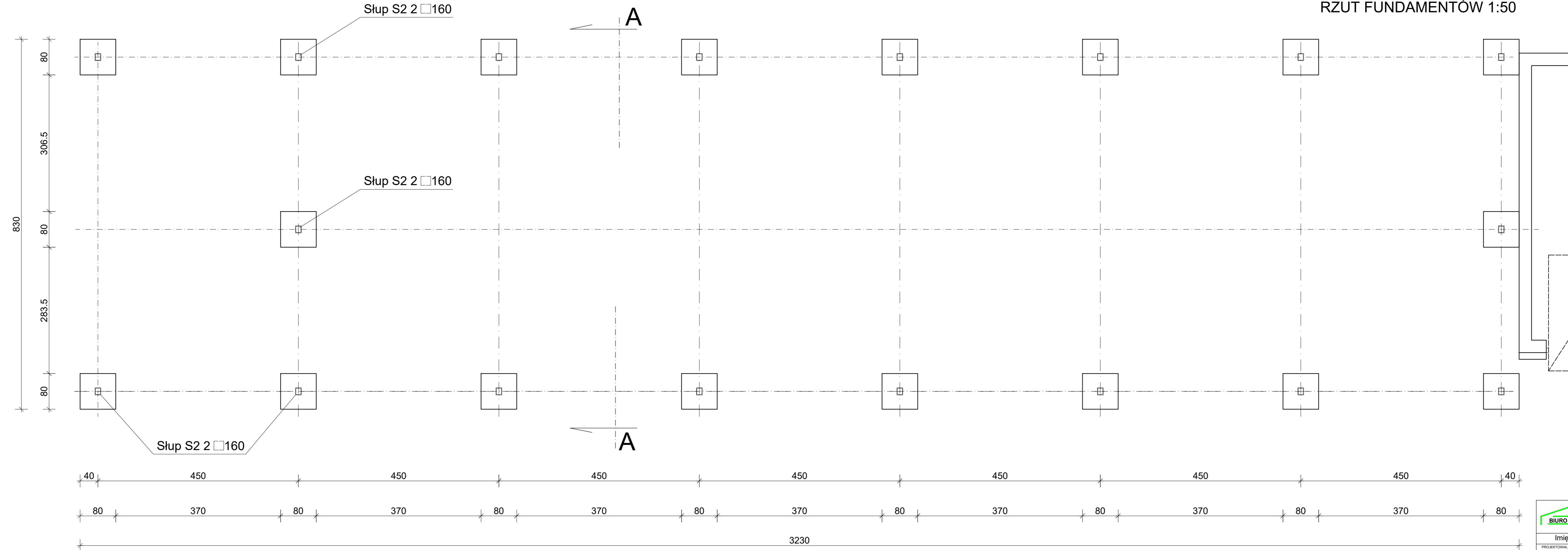
$L_w$  - długość wyboczeniowa =  $\mu \times h = 1,40 \times 4,0 = 2,3 \text{ cm}^2$


$$F = \frac{38,26 \times 1,45}{21,5} = 2,58 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_y = \frac{38,26 \times 1,45}{30,70} = 1,15$$

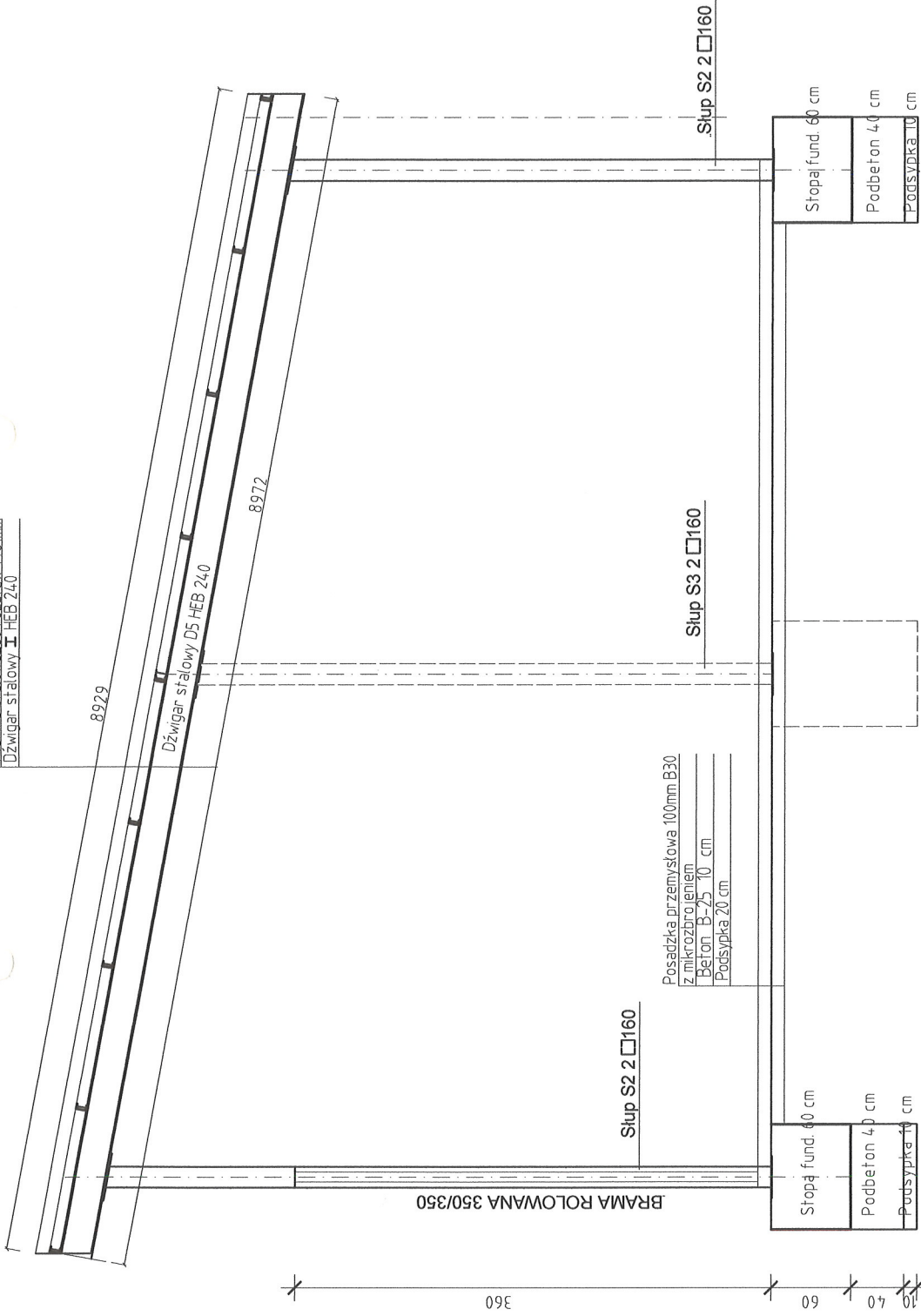



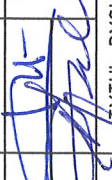
RZUT FUNDAMENTÓW 1:50



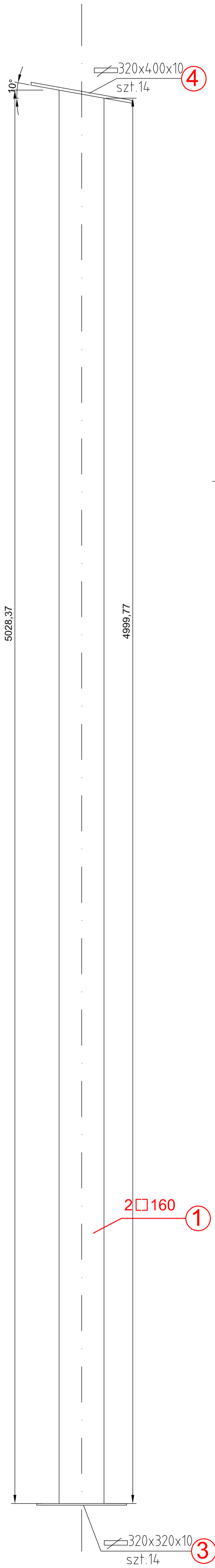
|   |                    |  |                        |
|---|--------------------|--|------------------------|
|  <p><b>BIURO USŁUG TECHNICZNYCH BUDOWNICTWA</b><br/>28-100 Busko Zdrój ul. B. Prusa 21</p> |                    | <p>INWESTOR:<br/>Zespół Opieki Zdrowotnej w Busku - Zdroju<br/>ul. Boh. Warszawy 67<br/>28-100 Busko - Zdrój</p> |                        |
| <p>Imię i nazwisko / Upr.</p>   |                    | <p>Podpis</p>  |                        |
| <p>PROJEKTOWAŁ:<br/>mgr inż. Jerzy Makowski, Upr. KL-314/87</p>   |                    | <p>Obiekt:<br/>Zespół garaży na terenie<br/>Szpitala Powiatowego w Busku - Zdroju</p>                            |                        |
| <p>Sprawdził:<br/>mgr inż. Andrzej Pasternak, Upr. KL-110/97</p>  |                    |  |                        |
| <p>Data oprac.</p>  | <p>06. 2021 r.</p> | <p>TYTUŁ RYSUNKU:<br/>RZUT FUNDAMENTÓW</p>   | <p>SKALA<br/>1: 50</p> |
|   |                    | <p>NR RYS.<br/>K1</p>  |                        |

Płyty warstwowe 100mm  
 Blachwie stalowe E80, rozstaw 1481mm  
 Dźwigar stalowy I-HEB 240

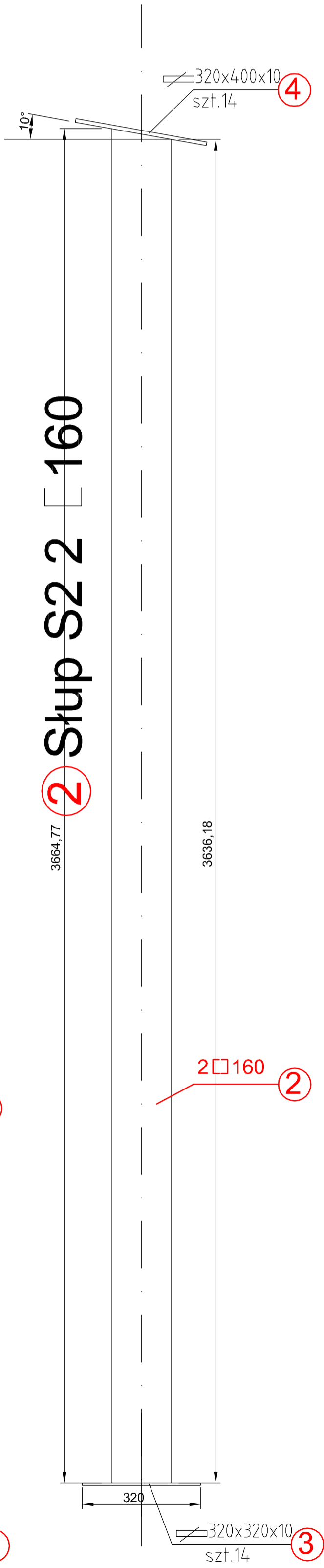


|  |   |   |  |
|--|---|---|--|
| <br><b>BIURO URZĄD TECHNICZNYCH BUDOWNICTWA</b><br>28-100 Busko Zdrój ul. B. Prusa 21 | Imię i nazwisko / Upr.<br>_____<br>_____<br>_____   | Podpis<br> | INWESTOR:<br>Zespół Opieki Zdrowotnej<br>w BUSKU ZDROJU<br>28-100 Busko Zdrój ul. Boh. Warszawy 67 |
|  | PROJEKTOWAŁ: mgr inż. Jerzy Makowski<br>Upr. KL-314/87<br>SPRAWDZIŁ: mgr inż. Andrzej Pasternak<br>Upr. KL-110/97 | Obiekt:<br>Zespół garaży na terenie Szpitala Powiatowego w Busku Zdroju                       | Data oprac.<br>06. 2021 r.   |
|  |   | SKALA<br>1:50   | NR RYS.<br>K2  |

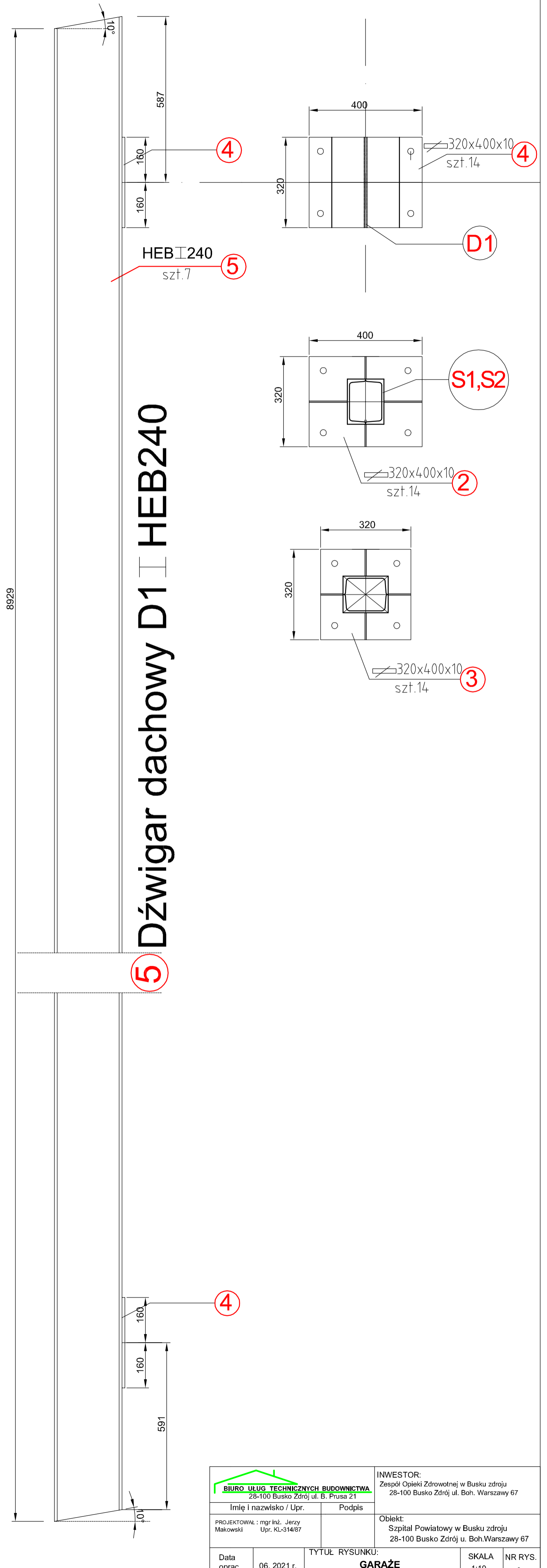
# 1 Słup S1 2 [ 160



# 2 Słup S2 2 [ 160



# 5 Dźwigar dachowy D1 I HEB240



|   |             |   |               |
|---|-------------|---|---------------|
|   |             | INWESTOR:<br>Zespół Opieki Zdrowotnej w Busku zdroju<br>28-100 Busko Zdrój ul. Boh. Warszawy 67 |               |
| Imię i nazwisko / Upr.                                  |             | Podpis  |               |
| PROJEKTOWAŁ : mgr inż. Jerzy Makowski<br>Upr. KI-314/67 |             | Obiekt:<br>Szpital Powiatowy w Busku zdroju<br>28-100 Busko Zdrój u. Boh. Warszawy 67           |               |
| Data oprac.   | 06. 2021 r. | TYTUŁ RYSUNKU:<br><b>GARAŻE</b><br>Elementy konstrukcyjne                                       | SKALA<br>1:10 |
|   |             | NR RYS.   | 3             |