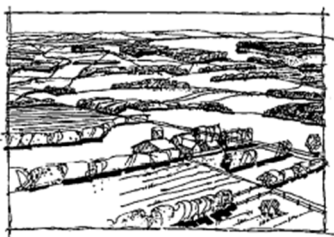




PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCJI

DWUPODPOROWA KONSTRUKCJA GRUNTOWA POD MODUŁY FOTOWOLTAICZNE

Lokalizacja	<p>Polska – do wysokości 300 m n.p.m.</p> <p>1 i 2 strefa obciążenia śniegiem wg PN-EN 1991-1-3</p> <p>1 strefa obciążenia wiatrem wg PN-EN 1991-1-4</p> <p>Kategoria terenu II</p> <p>Obszary z niską roślinnością, taką jak trawa, oraz pojedynczymi przeszkodami (drzewa, budynki) oddalonymi od siebie na odległość nie mniejszą niż 20 ich wysokości</p> 	
Zleceniodawca	<p>ULAMEX Zbigniew Zientek</p> <p>Zawada 144</p> <p>97-200 Tomaszów Mazowiecki</p>	
SPECJALNOŚĆ KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA		
Projektant	<p>mgr inż. Paweł Kowalski</p> <p>uprawnienia bud. nr ewid. SLK/7224/PBKb/17</p>	
Data	<p>8 lutego 2023</p>	

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA	3
1 Podstawa formalna	3
2 Przedmiot opracowania	3
3 Materiały	3
4 Geotechniczne warunki i sposób posadowienia	3
5 Zestawienie obciążeń	4
CZĘŚĆ OBLICZENIOWA	5
Poz. 1 Słup dolny (w gruncie)	5
Poz. 2 Słup górny (ponad gruntem) wysoki	6
Poz. 3 Słup górny (ponad gruntem) niski	8
Poz. 4 Stężenie poprzeczne	9
Poz. 5 Stężenie podłużne	10
Poz. 7 Rygiel	11
Poz. 8 Płatwie	13
CZĘŚĆ RYSUNKOWA	
U1 Układ poprzeczny, elementy złączne	
U2 Pozycje: 1, 2, 3 – słupy	
U3 Pozycje: 4, 5, 6 – stężenia, łącznik	
U4 Pozycje: 71, 72, 73 – rygle	
U5 Pozycje 81, 82 – płatwie	

CZĘŚĆ OPISOWA

1 Podstawa formalna

- PN-EN 1990 – Podstawy projektowania konstrukcji
- PN-EN 1991 – Oddziaływania na konstrukcje
- PN-EN 1993 – Projektowanie konstrukcji stalowych

2 Przedmiot opracowania

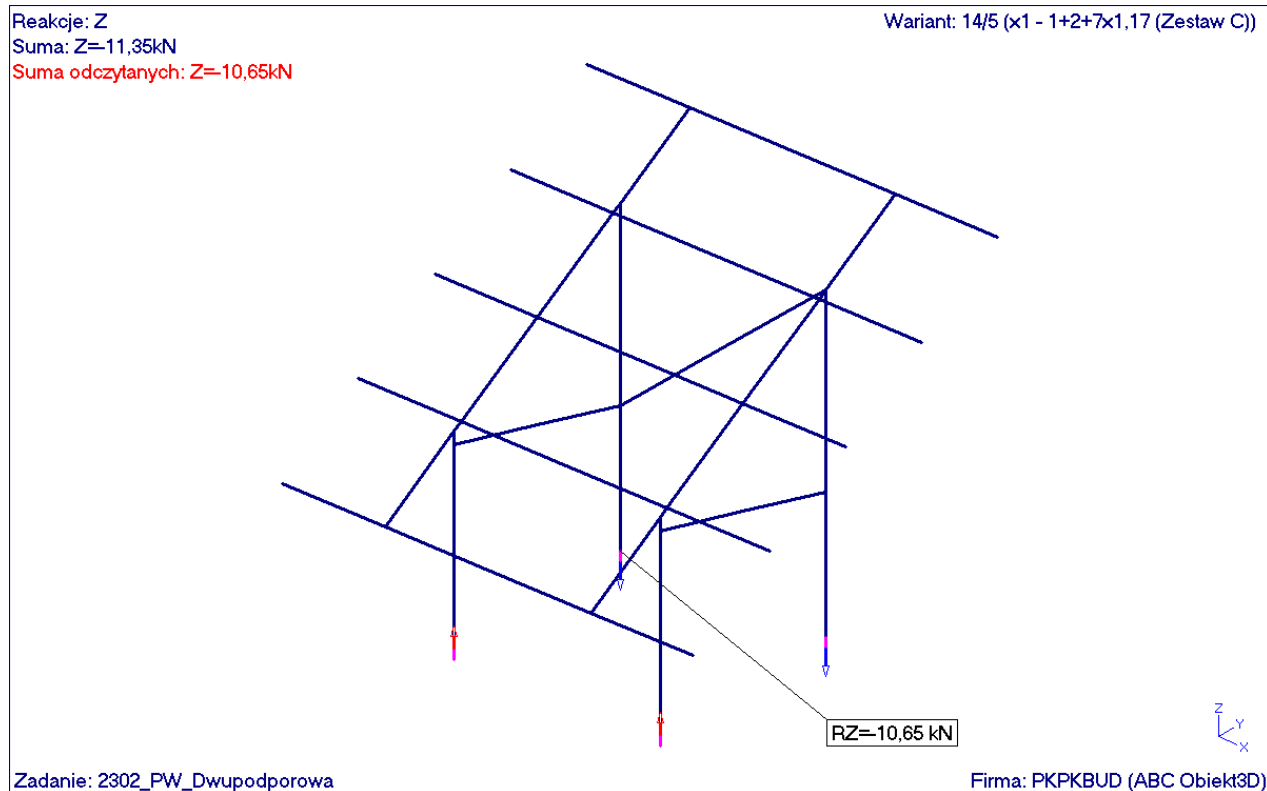
- Konstrukcja wsporcza to wolnostojąca wiata jednospadowa o kącie spadku połaci z regulacją od 20° do 30°
- Kategoria projektowego okresu użytkowania S3 (od 15 do 30 lat)
- Mnożnik KFI do współczynników częściowych = 0,9 – klasa niezawodności RC1 na podstawie klasy konsekwencji CC1 (małe lub nieznaczne konsekwencje społeczne, ekonomiczne i środowiskowe)
- Konstrukcję wykonać i montować zgodnie z PN-EN 1090 klasa EXC2 oraz dołączoną instrukcją montażu konstrukcji

3 Materiały

- Stal konstrukcyjna (profilowa) gatunku **S350GD** z powłoką Magnelis®

4 Geotechniczne warunki i sposób posadowienia

- Kategoria geotechniczna obiektu budowlanego zgodnie z projektem budowlanym
- Posadowienie bezpośrednie – wbijanie słupów w grunt na głębokość według próbnych obciążeń
- Wartości obliczeniowe nośności na wyciąganie ustalone zgodnie z PN-EN 1997-1 nie powinny przekraczać maksymalnych reakcji obliczeniowych pokazanych poniżej



Rysunek 1: Reakcje obliczeniowe w kierunku pionowym

5 Zestawienie obciążeń

Ciężar własny konstrukcji uwzględniono automatycznie w programie obliczeniowym. (Przypadek: Nr 1)

Tabela 1: Obciążenia stałe (Przypadek: Nr 2)

Opis	Wartość [kN/m ²]
Instalacja fotowoltaiczna	0,13
Razem =	0,13

Tabela 2: Obciążenie zmienne śniegiem (Przypadek: Nr 3)

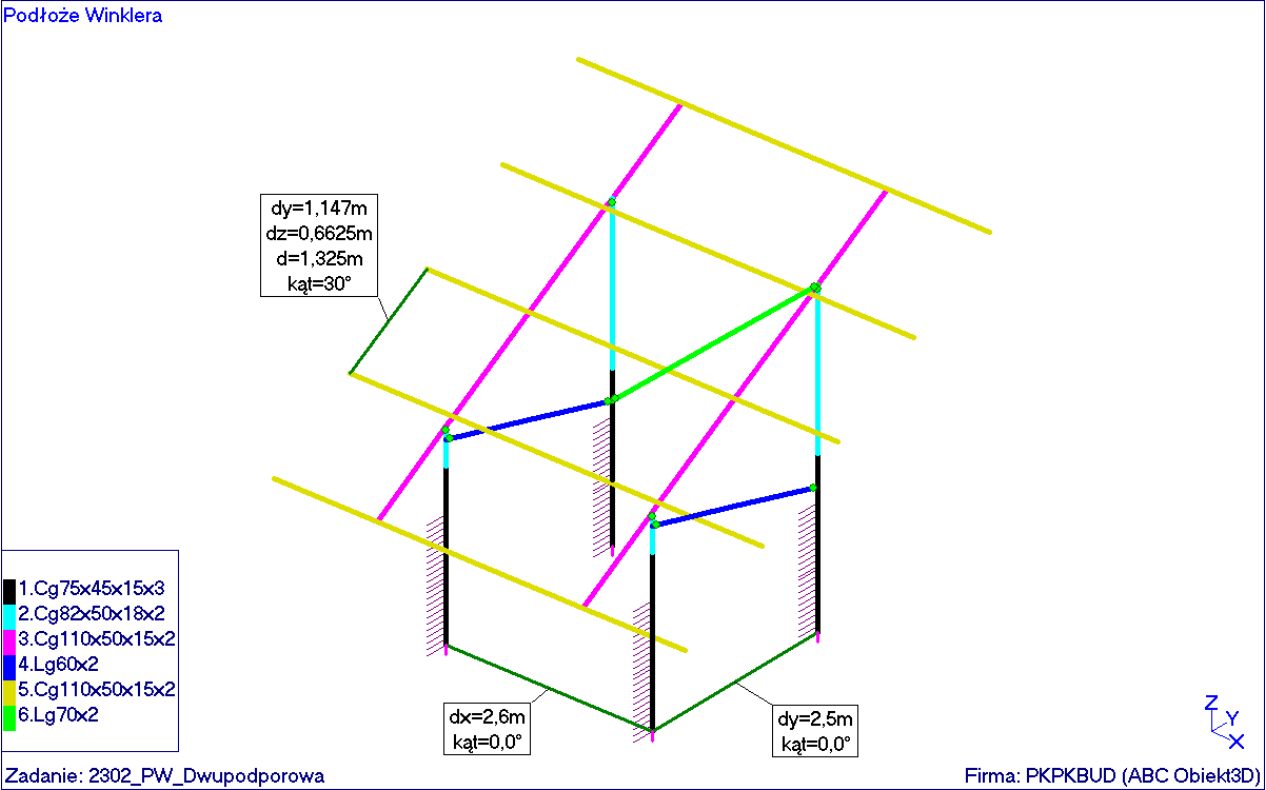
Obciążenie śniegiem gruntu (2 strefa)	$s_k = 0,9 \text{ kN/m}^2$
Współczynnik ekspozycji (teren wystawiony na działanie wiatru)	$C_e = 0,8$
Współczynnik termiczny	$C_t = 1,0$
Współczynnik kształtu dachu ($\alpha = 30^\circ$)	$\mu_1 = 0,80$
Obciążenie śniegiem równomiernie rozłożone na powierzchni dachu	$s_1 = 0,58 \text{ kN/m}^2$

Tabela 3: Obciążenie zmienne wiatrem (Przypadek: Nr 4, 6 parcie ALBO Nr 5, 7 ssanie)

Wartość podstawowa bazowej prędkości wiatru (1 strefa)		$v_{b,0} = 22 \text{ m/s}$		
Współczynnik kierunkowy (ekspozycja północ-południe)		$C_{dir} = 0,8$		
Współczynnik sezonowy		$C_{season} = 1,0$		
Bazowa prędkość wiatru		$v_b = 17,6 \text{ m/s}$		
Wysokość odniesienia nad poziomem gruntu		$z = h = 3,0 \text{ m}$		
Współczynnik ekspozycji (kategoria terenu 2)		$C_e(z) = 1,72$		
Średnie (bazowe) ciśnienie prędkości		$q_b = 0,19 \text{ kN/m}^2$		
Szczytowe ciśnienie prędkości		$q_p(z) = 0,33 \text{ kN/m}^2$		
Współczynnik konstrukcyjny		$C_s C_d = 1,0$		
Globalny współczynnik siły		Obciążenie wiatrem		Pow. odniesienia
(wiatra jednospadowa $\alpha = 30^\circ$, współczynnik blokowania $\varphi = 0$)				
$C_{fi} = -1,8$	$C_{fe} = 1,2$	$F_{w-} = -32,73 \text{ kN}$	$F_{w+} = 21,82 \text{ kN}$	$A_{ref} = 55,1 \text{ m}^2$
$C_{fi} = -1,8$	$C_{fe} = 1,2$	$-0,95 \text{ kN/m}$	$0,63 \text{ kN/m}$	$I = 1,6$
$C_{fi} = -1,8$	$C_{fe} = 1,2$	$-1,60 \text{ kN/m}$	$1,07 \text{ kN/m}$	$II = 2,7$
$C_{fi} = -1,8$	$C_{fe} = 1,2$	$-0,38 \text{ kN/m}$	$0,25 \text{ kN/m}$	$III = 0,64$
$C_{fi} = -1,8$	$C_{fe} = 1,2$	$-0,19 \text{ kN/m}$	$0,13 \text{ kN/m}$	$IV = 0,32$
$C_{fi} = -1,8$	$C_{fe} = 1,2$	$-0,07 \text{ kN/m}$	$0,04 \text{ kN/m}$	$V = 0,11$

Oddziaływania termiczne przyjęto jako podniesienie lub obniżenie temperatury o 20°C . (Przypadek: Nr 8 ALBO Nr 9)

CZĘŚĆ OBLICZENIOWA



Rysunek 2: Przyjęty schemat statyczny

Wariant: 10/1 (1+2+3x0,2 (Częsta))

Nr	Mnoż.	Opis
1 (St)	1,0	Ciężar własny (F)
2 (St)	1,0	Stałe
3 (Wa)	0,2	Śnieg

Wariant: 11/2 (1+2+5x0,2 (Częsta))

Nr	Mnoż.	Opis
1 (St)	1,0	Ciężar własny (F)
2 (St)	1,0	Stałe
5 (Wa)	0,2	Ssanie wiatru Y+

Wariant: 12/3 (1+2+7x0,2 (Częsta))

Nr	Mnoż.	Opis
1 (St)	1,0	Ciężar własny (F)
2 (St)	1,0	Stałe
7 (Wa)	0,2	Ssanie wiatru Y-

Poz. 1 Słup dolny (w gruncie)

OBIEKT: Słup (Cg75x45x15x3)
Od węzła: 8 do węzła: 9 (L= 0,5 m)
Przekrój nr: 1 (Cg75x45x15x3)
Materiał: S350GD (f=350/420)
(m0=1,0 m1=1,0 m2=1,25)
Granica plastyczności fy = 350 MPa
Odległość między przekrojami< 0,5 m
UGIĘCIE WSPORNIKA (z wariantów: 10,11,12)

Dwupodporowa konstrukcja gruntowa pod moduły fotowoltaiczne

$f = 2,742 \text{ mm} < 3,333 \text{ mm} \text{ (2L/300)}$
 KLASA PRZEKROJU: 1
 CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU
 Pole przek.poprz. (A) = 5,04 cm²
 Pola na ścinanie (Avy) = 0,0 cm²
 Pola na ścinanie (Avz) = 0,0 cm²
 Wsk.na zginanie (Wcy) = 11,46 cm³ (Wcz) = 4,656 cm³
 Wsk.na zginanie (Wty) = 11,46 cm³ (Wtz) = 7,76 cm³
 NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU
 Na rozciąganie (NRt) = 123,5 kN
 (Osłab.przekroju otworami/mimośrodem = 30 %)
 Na ściskanie (NRC) = 176,4 kN
 Na ścinanie (VRy) = 0,0 kN
 Na ścinanie (VRz) = 0,0 kN
 Na zginanie (MRy) = 4,01 kNm
 Na zginanie (MRz) = 1,629 kNm
 OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE
 Warianty i siły dla maksymalnych naprężeń
 Nrr:
 $1*1,0 + 2*1,0 + 5*1,35 + 8*0,81$
 Rozciąg. (Nt) = 5,972 kN
 Ścinanie (Vz) = 0,1094 kN Ścinanie (Vy) = 0,006045 kN
 Zginanie (My) = 0,9508 kNm Zginanie (Mz) = 0,002712 kNm
 Warianty i siły dla minimalnych naprężeń
 $1*1,04 + 2*1,04 + 7*1,35 + 8*0,81$
 Ściskanie (Nc) = 5,502 kN
 Ścinanie (Vz) = 0,663 kN Ścinanie (Vy) = 0,008654 kN
 Zginanie (My) = 1,406 kNm Zginanie (Mz) = 0,008226 kNm
 STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU
 $My/MRy + Mz/MRz = 0,36 < 1$
 $Nc/NRC + My/MRy + Mz/MRz = 0,39 < 1$
 STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE
 Dł.oblicz.pręta (Loy) = 0,5 m (Loz) = 0,5 m
 Wsp.dł.wyboezen. (miy) = 2,47 (miz) = 1,49
 Smukłość pręta (l_y) = 42,3 (l_z) = 46,22
 Wsp.wyboezeniowy (fiy) = 0,7808 (fiz) = 0,7432
 STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE
 Długość zwichrzenia (Lo) = 0,5 m
 Wsp.zwichrzenia (fiL) = 0,8
 STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU
 $My/(fiL*MRy) + Mz/MRz = 0,44 < 1$
 $Nc/(fi*NRC) = 0,04 < 1$
 Wsp.beta by = 1 bz = 1
 Poprawki Dy = 0,0 Dz = 0,0
 $Nc/(fiy*NRC) + by*My/(fiL*MRy) + bz*Mz/MRz + Dy = 0,48 < 1$
 $Nc/(fiz*NRC) + by*My/(fiL*MRy) + bz*Mz/MRz + Dz = 0,49 < 1$

Poz. 2 Słup górny (ponad gruntem) wysoki

OBIEKT: Słup (Cg82x50x18x2)
 Od węzła: 22 do węzła: 60 (L= 2,393 m)
 Przekrój nr: 2 (Cg82x50x18x2)
 Materiał: S350GD (f=350/420)
 (m0=1,0 m1=1,0 m2=1,25)
 Granica plastyczności fy = 350 MPa
 Odległość między przekrojami < 0,5 m

Dwupodporowa konstrukcja gruntowa pod moduły fotowoltaiczne

UGIĘCIE WSPORNIKA (z wariantów: 10,11,12)

$$f = 4,92 \text{ mm} < 15,95 \text{ mm} \quad (2L/300)$$

KLASA PRZEKROJU: 4

Brak usztywnień poprzecznych

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 4 cm²

Pola na ścinanie (Avy)= 0,0 cm²

Pola na ścinanie (Avz)= 0,0 cm²

Wsk.na zginanie (Wcy)= 10,46 cm³ (Wcz)= 4,72 cm³

Wsk.na zginanie (Wty)= 10,46 cm³ (Wtz)= 7,394 cm³

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ściskanie (NRC)= 134,2 kN

Wsp.reduk.nośności przek. (psiC)= 0,9588

Na ścinanie (VRy)= 0,0 kN

Na ścinanie (VRz)= 0,0 kN

Na zginanie (MRy)= 3,661 kNm

Na zginanie (MRz)= 1,652 kNm

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Warianty i siły dla maksymalnych naprężeń

Nrr:

$$1 \cdot 1,0 + 2 \cdot 1,0 + 5 \cdot 1,35 + 9 \cdot 0,81$$

Ściskanie (Nc)= 0,4333 kN

Ścinanie (Vz)= 0,5372 kN Ścinanie (Vy)= 0,001887 kN

Zginanie (My)= 1,012 kNm Zginanie (Mz)= 0,003554 kNm

Warianty i siły dla minimalnych naprężeń

$$1 \cdot 1,04 + 2 \cdot 1,04 + 3 \cdot 0,68 + 5 \cdot 1,35 + 9 \cdot 0,81$$

Ściskanie (Nc)= 3,178 kN

Ścinanie (Vz)= 0,5373 kN Ścinanie (Vy)= 0,001683 kN

Zginanie (My)= 1,012 kNm Zginanie (Mz)= 0,00317 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$$My/MRy + Mz/MRz = 0,28 < 1$$

$$Nc/NRC + My/MRy + Mz/MRz = 0,3 < 1$$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta (Loy)= 1,893 m (Loz)= 1,893 m

Wsp.dł.wyboezen. (miy)= 2,1 (miz)= 2,11

Smukłość pręta (l_y)= 121,4 (l_z)= 210,5

Wsp.wyboezeniowy (fiy)= 0,256 (fiz)= 0,09685

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRENIE

Długość zwichrzenia (Lo)= 1,89 m

Wsp.zwichrzenia (fiL)= 0,8

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$$My/(fiL \cdot MRy) + Mz/MRz = 0,35 < 1$$

$$Nc/(fi \cdot NRC) = 0,24 < 1$$

$$Wsp.beta \quad by = 1 \quad bz = 1$$

$$Poprawki \quad Dy = 0,01 \quad Dz = 0,0$$

$$Nc/(fiy \cdot NRC) + by \cdot My/(fiL \cdot MRy) + bz \cdot Mz/MRz + Dy = 0,45 < 1$$

$$Nc/(fiz \cdot NRC) + by \cdot My/(fiL \cdot MRy) + bz \cdot Mz/MRz + Dz = 0,59 < 1$$

Poz. 2.1 Połączenie słup-rygiel

Wariant: 16/7 (1+2+3x0,5+6 (Połączenie))

Nr	Mnoż.	Opis
1(St)	1,0	Ciężar własny (F)
2(St)	1,0	Stałe
3(Wa)	0,5	Śnieg
6(Wa)	1,0	Parcie wiatru Y-

Kategoria A

Połączenie typu dociskowego

Śruba

d =	12	mm	A _s =	84,3	mm ²
klasa =	8.8		f _{ub} =	800	MPa
γ _{M2} =	1,25				

Ścinanie

α _v =	0,6				
F _{v,Ed} =	9,4	kN	≤	F _{v,Rd} =	32,4 kN
					29,1%

Docisk

t =	2,0	mm			
e ₁ =	55	mm			
gatunek =	S350GD		f _u =	420	MPa
α _b =	1,0				
k _t =	1,0				
F _{v,Ed} =	9,4	kN	≤	F _{b,Rd} =	20,2 kN
					46,7%

Poz. 3 Słup górny (ponad gruntem) niski

OBIEKT: Słup (Cg82x50x18x2)

Od węzła: 24 do węzła: 58 (L= 0,45 m)

Przekrój nr: 2 (Cg82x50x18x2)

Materiał: S350GD (f=350/420)

(m0=1,0 m1=1,0 m2=1,25)

Granica plastyczności f_y = 350 MPa

Odległość między przekrojami < 0,5 m

UGIĘCIE WSPORNIKA (z wariantów: 10,11,12)

f= 3,85 mm < 6,33 mm (2L/300)

KLASA PRZEKROJU: 4

Brak usztywnień poprzecznych

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 4 cm²

Pola na ścinanie (A_{vy})= 0,0 cm²

Pola na ścinanie (A_{vz})= 0,0 cm²

Wsk.na zginanie (W_{cy})= 10,46 cm³ (W_{cz})= 4,72 cm³

Wsk.na zginanie (W_{ty})= 10,46 cm³ (W_{tz})= 7,394 cm³

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na rozciąganie (N_{Rt})= 98 kN

(Osłab.przekroju otworami/mimośrodem= 30 %)

Na ściskanie (N_{Rc})= 134,2 kN

Wsp.reduk.nośności przek.(psiC)= 0,9588

Na ścinanie (V_{Ry})= 0,0 kN

Na ścinanie (V_{Rz})= 0,0 kN

Na zginanie (M_{Ry})= 3,661 kNm

Dwupodporowa konstrukcja gruntowa pod moduły fotowoltaiczne

Na zginanie (MRz)= 1,652 kNm

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Warianty i siły dla maksymalnych naprężeń

Nrr:

$1 \cdot 1,0 + 2 \cdot 1,0 + 5 \cdot 1,35 + 8 \cdot 0,81$

Rozciąg. (Nt)= 5,971 kN

Ścinanie (Vz)= 6,134 kN Ścinanie (Vy)= 0,01108 kN

Zginanie (My)= 0,9202 kNm Zginanie (Mz)= 0,001655 kNm

Warianty i siły dla minimalnych naprężeń

$1 \cdot 1,04 + 2 \cdot 1,04 + 3 \cdot 0,68 + 7 \cdot 1,35 + 9 \cdot 0,81$

Ściskanie (Nc)= 8,196 kN

Ścinanie (Vz)= 5,839 kN Ścinanie (Vy)= 0,0145 kN

Zginanie (My)= 1,055 kNm Zginanie (Mz)= 0,006515 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$Nt/NRt + My/MRy + Mz/MRz = 0,31 < 1$

$Nc/NRc + My/MRy + Mz/MRz = 0,35 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta (Loy)= 0,45 m (Loz)= 0,45 m

Wsp.dł.wybozczen. (miy)= 1,03 (miz)= 3

Smukłość pręta (l_y)= 14,16 (l_z)= 71,14

Wsp.wybozczeniowy (fiy)= 0,9806 (fiz)= 0,5294

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Długość zwichrzenia (Lo)= 0,45 m

Wsp.zwichrzenia (fiL)= 0,8

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$Nt/NRt + My/(fiL \cdot MRy) + Mz/MRz = 0,38 < 1$

$Nc/(fi \cdot NRc) = 0,12 < 1$

Wsp.beta by= 1 bz= 1

Poprawki Dy= 0,0 Dz= 0,0

$Nc/(fiy \cdot NRc) + by \cdot My/(fiL \cdot MRy) + bz \cdot Mz/MRz + Dy = 0,43 < 1$

$Nc/(fiz \cdot NRc) + by \cdot My/(fiL \cdot MRy) + bz \cdot Mz/MRz + Dz = 0,48 < 1$

Poz. 4 Stężenie poprzeczne

OBIEKT: Belka (Lg60x2)

Od węzła: 63 do węzła: 54 (L= 2,588 m)

Przekrój nr: 4 (Lg60x2)

Materiał: S350GD (f=350/420)

(m0=1,0 m1=1,0 m2=1,25)

Granica plastyczności fy = 350 MPa

Odległość między przekrojami < 0,5 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z wariantów: 10,11,12)

f= 2,945 mm < 12,94 mm (L/200)

KLASA PRZEKROJU: 4

Brak usztywnień poprzecznych

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 2,31 cm²

Pola na ścinanie (Avy)= 0,0 cm²

Pola na ścinanie (Avz)= 0,0 cm²

Wsk.na zginanie (Wcy)= 3,228 cm³ (Wcz)= 1,512 cm³

Wsk.na zginanie (Wty)= 3,228 cm³ (Wtz)= 1,591 cm³

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na rozciąganie (NRt)= 56,59 kN

(Osłab.przekroju otworami/mimośrodem= 30 %)

Na ściskanie (NRc)= 20,5 kN

Wsp.reduk.nośności przek. (psiC)= 0,2536

Dwupodporowa konstrukcja gruntowa pod moduły fotowoltaiczne

Na ścinanie $(V_{Ry}) = 0,0 \text{ kN}$
 Na ścinanie $(V_{Rz}) = 0,0 \text{ kN}$
 Na zginanie $(M_{Ry}) = 1,13 \text{ kNm}$
 Na zginanie $(M_{Rz}) = 0,5293 \text{ kNm}$

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Warianty i siły dla maksymalnych naprężeń

Nrr:
 $1 \cdot 1,04 + 2 \cdot 1,04 + 5 \cdot 1,35 + 9 \cdot 0,81$
 Rozciąg. $(N_t) = 6,301 \text{ kN}$
 Ścinanie $(V_z) = 0,005371 \text{ kN}$ Ścinanie $(V_y) = 0,005371 \text{ kN}$
 Zginanie $(M_y) = 0,009323 \text{ kNm}$ Zginanie $(M_z) = 0,009323 \text{ kNm}$

Warianty i siły dla minimalnych naprężeń

$1 \cdot 1,04 + 2 \cdot 1,04 + 4 \cdot 1,35 + 8 \cdot 0,81$
 Ściskanie $(N_c) = 4,202 \text{ kN}$
 Ścinanie $(V_z) = 0,005371 \text{ kN}$ Ścinanie $(V_y) = 0,005371 \text{ kN}$
 Zginanie $(M_y) = 0,009323 \text{ kNm}$ Zginanie $(M_z) = 0,009323 \text{ kNm}$

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$N_t / (N_{Rt} + M_y / M_{Ry} + M_z / M_{Rz}) = 0,14 < 1$
 $N_c / (N_{Rc} + M_y / M_{Ry} + M_z / M_{Rz}) = 0,23 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta $(L_{oy}) = 2,588 \text{ m}$ $(L_{oz}) = 2,588 \text{ m}$
 Wsp.dł.wyoczen. $(m_{iy}) = 1$ $(m_{iz}) = 1$
 Smukłość pręta $(l_y) = 106,3$ $(l_z) = 220,2$
 Wsp.wyoczeniowy $(f_{iy}) = 0,6021$ $(f_{iz}) = 0,2606$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Długość zwiczenia $(L_o) = 2,58 \text{ m}$
 Wsp.zwiczenia $(f_{iL}) = 0,8$

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$N_t / (N_{Rt} + M_y / (f_{iL} \cdot M_{Ry}) + M_z / M_{Rz}) = 0,14 < 1$
 $N_c / (f_{iL} \cdot N_{Rc}) = 0,79 < 1$
 Wsp.beta $b_y = 1$ $b_z = 1$
 Poprawki $D_y = 0,0$ $D_z = 0,0$
 $N_c / (f_{iy} \cdot N_{Rc}) + b_y \cdot M_y / (f_{iL} \cdot M_{Ry}) + b_z \cdot M_z / M_{Rz} + D_y = 0,37 < 1$
 $N_c / (f_{iz} \cdot N_{Rc}) + b_y \cdot M_y / (f_{iL} \cdot M_{Ry}) + b_z \cdot M_z / M_{Rz} + D_z = 0,81 < 1$

Poz. 5 Stężenie podłużne

OBIEKT: Belka (Lg70x2)

Od węzła: 62 do węzła: 66 $(L = 3,447 \text{ m})$

Przekrój nr: 6 (Lg70x2)

Materiał: S350GD $(f = 350/420)$

$(m_0 = 1,0 \text{ m}_1 = 1,0 \text{ m}_2 = 1,25)$

Granica plastyczności $f_y = 350 \text{ MPa}$

Odległość między przekrojami $< 0,5 \text{ m}$

STRZAŁKA UGIĘCIA (z wariantów: 10,11,12)

$f = 5,712 \text{ mm} < 17,23 \text{ mm} (L/200)$

KLASA PRZEKROJU: 4

Brak usztywnień poprzecznych

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. $(A) = 2,71 \text{ cm}^2$

Wsk.na zginanie $(W_{cy}) = 4,425 \text{ cm}^3$ $(W_{cz}) = 2,094 \text{ cm}^3$

Wsk.na zginanie $(W_{ty}) = 4,425 \text{ cm}^3$ $(W_{tz}) = 2,188 \text{ cm}^3$

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na rozciąganie $(N_{Rt}) = 66,39 \text{ kN}$

$(\text{Oslab.przekroju otworami/mimośrodem} = 30 \%)$

Na ściskanie $(N_{Rc}) = 18,79 \text{ kN}$

Dwupodporowa konstrukcja gruntowa pod moduły fotowoltaiczne

Wsp.reduk.nośności przek. (psiC)= 0,1981

Na zginanie (MRy)= 1,549 kNm

Na zginanie (MRz)= 0,733 kNm

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Warianty i siły dla maksymalnych naprężeń

Nrr:

$1 \cdot 1,22 + 2 \cdot 1,22 + 7 \cdot 0,81 + 9 \cdot 0,81$

Rozciąg. (Nt)= 0,01468 kN

Ścinanie (Vz)= 0,01755 kN Ścinanie (Vy)= 0,01755 kN

Zginanie (My)= 0,01993 kNm Zginanie (Mz)= 0,01993 kNm

Warianty i siły dla minimalnych naprężeń

$1 \cdot 1,22 + 2 \cdot 1,22 + 6 \cdot 0,81 + 8 \cdot 0,81$

Ściskanie (Nc)= 0,01443 kN

Ścinanie (Vz)= 0,01755 kN Ścinanie (Vy)= 0,01755 kN

Zginanie (My)= 0,01993 kNm Zginanie (Mz)= 0,01993 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$Nt/NRt + My/MRy + Mz/MRz = 0,04 < 1$

$Nc/NRc + My/MRy + Mz/MRz = 0,04 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta (Loy)= 3,447 m (Loz)= 3,447 m

Wsp.dł.wyoczen. (miy)= 1 (miz)= 1

Smukłość pręta (l_y)= 121,2 (l_z)= 249,8

Wsp.wyoczeniowy (fiy)= 0,5981 (fiz)= 0,2595

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRENIE

Długość zwichrzenia (Lo)= 3,44 m

Wsp.zwichrzenia (fiL)= 0,8

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$Nt/NRt + My/(fiL \cdot MRy) + Mz/MRz = 0,04 < 1$

$Nc/(fi \cdot NRc) = 0 < 1$

Wsp.beta by= 1 bz= 1

Poprawki Dy= 0,0 Dz= 0,0

$Nc/(fiy \cdot NRc) + by \cdot My/(fiL \cdot MRy) + bz \cdot Mz/MRz + Dy = 0,04 < 1$

$Nc/(fiz \cdot NRc) + by \cdot My/(fiL \cdot MRy) + bz \cdot Mz/MRz + Dz = 0,05 < 1$

Poz. 7 Rygiel**Poz. 7.1 Przęsło**

OBIEKT: Belka (Cg110x50x15x2)

Od węzła: 2 do węzła: 4 (L= 2,887 m)

Przekrój nr: 3 (Cg110x50x15x2)

Materiał: S350GD (f=350/420)

(m0=1,0 m1=1,0 m2=1,25)

Granica plastyczności fy = 350 MPa

Odległość między przekrojami < 0,5 m

STRZAŁKA UGIĘCIA (z wariantów: 10,11,12)

f= 5,715 mm < 14,44 mm (L/200)

KLASA PRZEKROJU: 4

Brak usztywnień poprzecznych

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A)= 4,44 cm²

Pola na ścinanie (Avy)= 0,0 cm²

Pola na ścinanie (Avz)= 0,0 cm²

Wsk.na zginanie (Wcy)= 15,18 cm³ (Wcz)= 4,41 cm³

Wsk.na zginanie (Wty)= 15,18 cm³ (Wtz)= 9,074 cm³

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Dwupodporowa konstrukcja gruntowa pod moduły fotowoltaiczne

Na rozciąganie (NRt) = 108,8 kN
 (Osłab.przekroju otworami/mimośrodem = 30 %)
 Na ściskanie (NRc) = 104,2 kN
 Wsp.reduk.nośności przek. (psiC) = 0,6708
 Na ścinanie (VRy) = 0,0 kN
 Na ścinanie (VRz) = 0,0 kN
 Na zginanie (MRy) = 5,314 kNm
 Na zginanie (MRz) = 1,543 kNm

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Warianty i siły dla maksymalnych naprężeń

Nrr:

1*1,04 + 2*1,04 + 3*0,68 + 6*1,35 + 9*0,81

Rozciąg. (Nt) = 5,754 kN

Ścinanie (Vz) = 7,444 kN Ścinanie (Vy) = 0,0697 kN

Zginanie (My) = 3,734 kNm Zginanie (Mz) = 0,03884 kNm

Warianty i siły dla minimalnych naprężeń

1*1,0 + 2*1,0 + 7*1,35 + 9*0,81

Ściskanie (Nc) = 6,042 kN

Ścinanie (Vz) = 6,634 kN Ścinanie (Vy) = 0,02245 kN

Zginanie (My) = 2,89 kNm Zginanie (Mz) = 0,01432 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$Nt/NRt + My/MRy + Mz/MRz = 0,78 < 1$

$Nc/NRc + My/MRy + Mz/MRz = 0,73 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE

Dł.oblicz.pręta (Loy) = 2,887 m (Loz) = 2,887 m

Wsp.dł.wyboezen. (miy) = 0,6 (miz) = 0,27

Smukłość pręta (l_y) = 39,94 (l_z) = 42,64

Wsp.wyboezeniowy (fiy) = 0,8671 (fiz) = 0,8483

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Długość zwichrzenia (Lo) = 2,88 m

Wsp.zwichrzenia (fiL) = 0,8

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$Nt/NRt + My/(fiL * MRy) + Mz/MRz = 0,96 < 1$

$Nc/(fi * NRc) = 0,07 < 1$

Wsp.beta by = 1 bz = 0,4

Poprawki Dy = 0,0 Dz = 0,0

$Nc/(fiy * NRc) + by * My/(fiL * MRy) + bz * Mz/MRz + Dy = 0,89 < 1$

$Nc/(fiz * NRc) + by * My/(fiL * MRy) + bz * Mz/MRz + Dz = 0,89 < 1$

Poz. 7.2 Wspornik

OBIEKT: Belka (Cg110x50x15x2)

Od węzła: 4 do węzła: 12 (L = 1,207 m)

Przekrój nr: 3 (Cg110x50x15x2)

Materiał: S350GD (f=350/420)

(m0=1,0 m1=1,0 m2=1,25)

Granica plastyczności fy = 350 MPa

Odległość między przekrojami < 0,5 m

UGIĘCIE WSPORNIKA (z wariantów: 10,11,12)

f = 7,742 mm < 12,07 mm (2L/200)

KLASA PRZEKROJU: 4

Brak usztywnień poprzecznych

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pole przek.poprz. (A) = 4,44 cm²

Pola na ścinanie (Avy) = 0,0 cm²

Pola na ścinanie (Avz) = 0,0 cm²

Dwupodporowa konstrukcja gruntowa pod moduły fotowoltaiczne

Wsk.na zginanie (Wcy)= 15,18 cm³(Wcz)= 4,41 cm³
 Wsk.na zginanie (Wty)= 15,18 cm³(Wtz)= 9,074 cm³
 NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU
 Na ściskanie (NRc)= 104,2 kN
 Wsp.reduk.nośności przek. (psiC)= 0,6708
 Na ścinanie (VRy)= 0,0 kN
 Na ścinanie (VRz)= 0,0 kN
 Na zginanie (MRy)= 5,314 kNm
 Na zginanie (MRz)= 1,543 kNm
 OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE
 Nrr:
 $1 \cdot 1,04 + 2 \cdot 1,04 + 3 \cdot 0,68 + 6 \cdot 1,35 + 9 \cdot 0,81$
 Ściskanie (Nc)= 0,5208 kN
 Ścinanie (Vz)= 3,113 kN Ścinanie (Vy)= 0,07057 kN
 Zginanie (My)= 3,734 kNm Zginanie (Mz)= 0,03882 kNm
 STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU
 $My/MRy+Mz/MRz= 0,73 < 1$
 $Nc/NRc+My/MRy+Mz/MRz= 0,73 < 1$
 STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - WYBOCZENIE
 Dł.oblicz.pręta (Loy)= 1,207 m (Loz)= 1,207 m
 Wsp.dł.wyoczen. (miy)= 2,05 (miz)= 1,42
 Smukłość pręta (l_y)= 57,06 (l_z)= 93,76
 Wsp.wyoczeniowy (fiy)= 0,7383 (fiz)= 0,4744
 STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE
 Długość zwichrzenia (Lo)= 1,2 m
 Wsp.zwichrzenia (fiL)= 0,8
 STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU
 $My/(fiL \cdot MRy)+Mz/MRz= 0,9 < 1$
 $Nc/(fi \cdot NRc)= 0,01 < 1$
 Wsp.beta by= 1 bz= 1
 Poprawki Dy= 0,0 Dz= 0,0
 $Nc/(fiy \cdot NRc)+by \cdot My/(fiL \cdot MRy)+bz \cdot Mz/MRz+Dy= 0,91 < 1$
 $Nc/(fiz \cdot NRc)+by \cdot My/(fiL \cdot MRy)+bz \cdot Mz/MRz+Dz= 0,91 < 1$

Poz. 8 Płatew**Poz. 8.1 Przęsło**

OBIEKT: Rygiel (Cg110x50x15x2)
 Od węzła: 3 do węzła: 18 (L= 2,6 m)
 Przekrój nr: 5 (Cg110x50x15x2)
 Materiał: S350GD (f=350/420)
 (m0=1,0 m1=1,0 m2=1,25)
 Granica plastyczności fy = 350 MPa
 Odległość między przekrojami< 0,5 m
 STRZAŁKA UGIĘCIA (z wariantów: 10,11,12)
 f= 5,423 mm < 13 mm (L/200)
 KLASA PRZEKROJU: 1(4)
 CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU
 Pole przek.poprz. (A)= 4,44 cm²
 Pola na ścinanie (Avy)= 0,0 cm²
 Pola na ścinanie (Avz)= 0,0 cm²
 Wsk.na zginanie (Wcy)= 15,18 cm³(Wcz)= 4,41 cm³
 Wsk.na zginanie (Wty)= 15,18 cm³(Wtz)= 9,074 cm³
 NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU
 Na rozciąganie (NRt)= 108,8 kN

Dwupodporowa konstrukcja gruntowa pod moduły fotowoltaiczne

(Osłab.przekroju otworami/mimośrodem= 30 %)

Na ścinanie (VRy)= 0,0 kN
 Na ścinanie (VRz)= 0,0 kN
 Na zginanie (MRy)= 5,314 kNm
 Na zginanie (MRz)= 1,543 kNm

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Nrr:
 $1*1,04 + 2*1,04 + 3*1,35 + 6*0,81 + 9*0,81$
 Rozciąg. (Nt)= 0,004415 kN
 Ścinanie (Vz)= 2,536 kN Ścinanie (Vy)= 0,8137 kN
 Zginanie (My)= 1,648 kNm Zginanie (Mz)= 0,3669 kNm

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$Nt/NRt+My/MRy+Mz/MRz = 0,55 < 1$
 $Nc/NRc+My/MRy+Mz/MRz = 0,55 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Długość zwichrzenia (Lo)= 2,6 m
 Wsp.zwichrzenia (fiL)= 0,5

STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU

$Nt/NRt+My/(fiL*MRy)+Mz/MRz = 0,86 < 1$

Poz. 8.2 Wspornik

OBIEKT: Rygiel (Cg110x50x15x2)

Od węzła: 18 do węzła: 37 (L= 1,3 m)
 Przekrój nr: 5 (Cg110x50x15x2)
 Materiał: S350GD (f=350/420)
 (m0=1,0 m1=1,0 m2=1,25)

Granica plastyczności fy = 350 MPa
 Odległość między przekrojami< 0,5 m

UGIĘCIE WSPORNIKA (z wariantów: 10,11,12)
 f= 6,2 mm < 13 mm (2L/200)

KLASA PRZEKROJU: 1(4)

CECHY GEOMETRYCZNE PRZEKROJU

Pola na ścinanie (Avy)= 0,0 cm²
 Pola na ścinanie (Avz)= 0,0 cm²
 Wsk.na zginanie (Wcy)= 15,18 cm³ (Wcz)= 4,41 cm³
 Wsk.na zginanie (Wty)= 15,18 cm³ (Wtz)= 9,074 cm³

NOŚNOŚCI OBLICZENIOWE PRZEKROJU

Na ścinanie (VRy)= 0,0 kN
 Na ścinanie (VRz)= 0,0 kN
 Na zginanie (MRy)= 5,314 kNm
 Na zginanie (MRz)= 1,543 kNm

OBCIĄŻENIA OBLICZENIOWE

Warianty i siły dla maksymalnych naprężeń

Nrr:
 $1*1,04 + 2*1,04 + 3*1,35 + 6*0,81$
 Ścinanie (Vz)= 2,536 kN Ścinanie (Vy)= 0,8135 kN
 Zginanie (My)= 1,648 kNm Zginanie (Mz)= 0,5288 kNm

Warianty i siły dla minimalnych naprężeń

$1*1,0 + 2*1,0 + 7*1,35$
 Ścinanie (Vz)= 2,576 kN Ścinanie (Vy)= 0,1342 kN
 Zginanie (My)= 1,674 kNm Zginanie (Mz)= 0,08722 kNm

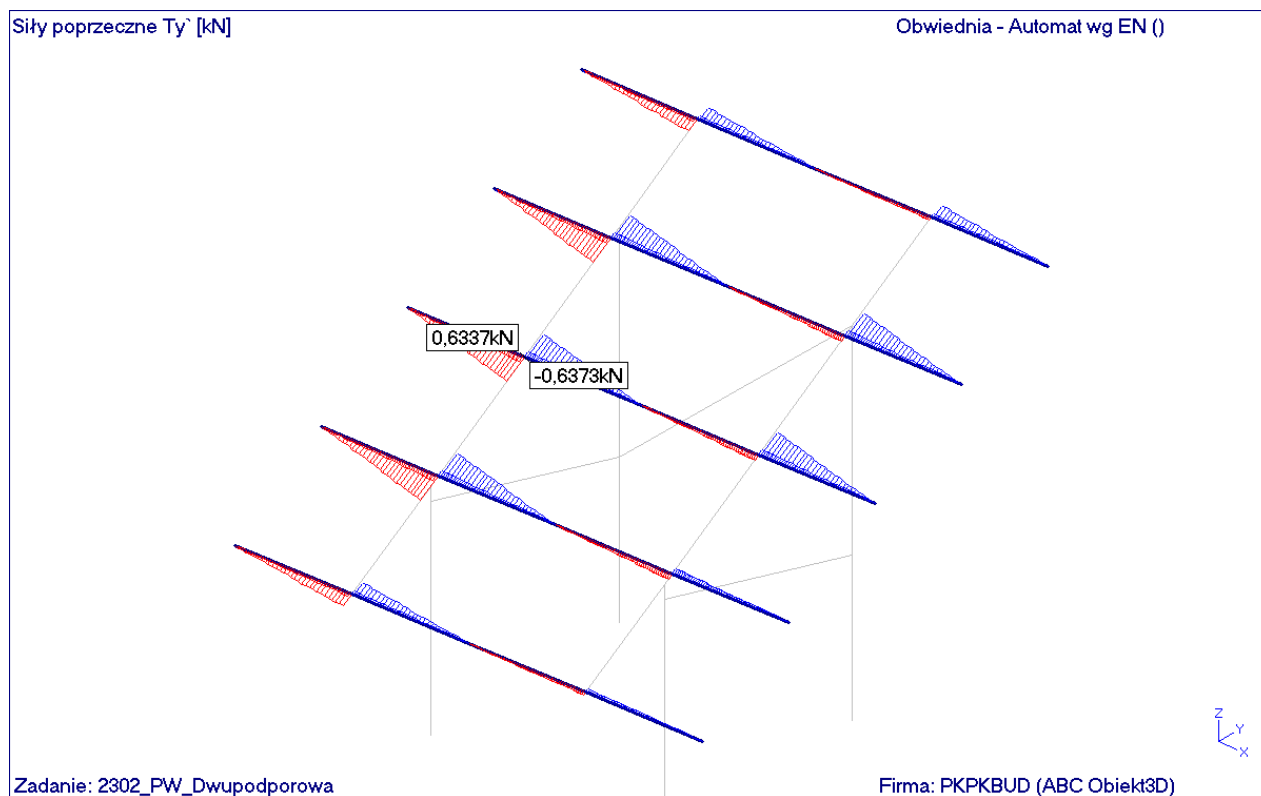
STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI PRZEKROJU

$My/MRy+Mz/MRz = 0,65 < 1$
 $Nc/NRc+My/MRy+Mz/MRz = 0,65 < 1$

STATECZNOŚĆ OGÓLNA ELEMENTU - ZWICHRZENIE

Długość zwężenia (l_0) = 1,3 m
 Wsp. zwężenia (f_{iL}) = 0,5
 STOPIEŃ WYKORZYSTANIA NOŚNOŚCI ELEMENTU
 $M_y / (f_{iL} \cdot M_{Ry}) + M_z / M_{Rz} = 0,96 < 1$

Poz. 8.3 Połączenie płytew-rygiel



Rysunek 3: Obwiednia charakterystycznych sił ścinających w lokalnym układzie płatwi

Kategoria B

Połączenie cierne w SGU

Śruba

$d = 8$ mm $A_s = 36,6$ mm²
 $\text{klasa} = 8.8$ $f_{ub} = 800$ MPa
 kontrolowany moment dokręcenia = 23 Nm
 $\gamma_{M2} = 1,25$
 $\gamma_{M3,ser} = 1,1$

Poślizg

$k_s = 0,63$
 $n = 1$
 $\mu = 0,2$
 $F_{p,C} = 20,5$ kN
 $F_{v,Ed,ser} = 1,3$ kN \leq $F_{s,Rd,ser} = 2,3$ kN **54,1%**

Ścinanie $\alpha_v =$

0,6

 $F_{v,Ed} =$

1,6

kN

 \leq $F_{v,Rd} =$

14,1

kN

11,6%

Docisk $t =$

2,0

mm

 $e_1 =$

20

mm

stal =

S350GD

 $f_u =$

420

MPa

 $\alpha_b =$

0,8

 $k_t =$

1,0

 $F_{v,Ed} =$

1,6

kN

 \leq $F_{b,Rd} =$

11,2

kN

14,6%

Rozciąganie $k_2 =$

0,9

 $F_{t,Ed} =$

5,4

kN

 \leq $F_{t,Rd} =$

21,1

kN

25,6%

Ścinanie z rozciąganiem

29,9%

Przeciąganie $d_m =$

13

mm

 $F_{t,Ed} =$

5,4

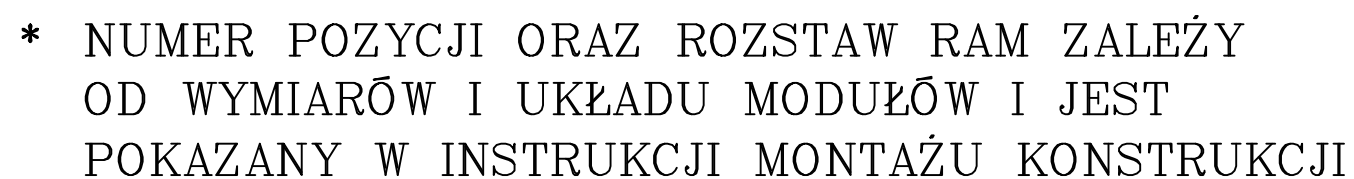
kN

 \leq $B_{p,Rd} =$

16,5

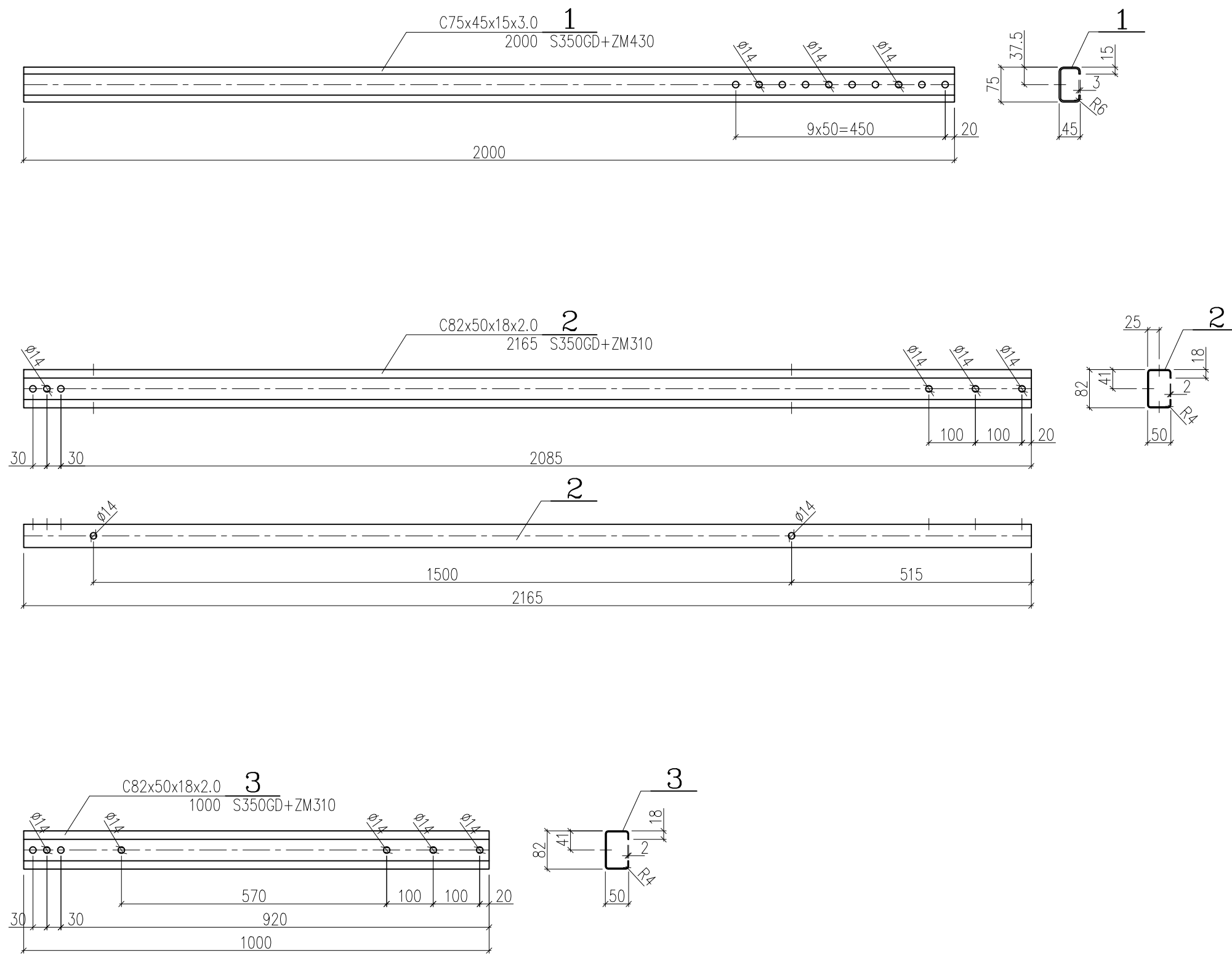
kN

32,8%

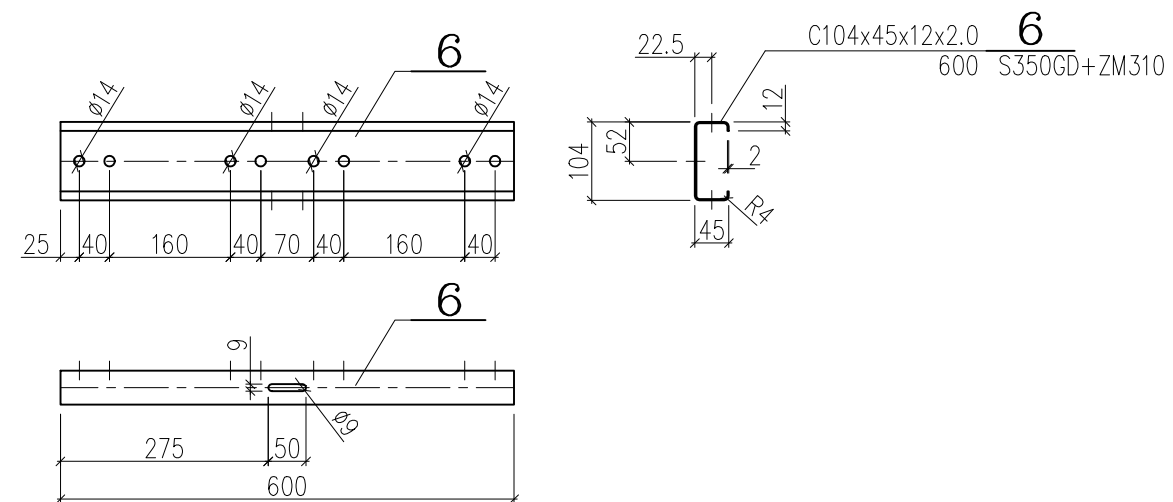
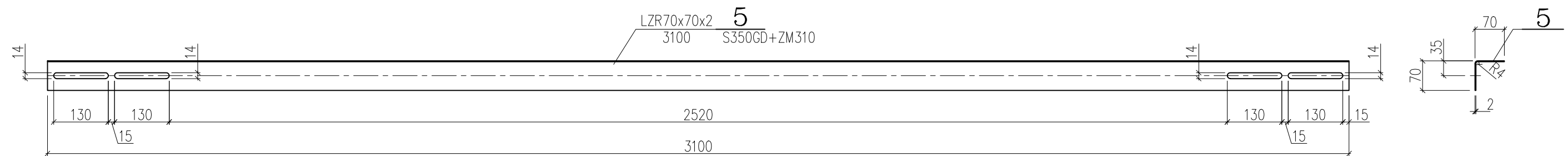
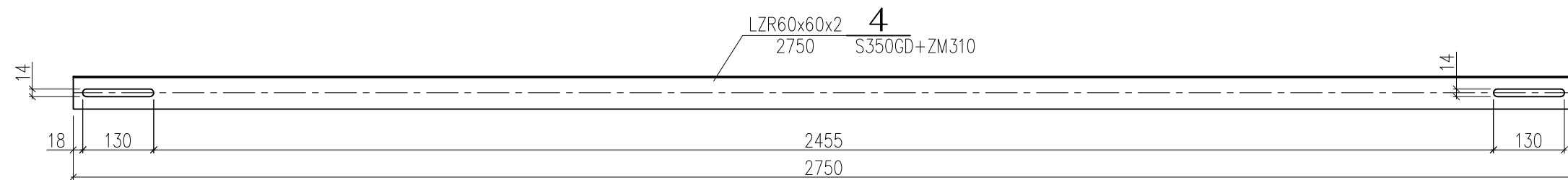


1x	<u>M8</u>	
1x Śruba	M8 x 30	-8.8 S.4
DIN-933-TZN		Mom. dokr. 23 Nm
1x Nakrętka	M8 -8	<u>S.5</u>
DIN-895		
2 x Podkładka	D9	<u>S.6</u>
DIN-9021		

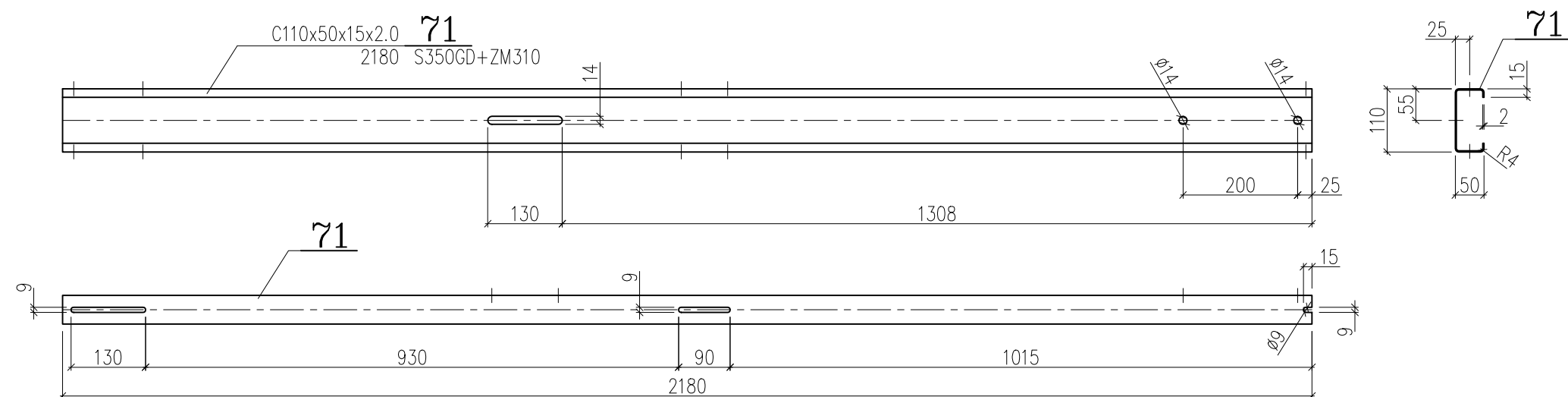
U-



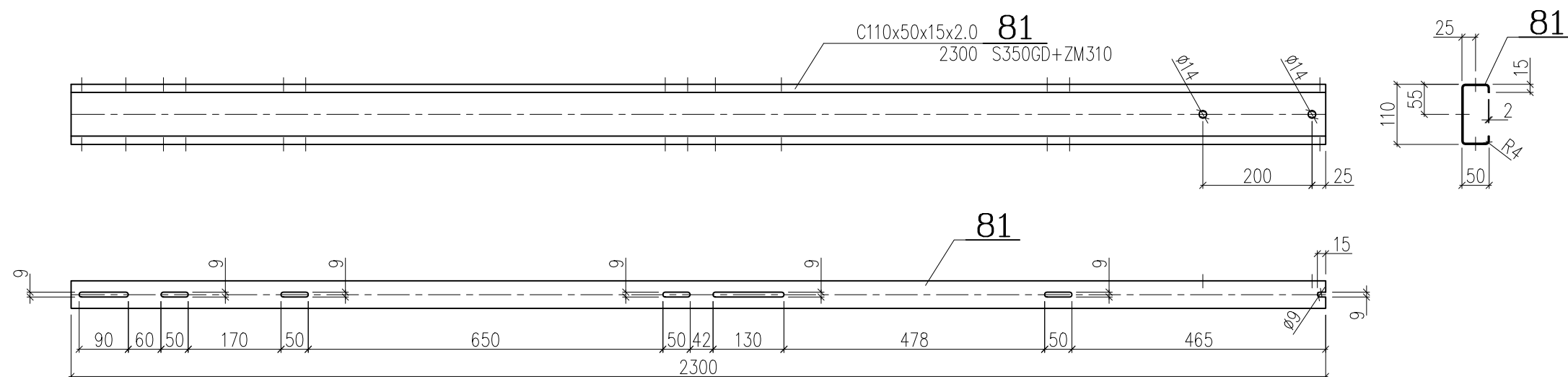
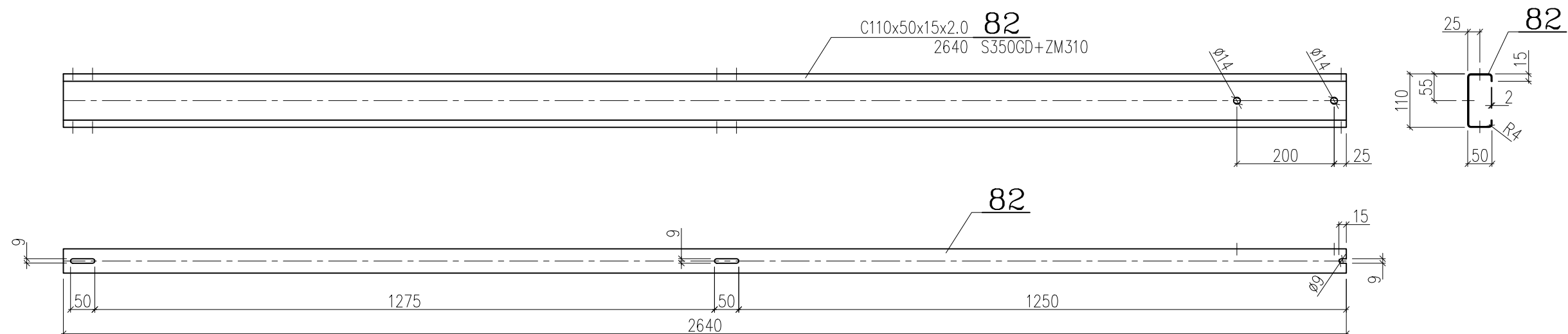
Rewizja					
- 2023.02.08 - Zmiana łączników płatwi do rygli					
- 2023.01.30 - Pierwsze wydanie					
PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCJI					
Dwupodporowa konstrukcja gruntowa pod moduły fotowoltaiczne					
Adres	Polska – do wysokości 300 m n.p.m. 1 i 2 strefa obciążenia śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 1 strefa obciążenia wiatrem wg PN-EN 1991-1-4				
SPECJALNOŚĆ KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA					
Projektant	mgr inż. Paweł Kowalski uprawnienia bud. nr ewid. SLK/7224/PBKb/17				
Data	2023.02	Format	A3	Skala	1:10
POZYCJE: 1, 2, 3 SŁUPY					U2



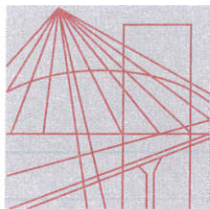
Rewizja					
- 2023.02.08 - Zmiana łączników płatwi do rygli					
- 2023.01.30 - Pierwsze wydanie					
PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCJI					
Dwupodporowa konstrukcja gruntowa pod moduły fotowoltaiczne					
Adres	Polska – do wysokości 300 m n.p.m. 1 i 2 strefa obciążenia śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 1 strefa obciążenia wiatrem wg PN-EN 1991-1-4				
SPECJALNOŚĆ KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA					
Projektant	mgr inż. Paweł Kowalski uprawnienia bud. nr ewid. SLK/7224/PBKb/17				
Data	2023.02	Format	A3	Skala	1:10
POZYCJE: 4, 5, 6 STĘŻENIA, ŁĄCZNIK					U3



Rewizja - 2023.02.08 - Zmiana łączników płatwi do rygli - 2023.01.30 - Pierwsze wydanie					
PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCJI Dwupodporowa konstrukcja gruntowa pod moduły fotowoltaiczne					
Adres		Polska – do wysokości 300 m n.p.m. 1 i 2 strefa obciążenia śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 1 strefa obciążenia wiatrem wg PN-EN 1991-1-4			
SPECJALNOŚĆ KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA					
Projektant		mgr inż. Paweł Kowalski uprawnienia bud. nr ewid. SLK/7224/PBKb/17			
Data	2023.02	Format	A3	Skala	1:10
POZYCJE: 71, 72, 73 RYGLE					U4



Rewizja					
- 2023.02.08 - Zmiana łączników płatwi do rygli					
- 2023.01.30 - Pierwsze wydanie					
PROJEKT WYKONAWCZY KONSTRUKCJI					
Dwupodporowa konstrukcja gruntowa pod moduły fotowoltaiczne					
Adres	Polska – do wysokości 300 m n.p.m. 1 i 2 strefa obciążenia śniegiem wg PN-EN 1991-1-3 1 strefa obciążenia wiatrem wg PN-EN 1991-1-4				
SPECJALNOŚĆ KONSTRUKCYJNO-BUDOWLANA					
Projektant	mgr inż. Paweł Kowalski uprawnienia bud. nr ewid. SLK/7224/PBKb/17				
Data	2023.02	Format	A3	Skala	1:10
POZYCJE: 81, 82 PŁATWIE					U5



Ś L Ą S K A
O K R Ę G O W A
I Z B A
I N Ż Y N I E R Ó W
B U D O W N I C T W A

SLK/OKK/7131/7224/17

Katowice, dnia 18 grudnia 2017 r.

DECYZJA

Na podstawie art. 12 ust. 2, 3, 4, art. 13, art. 14 ust. 1 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz.U. z 2017 r., poz. 1332 z późn. zm.), § 10 i § 12 ust. 1 rozporządzenia Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 11 września 2014 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. z 2014 r., poz. 1278) oraz na podstawie art. 24 ust. 1 pkt 2 ustawy z dnia 15 grudnia 2000 r. o samorządach zawodowych architektów oraz inżynierów budownictwa (Dz.U. z 2016 r., poz. 1725 z późn. zm.), po ustaleniu, że zostały spełnione warunki w zakresie przygotowania zawodowego oraz po złożeniu egzaminu na uprawnienia budowlane z wynikiem pozytywnym

Pan Paweł Kowalski

mgr inż. budownictwa
ur. dnia 16 września 1989 w Katowicach

otrzymuje

**UPRAWNIENIA BUDOWLANE
numer ewidencyjny SLK/7224/PBKb/17
do projektowania**

w specjalności konstrukcyjno - budowlanej bez ograniczeń

Zakres uprawnień:

- sporządzanie projektu architektoniczno – budowlanego w odniesieniu do konstrukcji obiektu,
- sporządzanie projektu zagospodarowania działki lub terenu wyłącznie w zakresie uzyskanej specjalności
- sprawdzanie projektów budowlanych w zakresie specjalności konstrukcyjno – budowlanej i sprawowanie nadzoru autorskiego
- sprawowanie kontroli technicznej utrzymania obiektów budowlanych

UZASADNIENIE

W wyniku pozytywnego postępowania kwalifikacyjnego i pozytywnego wyniku egzaminu ze znajomości procesu budowlanego oraz praktycznego zastosowania wiedzy technicznej wydanie niniejszych uprawnień budowlanych jest uzasadnione.




Od niniejszej decyzji służy prawo odwołania do Krajowej Komisji Kwalifikacyjnej Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa w Warszawie, za pośrednictwem Okręgowej Komisji Kwalifikacyjnej ŚIOIIB w Katowicach w terminie 14 dni od dnia jej doręczenia.

Otrzymują:

1. Pan Paweł Kowalski
Ludomira Różyckiego 10 H/15
41-400 Mysłowice
2. Okręgowa Rada Izby
3. Główny Inspektor
Nadzoru Budowlanego
4. a/a.



Skład orzekający OKK

1. 
mgr inż. Piotr Szatkowski
2. 
inż. Hieronim Spiżewski
3. 
mgr inż. Zbigniew Dzierżewicz



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

SLK-I7B-VUC-3E2 *

Pan Paweł Kowalski o numerze ewidencyjnym SLK/BO/0373/18
adres zamieszkania ul. Różyckiego 10 H/15, 41-400 Mysłowice
jest członkiem Śląskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane
ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2023-03-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym
weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2022-02-07 roku przez:

Roman Karwowski, Przewodniczący Rady Śląskiej 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.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.