



KP – Kątownik z przetłoczeniem



DOCISK

Założenia:

- Drewno klasy C24
- Wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie w poprzek włókien $f_{c,90,k} = 5,3$ MPa
- Przyjęto 1 klasę użytkowania
- Przyjęto konstrukcję obciążoną obciążeniem ciężarem własnym i użytkowym wg klasyfikacji podanej w tablicy 3.2.4. normy PN-B-03150:2000 obciążenie to odpowiada odpowiednio stałej i średniotrwałej klasie trwania obciążenia.
- Dla 1 kl. użytkowania i średniotrwałej klasy trwania obciążenia należy przyjąć wsp. $k_{mod} = 0,8$
- Częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla właściwości materiałów $\gamma_M = 1,3$

Wytrzymałość obliczeniowa na ściskanie w poprzek włókien:

$$f_{c,90,d} = \frac{k_{mod} f_{c,90,k}}{\gamma_M} = \frac{0,8 * 5,3}{1,3} = 3,26 \text{ MPa}$$

Przyjęto współczynnik umożliwiający w pewnych sytuacjach zwiększenie wytrzymałości obliczeniowej na docisk w stosunku do wytrzymałości obliczeniowej na ściskanie w poprzek włókien.

Nośność obliczeniowa trójwymiarowego wspornika ze względu na docisk do drewna $N_{cd} = f_{c,90,d} * A * C$



KP – Kątownik z przetłoczeniem



NOŚNOŚĆ OBLICZENIOWA NA ŚCINANIE (NA JEDNO CIĘCIE) ŁĄCZNIKA TRZPIENIOWEGO

Płytką stalową posiada gr. 2 mm $\lambda 0,5 * d = 0,5 * 4 = 2$ mm, gdzie d=4 mm - średnica łącznika trzpieniowego

$$R_d = \min \left\{ \begin{array}{l} 0,4 f_{h,1,d} t_1 d \\ 1,1 \sqrt{2 M_{y,d} f_{h,1,d} d} \end{array} \right.$$

$f_{h,1,d}$ - wytrzymałość obliczeniowa na docisk w drewnie

$$f_{h,1,d} = \frac{f_{h,k} * k_{mod}}{\gamma_M}$$

$f_{h,k}$ - wytrzymałość charakterystyczna na docisk w drewnie

$$f_{h,k} = 0,07 \rho_k d^{-0,3}$$

$\rho_k = 350 \text{ kg/m}^3$

d=4 mm

$f_{h,k} = 16,16 \text{ MPa}$

$k_{mod} = 0,8$

$\gamma_M = 1,3$

$f_{h,1,d} = 9,95 \text{ MPa}$

$M_{y,k}$ - wartość charakterystyczna momentu uplastycznienia

$$M_{y,k} = 180 d^{2,6}$$

$M_{y,k} = 6617 \text{ Nmm}$

$$M_{y,d} = \frac{M_{y,k}}{\gamma_M}$$

$\gamma_M = 1,1$ - częściowy współczynnik bezpieczeństwa dla elementów stalowych w złączu

$M_{y,d} = 6015 \text{ Nmm}$

t_1 - długość zakotwienia

Od długości gwoźdźdza należy odjąć 1 mm na przerwę pomiędzy blachą a elementem drewnianym, grubość blachy D=2 mm i 1,5d na ostrze gwoźdźdza



KP – Kątownik z przetłoczeniem



Przyjęto gwoździe pierścieniowe o $d = 4$ mm i długości 40 mm

$$t_1 = 40 - 1 - 2 - 1,5 \cdot 4 = 31 \text{ mm}$$

$$R_{d\ 40/4} = \min(493, 761) = 493 \text{ N}$$

NOŚNOŚĆ ŁĄCZNIKA TYPU KM

Założenia:

- Wszystkie łączniki typu KP wykonane są ze stali typu Dx51D+Z
 - Granica plastyczności stali wynosi $R_e = 298$ MPa
 - Na podstawie normy PN-90/B-03200, tab. 3 można przyjmować $f_{yk} = R_e$
- $g_m = 1,15$ dla stali o $R_e < 355$ MPa
- Wytrzymałość obliczeniowa stali wynosi $f_d = f_{yk} / g_m = 298 / 1,15 = 259$ MPa

Nośność na zginanie trójwymiarowego łącznika oporowego na zginanie - $N_{m,d,1}$

$$N_{m,d,1} = \frac{k f_{m,d} b h^2}{3a}$$

$$k = 1$$

$$f_{m,d} = f_d = 259 \text{ MPa}$$

$$b = C - 5 \cdot n_0$$

$$h = D2$$

$$a = A$$

n_0 - ilość otworów osłabiających przekrój

$$N_{m,d,1} = \frac{f_d (C - 5n_0) D^2}{3A}$$

Nośność obliczeniowa trójwymiarowego wspornika ze względu na docisk do drewna

$$- N_{cd} = f_{c,90,d} \cdot A \cdot C$$



KP – Kątownik z przetłoczeniem



Nośność obliczeniowa zamocowania łącznika trójwymiarowego do elementu drewnianego za pomocą łączników trzpieniowych - $N_{v,z,d} = nR_{40/4}$

Nośność jednego łącznika trzpieniowego - $R_{40/4} = 0.490 \text{ kN} = 49 \text{ kG}$

Uwaga! Minimalna ilość gwoździ w złączu - 2 szt.

Nr artykułu	Symbol	Wymiary [mm]				Osłabienie przekroju		f_d [MPa]	$N_{m,d,1}$ [N]	$f_{c,90,d}$ [MPa]	$N_{c,d}$ [N]	Min. ilość trzpieni 40/5	$N_{v,z,d}$ [N]	Max nośność łącznika [N]
		A	B	C	D	średnice otworów [mm]	osłabienie przekroju o [mm]							
402100	KP1	90	90	65	2,5	5+7	12	259	954	3,26	19080	2	986	954
402600	KPL1	90	90	65	2,0	5+7	12	259	610	3,26	19080	2	986	610
402200	KP2	105	105	90	2,5	5+5	10	259	1234	3,26	30822	3	1479	1234
402700	KPL2	105	105	90	2,0	5+5	10	259	790	3,26	30822	2	986	790
402300	KP3*	90	50	55	2,5	5+5	10	259	810	3,26	16145	2	986	810
402800	KPL3*	90	50	55	2,0	5+5	10	259	518	3,26	16145	2	986	518
402300	KP3**	90	50	55	2,5	5+5	10	259	1458	3,26	8969	3	1479	1458
402800	KPL3**	90	50	55	2,0	5+5	10	259	933	3,26	8969	2	986	933
402400	KP4	70	70	55	2,5	5+5	10	259	1041	3,26	12557	3	1479	1041
402900	KPL4	70	70	55	2,0	5+5	10	259	666	3,26	12557	2	986	666

KP3*	łącznik ułożony jest dłuższym bokiem w poziomie
KPL3*	łącznik ułożony jest dłuższym bokiem w poziomie
KP3**	łącznik ułożony jest krótszym bokiem w poziomie
KPL3**	łącznik ułożony jest krótszym bokiem w poziomie