

Dane	Obliczenia	Wyniki
<p>$\sigma_r \leq 0,7k_r$</p> <p>$X_e \in (1,9 \div 2,9)$</p> <p>$Q = 6,3kN$</p> <p>$d_3 = 13,546 \text{ mm}$</p>	<p>I. <u>Wstępne obliczenia</u></p> <p>Dla złącza gwintowego narażonego na rozciąganie ze skręcaniem: $\sigma_r \leq (0,65 \div 0,85)k_r$</p> <p>Przyjmuję $\sigma_r \leq 0,7k_r$</p> $\sigma_r = \frac{Q}{A} = \frac{4 \cdot Q}{\pi d_3^2} \leq 0,7k_r$ <p>gdzie: A- pole powierzchni przekroju poprzecznego rdzenia śruby</p> $k_r = \frac{R_e}{X_e}$ <p>Zakładam śrubę stalową z materiału o klasie własności mechanicznych 4.8. Z normy PN-892/M-82054/03 odczytuję dla materiału o tej klasie granicę plastyczności $R_e = 320MPa$. Zbliżoną wartością granicy plastyczności charakteryzuje się Stal 40 (PN-93/H 84019).</p> <p>Zakładam współczynnik bezpieczeństwa $X_e = 2,8$</p> $k_r = \frac{320 \text{ MPa}}{2,8} \cong 114 \text{ MPa}$ <p>Obliczam średnicę rdzenia gwintu d_3 śruby oczkowej:</p> $d_3 \geq \sqrt{\frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot 0,7k_r}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 6300}{\pi \cdot 0,7 \cdot 114}}$ $d_3 \geq 10,025 \text{ mm}$ <p>Z normy PN-83/M-02013 przyjmuję najbliższy większy gwint metryczny zwykły M16 który spełnia warunek</p> $d_3 = 13,546 \text{ mm} > 10,025 \text{ mm}$ <p>Pozostałe wymiary charakterystyczne odczytuję z normy PN-83/M-2013</p> <p>$D_1 = d_1 = 13,835 \text{ mm}$ $D_2 = d_2 = 14,701 \text{ mm}$ $D = d = 16,000 \text{ mm}$ $h = P = 2,0 \text{ mm}$ (skok gwintu) $\alpha = 60^\circ$ (kąt rozwarcia zarysu gwintu)</p>	<p>$\sigma_r \leq 0,7k_r$</p> <p>$R_e = 320MPa$ $X_e = 2,8$ $k_r = 114 \text{ MPa}$</p> <p>$d_3 \geq 10,025 \text{ mm}$</p> <p>$d_1 = 13,835 \text{ mm}$ $d_2 = 14,701 \text{ mm}$ $d = 16,000 \text{ mm}$ $h = 2,0 \text{ mm}$ $\alpha = 60^\circ$</p>

Dane	Obliczenia	Wyniki
<p>$Q=6,3kN$ $d_3 = 13,546 mm$</p> <p>$d_2=14,701mm$ $h= 2,0 mm$ $\alpha=60^\circ$ $\alpha_r=\alpha/2=30^\circ$ Przyjmuję $\mu=0,2$</p>	<p>II. Sprawdzenie przyjętych założeń i obliczeń wstępnych</p> $\sigma_r = \frac{4 \cdot Q}{\pi d_3^2} = \frac{4 \cdot 6300}{\pi \cdot 13,546^2} \cong 43,71 MPa$ $M_s = 0,5 \cdot Q \cdot d_2 \cdot tg(\gamma + \rho')$ $tg\gamma = \frac{h}{\pi \cdot d_2} = \frac{2}{\pi \cdot 14,701} \cong 0,0433$ $tg\rho' = \frac{\mu}{\cos \alpha_r} = \frac{0,2}{\cos 30^\circ} \cong 0,2309$ $tg(\gamma + \rho') = tg(2,48^\circ + 13^\circ) = tg15,48^\circ \cong 0,2769$ <p>gdzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> γ – kąt nachylenia linii śrubowej ρ' – pozorny kąt tarcia μ – współczynnik tarcia α – kąt rozwarcia zarysu gwintu α_r – kąt roboczy gwintu (dla gwintu metrycznego) <p>Obliczam moment skręcający M_s:</p> $M_s = 0,5 \cdot 6300 \cdot 14,701 \cdot 0,2769 \cong 12822,72 Nmm = 12,822Nm$ $\tau_s = \frac{M_s}{W_o}$ $W_o = \frac{\pi d_3^3}{16}$ <p>Obliczam przewidywane naprężenie skręcające śruby oczkowej:</p> $\tau_s = \frac{M_s}{\frac{\pi d_3^3}{16}} = \frac{16 \cdot M_s}{\pi d_3^3} = \frac{16 \cdot 12,822}{\pi \cdot (13,546^3) \cdot 10^{-3}} \cong 26,27 MPa$ <p>Naprężenia zastępcze w rdzeniu śruby obliczam według hipotezy Hubera:</p> $\sigma_z = \sqrt{\sigma_r^2 + 3\tau_s^2} = \sqrt{(43,71)^2 + 3 \cdot (26,27)^2} \cong 63,09MPa$ <p>Warunek wytrzymałościowy dla trzpienia śruby wykonanej ze stali w klasie własności mechanicznych 5.8 (Stal 60) jest spełniony albowiem:</p> $63,09MPa = \sigma_z < k_r = 114 Mpa$	<p>$\sigma_r = 43,71 MPa$</p> <p>$tg\gamma = 0,0433$ $\gamma = 2,48^\circ$ $tg\rho' = 0,2309$ $\rho' = 13^\circ 00'$ $tg(\gamma + \rho') = 0,2769$</p> <p>$M_s = 12,822Nm$</p>
<p>$M_s = 12,822Nm$ $d_3 = 13,546 mm$</p>		<p>$\tau_s = 26,27 MPa$</p> <p>$\sigma_z = 63,09MPa$</p>

Dane	Obliczenia	Wyniki
<p>$H = 25mm$ $m = 30mm$</p>	<p>Obliczam wymaganą liczbę zwojów czynnych dla bezpiecznego przenoszenia siły Q:</p> $i_w = \frac{m_w}{h} = \frac{12,41}{2} \cong 6$ <p>Do obliczonej liczby zwojów czynnych należy dodać zwoje bierne (tzn. końcowe, które nie posiadają pełnej wytrzymałości)</p> $i_{min} = 6_{zwojów\ czynnych} + 2_{zwoje\ bierne} = 8$ <p>Dla $i_{min} = 8$; wymagana długość gwintu wynosi:</p> $m_{min} = i_{min} \cdot h = 8 \cdot 2 = 16mm$ <p>Wg normy PN-57/M-82269 nakrętka napinająca otwarta z gwintem M16 posiada gwint o długości 20mm. Tak więc, nakrętka napinająca otwarta z gwintem M16 wytrzyma zadane obciążenie.</p> <p>IV. <u>Dobór długości / śruby oczkowej M16</u></p> <p>Długość gwintu nakrętki napinającej otwartej obliczam na podstawie parametrów geometrycznych śruby oczkowej oraz nakrętki napinającej otwartej.</p> <p>Wymagany skok mechanizmu obliczam ze wzoru:</p> $H = h_{max} - h_{min}$ <p>natomiast graniczne wartości wymiary h wyniosą:</p> $h_{max} = 2l + L - 2m_{min}$ $h_{min} = L + 2l - 2b_{obl}$ <p>gdzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> L – długość nakrętki napinającej otwartej l – długość śruby oczkowej m_{min} – wymagana długość wkręcenia śruby w nakrętkę b_{obl} – wymagana długość gwintu naciętego na śrubie oczkowej $\leq b$ <p>Obliczam wymagany skok:</p> $H = h_{max} - h_{min} = 2l - 2m_{min} + L - L + 2b_{obl} - 2l$ $H = 2b_{obl} - 2m_{min}$ $b_{obl} = \frac{H}{2} + m = \frac{25}{2} + 30 = 42,5mm$	<p>$i_w = 6$ zwojów</p> <p>$i_{min} = 8$ zwojów</p> <p>$m_{min} = 16mm$</p> <p>$b_{obl} = 42,5mm$</p>

Dane	Obliczenia	Wyniki
<p>$L = 160$ $b = 44mm$</p> <p>Wymagany skok mechanizmu $H = 25mm$</p> <p>$D_1 = 28mm$ $d_0 = 14mm$ $S = 19mm$</p> <p>$Q = 6,3kN$ $A_1 = 266mm^2$</p> <p>$k_r = 114MPa$</p> <p>$d_0 = 14mm$ $S = 19mm$</p>	<p>Przyjmuję $l = 180mm$</p> $h_{max} = 2l + L - 2m_{min} = 2 \cdot 180 + 160 - 2 \cdot 30 = 460mm$ $h_{min} = L + 2l - 2b_{obl} = 160 + 2 \cdot 180 - 2 \cdot 42,5 = 435mm$ $H = h_{max} - h_{min} = 460 - 435 = 25mm$ <p>Przewidywany skok mechanizmu jest taki sam jak wymagany, co można przyjąć do dalszych obliczeń.</p> <p>V. <u>Naprężenia rozciągające w uchu śruby oczkowej</u></p> <p>Zakładam, że przekrój niebezpieczny ucha będzie usytuowany w miejscu zaznaczonym płaszczyzną tnącą A-A (rys. 1.) Pole powierzchni przekroju oznaczam symbolem A_1.</p> $A_1 \cong D_1 \cdot S - d_0 \cdot S = (28 - 14) \cdot 19 = 266mm^2$ <p>Warunek wytrzymałościowy ucha śruby na rozciąganie:</p> $\sigma_r = \frac{Q}{A_1} \leq k_r$ $\sigma_r = \frac{Q}{A_1} = \frac{6300}{266} \cong 23,68MPa$ <p>Porównuję prognozowaną wartość naprężeń rozciągających σ_r z dopuszczalną wartością k_r:</p> $23,68MPa = \sigma_r < k_r = 114MPa$ <p>Warunek wytrzymałościowy ucha śruby oczkowej jest spełniony.</p> <p>VI. <u>Sprawdzenie docisku powierzchniowego pomiędzy uchem śruby oczkowej a sworzniem</u></p> <p>Rzut wewnętrznej powierzchni A_2 ucha narażonej na dociski powierzchniowe wynosi:</p> $A_2 = d_0(S - 2 \cdot 0,5)$ $A_2 = 14 \cdot (19 - 1) = 252mm^2$	<p>$l = 180mm$</p> <p>$h_{max} = 460mm$</p> <p>$h_{min} = 435$</p> <p>$H = 25mm$</p> <p>$A_1 = 266mm^2$</p> <p>$\sigma_r = 23,68MPa$</p> <p>$\sigma_r < k_r$</p>

<i>Dane</i>	<i>Obliczenia</i>	<i>Wyniki</i>
<p>$Q = 6,3kN$</p> <p>$w = 0,5 \cdot S$</p>	<p>Warunek wytrzymałościowy na dociski powierzchniowe:</p> $\sigma_d = \frac{Q}{A_2} \leq p_{dop}$ $\sigma_d = \frac{6300}{252} \cong 25 MPa$ $p_{dop} = 0,25 \cdot k_c$ <p>Dla stali o klasie 4.8 przyjmuje $k_c \approx k_r = 114MPa$</p> $p_{dop} = 0,25 \cdot k_r = 0,25 \cdot 114MPa = 28,5MPa$ $25 MPa = \sigma_d < p_{dop} = 28,5MPa$ <p>Warunek wytrzymałościowy jest zachowany.</p> <p>VII. <u>Sprawdzanie warunku wytrzymałościowego sworznia na zginanie</u></p> <p>Zakładam, że sworzeń będzie luźno pasowany z uchem i widełkami.</p> <p>Warunek wytrzymałościowy sworznia na zginanie:</p> $\sigma_g = \frac{M_{g \max}}{W_x} \leq k_g$ <p>Zakładam $w = 0,5 \cdot S$</p> $M_{g \max} = 0,5 \cdot Q \left(\frac{w}{2} + \frac{S}{4} \right) = \frac{S \cdot Q}{4}$ <p>gdzie: w – grubość jednej odnogi widełek S – szerokość ucha śruby środkowej</p> <p>Wskaźnik wytrzymałościowy sworznia na zginanie:</p> $W_x = \frac{\pi d^3}{32}$ <p>gdzie d – średnica sworznia równa średnicy otworu w łbie śruby</p>	<p>$\sigma_d = 25 MPa$</p> <p>$p_{dop} = 28,5MPa$</p> <p>$\sigma_d < p_{dop}$</p>

<p> $Q = 6,3kN$ $d = 14mm$ $S = 19mm$ </p> <p> $R_{eg} \approx 1,19 \cdot R_e$ $R_e = 275MPa$ $X_e = 2,8$ </p> <p> $S = 19mm$ $s = 0,5mm$ $g = 3mm$ $d_0 = 4mm$ $d_1 = 4mm$ $l_2 = 6mm$ </p> <p> $l_w = 49,5$ </p>	$\sigma_g = \frac{Q \cdot S \cdot 32}{4\pi d^3} = \frac{6300 \cdot 19 \cdot 32}{4\pi \cdot 14^3} = 111,08MPa$ <p>Zakładam, że sworznień będzie wykonany ze stali 25.</p> $R_{eg} \approx 1,19 \cdot R_e = 1,19 \cdot 275 = 327,25MPa$ $k_g = \frac{R_{eg}}{X_e} = \frac{327}{2,8} \cong 117MPa$ $111,08MPa = \sigma_g < k_g = 117MPa$ <p>Warunek wytrzymałościowy na zginanie jest spełniony.</p> <p>VIII. <u>Obliczenie i dobór długości sworznia</u></p> <p>Zakładam sworznień o średnicy $d = 14mm$</p> <p>Wymagana długość roboczej części sworznia:</p> $l_w = S + 2 \cdot w + s + g - \frac{d_1}{2} + d_0 + l_2$ <p>gdzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> w – szerokość jednej odnogi widełek ($\frac{S}{2}$) s – minimalny luz poosiowy (przyjmuje $s=0,5mm$ – zalecana wartość wg PN-63/M-83000) g – grubość podkładki dobrana wg PN-90/M-82004 d_0 – średnica zawleczonego gwintu wg PN-76/M-82001 d_1 – średnica otworu zawleczonego gwintu wg PN-90/M-82002 l_2 – minimalna odległość otworu zawleczonego gwintu od końca sworznia dobrana wg PN-90/M-82002 $l_w = 2 \cdot S + s + g - \frac{d_1}{2} + d_0 + l_2$ $l_w = 2 \cdot 19 + 0,5 + 3 - 2 + 4 + 6 = 49,5$ <p>Z normy PN-90/M-82002 dobieram najbliższą większą długość sworznia spełniającą warunek:</p> $l > l_w$ <p>Dla średnicy $d = 14mm$ dobieram sworznień o długości $l = 50mm$</p> <p>Wymagana grubość widełek wynosi:</p> $l_3 = S + 2 \cdot w = S + 2 \cdot \frac{S}{2} = 2 \cdot S = 2 \cdot 19 = 38mm$	<p>$\sigma_g = 111,08MPa$</p> <p>$R_{eg} = 327MPa$</p> <p>$k_g = 117MPa$</p> <p>$\sigma_g < k_g$</p> <p>$l_w = 49,5$</p> <p>$l = 50mm$</p> <p>$l_3 = 38mm$</p>
--	---	--

Dane	Obliczenia	Wyniki
<p>$d = 14mm$</p>	<p>IX. <u>Dobór podkładki do sworznia</u></p> <p>Do sworznia o średnicy $d = 14mm$ dobieram podkładkę wg PN-90/M-82002 o średnicy wewnętrznej $d_0 = 14mm$, średnicy zewnętrznej $D = 24mm$ i grubości $g = 3mm$. Materiał podkładki St3S.</p> $d_0 \geq d$	<p>$d_0 = 14mm$ $g = 3mm$ $D = 24mm$ Materiał St3S</p>
<p>$d = 14mm$ $d_1 = 4mm$</p>	<p>X. <u>Dobór zawleczonej do sworznia</u></p> <p>Do sworznia o średnicy $d = 14mm$ dobieram zawleczkę wg PN-90/M-82001 przy czym średnica umowna zawleczki d_0 została przyjęta jako równa średnicy otworu d_1 w sworzniu, czyli $d_0 = 4mm$. Ze względu na konieczność rozgięcia końców zawleczki, długość zawleczki l przyjmuję znacznie większą od średnicy sworznia, czyli $l = 28mm$. Materiał zawleczki St2S.</p>	<p>$d_0 = 4mm$ $l = 28mm$ Materiał St2S</p>
<p>$Q = 6,3kN$ $w = 0,5 \cdot S$ $d = 14mm$ $k_r = k_c = \frac{R_e}{X_e}$ $X_e = 2,8$</p> <p>$R_e = 285MPa$</p>	<p>XI. <u>Sprawdzenie wartości docisku powierzchniowego pomiędzy widełkami a sworzniem</u></p> <p>Zakładam, że widełki będą wykonane ze stali St5 o grubości nie większej niż 40mm.</p> $\sigma_d = \frac{Q}{2 \cdot d \cdot w} = \frac{Q}{2 \cdot d \cdot 0,5 \cdot S}$ $\sigma_d = \frac{6300}{2 \cdot 14 \cdot 9,5} \cong 23,68MPa$ $p_{dop} = 0,25 \cdot k_c = 0,25 \cdot \frac{R_e}{X_e} = \frac{0,25 \cdot 285}{2,8} \cong 25,44MPa$ $23,68MPa = \sigma_d < p_{dop} = 25,44MPa$ <p>Warunek na dociski powierzchniowe jest spełniony.</p>	<p>$\sigma_d = 23,68MPa$ $p_{dop} = 25,44MPa$ $\sigma_d < p_{dop}$</p>

Dane	Obliczenia	Wyniki
<p>$R_e = 285MPa$ $X_e = 2,8$</p> <p>$k_r = 101,78MPa$ $Q = 6,3kN$ $w = 0,5 \cdot S$ $d = 14mm$ $S = 19mm$</p> <p>$l_3 = 38mm$</p> <p>$Q = 63, kN$ kat nachylenia liny $\alpha = 60^\circ$</p>	<p>XII. <u>Obliczenie szerokości widełek</u></p> <p>Szerokość widełek b_2 obliczam z warunku wytrzymałościowego na rozciąganie:</p> $\sigma_r = \frac{Q}{A} \leq k_r$ <p>gdzie A – pole powierzchni przekroju poprzecznego widełek</p> $\sigma_r = \frac{Q}{2 \cdot (b_2 - d) \cdot w} \leq k_r = \frac{R_e}{X_e} = \frac{285}{2,8} = 101,78MPa$ <p>gdzie d – średnica otworu dla sworznia</p> $b_2 \geq \frac{Q}{k_r \cdot S} + d$ $b_2 \geq \frac{6300}{101,78 \cdot 19} + 14 \cong 17,25mm$ <p>Ze względów wytrzymałościowych i konstrukcyjnych (działanie naprężeń skręcających, średnicę podkładki i długość zawleczeni) przyjmuje $b_2 = 30mm$.</p> <p>Przewiduję, że widełki będą wykonane ze stali St7 w formie walcowanego pręta o przekroju kwadratowym. Dla uzyskania wymiaru poprzecznego widełek $l_3 = 38mm$ wybrałem pręt o przekroju kwadratowym o wymiarach 40x40mm wg PN-72/H-93201. Dla uzyskania wymaganych wymiarów poprzecznych widełek można zastosować obróbkę skrawaniem.</p> <p>XIII. <u>Obliczenia spoin łączących widełki z płytą mocującą</u></p> <p>1. <i>Obliczenie wartości składowych (Q_x, Q_z) siły Q napinającej linę</i></p> $Q_z = Q \cdot \sin\alpha = 6300 \cdot \sin 60^\circ \cong 5456N$ $Q_x = Q \cdot \cos\alpha = 6300 \cdot \cos 60^\circ \cong 3150N$ <p>Zakładam wartości wymiarów spoin pachwinowych stosownie do grubości g i szerokości h widełek.</p>	<p>$b_2 = 30mm$</p> <p>$Q_z = 5456N$</p> <p>$Q_x = 3150N$</p>

Dane	Obliczenia	Wyniki
<p>$g = 9,5mm$</p> <p>$h = 40mm$ $a = 5mm$</p> <p>$Q_x = 3150N$ $l = 30mm$ $a = 5mm$ $h = 40mm$</p>	<p>Do obliczeń przyjmuję, że grubość spoiny: $a \leq 0,7g$ gdzie g – grubość cieńszego elementu przeznaczonego do spawania, czyli np. płaskownika</p> $a \cong 0,53 \cdot g = 0,53 \cdot 9,5 = 5mm$ <p>Długość obliczeniowa każdej spoiny będzie pomniejszona o tzw. krater. Średnicę tych kraterów przyjmuje się równą grubości obliczeniowej a spoiny. Dlatego przyjmuję następującą czynną długość każdej spoiny:</p> $h - 2 \cdot a = 40 - 2 \cdot 5 = 30mm$ <p>Do obliczeń przyjmuje pole powierzchni przekroju niebezpiecznego A jednej spoiny w kształcie prostokąta o wymiarach: długość 30mm, szerokość $a = 5mm$.</p> <p>2. Obliczenie wartości prognozowanych naprężeń w spoinach pachwinowych, które będą łączyć płaskowniki i płytę.</p> <p>Zakładam, że spoiny (dwie) będą usytuowane tylko po jednej stronie każdego płaskownika.</p> <p>Obliczam naprężenia zginające:</p> $\sigma_g' = \frac{M_g}{2 \cdot W_y} = \frac{Q_x \cdot l}{2 \cdot \frac{a(h - 2 \cdot a)^2}{6}}$ $\sigma_g' = \frac{3150 \cdot 30}{2 \cdot \frac{5 \cdot 30^2}{6}} \cong 63MPa$ <p>gdzie:</p> <ul style="list-style-type: none"> M_g – moment gnący powodujący naprężenia zginające w spoinie W_y – wskaźnik wytrzymałościowy przy zginaniu przekroju obliczeniowego jednej spoiny; przekrój obliczeniowy przyjmuje w kształcie prostokąta o wymiarach $a \times (h - 2 \cdot a)$; w tym przypadku osią obojętną jest oś y l – ramię działania siły Q_x, która powoduje naprężenia zginające w spoinie 	<p>$a = 5mm$</p> <p>$h - 2 \cdot a = 30mm$</p> <p>$A = (30 \times 5)mm$</p> <p>$\sigma_g' = 63MPa$</p>

Dane	Obliczenia	Wyniki
$A = a(h - 2a)$ $Q_z = 5456N$ $a = 5mm$ $h = 40mm$	<p>Obliczam przewidywane naprężenia w spoinie:</p> $\sigma_r' = \frac{Q_z}{2 \cdot A} = \frac{Q_z}{2 \cdot a \cdot (h - 2 \cdot a)}$ $\sigma_r' = \frac{5456}{2 \cdot 5 \cdot 30} = 18,18MPa$ <p>gdzie A – pole powierzchni przekroju niebezpiecznego jednej spoiny podczas rozciągania.</p>	$\sigma_r' = 18,18MPa$
$Q_x = 3150N$ $a = 5mm$ $h = 40mm$	<p>Obliczam przewidywane naprężenia ścinające w spoinie:</p> $\tau_t' = \frac{Q_x}{2 \cdot A} = \frac{Q_x}{2 \cdot a \cdot (h - 2 \cdot a)}$ $\tau_t' = \frac{3150}{2 \cdot 5 \cdot 30} = 10,5MPa$	$\tau_t' = 10,5MPa$
$\sigma_g' = 63MPa$ $\sigma_r' = 18,18MPa$ $\tau_t' = 10,5MPa$	<p>Obliczam naprężenia zastępcze:</p> $\sigma_z' = \sqrt{(\sigma_g' + \sigma_r')^2 + 3(\tau_t')^2}$ $\sigma_z' = \sqrt{(63 + 18,18)^2 + 3 \cdot 10,5^2} \cong 83,19MPa$	$\sigma_z' = 83,19MPa$
$R_e = 275MPa$ $X_e = 2,8$	<p>Warunek wytrzymałościowy dla spoiny pachwinowej:</p> $\sigma_z' \leq k_t'$ <p>gdzie: σ_z' – przewidywane naprężenia zastępcze w spoinie, k_t' – naprężenia dopuszczalne dla spoiny przy ścinaniu</p> $k_t' = 0,65 \cdot k_r$ <p>Płyty i płaskowniki wykonano ze stali St4S. Dla tej stali o grubości nie większej niż 16mm dopuszczalne naprężenie na rozciąganie wynosi</p>	$k_r = 98,2MPa$
$k_r = 98,2MPa$	<p>Obliczam naprężenia dopuszczalne dla spoiny przy ścinaniu:</p> $k_t' = 0,65 \cdot 98,2 = 63,8MPa$	$k_t' = 63,8MPa$
	$83,19MPa = \sigma_z' > k_t' = 63,8MPa$	

Dane	Obliczenia	Wyniki
<p><i>cztery spoiny</i> $Q_x = 3150N$ $l = 30mm$ $a = 5mm$ $h = 40mm$</p> <p>$Q_z = 5456N$ $a = 5mm$ $h = 40mm$</p> <p>$Q_x = 3150N$ $a = 5mm$ $h = 40mm$</p> <p>$\sigma_g' = 31,5MPa$ $\sigma_r' = 9,09MPa$ $\tau_t' = 5,25MPa$</p>	<p>Ponieważ warunek wytrzymałości nie został spełniony, zakładam, że spoiny będą ułożone po obu stronach każdego płaskownika.</p> <p>Przewidywane naprężenia zginające w każdej spoinie:</p> $\sigma_g' = \frac{M_g}{4 \cdot W_y} = \frac{Q_x \cdot l}{4 \cdot \frac{a(h - 2 \cdot a)^2}{6}}$ $\sigma_g' = \frac{3150 \cdot 30}{4 \cdot \frac{5 \cdot 30^2}{6}} \cong 31,5MPa$ <p>Obliczam przewidywane naprężenia rozciągające w spoinie:</p> $\sigma_r' = \frac{Q_z}{4 \cdot A} = \frac{Q_z}{4 \cdot a \cdot (h - 2 \cdot a)}$ $\sigma_r' = \frac{5456}{4 \cdot 5 \cdot 30} = 9,09MPa$ <p>Obliczam przewidywane naprężenia ścinające w spoinie:</p> $\tau_t' = \frac{Q_x}{4 \cdot A} = \frac{Q_x}{4 \cdot a \cdot (h - 2 \cdot a)}$ $\tau_t' = \frac{3150}{4 \cdot 5 \cdot 30} = 5,25MPa$ <p>Przewidywane naprężenia zastępcze według hipotezy Hubera:</p> $\sigma_z' = \sqrt{(31,5 + 9,09)^2 + 3 \cdot 5,25^2} \cong 41,59MPa$ $41,59MPa = \sigma_z' < k_t' = 63,8MPa$ <p>Warunek wytrzymałości dla spoiny został spełniony, zatem można zastosować połączenie spawane do połączenia płaskowników z płytą w celu wykonania zaczepek naziemnych. Wymagane są cztery spoiny o grubości $a = 5mm$, ułożone po każdej stronie płaskownika.</p>	<p>$\sigma_g' = 31,5MPa$</p> <p>$\sigma_r' = 9,09MPa$</p> <p>$\tau_t' = 5,25MPa$</p> <p>$\sigma_z' = 41,59MPa$</p>

<p> $Q = 6,3kN$ $w = 9,5mm$ $d = 14mm$ $k_r = k_c = \frac{R_e}{X_e}$ $X_e = 2,8$ $R_e = 275MPa$ </p>	<p> 3. Sprawdzenie wartości docisku powierzchniowego pomiędzy zaczepem naziemnym a sworzniem </p> <p>Zakładam, że zaczep naziemny będzie wykonany ze stali St4S o grubości nie większej niż 16mm.</p> $\sigma_d = \frac{Q}{2 \cdot d \cdot w} = \frac{Q}{2 \cdot d \cdot 0,5 \cdot S}$ $\sigma_d = \frac{6300}{2 \cdot 14 \cdot 9,5} \cong 23,68MPa$ $p_{dop} = 0,25 \cdot k_c = 0,25 \cdot \frac{R_e}{X_e} = \frac{0,25 \cdot 275}{2,8} \cong 24,55MPa$ $23,68MPa = \sigma_d < p_{dop} = 24,55MPa$ <p>Warunek na dociski powierzchniowe jest spełniony.</p>	<p> $\sigma_d = 23,68MPa$ $p_{dop} = 24,55MPa$ $\sigma_d < p_{dop}$ </p>
---	---	--