

---

## ***Spis treści***

<b>1. DANE OGÓLNE.....</b>	<b>3</b>
1.1 PRZEDMIOT OPRACOWANIA.....	3
1.2 PODSTAWA OPRACOWANIA .....	3
1.3 LOKALIZACJA INWESTYCJI .....	3
<b>2. MATERIAŁY WYKORZYSTANE W OPRACOWANIU .....</b>	<b>3</b>
<b>3. OPIS TECHNICZNY .....</b>	<b>3</b>
3.1 OPIS OGÓLNY .....	3
3.2 ROZWIĄZANIA KONSTRUKCYJNO-MATERIAŁOWE .....	4
3.3 UKŁAD KONSTRUKCYJNY OBIEKTU ORAZ ZASTOSOWANE SCHEMATY STATYCZNE .....	4
3.4 ZAŁOŻENIA PRZYJĘTE DO OBLICZEŃ KONSTRUKCJI .....	5
3.5 OBCIĄŻENIA.....	5
<b>4. PODSTAWOWE WYNIKI OBLICZEŃ.....</b>	<b>6</b>
<b>5. DOKUMENTY FORMALNE</b>	
<b>6. RYSUNKI</b>	
01/K RZUT W POZIOMIE BELEK OCZEPOWYCH	
02/K RZUT DACHU	
03/K PRZEKRÓJ A-A	
04/K PRZEKRÓJ B-B	
05/K DETAL POŁĄCZENIE SŁUPÓW Z ZADASZENIEM	
06/K DETAL OCIEPLENIA	

---

## **1. Dane ogólne**

### **1.1 Przedmiot opracowania**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt techniczny konstrukcji zadaszenia boiska wielofunkcyjnego. Zakres opracowania obejmuje konstrukcję łukowego zadaszenia stalowymi profilami samonośnymi. Pozostałe elementy konstrukcji są przedmiotem oddzielnego opracowania.

### **1.2 Podstawa opracowania**

Podstawą wykonania opracowania jest zlecenie Inwestora.

### **1.3 Lokalizacja inwestycji**

Inwestycja zlokalizowana jest w miejscowości Dąbrowa, gmina Świlcza, powiat rzeszowski. Działki nr ewid:1556/1;1554.

## **2. Materiały wykorzystane w opracowaniu**

- Podkłady architektoniczne,
- Uzgodnienia międzybranżowe,
- Prawo Budowlane,
- Aktualne przepisy i normy,
- PN-EN 1990 Eurokod Podstawy projektowania konstrukcji.
- PN-EN 1991 Eurokod 1 Oddziaływania na konstrukcje.
- PN-EN 1992 Eurokod 2 Projektowanie konstrukcji z betonu.
- PN-EN 1993 Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych.
- PN-EN 1996 Eurokod 6 Projektowanie konstrukcji murowych.
- PN-EN 1997 Eurokod 7 Projektowanie geotechniczne.
- Literatura techniczna.
- Materiały techniczne i wytyczne producentów zadaszeń łukowych.

## **3. Opis techniczny**

### **3.1 Opis ogólny**

Zaprojektowano zadaszenie sali gimnastycznej w technologii stalowej o łukowym przekroju poprzecznym. Rozpiętość wewnętrzna zadaszenia wynosi 24,0 m, szerokość zewnętrzna 24,52 m, a długość 36,53m Wysokość zewnętrzna zadaszenia wynosi 7,88m. Belki oczepowe dla oparcia zadaszenia, słupy, fundamenty oraz pozostałe elementy konstrukcji obiektu według osobnego opracowania.

---

### **3.2 Rozwiązania konstrukcyjno-materiałowe**

Zadaszenie hali zaprojektowano z jednopowłokowych samonośnych profili stalowych. Kształtowniki nośne składają się z trójwymiarowo wyginanych segmentów z blachy grubości 1,3 mm ze stali S320GD+AZ185. Przypodporowo zastosowano segmenty łuków z blachy o grubości 1,5mm. Segmenty w przekroju mają kształt fali liropodobnej, natomiast w kierunku podłużnym kształt łuku o promieniu projektowanej hali. Wszystkie elementy łączy się na placu budowy śrubami M8 ze stali kwasoodpornej. Zmontowane elementy mocuje się do żelbetowych belek oczepowych stalowymi kotwami wklejanymi M20 klasy 8.8, przy pomocy kształtowników stalowych. Minimalna głębokość zakotwienia wynosi 190 mm.

Wierzch belek żelbetowych pod oparcie zadaszenia należy ukształtować ze spadkiem 5% na zewnątrz oraz pokryć 1x papą termozgrzewalną i obróbką blacharską. Powierzchnia żelbetu pod oparcie zadaszenia powinna być wykonana ze szczególną starannością i wygładzona. Odchyłki od poprzecznego spadku powierzchni 5% na szerokości ściany nie powinny przekraczać 5 mm. Odchyłki lokalne - płaskości powierzchni na długości 0,2 m nie powinny przekraczać 4 mm, natomiast na długości 2,0 m nie powinny przekraczać 9 mm. Odchyłki pionowe i poziome na całej długości budynku nie powinny przekraczać 15 mm. Pozostałe tolerancje wymiarów wg PN-EN 13670.

Do zadaszenia dopuszczalne jest mocowanie elementów instalacji i wyposażenia o ciężarze równomiernie rozłożonym nie przekraczającym  $25 \text{ kg/m}^2$ . Możliwość mocowania elementów o większym ciężarze należy uzgodnić z projektantem zadaszenia. Elementy mocujące można montować od śrub M8 łączących segmenty łuków, obciążenie pojedynczej śruby nie powinno przekraczać 10 kg.

Do zamocowania siatek rozdzielających podczas montażu ocieplenia wystawić dodatkowe łączniki zgodnie z wytycznymi montażowymi wybranego producenta siatek. Dolny naciąg siatek zakotwić do żelbetowych belek oczepowych podpierających zadaszenie.

Siatki ochronne przy ścianach szczytowych mocować do ścian szczytowych.

### **3.3 Układ konstrukcyjny obiektu oraz zastosowane schematy statyczne**

Układ konstrukcyjny obiektu stanowi stalowe samonośne jednopowłokowe przekrycie łukowe skręcane na placu budowy z prefabrykowanych segmentów stalowych przygotowanych w zakładzie prefabrykacji. Stalowe przekrycie łukowe przyjęto jako częściowo zamocowane do żelbetowych belek oczepowych.

### 3.4 Założenia przyjęte do obliczeń konstrukcji

Lokalizacja: Dąbrowa

obciążenia wiatrem: 1 strefa

obciążenia śniegiem: 2 strefa

Do obliczeń statycznych przyjęto obciążenia:

- obciążenia stałe konstrukcji ze współczynnikiem obciążenia  $\gamma_f = 1,35$

- obciążenia wiatrem ze współczynnikiem obciążenia  $\gamma_f = 1,5$

- obciążenia śniegiem ze współczynnikiem obciążenia  $\gamma_f = 1,5$

### 3.5 Obciążenia

#### Stale

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Ciężar własny konstrukcji	0,18
2.	Termoizolacja z okładziną	0,25

#### Zmienne

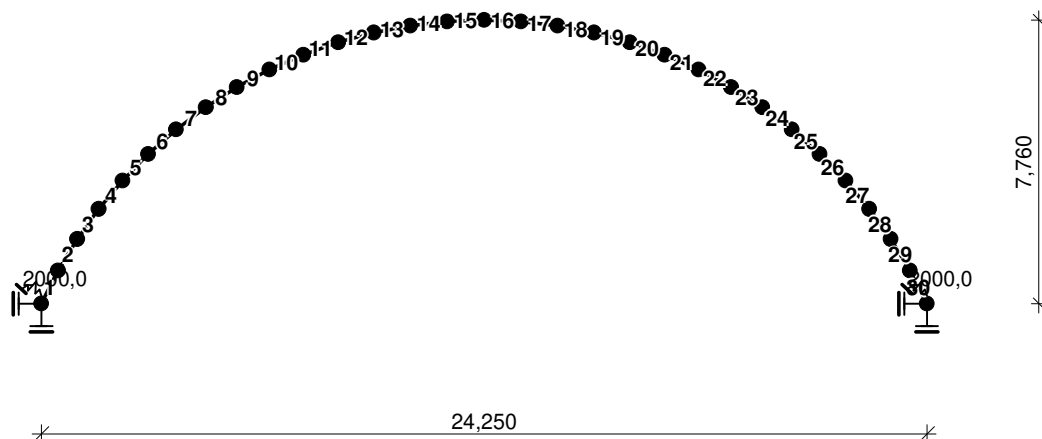
Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Instalacje/wyposażenie podwieszane do dachu	0,25

#### Klimatyczne

Lp	Opis obciążenia	Obc. char. kN/m <sup>2</sup>
1.	Obciążenie śniegiem - przypadek (I) (strefa 2)	0,72
2.	Minimalne obciążenie śniegiem - przypadek (II)	0,90
3.	Maksymalne obciążenie śniegiem - przypadek (II)	1,80
4.	Obciążenie wiatrem połaci nawietrznej (strefa 1)	0,33
5.	Obciążenie wiatrem połaci środkowej	-0,75
6.	Obciążenie wiatrem połaci zawietrznej	-0,30

#### 4. Podstawowe wyniki obliczeń

##### Schemat zadania



##### Wyniki obliczeń statycznych

###### Ekstremalne reakcje podporowe:

węzeł (podpora)	$R_z$ [kN]	$R_x$ [kN]	$M$ [kNm]	przypadek/kombinacja
1 (A)	<b>26,58</b>	18,93	-2,33	<b>K69</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	<b>-2,74</b>	-0,87	-3,12	<b>K135</b> : 1,0·CW+1,5·WP
	25,20	<b>19,11</b>	-7,81	<b>K63</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	1,39	<b>-6,83</b>	13,59	<b>K127</b> : 1,0·CW+1,5·WL
	8,39	-1,73	<b>13,92</b>	<b>K133</b> : 1,0·CW+1,5·WL+1,5·0,5·SL
	16,78	15,91	<b>-13,55</b>	<b>K77</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WP
2 (B)	<b>26,58</b>	-18,93	2,33	<b>K75</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	<b>-2,74</b>	0,87	3,12	<b>K127</b> : 1,0·CW+1,5·WL
	1,39	<b>6,83</b>	-13,59	<b>K135</b> : 1,0·CW+1,5·WP
	25,20	<b>-19,11</b>	7,81	<b>K63</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	16,78	-15,91	<b>13,56</b>	<b>K70</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WL
	8,38	1,73	<b>-13,92</b>	<b>K142</b> : 1,0·CW+1,5·WP+1,5·0,5·SP

###### Ekstremalne siły wewnętrzne:

pręt	x [m]	$M$ [kNm]	$N$ [kN]	$V$ [kN]	przypadek/kombinacja
1	0,000	<b>13,55</b>	-22,17	-6,58	<b>K77</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WP
	0,000	<b>-13,92</b>	-6,69	5,34	<b>K133</b> : 1,0·CW+1,5·WL+1,5·0,5·SL
	0,000	2,33	<b>-32,27</b>	-4,83	<b>K69</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	2,79	<b>3,22</b>	-0,20	<b>K135</b> : 1,0·CW+1,5·WP
	1,013	5,36	-27,44	<b>-7,28</b>	<b>K75</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	-13,59	1,85	<b>6,72</b>	<b>K127</b> : 1,0·CW+1,5·WL
2	0,000	<b>6,83</b>	-21,84	-5,06	<b>K77</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WP
	0,000	<b>-8,87</b>	-5,94	5,11	<b>K133</b> : 1,0·CW+1,5·WL+1,5·0,5·SL
	0,000	-2,76	<b>-31,80</b>	-2,83	<b>K69</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	2,47	<b>3,53</b>	-0,19	<b>K135</b> : 1,0·CW+1,5·WP
	1,013	-0,12	-27,18	<b>-5,64</b>	<b>K75</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	-7,14	2,68	<b>5,84</b>	<b>K127</b> : 1,0·CW+1,5·WL
3	1,014	<b>2,99</b>	3,73	4,15	<b>K127</b> : 1,0·CW+1,5·WL
	1,014	<b>-7,07</b>	-30,37	-1,51	<b>K69</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	-5,85	<b>-31,21</b>	-0,91	<b>K69</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	1,014	2,12	<b>3,83</b>	-0,24	<b>K135</b> : 1,0·CW+1,5·WP
	1,014	-3,99	-26,76	<b>-4,09</b>	<b>K75</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	-1,59	3,40	<b>4,88</b>	<b>K127</b> : 1,0·CW+1,5·WL
4	1,013	<b>6,51</b>	<b>4,34</b>	3,10	<b>K127</b> : 1,0·CW+1,5·WL
	0,000	<b>-7,07</b>	<b>-30,40</b>	0,80	<b>K69</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	-6,40	-26,20	<b>-2,72</b>	<b>K75</b> : 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje

	0,000	0,41	-4,51	<b>4,36</b>	K133: 1,0·CW+1,5·WL+1,5·0,5·SL
5	1,013	<b>8,91</b>	<b>4,84</b>	1,98	K127: 1,0·CW+1,5·WL
	1,013	<b>-7,56</b>	-25,49	-1,56	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	-6,65	<b>-29,36</b>	2,22	K69: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	-6,17	-19,42	<b>-1,72</b>	K77: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WP
	0,000	3,13	-10,43	<b>3,87</b>	K83: 0,85·1,35·CW+1,5·WL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,5·SL
6	1,013	<b>10,16</b>	-2,45	1,83	K133: 1,0·CW+1,5·WL+1,5·0,5·SL
	1,013	<b>-7,67</b>	-24,66	-0,61	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	-4,92	<b>-28,11</b>	3,31	K69: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	10,13	<b>5,24</b>	0,80	K127: 1,0·CW+1,5·WL
	1,013	-6,77	-18,62	<b>-0,97</b>	K77: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WP
	0,000	1,14	-21,67	<b>4,13</b>	K70: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WL
7	1,014	<b>11,52</b>	-1,66	0,65	K133: 1,0·CW+1,5·WL+1,5·0,5·SL
	0,000	<b>-7,67</b>	-24,63	1,25	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	-2,24	<b>-26,69</b>	3,98	K69: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	1,014	10,13	<b>5,53</b>	-0,41	K127: 1,0·CW+1,5·WL
	0,000	0,41	4,51	<b>-0,98</b>	K135: 1,0·CW+1,5·WP
	0,000	4,49	-20,23	<b>4,00</b>	K70: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WL
8	0,506	<b>11,72</b>	-1,28	0,01	K133: 1,0·CW+1,5·WL+1,5·0,5·SL
	0,000	<b>-7,00</b>	-23,66	1,85	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	0,94	<b>-25,14</b>	<b>4,17</b>	K69: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	8,86	<b>5,70</b>	<b>-1,67</b>	K127: 1,0·CW+1,5·WL
9	0,000	<b>11,52</b>	-0,98	-0,72	K133: 1,0·CW+1,5·WL+1,5·0,5·SL
	0,000	<b>-6,48</b>	-16,77	0,98	K77: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WP
	0,000	4,08	<b>-23,53</b>	<b>3,80</b>	K69: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	1,014	6,34	<b>5,74</b>	-2,61	K127: 1,0·CW+1,5·WL
	0,791	6,94	5,70	<b>-2,77</b>	K127: 1,0·CW+1,5·WL
10	0,061	<b>10,88</b>	-10,46	0,01	K119: 1,0·CW+1,5·SL+1,5·0,6·WL
	0,000	<b>-6,19</b>	-15,84	0,83	K77: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WP
	0,000	-1,58	<b>-22,08</b>	2,64	K63: 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	3,66	<b>5,69</b>	-2,26	K127: 1,0·CW+1,5·WL
	0,000	6,34	5,53	<b>-3,03</b>	K127: 1,0·CW+1,5·WL
	0,000	6,61	-21,95	<b>2,80</b>	K69: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
11	0,000	<b>10,11</b>	-14,56	-0,43	K70: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WL
	1,013	<b>-6,64</b>	-0,29	-0,48	K142: 1,0·CW+1,5·WP+1,5·0,5·SP
	0,000	0,24	<b>-21,20</b>	<b>2,59</b>	K63: 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	1,32	<b>5,63</b>	-1,92	K127: 1,0·CW+1,5·WL
	0,000	3,66	5,50	<b>-2,69</b>	K127: 1,0·CW+1,5·WL
12	0,000	<b>8,64</b>	-13,75	-1,38	K70: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WL
	1,013	<b>-6,92</b>	-0,12	-0,09	K142: 1,0·CW+1,5·WP+1,5·0,5·SP
	0,000	1,97	<b>-20,46</b>	<b>2,37</b>	K63: 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	-0,66	<b>5,58</b>	-1,59	K127: 1,0·CW+1,5·WL
	1,013	5,68	-8,36	<b>-3,11</b>	K119: 1,0·CW+1,5·SL+1,5·0,6·WL
13	0,000	<b>7,13</b>	-19,16	-0,60	K69: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	0,183	<b>-6,93</b>	-0,10	0,00	K142: 1,0·CW+1,5·WP+1,5·0,5·SP
	0,000	3,45	<b>-19,86</b>	<b>2,07</b>	K63: 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	1,014	-2,32	<b>5,52</b>	-1,26	K127: 1,0·CW+1,5·WL
	1,014	2,71	-8,28	<b>-3,33</b>	K119: 1,0·CW+1,5·SL+1,5·0,6·WL
14	0,000	<b>5,49</b>	-18,92	-1,16	K69: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	<b>-6,78</b>	0,04	0,38	K142: 1,0·CW+1,5·WP+1,5·0,5·SP
	0,000	4,59	<b>-19,43</b>	<b>1,64</b>	K63: 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	-3,63	<b>5,45</b>	-0,92	K127: 1,0·CW+1,5·WL
	1,013	0,75	-12,96	<b>-3,21</b>	K70: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WL
15	0,629	<b>5,67</b>	-19,13	0,02	K63: 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	<b>-6,11</b>	0,18	0,94	K142: 1,0·CW+1,5·WP+1,5·0,5·SP
	0,000	5,28	<b>-19,17</b>	1,21	K63: 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	1,014	-4,61	<b>5,38</b>	-0,60	K127: 1,0·CW+1,5·WL
	1,014	-1,72	-13,13	<b>-2,60</b>	K70: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WL
	0,000	-3,47	-13,33	<b>1,88</b>	K77: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WP
16	0,385	<b>5,67</b>	-19,13	-0,02	K63: 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	1,014	<b>-6,11</b>	0,17	-0,94	K133: 1,0·CW+1,5·WL+1,5·0,5·SL
	1,014	5,28	<b>-19,17</b>	-1,21	K63: 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	-4,61	<b>5,38</b>	0,60	K135: 1,0·CW+1,5·WP
	1,014	-3,47	-13,33	<b>-1,88</b>	K70: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WL
	0,000	-1,72	-13,13	<b>2,60</b>	K77: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WP
17	1,013	<b>5,49</b>	-18,92	1,16	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje

	1,013	<b>-6,78</b>	0,04	-0,38	K133: 1,0·CW+1,5·WL+1,5·0,5·SL
	1,013	4,59	<b>-19,43</b>	<b>-1,64</b>	K63: 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	-3,63	<b>5,45</b>	0,92	K135: 1,0·CW+1,5·WP
	0,000	0,75	-12,96	<b>3,21</b>	K77: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WP
18	1,014	<b>7,13</b>	-19,16	0,59	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,832	<b>-6,93</b>	-0,10	0,00	K133: 1,0·CW+1,5·WL+1,5·0,5·SL
	1,014	3,45	<b>-19,86</b>	<b>-2,07</b>	K63: 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	-2,32	<b>5,52</b>	1,26	K135: 1,0·CW+1,5·WP
	0,000	2,71	-8,28	<b>3,33</b>	K126: 1,0·CW+1,5·SP+1,5·0,6·WP
19	1,013	<b>8,63</b>	-13,75	1,38	K77: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WP
	0,000	<b>-6,92</b>	-0,12	0,09	K133: 1,0·CW+1,5·WL+1,5·0,5·SL
	1,013	1,97	<b>-20,46</b>	<b>-2,37</b>	K63: 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	-0,67	<b>5,58</b>	1,59	K135: 1,0·CW+1,5·WP
	0,000	5,68	-8,36	<b>3,11</b>	K126: 1,0·CW+1,5·SP+1,5·0,6·WP
20	1,013	<b>10,10</b>	-14,56	0,43	K77: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WP
	0,000	<b>-6,64</b>	-0,29	0,48	K133: 1,0·CW+1,5·WL+1,5·0,5·SL
	1,013	0,24	<b>-21,20</b>	<b>-2,59</b>	K63: 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	1,32	<b>5,63</b>	1,92	K135: 1,0·CW+1,5·WP
	1,013	3,66	5,50	<b>2,69</b>	K135: 1,0·CW+1,5·WP
21	0,952	<b>10,87</b>	-10,45	-0,01	K126: 1,0·CW+1,5·SP+1,5·0,6·WP
	1,013	<b>-6,19</b>	-15,84	-0,83	K70: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WL
	1,013	-1,58	<b>-22,08</b>	-2,64	K63: 0,85·1,35·CW+1,5·S+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	3,66	<b>5,69</b>	2,26	K135: 1,0·CW+1,5·WP
	1,013	6,61	-21,95	<b>-2,80</b>	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	6,34	5,53	<b>3,03</b>	K135: 1,0·CW+1,5·WP
22	1,014	<b>11,52</b>	-0,98	0,72	K142: 1,0·CW+1,5·WP+1,5·0,5·SP
	1,014	<b>-6,48</b>	-16,77	-0,98	K70: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WL
	1,014	4,08	<b>-23,53</b>	<b>-3,80</b>	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	6,34	<b>5,74</b>	2,61	K135: 1,0·CW+1,5·WP
	0,223	6,94	5,70	<b>2,77</b>	K135: 1,0·CW+1,5·WP
23	0,506	<b>11,72</b>	-1,28	-0,01	K142: 1,0·CW+1,5·WP+1,5·0,5·SP
	1,013	<b>-7,00</b>	-23,66	-1,85	K69: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	0,94	<b>-25,14</b>	<b>-4,17</b>	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	8,86	<b>5,70</b>	<b>1,67</b>	K135: 1,0·CW+1,5·WP
24	0,000	<b>11,52</b>	-1,66	-0,65	K142: 1,0·CW+1,5·WP+1,5·0,5·SP
	1,014	<b>-7,67</b>	-24,64	-1,25	K69: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	1,014	-2,24	<b>-26,69</b>	-3,98	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	10,13	<b>5,53</b>	0,42	K135: 1,0·CW+1,5·WP
	1,014	4,49	-20,23	<b>-4,00</b>	K77: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WP
	1,014	0,41	4,51	<b>0,98</b>	K127: 1,0·CW+1,5·WL
25	0,000	<b>10,16</b>	-2,45	-1,83	K142: 1,0·CW+1,5·WP+1,5·0,5·SP
	0,000	<b>-7,67</b>	-24,66	0,61	K69: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	-4,92	<b>-28,11</b>	-3,31	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	10,13	<b>5,24</b>	-0,80	K135: 1,0·CW+1,5·WP
	1,013	1,14	-21,67	<b>-4,12</b>	K77: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WP
	0,000	-6,77	-18,62	<b>0,97</b>	K70: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WL
26	0,000	<b>8,91</b>	<b>4,84</b>	-1,98	K135: 1,0·CW+1,5·WP
	0,000	<b>-7,56</b>	-25,49	1,56	K69: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	-6,65	<b>-29,36</b>	-2,22	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	3,13	-10,43	<b>-3,87</b>	K92: 0,85·1,35·CW+1,5·WP+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,5·SP
	0,000	-6,17	-19,42	<b>1,72</b>	K70: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WL
27	0,000	<b>6,51</b>	<b>4,34</b>	-3,10	K135: 1,0·CW+1,5·WP
	1,013	<b>-7,07</b>	<b>-30,40</b>	-0,80	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	1,013	0,41	-4,51	<b>-4,36</b>	K142: 1,0·CW+1,5·WP+1,5·0,5·SP
	0,000	-6,40	-26,20	<b>2,72</b>	K69: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
28	0,000	<b>2,99</b>	3,73	-4,15	K135: 1,0·CW+1,5·WP
	0,000	<b>-7,07</b>	-30,37	1,51	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	1,014	-5,85	<b>-31,21</b>	0,91	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	2,12	<b>3,83</b>	0,24	K127: 1,0·CW+1,5·WL
	1,014	-1,59	3,40	<b>-4,88</b>	K135: 1,0·CW+1,5·WP
	0,000	-3,99	-26,77	<b>4,09</b>	K69: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
29	1,013	<b>6,83</b>	-21,84	5,06	K70: 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WL
	1,013	<b>-8,87</b>	-5,94	-5,11	K142: 1,0·CW+1,5·WP+1,5·0,5·SP
	1,013	-2,76	<b>-31,80</b>	2,83	K75: 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	2,47	<b>3,53</b>	0,19	K127: 1,0·CW+1,5·WL
	1,013	-7,14	2,68	<b>-5,84</b>	K135: 1,0·CW+1,5·WP

	0,000	-0,12	-27,18	<b>5,64</b>	<b>K69:</b> 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje
30	1,013	<b>13,56</b>	-22,17	6,58	<b>K70:</b> 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje+1,5·0,6·WL
	1,013	<b>-13,92</b>	-6,69	-5,34	<b>K142:</b> 1,0·CW+1,5·WP+1,5·0,5·SP
	1,013	2,33	<b>-32,27</b>	4,83	<b>K75:</b> 0,85·1,35·CW+1,5·SP+1,5·1,0·Instalacje
	0,000	2,79	<b>3,22</b>	0,20	<b>K127:</b> 1,0·CW+1,5·WL
	1,013	-13,59	1,85	<b>-6,72</b>	<b>K135:</b> 1,0·CW+1,5·WP
	0,000	5,36	-27,44	<b>7,28</b>	<b>K69:</b> 0,85·1,35·CW+1,5·SL+1,5·1,0·Instalacje

**Ekstremalne przemieszczenia:**

pręt	x [m]	v <sub>x</sub> [mm]	v <sub>z</sub> [mm]	przypadek/kombinacja
1	1,013	<b>0,0</b>	1,1	<b>K163:</b> CW+SL+1,0·Instalacje
	1,013	0,0	<b>6,0</b>	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	1,013	0,0	<b>-5,7</b>	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
2	0,000	<b>0,4</b>	-5,7	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
	1,013	<b>-0,5</b>	<b>13,5</b>	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	1,013	0,4	<b>-13,3</b>	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
3	0,000	<b>1,4</b>	-13,2	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
	1,014	<b>-1,6</b>	<b>21,4</b>	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	1,014	1,4	<b>-21,9</b>	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
4	0,000	<b>3,0</b>	-21,7	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
	1,013	<b>-3,3</b>	<b>28,7</b>	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	1,013	3,0	<b>-30,4</b>	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
5	0,000	<b>5,3</b>	-30,0	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
	1,013	<b>-5,4</b>	<b>34,6</b>	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	1,013	5,3	<b>-37,8</b>	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
6	0,000	<b>8,2</b>	-37,3	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
	1,013	<b>-8,1</b>	<b>38,8</b>	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	1,013	8,2	<b>-43,2</b>	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
7	0,000	<b>11,4</b>	-42,5	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
	1,014	<b>-11,0</b>	<b>41,0</b>	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	1,014	11,4	<b>-46,1</b>	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
8	0,000	<b>14,9</b>	-45,1	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
	1,013	<b>-14,2</b>	<b>41,2</b>	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	0,830	14,9	<b>-46,0</b>	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
9	0,000	<b>18,3</b>	-44,7	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
	1,014	<b>-17,3</b>	39,6	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	0,243	-17,3	<b>40,1</b>	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	1,014	13,9	<b>-45,6</b>	<b>K164:</b> CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
10	0,000	<b>21,5</b>	-41,3	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
	1,013	<b>-20,3</b>	36,3	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	0,000	-19,2	<b>38,3</b>	<b>K173:</b> CW+SP+0,6·WP
	0,344	17,3	<b>-44,6</b>	<b>K164:</b> CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
11	0,000	<b>24,2</b>	-35,3	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
	1,013	<b>-23,0</b>	31,2	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	0,324	-18,7	<b>36,9</b>	<b>K189:</b> CW+WP+0,5·SP
	0,000	20,6	<b>-42,6</b>	<b>K164:</b> CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
12	0,000	<b>26,4</b>	-27,2	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
	1,013	<b>-25,3</b>	24,7	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	0,000	-21,4	<b>35,0</b>	<b>K189:</b> CW+WP+0,5·SP
	0,000	23,5	<b>-38,0</b>	<b>K164:</b> CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
13	0,000	<b>27,8</b>	-17,6	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
	1,014	<b>-27,1</b>	16,7	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	0,000	-23,8	<b>31,4</b>	<b>K189:</b> CW+WP+0,5·SP
	0,000	25,9	<b>-31,0</b>	<b>K164:</b> CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
14	0,000	<b>28,4</b>	-7,4	<b>K180:</b> CW+WL+0,5·SL
	1,013	<b>-28,3</b>	7,7	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	0,000	-25,9	<b>26,0</b>	<b>K189:</b> CW+WP+0,5·SP
	0,000	15,0	<b>-26,2</b>	<b>K163:</b> CW+SL+1,0·Instalacje
15	0,000	<b>28,8</b>	-8,9	<b>K166:</b> CW+SL+0,6·WL
	1,014	<b>-28,9</b>	-2,2	<b>K171:</b> CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
	0,000	-18,7	<b>19,0</b>	<b>K182:</b> CW+WP
	1,014	-0,8	<b>-22,2</b>	<b>K157:</b> CW+S+1,0·Instalacje
16	0,000	<b>28,9</b>	-2,2	<b>K164:</b> CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	1,014	<b>-28,8</b>	-8,9	<b>K173:</b> CW+SP+0,6·WP
	1,014	18,7	<b>19,0</b>	<b>K174:</b> CW+WL



	0,000	0,8	-22,2	K157: CW+S+1,0·Instalacje
17	0,000	28,3	7,7	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	1,013	-28,4	-7,4	K189: CW+WP+0,5·SP
	1,013	25,9	26,0	K180: CW+WL+0,5·SL
	1,013	-15,0	-26,2	K169: CW+SP+1,0·Instalacje
18	0,000	27,2	16,7	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	1,014	-27,8	-17,6	K189: CW+WP+0,5·SP
	1,014	23,8	31,4	K180: CW+WL+0,5·SL
	1,014	-25,9	-31,0	K171: CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
19	0,000	25,3	24,7	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	1,013	-26,4	-27,2	K189: CW+WP+0,5·SP
	1,013	21,4	35,0	K180: CW+WL+0,5·SL
	1,013	-23,5	-38,0	K171: CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
20	0,000	23,0	31,2	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	1,013	-24,2	-35,2	K189: CW+WP+0,5·SP
	0,689	18,7	36,9	K180: CW+WL+0,5·SL
	1,013	-20,6	-42,6	K171: CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
21	0,000	20,3	36,3	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	1,013	-21,5	-41,3	K189: CW+WP+0,5·SP
	1,013	19,2	38,3	K166: CW+SL+0,6·WL
	0,669	-17,3	-44,6	K171: CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
22	0,000	17,3	39,6	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	1,014	-18,3	-44,7	K189: CW+WP+0,5·SP
	0,771	17,3	40,1	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	0,000	-13,9	-45,6	K171: CW+SP+1,0·Instalacje+0,6·WP
23	0,000	14,2	41,2	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	1,013	-14,9	-45,1	K189: CW+WP+0,5·SP
	0,182	-14,9	-46,0	K189: CW+WP+0,5·SP
24	0,000	11,0	41,0	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	1,014	-11,4	-42,5	K189: CW+WP+0,5·SP
	0,000	-11,4	-46,1	K189: CW+WP+0,5·SP
25	0,000	8,1	38,8	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	1,013	-8,2	-37,2	K189: CW+WP+0,5·SP
	0,000	-8,2	-43,2	K189: CW+WP+0,5·SP
26	0,000	5,4	34,6	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	1,013	-5,3	-30,0	K189: CW+WP+0,5·SP
	0,000	-5,3	-37,8	K189: CW+WP+0,5·SP
27	0,000	3,3	28,7	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	1,013	-3,0	-21,7	K189: CW+WP+0,5·SP
	0,000	-3,0	-30,4	K189: CW+WP+0,5·SP
28	0,000	1,6	21,4	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	1,014	-1,4	-13,2	K189: CW+WP+0,5·SP
	0,000	-1,4	-21,9	K189: CW+WP+0,5·SP
29	0,000	0,5	13,5	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	1,013	-0,4	-5,7	K189: CW+WP+0,5·SP
	0,000	-0,4	-13,3	K189: CW+WP+0,5·SP
30	0,000	0,0	1,1	K169: CW+SP+1,0·Instalacje
	0,000	0,0	6,0	K164: CW+SL+1,0·Instalacje+0,6·WL
	0,000	0,0	-5,7	K189: CW+WP+0,5·SP

## Wymiarowanie

Profile dachowe z blachy S320GD  $f_{yb} = 278 \text{ MPa}$

Parametry łuku:

$f = 7,76 \text{ m}$   $L = 24,25 \text{ m}$   $f / L = 0,32$

$l_o = 15,21 \text{ m}$   $\mu = 0,90$   $i = 8,28 \text{ cm}$

współczynnik wyboczeniowy:  $\varphi = 0,1782$

## Blacha gr. 1,3mm

$N_R = 332,5 \text{ kN}$   $M_R = 19,2 \text{ kNm}$

---

#### Zginanie ze ściskaniem

$$N_d = 24,66 \text{ kN} \cdot 0,605 \quad N_d = 14,92 \text{ kN}$$

$$M_d = 7,67 \text{ kNm} \cdot 0,605 \quad M_d = 4,64 \text{ kNm}$$

Zginanie ze ściskaniem

$$[N_d / (\varphi \cdot N_R)] + [M_d / 0,51 \cdot M_R] = 0,79$$

#### **Blacha gr. 1,5mm**

$$N_R = 383,4 \text{ kN} \quad M_R = 22,2 \text{ kNm}$$

#### Zginanie ze ściskaniem

$$N_d = 22,17 \text{ kN} \cdot 0,605 \quad N_d = 13,41 \text{ kN}$$

$$M_d = 13,55 \text{ kNm} \cdot 0,605 \quad M_d = 8,20 \text{ kNm}$$

Zginanie ze ściskaniem

$$[N_d / (\varphi \cdot N_R)] + [M_d / 0,56 \cdot M_R] = 0,86$$

#### **Zakotwienie zadaszienia**

Konektor z blachy gr. 8mm, szer. 70mm, 3 śruby M16,

System wklejany M20x245 (8.8) wykonane ze stali galwanicznie ocynkowanej,

Głębokość osadzenia hef = 190 mm

Podłoże: Beton niezarysowany, zbrojenie normalne

Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie: C 20/25

Siły działające na kotwę: N = 36,53 kN, V = 2,07 kN

Stopień wykorzystania nośności: 50,8%