

				rama
Rygiel poziomy				
Stal St3S				
f d				215000000 Pa
E				205000000000 Pa
G				80000000000 Pa
ε	1			
długość				7,25 m
dwuteownik HEB 280				
h	280 mm			0,2800 m
b	280 mm			0,2800 m
g	10,5 mm			0,0105 m
t	18 mm			0,0180 m
r	24 mm			0,0240 m
A	131 cm2			0,01310 m2
masa	103 kg/m			1,02835 kN/m
W x	1380 cm3			1,38E-003 m3
W y	471 cm3			4,71E-004 m3
I x	19270 cm4			1,93E-004 m4
I y	6590 cm4			6,59E-005 m4
i.x	12,13 cm			1,21E-001 m
i.y	7,09 cm			7,09E-002 m
I omega	1291640 cm6			1,29E-006 m6
I T	116,43 cm4			1,16E-006 m4
klasa przekroju				
średnik	18,67	<	66	przekrój I klasy
pas	6,15	<	9	
warunek smukłości średnika	18,67	<	70	
SGN – zginanie ze ściskaniem				
M.Sdx	77,9 kN*m	M.Sdy	0 kN*m	
V.Sdx	165,5 kN	V.Sdy	0 kN	
N.Sd	156,6 kN			
N R.c		2816500 N	2816,5 kN	
M Rx		289352,2 N*m	289,35 kN*m	
M Ry		101265 N*m	101,27 kN*m	
V R		256633 N	256,63 kN	
V.0 = 0,6* V R		153,98 kN	należy uwzględnić ścinanie	0,98
wyboczenie				
smukłość pręta λ.x		94,45		
smukłość pręta λ.y		161,51		
smukłość porównawcza λ.p		84		
smukłość względna przy wyboczeniu λ x		1,12		
smukłość względna przy wyboczeniu λ y		1,92		
		krzywa wyboczeniowa		
współczynnik wyboczeniowy φ x		1,6	0,570	
współczynnik wyboczeniowy φ y		1,2	0,231	
współczynnik wyboczeniowy φ		0,23		
zwichrzenie				
l i		2,48 m	uwzględnić zwichrzenie	
smukłość względna przy zwichrzeniu λL				0,9
		krzywa niestateczności		
współczynnik zwichrzenia φL		2,5		0,83

rama

N.Sd / $\varphi$ * N.Rc	0,241 <1
M.Sd / $\varphi$ .L * M.Rx	0,32 <1
N.Sd / $\varphi$ .x * N.Rc + M.Sd / $\varphi$ .L * M.Rx	<b>0,42</b> <0,9
N.Sd / $\varphi$ .y * N.Rc + M.Sd / $\varphi$ .L * M.Rx	<b>0,57</b> <0,9

SGU – ugięcie belki

ugięcie x [mm]	ugięcie y [mm]	ugięcie [mm]	u max [mm]
17,70	0,00	17,7	29 +

nośność środka pod obciążeniem skupionym

	k	k.1	c	c.0	t.w	$\eta$ .c	
		0,04	0,04	0,09	0,3	0,01	1,12
P R.w		747175 N		747,18 kN			
P		176,2 kN					

**Rygiel ukośny**

Stal St3S

f d	215000000 Pa
E	205000000000 Pa
G	80000000000 Pa
$\varepsilon$	1
długość	3,75 m

**dwuteownik HEB 280**

h	280 mm	0,2800 m	1
b	280 mm	0,2800 m	
g	10,5 mm	0,0105 m	
t	18 mm	0,0180 m	
r	24 mm	0,0240 m	
A	131 cm <sup>2</sup>	0,01310 m <sup>2</sup>	
masa	103 kg/m	1,02835 kN/m	
W x	1380 cm <sup>3</sup>	1,38E-003 m <sup>3</sup>	
W y	471 cm <sup>3</sup>	4,71E-004 m <sup>3</sup>	
I x	19270 cm <sup>4</sup>	1,93E-004 m <sup>4</sup>	
I y	6590 cm <sup>4</sup>	6,59E-005 m <sup>4</sup>	
i.x	12,13 cm	1,21E-001 m	
i.y	7,09 cm	7,09E-002 m	
I omega	1291640 cm <sup>6</sup>	1,29E-006 m <sup>6</sup>	
I T	116,43 cm <sup>4</sup>	1,16E-006 m <sup>4</sup>	
klasa przekroju			
średnik	18,67	<	66
pas	6,15	<	9
warunek smukłości średnika	18,67	<	70
			przekrój I klasy

SGN – zginanie ze ściskaniem

M.Sdx	<b>211,45</b> kN*m	M.Sdy	<b>0</b> kN*m
V.Sdx	<b>65,2</b> kN	V.Sdy	<b>0</b> kN
N.Sd	<b>233</b> kN		
N R.c		2816500 N	2816,5 kN
M Rx		296700,0 N*m	296,7 kN*m
M Ry		101265 N*m	101,27 kN*m
V R		256633 N	256,63 kN
V.0 = 0,6* V R		153,98 kN	brak wpływu ścinania

	rama	
<u>wyboczenie</u>		
smukłość pręta $\lambda_x$	48,85	
smukłość pręta $\lambda_y$	83,54	
smukłość porównawcza $\lambda_p$	84	
smukłość względna przy wyboczeniu $\lambda_x$	0,58	
smukłość względna przy wyboczeniu $\lambda_y$	0,99	
	krzywa wyboczeniowa	
współczynnik wyboczeniowy $\varphi_x$	1,6	0,903
współczynnik wyboczeniowy $\varphi_y$	1,2	0,564
współczynnik wyboczeniowy $\varphi$	<b>0,56</b>	
<u>zwichrzenie</u>		
$l_i$	2,48 m	uwzględnić zwichrzenie
smukłość względna przy zwichrzeniu $\lambda_L$		0,65
	krzywa niestateczności	
współczynnik zwichrzenia $\varphi_L$	2,5	0,96
$N_{Sd} / \varphi * N_{Rc}$	0,147 < 1	
$M_{Sd} / \varphi.L * M_{Rx}$	0,74 < 1	
$N_{Sd} / \varphi.x * N_{Rc} + M_{Sd} / \varphi.L * M_{Rx}$	<b>0,84</b> < 0,9	
$N_{Sd} / \varphi.y * N_{Rc} + M_{Sd} / \varphi.L * M_{Rx}$	<b>0,89</b> < 0,9	

#### SGU – ugięcie belki

ugięcie x [mm]	ugięcie y [mm]	ugięcie [mm]	u max [mm]
7,50	0,00	7,5	15 +

#### **Słup**

Stal St3S

$f_d$	215000000 Pa
E	205000000000 Pa
G	80000000000 Pa
$\varepsilon$	1
długość	1,35 m

#### **dwuteownik HEB 280**

h	280 mm	0,2800 m	1
b	280 mm	0,2800 m	
g	10,5 mm	0,0105 m	
t	18 mm	0,0180 m	
r	24 mm	0,0240 m	
A	131 cm <sup>2</sup>	0,01310 m <sup>2</sup>	
masa	103 kg/m	1,02835 kN/m	
W <sub>x</sub>	1380 cm <sup>3</sup>	1,38E-003 m <sup>3</sup>	
W <sub>y</sub>	471 cm <sup>3</sup>	4,71E-004 m <sup>3</sup>	
I <sub>x</sub>	19270 cm <sup>4</sup>	1,93E-004 m <sup>4</sup>	
I <sub>y</sub>	6590 cm <sup>4</sup>	6,59E-005 m <sup>4</sup>	
i <sub>x</sub>	12,13 cm	1,21E-001 m	
i <sub>y</sub>	7,09 cm	7,09E-002 m	
I <sub>omega</sub>	1291640 cm <sup>6</sup>	1,29E-006 m <sup>6</sup>	
I <sub>T</sub>	116,43 cm <sup>4</sup>	1,16E-006 m <sup>4</sup>	
klasa przekroju			
średnik	18,67	< 66	przekrój I klasy
pas	6,15	< 9	
warunek smukłości średnika	18,67	< 70	

rama

SGN – zginanie ze ściskaniem

M.Sdx	<b>211,45</b> kN*m	M.Sdy	<b>0</b> kN*m
V.Sdx	<b>156,6</b> kN	V.Sdy	<b>0</b> kN
N.Sd	<b>185,9</b> kN		
N R.c		2816500 N	2816,5 kN
M Rx		293226,5 N*m	293,23 kN*m
M Ry		101265 N*m	101,27 kN*m
V R		256633 N	256,63 kN
V.0 = 0,6* V R		153,98 kN	należy uwzględnić ścinanie 0,99

wyboczenie

smukłość pręta $\lambda.x$	17,59	
smukłość pręta $\lambda.y$	30,07	
smukłość porównawcza $\lambda.p$	84	
smukłość względna przy wyboczeniu $\lambda x$	0,21	
smukłość względna przy wyboczeniu $\lambda y$	0,36	
	krzywa wyboczeniowa	
współczynnik wyboczeniowy $\varphi x$	1,6	0,996
współczynnik wyboczeniowy $\varphi y$	1,2	0,934
współczynnik wyboczeniowy $\varphi$	<b>0,93</b>	

zwichrzenie

l i	2,48 m	słup zabezpieczony przed zwi
smukłość względna przy zwichrzeniu $\lambda L$		0,39
	krzywa niestateczności	
współczynnik zwichrzenia $\varphi L$	2,5	1
N.Sd / $\varphi * N.Rc$	0,071 < 1	
M.Sd / $\varphi.L * M.Rx$	0,72 < 1	
N.Sd / $\varphi.x * N.Rc + M.Sd / \varphi.L * M.Rx$	<b>0,79</b> < 0,9	
N.Sd / $\varphi.y * N.Rc + M.Sd / \varphi.L * M.Rx$	<b>0,79</b> < 0,9	

SGU – ugięcie belki

ugięcie x [mm]	ugięcie y [mm]	ugięcie [mm]	u max [mm]
5,10	0,00	5,1	5,4 +