

OBLICZENIA CZĘŚCI NADZIEMNEJSRÓDLEŚIE — PODEST dla piernychObrzeżenie równomierne:

	$q_{ch}$	$q_{obl.}$
1. obr. trytkowa ~ przypis 5,00		$\times 1,2 = 6,00$
2. podest z desek 3cm		
$0,03 \times 6,00$	$= 0,18$	$\times 1,2 = 0,22$
	$\Sigma = 5,18$	$\Sigma = 6,22$
$\gamma_f = 1,20$	$KN/m^2$	$KN/m^2$

poz. 1 deski tarasowe 5-cie przęsłowe  $L_1 = L_5 = 0,50m$

$$q_{ch} = 5,18 \text{ KN/m}^2$$

~ przekrój desek  $h = 0,03m$  — O.K.

poz. 2 LEGARY  $L_0 = 4,00m$ ; rozstaw  $a = 0,50m$   
~ obciążenie równomierne

	$q_{ch}$	$q_{obl.}$
1. z poz. 1 $5,18 \times 0,50$	$= 2,59$	$\times 1,20 = 3,11$
2. c. st. legara $0,08 \times 0,12 \times 6,00$	$= 0,06$	$\times 1,10 = 0,06$
$\gamma_f = 1,20$	$\Sigma = 2,65$	$\Sigma = 3,17$
	$KN/m$	$KN/m$

Przyjąć przekrój legara  $8 \times 12cm$  ~ przekroczenie naprężeń i ugięć. Należy zwiększyć przekrój na  $8 \times 16cm$

poz. 3 Balki żelbetone  $10 \times 20cm$   $L = 4,00m$

Obrzeżenie:

1. od legarów $4,0 \times 0,5 \times 2,65$	$= 5,30$	$\times 1,20 = 6,36$
2. c. st. białek $0,10 \times 0,20 \times 6,00$	$= 0,12$	$\times 1,10 = 0,13$
$\gamma_f = 1,20$	$\Sigma = 5,42$	$\Sigma = 6,49$
	$KN/m$	$KN/m$

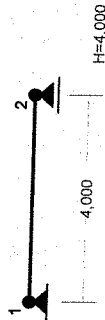
$$ugięcia f.dg. = \frac{400}{250} = 1,6cm$$

frekwencja  $f = 0,03m \rightarrow$  przekroczenie ugięć

Należy zwiększyć przekrój na  $10 \times 24cm$

RM-Win	mgr inż. Janusz Milewski
Nazwa : .rmt	29.12.2015
Projekt: SRÓDLESIE - LEGARY	Strona: 1
Pozycja: LEGARY	Arkusz: 1

WEZŁY: 1:100



WEZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	4,000	0,000

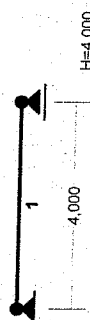
PODPORY:

Węzeł:	Rodzaj:	Kat:	Dx(Do*): [ m / k N ]	Dy: [ rad/kNm ]	Dfi:
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

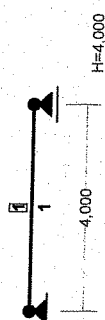
OSIADANIA:

Węzeł:	Kat:	Wx(Wo*) [m]:	Wy [m]:	Fto [grad]:

PRETY: 1:100



PRZĘTY PRĘTÓW: 1:100



RM-Win	mgr inż. Janusz Milewski
Nazwa : .rmt	29.12.2015
Projekt: SRÓDLESIE - LEGARY	Strona: 2
Pozycja: LEGARY	Arkusz: 2

PRETY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

Pręt: Typ: A: B:	Lx [m]:	Ly [m]:	L [m]:	Red.EJ: Przekrój:
1 00 1 2	4,000	0,000	4,000	1 B 12,0x8,0

WIELKOŚCI PRZĘKROJOWE:

Nr. A [cm2]	Ix [cm4]	Iy [cm4]	Wg [cm3]	Wd [cm3]	h [cm]	Materiał:
1 96,0	1152	512	192	192	12,0	45 Drewno C24

STĄŻE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	Alfat: [1/K]
45 Drewno C24	11000	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA: 1:100



OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt: Rodzaj:	Kat:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""					
1 Liniowe	0,0	0,000	Zmienne	yf= 1,20	
1 Liniowe	0,0	2,650	0,000	0,00	4,00

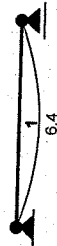
PM-Win	mgr inż. Janusz Milewski		
Nazwa : .rmt	29.12.2015		
Projekt: ŚRÓDLESIE - LEGARY	Strona: 3		
Pozycja: LEGARY	Arkusz: 3		

W Y N I K I  
Teoria I-go rzędu

### OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	wd:	γf:
A -"	Zmienne	1	1,00 1,20

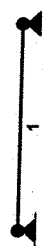
MOMENTY: 1:100



TNACE: 1:100



NORMALNE: 1:100



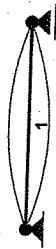
### SILY PRZEKROJOWE:

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	6,4	0,0
	0,50	2,000	6,4*	0,0	0,0
	1,00	4,000	0,0	-6,4	0,0

\* = Wartości ekstremalne

RM-Win	mgr inż. Janusz Milewski		
Nazwa : .rmt	29.12.2015		
Projekt: ŚRÓDLESIE - LEGARY	Strona: 4		
Pozycja: LEGARY	Arkusz: 4		

NAPRĘŻENIA: 1:100



### NAPRĘŻENIA:

Obciążenia obl.: A T.I rzędu

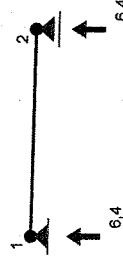
Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
[MPa]					

### 45 Drewno C24

1	0,00	0,000	0,0	-0,0	0,000
	0,50	2,000	-33,1	33,1	1,380*
	1,00	4,000	-0,0	0,0	0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: 1:100



### REAKCJE PODPOROWE:

Obciążenia obl.: A T.I rzędu

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	6,4	6,4	
2	0,0	6,4	6,4	

### PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:

Obciążenia obl.: A T.I rzędu

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad] ([deg]):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,06692 ( -3,834)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,06692 ( 3,834)

PM-Win	mgr inż. Janusz Milewski		
Nazwa : .rmt	29.12.2015		
Projekt: SRÓDLEŚIE - LEGARY	Strona: 5		
Pozycja: LEGARY	Arkusz: 5		

PRZEMIESZCZENIA: 1:100



DEFORMACJE:

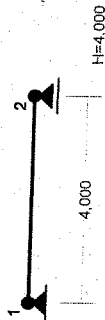
Obciążenia obl.: A

T.I rzędu

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	F <sub>Ia</sub> [deg]:	F <sub>Ib</sub> [deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	0,0000	-3,834	3,834	0,0836	47,8

RM-Win	mgr inż. Janusz Milewski	
Nazwa : .rmt	29.12.2015	
Projekt: ŚRÓDLESIE	Strona: 1	
Pozycja: BELKI GŁÓWNE	Arkusz: 1	

WĘZŁY: 1:100



Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	4,000	0,000

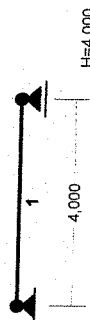
#### PODPORY:

Węzeł:	Rodzaj:	Kąt:	Dx (Do*): [ m / k N ]	Dy: [ rad/kNm]	DFi:
1	stała	0,0	0,000E+00	0,000E+00	
2	przesuwna	0,0	0,000E+00*		

#### OSIADANIA:

Węzeł:	Kąt:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	F10 [grad]:
B r a k   O s i a d a ń				

PRĘTY: 1:100



PRZEKROJE PRĘTÓW: 1:100



RM-Win	mgr inż. Janusz Milewski	
Nazwa : .rmt	29.12.2015	
Projekt: ŚRÓDLESIE	Strona: 2	
Pozycja: BELKI GŁÓWNE	Arkusz: 2	

#### PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub;  
22 - ciągno

Pręt:	Typ:	A:	B:	Lx [m]:	Ly [m]:	L [m]:	Red.EJ:	Przekrój:
1	00	1	2	4,000	0,000	4,000	1,000	1 B 20,0x10,0

#### WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A [cm2]	Ix [cm4]	Iy [cm4]	Wg [cm3]	Wd [cm3]	h [cm]	Materiał:
1	200,0	6667	1667	667	667	20,0	45 Drewno C24

#### STALÉ MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napięż.gr.: [N/mm2]	AlfaT: [1/K]
45 Drewno C24	11000	24,000	5,00E-06

OBCIĄŻENIA: 1:100



#### OBCIĄŻENIA:

([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kąt:	P1 (Tg):	P2 (Td):	a [m]:	b [m]:
Grupa: A ""						
1 Liniowe	0,0	5,420	Zmienne	5,420	0,00	4,00

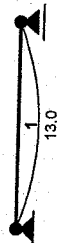
RM-Win		mgr inż. Janusz Milewski	
Nazwa : .rmt	Projekt: ŚRÓDLESIE	29.12.2015	
Pozycja: BELKI GŁÓWNE	Strona: 3	Arkusze: 3	

W Y N I K I  
Teoria I-go rzędu

### OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	wd:	γf:
A -"	Zmienne	1	1,00 1,20

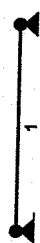
MOMENTY: 1:100



TNĄCE: 1:100



NORMALNE: 1:100



### SILY PRZEKROJOWE:

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	-0,0	13,0	0,0
	0,50	2,000	13,0*	-0,0	0,0
	1,00	4,000	-0,0	-13,0	0,0

\* = Wartości ekstremalne

RM-Win

mgr inż. Janusz Milewski	
Nazwa : .rmt	29.12.2015
Projekt: ŚRÓDLESIE	Strona: 4
Pozycja: BELKI GŁÓWNE	Arkusze: 4

NAPRĘŻENIA: 1:100

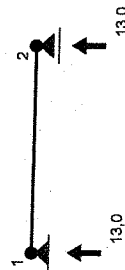


### NAPRĘŻENIA:

Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:	SigmaMax/Ro:
45 Drewno C24					
1	0,00	0,000	0,0	-0,0	0,000
	0,50	2,000	-19,5	19,5	0,813*
	1,00	4,000	0,0	-0,0	0,000

\* = Wartości ekstremalne

REAKCJE PODPOROWE: 1:100



### REAKCJE PODPOROWE:

Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadkowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	13,0	13,0	13,0
2	0,0	13,0	13,0	13,0

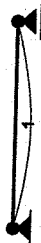
### PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:

Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadkowe[m]:	Fi[rad]([deg]):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	-0,02365 (-1,355)
2	0,00000	-0,00000	0,00000	0,02365 (1,355)

T.I rzędu

RM-Win	mgr inż. Janusz Milewski
Nazwa : .rmt	29.12.2015
Projekt: ŚRÓDLESIE	Strona: 5
Pozycja: BELKI GŁÓWNE	Arkusz: 5

PRZEMIESZCZENIA: 1:100



DEFORMACJE:

Obciążenia obl.: A

T.I rzędu

Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	Fia[deg]:	Fib[deg]:	f[m]:	L/f:
1	-0,0000	-0,0000	-1,355	1,355	0,0296	135,3

Uwaga: Należy dobrać obciążenia statyczne  
dotycząc jedynie ciężaru nadciężnej  
konstrukcji podestu.

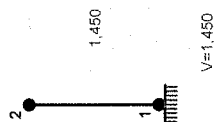
30.12.2015

mgr inż. Janusz Milewski

*[Signature]*  
Uprawnienia do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w spec. konstr. - inż. i arch.  
Nr ew. 174/70 i 179/69

RM-Win	mgr inż. Janusz Milewski		
Nazwa : .rmt	6.01.2016		
Projekt: ŚRÓDLESIE	Strona: 1		
Pozycja: S1 -SIŁUP WYLEW.	Arkusz: 1		

WĘZŁY:



WĘZŁY:

Nr:	X [m]:	Y [m]:
1	0,000	0,000
2	0,000	1,450

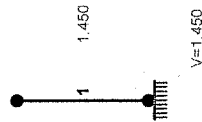
PODPORY:

Węzeł:	Rodzaj:	Kat:	Dx (Do*):	Dy:	Dfi:
			[ m / k N ]		[rad/kNm]
1	utwierdzenie	90,0	0,000E+00	0,000E+00	0,000E+00

OSIADANIA:

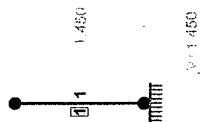
Węzeł:	Kat:	Wx (Wo*) [m]:	Wy [m]:	Fto [grad]:
		Brak osiadań		

PRĘTY:



RM-Win	mgr inż. Janusz Milewski		
Nazwa : .rmt	6.01.2016		
Projekt: ŚRÓDLESIE	Strona: 2		
Pozycja: S1 -SIŁUP WYLEW.	Arkusz: 2		

PRZEKROJE PRĘTÓW:



PRĘTY UKŁADU:

Typy prętów: 00 - sztyw.-sztyw.; 01 - sztyw.-przegub;  
10 - przegub-sztyw.; 11 - przegub-przegub  
22 - ciągnio

Pręt: Typ:	A:	B:	Lx [m]:	Ly [m]:	L [m]:	Red.EJ: Przekrój:
1	00	1	2	0,000	1,450	1,000
						1 R 30,0x15,0

WIELKOŚCI PRZEKROJOWE:

Nr.	A [cm2]	Ix [cm4]	Iy [cm4]	Wg [cm3]	Wd [cm3]	h [cm]	Materiał:
1	706,9	39761	39761	2651	2651	30,0	35 Beton B25

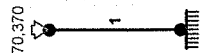
STAŁE MATERIAŁOWE:

Materiał:	Moduł E: [N/mm2]	Napręż.gr.: [N/mm2]	Alfat: [1/K]
35 Beton B25	29000	13,300	1,00E-05



RM-Win	mgr inż. Janusz Milewski
Nazwa : .rmt	6.01.2016
Projekt: ŚRÓDLESIE	Strona: 3
Pozycja: S1 -SŁUP WYLEW.	Arkusze: 3

# OBCIĄŻENIA:



OBCIĄŻENIA: ([kN], [kNm], [kN/m])

Pręt:	Rodzaj:	Kat:	P1(Tg):	P2(Td):	a[m]:	b[m]:
Grupa: A "	Skupione	0,0	70,370	Zmienne	$\gamma_f = 1,25$	1,45

W Y N I K I  
Teoria I-go rzędu

# OBCIĄŻENIOWE WSPÓŁ. BEZPIECZ.:

Grupa:	Znaczenie:	qd:	$\gamma_f$ :
A -"	Zmienne	1	1,00 1,25

# MOMENTY:

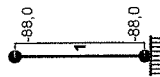


RM-Win	mgr inż. Janusz Milewski
Nazwa : .rmt	6.01.2016
Projekt: ŚRÓDLESIE	Strona: 4
Pozycja: S1 -SŁUP WYLEW.	Arkusze: 4

# TNACIE:



# NORMALNE:



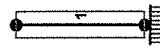
SIŁY PRZESKROJOWE:  
Obciążenia obl.: A

T.I rzędu

Pręt:	x/L:	x[m]:	M[kNm]:	Q[kN]:	N[kN]:
1	0,00	0,000	0,0	0,0	-88,0
	1,00	1,450	0,0	0,0	-88,0

\* = Wartości ekstremalne

# NAPRĘŻENIA:



RM-Win	mgr inż. Janusz Milewski		
Nazwa : .rmt	6.01.2016		
Projekt: SRÓDLISIE	Strona: 5		
Pozycja: S1 -SEUP WYLEW.	Arkusz: 5		

NAPRĘŻENIA:				
Obciążenia obl.: A				
Pręt:	x/L:	x[m]:	SigmaG:	SigmaD:
[Mpa]				
SigmaMax/Ro:				
35 Beton B25				
1	0,00	0,000	-1,2	-1,2
	1,00	1,450	-1,2	-1,2
				0,094*
				0,094*

\* = Wartości ekstremalne

#### REAKCJE PODPOROWE:

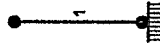


REAKCJE PODPOROWE:				
Obciążenia obl.: A				
Węzeł:	H[kN]:	V[kN]:	Wypadowa[kN]:	M[kNm]:
1	0,0	88,0	88,0	0,0

PRZEMIESZCZENIA WĘZŁÓW:				
Obciążenia obl.: A				
Węzeł:	Ux[m]:	Uy[m]:	Wypadowe[m]:	Fi[rad] ([deg]):
1	0,00000	-0,00000	0,00000	0,0000 ( 0,000)
2	0,00000	-0,00006	0,00006	0,0000 ( 0,000)

RM-Win	mgr inż. Janusz Milewski		
Nazwa : .rmt	6.01.2016		
Projekt: SRÓDLISIE	Strona: 6		
Pozycja: S1 -SEUP WYLEW.	Arkusz: 6		

#### PRZEMIESZCZENIA:



DEFORMACJE:

Obciążenia obl.: A				
Pręt:	Wa[m]:	Wb[m]:	Fia[deg]:	Fib[deg]:
1	0,0000	0,0000	0,000	0,000
				0,000
				1,00E+30

**Cechy przekroju:**zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój:  $x_s=0,73$  m,  $x_b=0,73$  m

Wymiary przekroju [cm]:

$$d_c=30,0$$

Cechy materiałowe dla sytuacji statycznej lub przejściowej

**BETON: B25**

$$f_{ct}=20,0 \text{ MPa}, f_{cd}=\alpha \cdot f_{ct}/\gamma_c=1,00 \times 20,0/1,50=13,3 \text{ MPa}$$

Cechy geometryczne przekroju betonowego:

$$A_c=707 \text{ cm}^2, I_{cx}=39761 \text{ cm}^4, I_{cy}=39761 \text{ cm}^4$$

**STAL: A-IIIN (RB 500 W)**

$$f_{yk}=500 \text{ MPa}, \gamma_s=1,15, f_{yd}=420 \text{ MPa}$$

$$\xi_{lim}=0,0035/(0,0035+f_{yd}/E_s)=0,0035/(0,0035+420/200000)=0,625,$$

=0,625,

**Zbrojenie główne:**

$$A_{s1}+A_{s2}=6,79 \text{ cm}^2, \rho=100 (A_{s1}+A_{s2})/A_c=100 \times 6,79/707=0,96 \%$$

$$J_{sx}=441 \text{ cm}^4, J_{sy}=441 \text{ cm}^4$$

**Siły przekrojowe:**zadanie: nowe, pręt nr 1, przekrój:  $x_s=0,73$  m,  $x_b=0,73$  m

Obciążenia działające w płaszczyźnie układu: A

$$\text{Momenty zginające: } M_x=0,0 \text{ kNm},$$

$$\text{Siły poprzeczne: } V_y=0,0 \text{ kN},$$

$$\text{Siła osiowa: } N=-88,0 \text{ kN}=N_{Sd}$$

Uwzględnienie smukłości pręta:

- w płaszczyźnie ustroju:

$$e_{ey}=M_x/N=(0,0)/(-88,0)=0,000 \text{ m},$$

$$M_{Sdx}=N_x(e_{ey}+e_{ex})N=1,041 \times (0,014+0,000) \times (-88,0)=-1,3 \text{ kNm},$$

**Zbrojenie wymagane:**(zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój:  $x_s=0,73$  m,  $x_b=0,73$  m)

Obliczenia wykonano:

- przy założeniu symetrii zbrojenia wymaganego

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd}=-88,0 \text{ kN},$$

$$M_{Sd}=\sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)}=\sqrt{(-1,3^2+0,0^2)}=1,3 \text{ kNm}$$

$$f_{cd}=13,3 \text{ MPa}, f_{yd}=420 \text{ MPa}=f_{td}$$

Dodatkowe zbrojenie mniej ścisłane nie jest

obliczeniowo wymagane.

Dodatkowe zbrojenie ścisłane nie jest obliczeniowo wymagane.

Wielkości geometryczne [cm]:

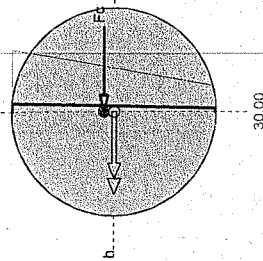
$$h=30,0, d=30,0, x=58,3 (\xi=1,944), a_c=13,4,$$

$$A_{sc}=699 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c=0,14 \%$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

$$F_c=-88,0,$$



$$M_c=1,3,$$

Warunki równowagi wewnętrznej:

$$F_c=-88,0=-88,0 \text{ kN} (N_{Sd}=-88,0 \text{ kN})$$

$$M_c=1,3=1,3 \text{ kNm} (M_{Sd}=1,3 \text{ kNm})$$

**Długości wyboczeniowe pręta:**

zadanie nowe, pręt nr 1

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie układu:**podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik  $\beta$  obliczono jak dla pręta jednostronnie zamocowanego w układzie przesuwymze wzoru (C.1)  $l_0 = \beta l_{col}, l_{col}=1,450 \text{ m},$ 

$$\text{podatności węzłów: } k_A=0,000 \Rightarrow k_A=(1/k_B-1)=\infty, k_B=1,000 \Rightarrow k_B=(1/k_B-1)=0,000,$$

$$\Rightarrow \beta=2+1/(3k)=2+1/(3 \times \infty) \Rightarrow l_0=2,000 \times 1,450=2,900 \text{ m}$$

**- przy wyboczeniu w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny układu:**podatności węzłów ustalone według załącznika C normy, współczynnik  $\beta$  obliczono jak dla pręta swobodnego:ze wzoru (C.1)  $l_0 = \beta l_{col}, l_{col}=1,450 \text{ m},$ 

$$\text{podatności węzłów: } k_A=1,000 \Rightarrow k_A=(1/k_B-1)=0,000, k_B=1,000 \Rightarrow k_B=(1/k_B-1)=0,000,$$

$$\beta=1,000 \Rightarrow l_0=1,000 \times 1,450=1,450 \text{ m}$$

**Uwzględnienie wpływu smukłości pręta:**

zadanie nowe, pręt nr 1

**- w płaszczyźnie ustroju:**mimośród niezamierzony:  $(l_{col}=1,450 \text{ m}, h=0,300 \text{ m}, n=1)$ 

$$e_a = \max \left( \frac{l_{col}}{600} \left( 1 + \frac{1}{n} \right) \frac{h}{30}, 0,01 \right) = \max(0,005, 0,010, 0,010) = 0,010 \text{ m, przyjęto: } e_a=0,014 \text{ m},$$

$$\text{mimośród statyczny: } M_{max}=0,0 \text{ kNm}, N_{Sd}=-88,0 \text{ kN} \Rightarrow e_e = |M_{max}/N| = |0,0/(-88,0)| = 0,000 \text{ m},$$

$$\text{mimośród początkowy: } e_0=e_a+e_e=0,014+0,000=0,014 \text{ m},$$

obliczenie siły krytycznej:

- długość wyboczeniowa:  $l_0=2,900 \text{ m}$  (obliczona wg PN),- moduł sprężystości betonu:  $E_{cm}=30,0 \cdot 10^6 \text{ kPa},$ - momenty bezwładności:  $I_c=3,9761 \cdot 10^4 \text{ m}^4,$ 

$$I_s=0,0441 \cdot 10^4 \text{ m}^4 \text{ (dla zbrojenia rzeczywistego)}$$

$$- e_0/h=\max(e_a+e_0)/h, 0,05, 0,5 \cdot 0,01(1/h+f_{td})=\max(0,048, 0,05, 0,270)=0,270,$$

$$- k_{lt}=1+0,5 (N_{Sd}/N_{Sd}) \phi_{lt(e)}=1+0,5 \times 1,000 \times 2,00=2,000,$$

$$N_{ent} = \frac{9}{l_0^2} \frac{E_{cm} I_c}{2k_{lt}} \left[ \frac{0,11}{0,1 + \frac{e_0}{h}} + 0,1 + E I_s \right] =$$

$$\frac{9}{2,900^2} \left[ \frac{3,000 \cdot 10^7 \times 3,976 \cdot 10^4}{2 \times 2,000} \left( \frac{0,11}{0,1 + 0,270} + 0,1 \right) + 2,0 \cdot 10^8 \times 4,409 \cdot 10^{-6} \right] = 2210,8 \text{ kN}$$

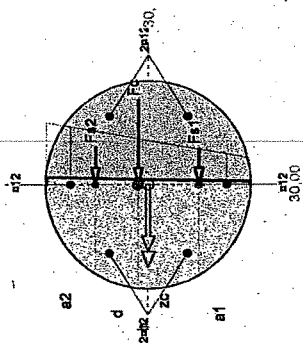
współczynnik zwiększający mimośród początkowy:

$$\eta = \frac{1}{1 - N_{Sd}/N_{ent}} = \frac{1}{1 - (-88,0/2210,8)} = 1,041$$

-w płaszczyźnie prostopadłej do ustroju:  
uwzględnienie wpływu smukłości zaniechano

Nośność przekroju prostopadłego:

zadanie nowe, pręt nr 1, przekrój:  $x_k=0,73$  m,  $x_k=0,73$  m



$$F_c = -76,5, F_{s1} = -4,5, F_{s2} = -6,9,$$

$$M_c = 1,1, M_{s1} = -0,3, M_{s2} = 0,5,$$

Warunek stanu granicznego nośności:

$$N_{Rd} = -1039,6 \text{ kN} > N_{Sd} = F_c + F_{s1} + F_{s2} = -76,5 + (-4,5) + (-6,9) = -88,0 \text{ kN}$$

Wielkości obliczeniowe:

$$N_{Sd} = -88,0 \text{ kN},$$

$$M_{Sd} = \sqrt{(M_{Sdx}^2 + M_{Sdy}^2)} = \sqrt{(-1,3^2 + 0,0^2)} = 1,3 \text{ kNm}$$

$$f_{cd} = 13,3 \text{ MPa}, f_{td} = 420 \text{ MPa} = f_{td}$$

$$\text{Zbrojenie mniej ścisłe: } A_{s1} = 3,39 \text{ cm}^2,$$

$$\text{Zbrojenie ścisłe: } A_{s2} = 3,39 \text{ cm}^2,$$

$$A_s = A_{s1} + A_{s2} = 6,79 \text{ cm}^2, \rho = 100 \times A_s / A_c =$$

$$100 \times 6,79 / 707 = 0,96 \%$$

Wielkości geometryczne [cm]:

$$h = 29,7, d = 22,2, x = 43,9 (\xi = 1,973),$$

$$a_1 = 7,5, a_2 = 7,1, a_c = 13,4, z_c = 8,8, A_{cs} = 699 \text{ cm}^2,$$

$$\varepsilon_c = -0,12 \%, \varepsilon_{s2} = -0,11 \%, \varepsilon_{s1} = -0,06 \%,$$

Wielkości statyczne [kN, kNm]:

- Obliczenie śrub łączących belki pomostu  
ze słupami

$$N_{\max \text{ char.}} = 5,44 \times 4,00 \times 0,5 \times (2,0 + 2,20 \times 0,5) =$$
$$= 33,73 \text{ KN} - \text{z jednej strony połączenia}$$

$$\gamma_f = 1,28 \quad N_{\max \text{ oblic.}} = 43,17 \text{ KN}$$

Przyjęto węzłowe śruby M20 klasy 5.6

Kategoria A - POŁĄCZENIA ŚRUBOWE ZWYKŁE

Wg tablicy Z2-Z PN-90/B-03200 -

- nośność śruby M20 - SRV (na ścinanie w jednej płaszczyźnie)

- czynniki  $\sim$  SRV = 70,7 KN  $>$   $N_{\max \text{ oblic.}} = 43,17 \text{ KN}$

Alternatywnie mogą być zastosowane

$$2 \times M16 \text{ klasy 5.6} \sim \text{SRV} = 2 \times 45,2 = 90,4 \text{ KN}$$

S

STUPY WYLEWANE - nosnik - pod

konstrukcja płyty podestu

S1

- Stupy środkowe wewnętrzne - obciążenia  
maksymalne- Obciążenia równomierne na  $1m^2$  - 9 pkt 9 pkt  $KN/m^2$ 1. Obciążenie użytkowe  $p = 5,00 \times 1,30 = 6,50$ 2. deski pomostu  $0,03 \times 6,00 = 0,18 \times 1,10 = 0,20$ 

3. belki i legary

 $[2 \times (0,10 \times 0,24) : 4,00 + (0,08 \times 0,16) : 0,50] \times$  $\times 6,00$  $= 0,26 \times 1,10 = 0,28$  $\Sigma = 5,44 \quad \Sigma = 6,95$  $KN/m^2$  $KN/m^2$  $\gamma f_1 = 1,28$ Zestawienie obciążeń na stupa środkowy  
wewnętrzny S1

Nch.

Nobl.

1. obciążenie z podestu

 $5,44 \times 4,0 \times (2,00 + 2,20 \times 0,5)$  $= 67,46 \times 1,28 = 86,34$ 2. c.o.t. stupa  $3,14 \times 0,30^2 \times 25,00 \times$  $\times 1,65$  $= 2,91 \times 1,10 = 3,20$  $\gamma f_2 = 1,25$  $\Sigma = 70,34$  $KN$  $\Sigma = 89,54$  $KN$ - Przyjęto stupa okrągły  $D = 0,30 m$ ; beton B25stal A-III N;  $L_0 = 1,75 - 0,30 = 1,45 m$  - wspornik

ZBRÓJENIE - 6 # 12 - obwodowo

S2-S5

- Ze wzgl. wykonawczych - przyjęto przekrój i  
zbrojenie - jak S1

SKRÓDLENIE — FUNDAMENTY

Do wymiarowania fundamentu przyjęto średnie warunki gruntowo-wodne o  $m_{gf} = 150 \text{ kN/m}^2$

W przypadku natrafienia po wykonaniu wykopu na grunty nieczyste (nasypy, grunty organiczne) należy je wybrać do gruntów nośnych a ubytki wypełnić zaprzewadzoną pospółką do  $I_D = 0,6$

FS1 Stopa fundamentowa pod stęp skrajowy  
maksymalnie

Obciążenie obliczeniowe:

1. ze stępa  $S1$  = 89,57 kN

2. c. st. gruntu na odsebkach

i. stopy fundamentu o  $0,60 \times 0,60 \times$   
 $\times 1,20 \times 21,00 \times 1,10$  = 9,98 kN

$\Sigma = 99,52 \text{ kN}$

$$F_p = \frac{99,52}{150} = 0,66 \text{ m}^2$$

Przyjęto stopę  $A \times B \times H = 0,80 \times 0,80 \times 0,40 \text{ m}$

Zbrojenie siatka  $\#12 \sim 20 \times 20 \text{ cm}$

FS2 ~ Stopy skrajne - zewnętrzne

~ przyjęto stopę  $60 \times 60 \times 40 \text{ cm}$ ; zbrojenie  
 $\#12 \sim 20 \times 20 \text{ cm}$

FS3 - FS5 ~ przyjęto  $50 \times 160$  ~ wspólne

zbrojenie  $\#12$  co  $25 \text{ cm}$ .

mgr inż. Janusz Milewski

Uprawnienia do projektowania  
i kierowania robotami budowlanymi  
w spec. konstr. - inż. i arch.  
Nr ew. 174/70 i 179/69