

Rzeszów, 2026



**POLITECHNIKA
RZESZOWSKA**
im. IGNACEGO ŁUKASIEWICZA



**WYDZIAŁ
BUDOWNICTWA
I INŻYNIERII ŚRODOWISKA
POLITECHNIKI RZESZOWSKIEJ**

Konstrukcje Drewniane

Wiązar dachowy – połączenia na płytki kolczaste

Prowadzący: mgr inż. Angelika Raczak
Katedra Konstrukcji Budowlanych PRz

Płytki kolczaste – łączniki węzłów kratownic z drewna

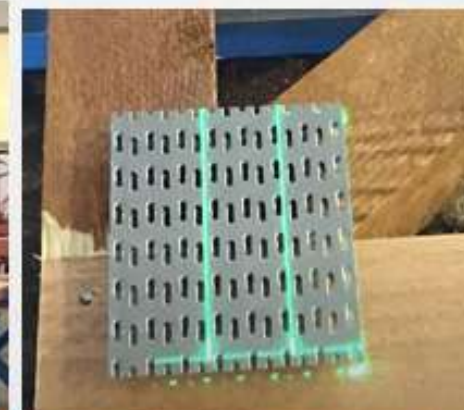
- **Płytki kolczaste** to łączniki, które stosuje się do łączenia elementów drewnianych o tej **samej grubości** i w **jednej płaszczyźnie**;
- Wykonane z ocynkowanej blachy o grubości od **0,9 do 3,0 mm** i ze stali nierdzewnej;
- W łącznikach wytłoczone są zaokrąglone, **równomiernie rozłożone kolce**;



Płytki kolczaste – łączniki węzłów kratownic z drewna

Zasady montażu:

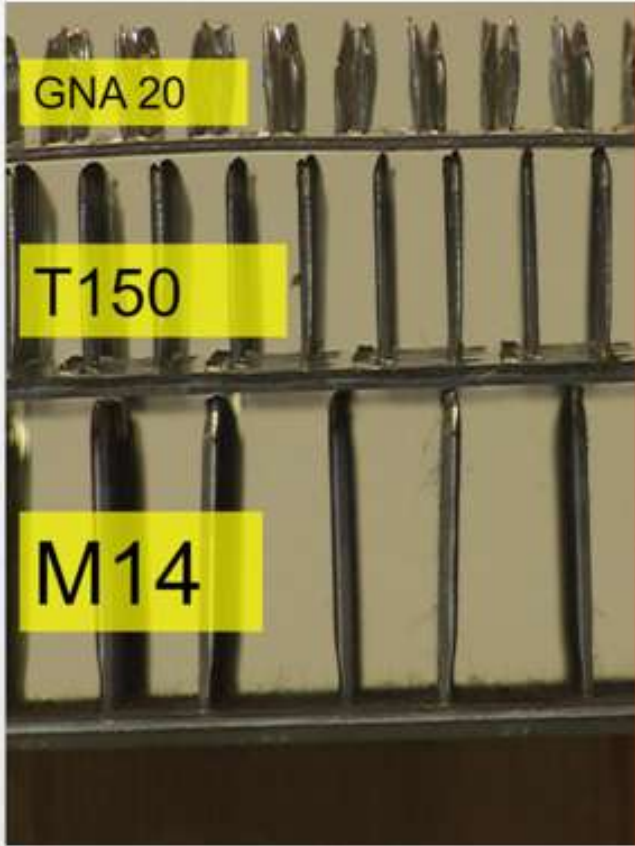
- Montaż odbywa się przy użyciu specjalnych pras hydraulicznych o dużym nacisku do 500 kN;
- Wykonywane w wyspecjalizowanym zakładzie produkcyjnym;
- Płytki kolczaste są konstruowane (dobierane) na podstawie obliczeń statycznych



**Nie docinamy
płytek na wymiar !**

Płytki kolczaste – łączniki węzłów kratownic z drewna

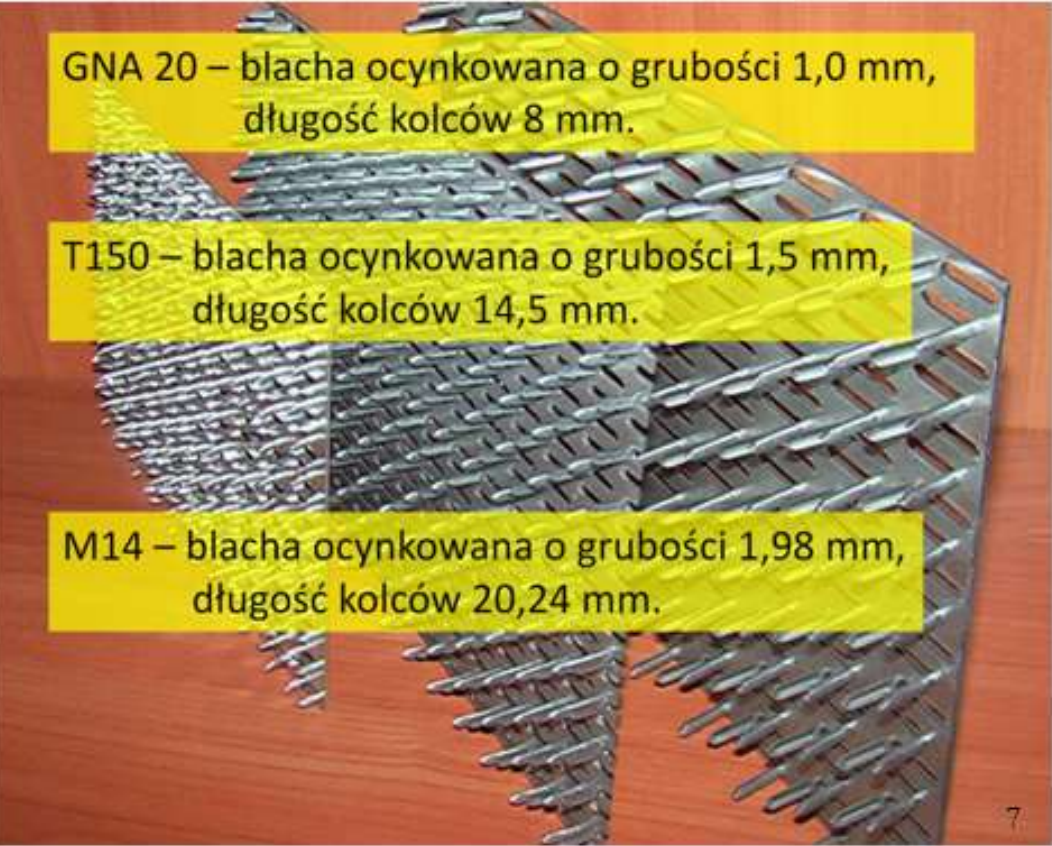
Rodzaje płytek kolczastych – firma MiTek



GNA 20

GNA 20 – blacha ocynkowana o grubości 1,0 mm,
długość kolców 8 mm.

T150

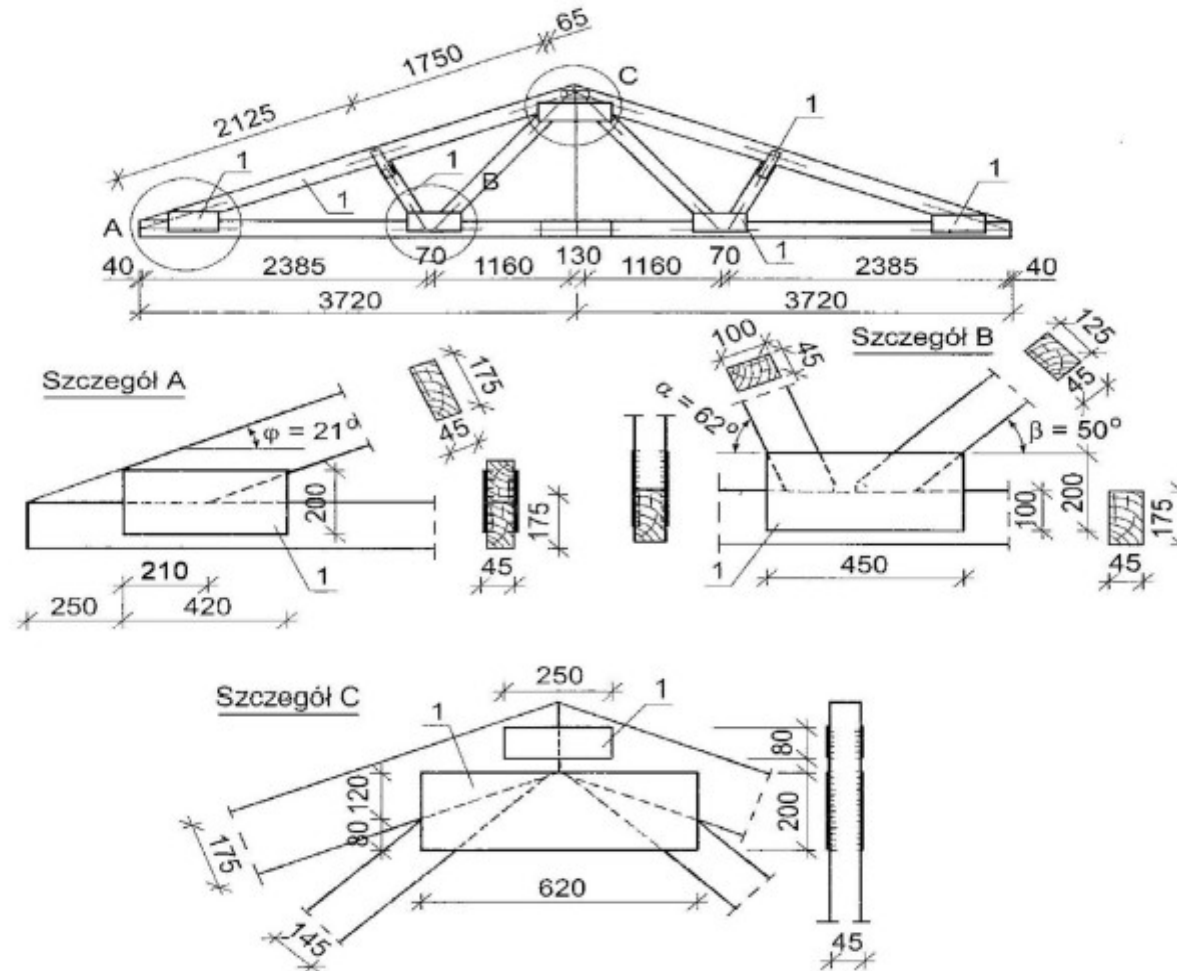


T150 – blacha ocynkowana o grubości 1,5 mm,
długość kolców 14,5 mm.

M14

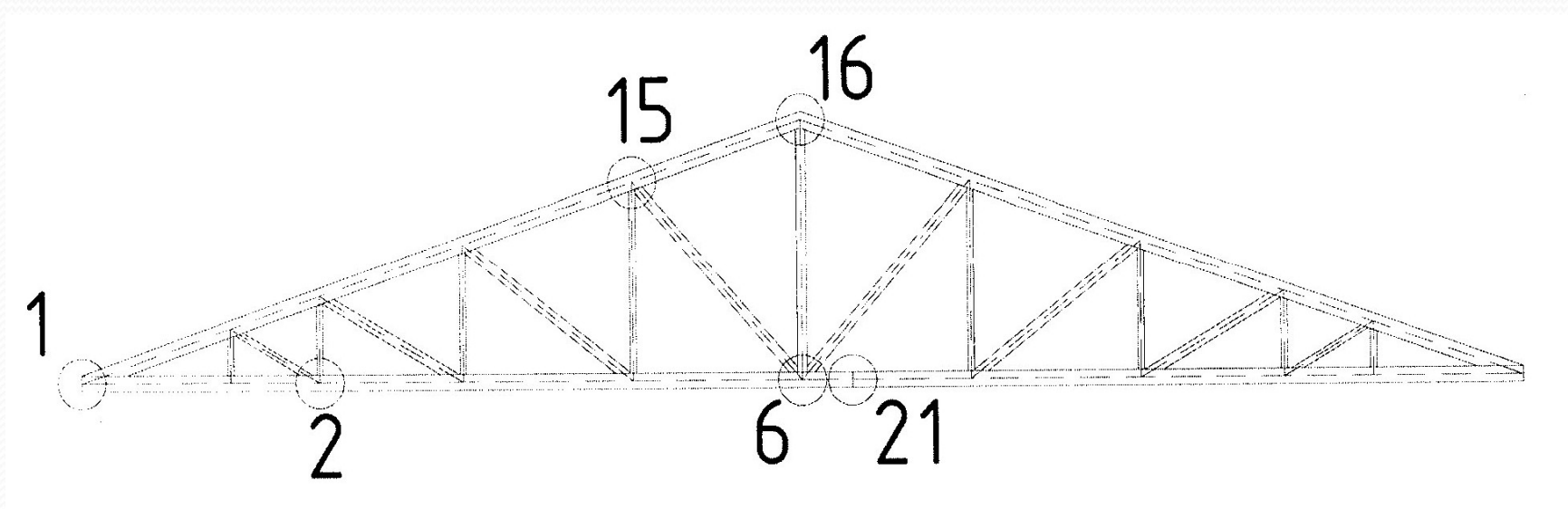
M14 – blacha ocynkowana o grubości 1,98 mm,
długość kolców 20,24 mm.

Połączenia na płytki kolczaste



Rysunek 8.5. Przykład więzara kratowego o węzłach łączonych na płytki kolczaste: 1 – płytka kolczasta jednostronna

Węzły konstrukcji dźwigara:



Charakterystyka złączy na płytki kolczaste - projektowanie



POLSKA NORMA

ICS 91.010.30; 91.080.20

PN-EN 1995-1-1

kwiecień 2010

Wprowadza
EN 1995-1-1:2004+AC:2006+A1:2008, IDT

Zastępuje
PN-B-03154:1983
PN-B-03150:2000
PN-EN 1995-1-1:2005

Eurokod 5
Projektowanie konstrukcji drewnianych
Część 1-1: Postanowienia ogólne
Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków

Norma Europejska EN 1995-1-1:2004 z włączoną poprawką AC:2006 i zmianą A1:2008 ma status Polskiej Normy

© Copyright by PKN, Warszawa 2010

nr ref. PN-EN 1995-1-1:2010



ZAŁĄCZNIK KRAJOWY
do POLSKIEJ NORMY

ICS 91.010.30; 91.080.20

PN-EN 1995-1-1:2010/NA

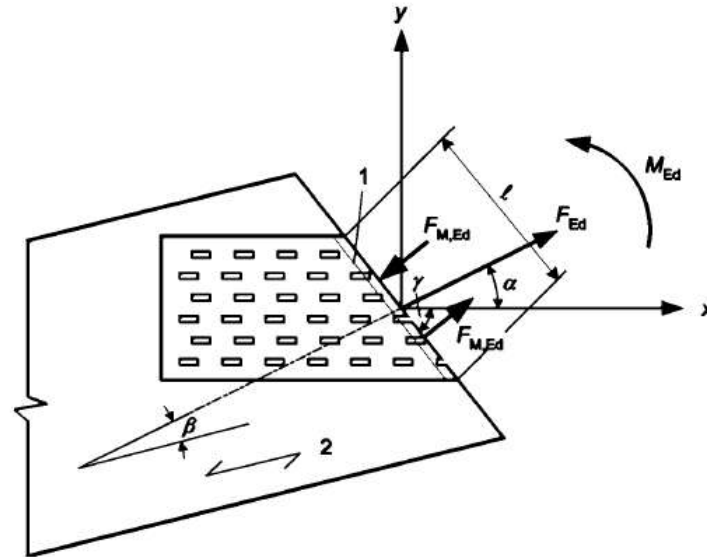
wrzesień 2010

Dotyczy
PN-EN 1995-1-1:2010
Eurokod 5
Projektowanie konstrukcji drewnianych
Część 1-1: Postanowienia ogólne
Reguły ogólne i reguły dotyczące budynków

© Copyright by PKN, Warszawa 2010

nr ref. PN-EN 1995-1-1:2010/NA:2010

Geometria płytki kolczastej



Objaśnienia:

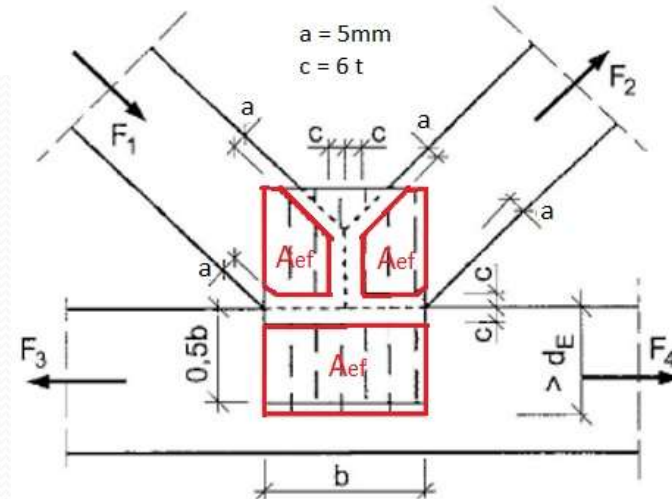
- 1 Granica powierzchni efektywnej
- 2 Kierunek włókien

Rysunek 8.11 – Geometria płytki kolczastej obciążonej siłą F_{Ed} i momentem M_{Ed}

8.8.2 Geometria płytki

(1) Symbole stosowane w celu określenia geometrii złączy na płytce kolczaste przedstawiono na Rysunku 8.11 i zdefiniowano następująco:

- kierunek x główny kierunek płytki,
- kierunek y kierunek prostopadły do głównego kierunku płytki;
- α kąt między kierunkiem x i siłą (rozciąganie: $0^\circ \leq \gamma < 90^\circ$, ściskanie $90^\circ \leq \gamma < 180^\circ$);
- β kąt między kierunkiem włókien i siłą;
- γ kąt między kierunkiem x i linią styku;
- A_{ef} powierzchnia efektywna: pole powierzchni kontaktu płytki z elementem, pomniejszone o 5 mm przy bocznych krawędziach elementu i o wymiar równy 6 nominalnym grubościom łącznika, liczony wzdłuż włókien od końca elementu,
- l wymiar płytki mierzony wzdłuż linii styku elementów.



8.8.3 Właściwości wytrzymałościowe płytek kolczastych

(1)P Podane niżej właściwości charakterystyczne płytek należy określać zgodnie z EN 14545 na podstawie badań zgodnych z EN 1075.

$f_{a,0,0}$	nośność zakotwienia na jednostkę powierzchni dla $\alpha = 0^\circ$, i $\beta = 0^\circ$,
$f_{a,90,90}$	nośność zakotwienia na jednostkę powierzchni dla $\alpha = 90^\circ$, i $\beta = 90^\circ$,
$f_{t,0}$	nośność przy rozciąganiu na jednostkę szerokości płytki dla $\alpha = 0^\circ$,
$f_{c,0}$	nośność przy ściskaniu na jednostkę szerokości płytki dla $\alpha = 0^\circ$,
$f_{v,0}$	nośność przy ścinaniu na jednostkę wymiaru płytki w kierunku x
$f_{t,90}$	nośność przy rozciąganiu na jednostkę szerokości płytki dla $\alpha = 90^\circ$,
$f_{c,90}$	nośność przy ściskaniu na jednostkę szerokości płytki dla $\alpha = 90^\circ$,
$f_{v,90}$	nośność przy ścinaniu na jednostkę wymiaru płytki w kierunku y
k_1, k_2, α_0	stałe

Wytrzymałość zakotwienia płytki

8.8.4 Nośność zakotwienia płytki

(1) Nośność charakterystyczną zakotwienia płytki $f_{a,\alpha,\beta,k}$ należy określać na podstawie badań lub obliczać ze wzorów:

$$f_{a,\alpha,\beta,k} = \max \begin{cases} f_{a,\alpha,0,k} - (f_{a,\alpha,0,k} - f_{a,90,90,k}) \frac{\beta}{45^\circ} & \text{gdy } \beta \leq 45^\circ, \text{ lub} \\ f_{a,0,0,k} - (f_{a,0,0,k} - f_{a,90,90,k}) \sin(\max(\alpha, \beta)) & \end{cases} \quad (8.42)$$

β ↓

$$f_{a,\alpha,0,k} = f_{a,0,0,k} - (f_{a,0,0,k} - f_{a,90,90,k}) \sin(\max(\alpha, \beta)) \quad \text{gdy } 45^\circ < \beta \leq 90^\circ \quad (8.43)$$

(2) Nośność charakterystyczną zakotwienia płytki wzdłuż włókien należy określać ze wzoru

$$f_{a,\alpha,0,k} = \begin{cases} f_{a,0,0,k} + k_1 \alpha & \text{gdy } \alpha \leq \alpha_0 \\ f_{a,0,0,k} + k_1 \alpha_0 + k_2 (\alpha - \alpha_0) & \text{gdy } \alpha_0 < \alpha \leq 90^\circ \end{cases} \quad (8.44)$$

Współczynniki k_1 , k_2 i α_0 należy określać na podstawie badań, zgodnie z EN 1075, i obliczać zgodnie z procedurą podaną w EN 14545 dla określonego typu płytki.

Nośność złącza ze względu na nośność zakotwienia płytki

(1) Naprężenia obliczeniowe w pojedynczej płytce $\tau_{F,d}$ wywołane siłą F_{Ed} oraz naprężenia obliczeniowe $\tau_{M,d}$ wywołane momentem M_{Ed} należy określać ze wzorów:

$$\tau_{F,d} = \frac{F_{A,Ed}}{A_{ef}} \quad (8.45)$$

$$\tau_{M,d} = \frac{M_{A,Ed}}{W_p} \quad (8.46)$$

A_{ef} – efektywna powierzchnia płytki.

$$W_p = \frac{A_{ef}d}{4} \quad (8.48)$$

gdzie:

$$d = \sqrt{\left(\frac{A_{ef}}{h_{ef}}\right)^2 + h_{ef}^2} \quad (8.49)$$

gdzie:

h_{ef} – maksymalna wysokość powierzchni efektywnej zakotwienia, prostopadła do największego wymiaru płytki.

Nośność złącza ze względu na nośność zakotwienia płytki

(3) W celu zmniejszenia wartości siły ściskającej $F_{A,Ed}$ można uwzględnić docisk w styku, pod warunkiem, że średnia szerokość szczeliny między łączonymi elementami nie przekroczy 1,5 mm, a jej szerokość maksymalna nie przekroczy 3 mm. Przy spełnieniu tych warunków złącze należy obliczać na minimalną siłę ściskającą $F_{A,Ed}/2$.

(4) Przy projektowaniu złączy zapewniających ciągłość elementów ściskanych, docisk można uwzględnić określając siłę obliczeniową $F_{A,Ed}$ i moment obliczeniowy $M_{A,Ed}$ ze wzorów:

$$F_{A,Ed} = \sqrt{\left(\frac{F_{Ed} \cos \beta}{2} - \frac{3|M_{Ed}|}{2h}\right)^2 + (F_{Ed} \sin \beta)^2} \quad (8.50)$$

$$M_{A,Ed} = \frac{M_{Ed}}{2} \quad (8.51)$$

gdzie:

F_{Ed} – obliczeniowa siła osiowa w pasie (ściskająca lub zerowa), działająca na pojedynczą płytkę,

M_{Ed} – obliczeniowy moment zginający pojedynczą płytkę w pasie,

h – wysokość pasa.

(5) Należy spełnić następujący warunek:

$$\left(\frac{\tau_{F,d}}{f_{a,\alpha,\beta,d}}\right)^2 + \left(\frac{\tau_{M,d}}{f_{a,0,0,d}}\right)^2 \leq 1 \quad (8.52)$$

Nośność płytki

(1) Siły działające w złączu w dwóch głównych kierunkach płytki oblicza się z następujących wzorów:

$$F_{x,Ed} = F_{Ed} \cos \alpha \pm 2F_{M,Ed} \sin \gamma \quad (8.53)$$

$$F_{y,Ed} = F_{Ed} \sin \alpha \pm 2F_{M,Ed} \cos \gamma \quad (8.54)$$

gdzie:

F_{Ed} – obliczeniowa siła w pojedynczej płytce (tzn. równa połowie siły w elemencie),

$F_{M,Ed}$ – obliczeniowa siła w pojedynczej płytce od momentu ($F_{M,Ed} = 2M_{Ed}/\ell$).

(2) Należy spełnić następujący warunek:

$$\left(\frac{F_{x,Ed}}{F_{x,Rd}} \right)^2 + \left(\frac{F_{y,Ed}}{F_{y,Rd}} \right)^2 \leq 1 \quad (8.55)$$

gdzie:

$F_{x,Ed}$ i $F_{y,Ed}$ – siły obliczeniowe działające w kierunku x i y ;

$F_{x,Rd}$ i $F_{y,Rd}$ – odpowiednie nośności obliczeniowe płytki. Ich wartości określa się na podstawie maksymalnych nośności w przekrojach równoległych lub prostopadłych do głównych osi płytki, z uwzględnieniem następujących wzorów dotyczących nośności charakterystycznych płytki w tych kierunkach:

Nośność płytki

$$F_{x,Rk} = \max \left\{ \begin{array}{l} |f_{n,0,k} l \sin(\gamma - \gamma_0 \sin 2\gamma)| \\ |f_{v,0,k} l \cos \gamma| \end{array} \right. \quad (8.56)$$

$$F_{y,Rk} = \max \left\{ \begin{array}{l} |f_{n,90,k} l \cos \gamma| \\ |k f_{v,90,k} l \sin \gamma| \end{array} \right. \quad (8.57)$$

gdzie:

$$f_{n,0,k} = \begin{cases} f_{t,0,k} & \text{dla } F_{x,Ed} > 0 \\ f_{c,0,k} & \text{dla } F_{x,Ed} \leq 0 \end{cases} \quad (8.58)$$

$$f_{n,90,k} = \begin{cases} f_{t,90,k} & \text{dla } F_{y,Ed} > 0 \\ f_{c,90,k} & \text{dla } F_{y,Ed} \leq 0 \end{cases} \quad (8.59)$$

$$k = \begin{cases} 1 + k_v \sin(2\gamma) & \text{dla } F_{x,Ed} > 0 \\ 1 & \text{dla } F_{x,Ed} \leq 0 \end{cases} \quad (8.60)$$

gdzie:

γ_0 i k_v – stałe określone na podstawie badań na ścinanie, zgodnie z EN 1075, i obliczone zgodnie z procedurą podaną w EN 14545 dla danego typu płytek.



Dziękuję za uwagę...