KARTA TECHNICZNA 54

MEMO 54		Data:	20.04.2020	Sign.:	sss
TSS I RVK		Ostania rew.:		Sign.:	
SPECYFIKACJA TECHNICZNA		Nr:	K3-10/54E	Control:	mlr@oo
PROJEKTOWANIE					

TSS I RVK

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Niniejsza karta MEMO zastępuje karty 52, 53, 53a, 54b, 54c, 54d i 63

PRZEZNACZENIE

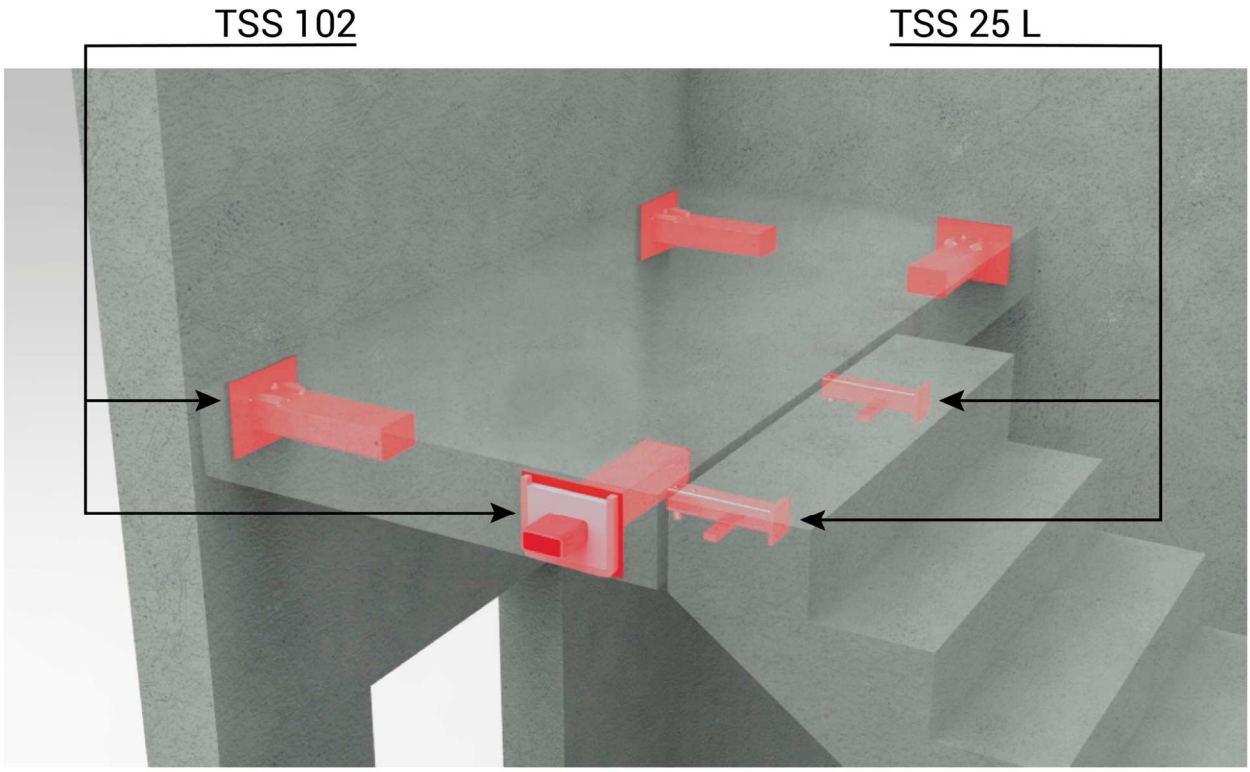
Elementy systemowe TSS/RVK są przeznaczone do oparcia prefabrykatów klatek schodowych na ścianach i przeniesienia powstałych sił pionowych. Mogą być również używane jako łączniki płyt stropowych opartych na dwóch przeciwległych ścianach. Standardowe elementy przeznacznone są do użytku wenątrz obiektów w warunkach suchych. Łączniki ocynkowane mogą być wbudowane na zewnątrz jeśli spełniają odpowiednie wymagania krajowe w tym względzie oraz wymogi zawarte w projekcie.

Elementy TSS są zaprojektowane głównie do wykorzytania w prefabrykatach gdzie górna powierzchnia spocznika wykonywana jest w zakładzie prefabrykacji ‘na gotowo’ (bez dodatkowych warstw wykonywanych na budowie). Dostępny jest typ łącznika przewidziany do maksymalnej redukcji dźwięków.

Żywotność produktów IC jest szacowana na 50 lat pod warunkiem, że elementy będą użyte, zaprojektowane i zamontowane zgodnie z wymogami oraz w oparciu o aktualny stan wiedzy technicznej i doświadczenie.

TŁUMACZENIE NA J. POLSKI

ZASADA DZIAŁANIA



Rys. 1: Schemat umiejscawiania łączników TSS

Elementy RVK i TSS składają się z zestawu dwóch wysuwanych względem siebie rur stalowych z kształtowników RHS kształtowanych na zimno. Łączniki umieszczane są w prefabrykcie betonowym. Rura wewnętrzna wysuwa się poza obręb spocznika tworząc finalnie nośne połączenie ze ścianą klatki schodowej.

Rys. 1 przedstawia zasadę umiejscawiania łączników. Lokalizację elementów RVK determinuje położenie docelowe górnej powierzchni prefabrykatu, w którym się znajduje. Elementy posiadają zabezpieczenia przed zbyt dużym wysunięcie oraz wypadnięciem rury wewnętrznej. Budowa łączników TSS w porównaniu z RVK jest taka sama za wyjątkiem elementów umożliwiających wysuw – RVK posiada otwór z puszką umożliwiający ręczne przsunięcie rury, TSS natomiast działa na zasadzie wysuwania/wsuwania za pośrednictwem sznurków. Elementy posiadają ponadto oznaczenie prawidłowego wysunięcie rury oraz ogranicznik w postaci śruby.

RVK 60 P i TSS 60P są wariantami z plastikową rurą zewnętrzną.

TSS 102 jest łącznikiem specjalnym mającym za zadanie tłumienie dzwięków z elementów klatki schodowej. Guma tłumiąca przyklejona jest do rury wewnętrznej co determinuje użycie rury zewnętrznej o większych wymiarach.

Producent oferuje również dodatkowe elementy formujące wybrania w ścianie w postaci “IC box” i “IC box SRU”. Element “IC box SRU” pozwala na redukcję dźwięków i może być użyty w kombinacji z gumowym kołnierzem dla zapewnienia pełnej izolacji.

TŁUMACZENIE

MATERIAŁY

Wszystkie nośne komponenty łączników sa wykonane ze stali. Plastikowa rura nie jest traktowana jako element nośny w łącznikach ją posiadających.

TYP ELEMENTU [1,2)]		TSS 41 TSS 41 G	RVK 60 P	TSS 60 P	TSS 101 TSS 101 G	RVK 101 RVK 101 G	TSS 102 TSS 102 G
f_y [MPa] f_u [MPa]	Nominalna wartość granicy plastyczności f_y, wytrzymałość na rozciąganie f_u, zgodnie z *EN 1993-1-1* or *EN 1993-1-4*.	355 470					
γ_{M1}	Współczynnik materiałowy	1,05					

[1)] *Oznaczenie literą G wskazuje na ocynk ogniowy elementu.*

[2)] *Oznaczenie literą P wskazuje na wykonanie rury zewnętrznej z tworzywa sztucznego.*

Tab. 1: Właściwości materiałowe.

WŁAŚCIWOŚCI ŁACZNIKÓW

Łączniki są zaprojektowane w celu przeniesienia sił pionowych od obc. statycznych i quasi statycznych.Nośności dotyczące komponentów stalowych są podawana dla dwóch odmiennych przypadków działania sił, patrz Tab.2:

Przypadek obciązenia a) - **bez** jednoczesnego działania poziomej siły

Przypadek obciązenia b) – **z** jednoczesnym działaniem poziomej siły

Przypadek obciążenia b) jest istotny dla sytuacji oparcia betonowego elementu pomiędzy ścianami, gdzie potencjalne wymuszone przez skurcz i temperaturę odkształcenie może powodować przemieszczenie na podporze mniej niż 2mm.

Szacunkowe przemieszczenie od skurczu:

$$\Delta L = \varepsilon \times L = 0{,}04\% \times 4m \approx 1{,}6mm$$

Szacunkowe przemieszczenie od róznicy temperatur:

$$\Delta L = \alpha \times \Delta T \times L = 1{,}2 \times 10^{-5} \times 20 \times 4m \approx 1mm$$

Z powodu tarcia wymuszenie przesuwu może skutkować pojawieniem się siły osiowej w rurze wewnętrznej. Siła pozioma (H_{Ed}) jest uwzględniona w projektowaniu łącznika – zawarta w obliczeniach sił pionowych R_1, R_2 i R_3.

Uwaga: Siła pozioma H_{Ed} nie jest nośnością, którą można wykorzystać do celów projektowych do przenoszenia sił poziomych w konstrukcji.

TŁUMACZENIE NA J. POLSKI

WŁAŚCIWOŚCI ŁĄCZNIKÓW

Przypadki obciążenia a) i b) odpowiadają dopuszczalnym pionowym reakcją obliczeniowym ULS $F_{V,Ed}$ w stalowym elemencie łącznika. Ramiona działania sił wg Tab. 3.

TYP ELEMENTU			TSS 41 TSS 41 G	RVK 60 P	TSS 60 P	TSS 101 TSS 101 G	RVK 101 RVK 101 G	TSS 102 TSS 102 G
***Przypadek obciążenia a) - bez** jednoczesnego działania poziomej siły H_{Ed}*								
$F_{V,Ed}$	[kN]		**40**	**60**	**60**	**100**	**100**	**100**
***Przypadek obciążenia b) - z** jednoczesnym działaniem poziomej siły H_{Ed}*								
$F_{V,Ed}$	[kN]		**39**	**60**	**60**	**94**	**94**	**90**
μ	[-]	Współczynnik tarcia na podporze	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
$H_{Ed}=\mu \cdot F_{V,Ed}$	[kN]		7,8	12	12	18,8	18,8	18

Table 2: Nośności komponentu stalowego dla przypadku obciążenia a) i b).

PODSTAWOWE WYMIARY I REGUŁY WYMIAROWANIA

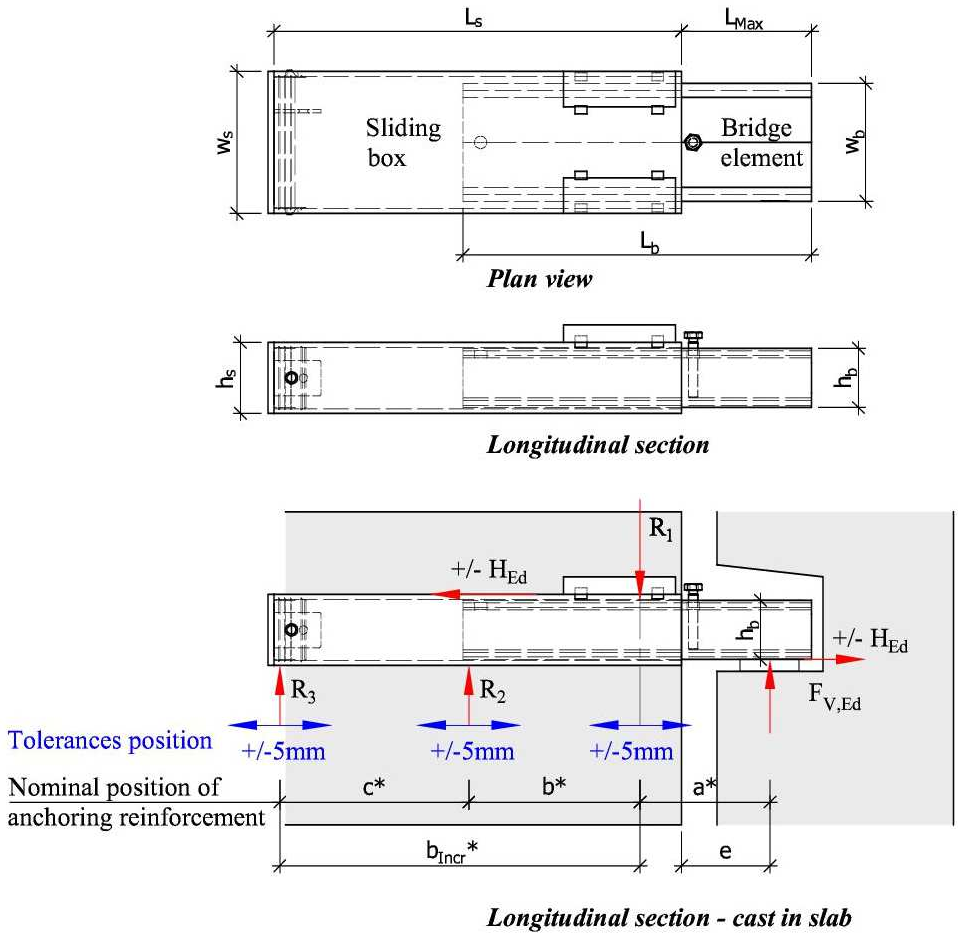
Rura wenętrzna tworzy po wysunięciu z prefabrykatu element wspornikowy. Koniec wspornika oparty jest na podkładce we wnęce w ścianie.

Poniższe obliczenia elementów TSS/RVK i obliczenia odpowiadającego zbrojenia należy traktować jako przykładowy model obliczeniowy.

Zbrojenie kotwiące traktowane jest w obliczeniach jako punkt oparcia dla elementu stalowego. Tylko prawidłowe (zgodne z wymaganiami oraz w założonej tolerancji) umiejscowienie prętów pozwala osiągnąć zamierzoną nośność łącznika. Niminalne odległości określające usytuowanie prętów oraz tolerancje ich umiejscowania podane są na Rys. 2 i w Tab. 3.

Warunkiem koniecznym jest sprawdzenie prawidłowej współpracy zbrojenia kotwiącego ze zbrojeniem głównym płyty. Zbrojenie obliczane w tej karcie technicznej obejmuje tylko pręty konieczne do zakotwienia łącznika.

TŁUMACZENIE NA J. POLSKI



Rys. 2: Rysunek równowagi statycznej elementów TSS i RVK – na przykładzie łacznika TSS.

TŁUMACZENIE POLSKI

TYP PRODUKTU		TSS 41 TSS 41 G	RVK 60 P	TSS 60 P	TSS 101 TSS 101 G	RVK 101 RVK 101 G	TSS 102 TSS 102 G
Rura wewnętrzna		RHS 70×40×4,0	RHS 80×40×5,0	RHS 80×40×5,0	RHS 100×50×6,0	RHS 100×50×6,0	RHS 100×50×6,0
A_b [mm^2]	Pole przekroju rury wewn.	775	1040	1040	1560	1560	1560
L_b [mm]	Długość rury wewn.	275	295	295	295	300	342
L_{Max} [mm]	Max. dopuszczalne wysunięcie rury wewn. (wartość nominalna)	110	95	95	110	110	110
w_b [mm]	Szerokość rury wewn.	70	80	80	100	100	100
h_b [mm]	Wysokość rury wewn.	40	40	40	50	50	50
t_b [mm]	Grubość rury wewn.	4	5	5	6	6	6
Rura zewnętrzna		RHS 80×50×4,0	Plastik	Plastik	RHS 120×60×4,0	RHS 120×60×4,0	RHS 120×80×5,0
A_b [mm^2]	Pole przekroju rury zewn.	935	-	-	1335	1335	1836
L_s [mm]	Długość rury zewn.	320	320	320	345	345	397
w_s [mm]	Szerokość rury zewn.	80	94-88	94-88	120	120	120
h_s [mm]	Wysokość rury zewn.	50	95	95	60	60	80
t_s [mm]	Grubość rury zewn.	4	użebrowana	użebrowana	4	4	*5*
Przerwa pomiędzy rurą wewnętrzną a zewnętrzną							
f_v [mm]	Przerwa pomiędzy rurami w pionie	2	2-4	2-4	2	2	20
f_h [mm]	Przerwa pomiędzy rurami w poziomie	2	2-8	2-8	12	12	10
Ramiona sił i odległości pomiędzy nimi							
a* [mm]	Nominalna wartość ramienia siły	110	95	95	115	115	115
a [mm]	Ramię siły z uwzględnieniem tolerancji: $a = a^* + \Delta_a$	115	95[1)]	95[1)]	120	120	120
b* [mm]	Nominalna wartość ramienia siły	120	157	157	135	135	187
b [mm]	Ramię siły z uwzględnieniem tolerancji: $b = b^* - (\Delta_a + \Delta_b)$	110	157[1)]	157[1)]	125	125	177
c* [mm]	Nominalna odległość pomiędzy R_2 i R_3	155	109	109	160	160	160
b_{Incr}* [mm]	Nominalna wartość ramienia siły: $b_{Incr}^* = b^* + c^*$	275	266	266	295	295	347
b_{Incr} [mm]	Ramię siły z uwzględnieniem tolerancji: $b_{Incr} = b_{Incr}^* - (\Delta_a + \Delta_{b,Incr})$	**265**	266[1)]	266[1)]	**285**	**285**	**337**
e [mm]	Nominalna wartość ramienia siły od krawędzi płyty do osi powierzchni oparcia	75	60	60	75	75	75

[1)] Plastikowa rura zewnętrzna posiada zatrzaski do pewnego mocowania prętów w określonej pozycji.

Tab. 3: Wymiary podstawowe.

TŁUMACZENIE NA J. POLSKI

SIŁY PIONOWE I ZBROJENIE KOTWIĄCE

Reakcje wewnętrzne są obliczane dla dwóch przypadków obciążenia a) i b). Reakcje powinny być obliczane dla maksymalnej wartości wysięgu wspornika rury wewnętrznej z kombinacją najniekorzystniejszych wartości odległości do przednich i tylnych prętów dozbrajających. Dla każdego przypadku obciążenia uwzględnia się 2 różne założenia (pokazane poniżej) przy obliczaniu sił R_1 ,R_2 i R_3.

Założenie 1: Rura zewnętrzna bez sztywności giętnej: Siły nie sa przekazywane do rury zewnętrznej z końca elementu wewnętrznego. Siła z rury wewnętrznej przekazywana jest bezpośrednio poprzez ścianki rury zewnętrznej do prętów kotwiących znajdujących się na końcu rury wewnętrznej.

Założenie 2: Sztywna rura zewnętrzna: Rura zewnętrzna i wewnętrzna pracują jako jeden sztywny element. Uwaga dla elementów TSS 60 P/RVK 60 P: chociaż rura zewnętrzna nie jest nośna, siły są obliczane dla zachowania konsekwencji.

Przypadek obciążenia a): uwzględnione tylko $F_{v,Ed}$

$$R_{1,1} = \frac{F_{V,Ed}\times(b+a)}{b}$$

$$R_{2,1} = \frac{F_{V,Ed}\times a}{b}$$

$$R_{3,1} = \frac{F_{V,Ed}\times a}{b_{incr}}$$ (Zgodnie z założeniem 2 i zakładając $R_{2,1}$=0. Istotne tylko dla produktów z rurą zewnętrzną)

Przypadek obciążenia b): uwzględnione $F_{v,Ed}$ i H_{Ed}=0,2 $F_{v,Ed}$

$$R_{1,2} = \frac{F_{V,Ed}\times(b+a)+H_{Ed}\times h_b}{b}$$

$$R_{2,2} = \frac{F_{V,Ed}\times a+H_{Ed}\times h_b}{b}$$

$$R_{3,2} = \frac{F_{V,Ed}\times a+H_{Ed}\times h_b}{b_{incr}}$$ (Zgodnie z założeniem 2 i zakładając $R_{2,1}$=0)

TYP PRODUKTU			TSS 41 TSS 41 G	RVK 60 P	TSS 60 P	TSS 101 TSS 101 G	RVK 101 RVK 101 G	TSS 102 TSS 102 G
***Przypadek obciążenia a) - bez** jednoczesnego działania poziomej siły H_{Ed}*								
$F_{V,Ed}$	[kN]		**40**	**60**[3]	**60**[3]	**100**	**100**	**100**
$R_{1,1}$	[kN]	Patrz rysunek	81,8	96,3	96,3	**196,0**	**196,0**	**167,8**
$R_{2,1}$	[kN]		41,8	36,3	36,3	96,0	96,0	**67,8**
$R_{3,1}$	[kN]		17,4	21,4	21,4	42,1	42,1	**35,6**
***Przypadek obciążenia b) - z** jednoczesnym działaniem poziomej siły H_{Ed}*								
$F_{V,Ed}$	[kN]	Współ. tarcia (podpora)	**39**	**60**[3]	**60**[3]	**94**	**94**	**90**
μ	[-]		0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
$H_{Ed}=\mu\cdot F_{V,Ed}$	[kN]		7,8	12	12	18,8	18,8	18
$R_{1,2}$	[kN]	Patrz rysunek	**82,6**	**99,4**	**99,4**	191,8	191,8	156,1
$R_{2,2}$	[kN]		**43,6**	**39,4**	**39,4**	**97,8**	**97,8**	66,1
$R_{3,2}$	[kN]		**18,1**	**23,2**	**23,2**	**42,9**	**42,9**	34,7
***Wymagane zbrojenie kotwiące** – bazując na wyznaczonych reakcjach dla przypadku a) i/lub b)*								
f_y	[MPa]	Gatunek 500C [1]	**500**					
$\gamma_{s2,red}$	[-]	Współ. materiałowy [2]	**1,1**					
A_{s1}	[mm²]	=MAX($R_{1,1}$; $R_{1,2}$)/($f_y\cdot\gamma_{s2,red}$)	**182**	**219**[3]	**219**[3]	**431**	**431**	**369**
A_{s2}	[mm²]	=MAX($R_{2,1}$; $R_{2,2}$)/($f_y\cdot\gamma_{s2,red}$)	**96**	**87**	**87**	**215**	**215**	**149**
A_{s3}	[mm²]	=MAX($R_{3,1}$; $R_{3,2}$)/($f_y\cdot\gamma_{s2,red}$)	**40**	**51**	**51**	**94**	**94**	**78**

[1] Można zastosować zbrojenie o innej klasie ciągliwości, o ile podatność na zginanie będzie taka, że prety zbrojeniowe dopasują się do elementów walcowych dospawanych do łącznika.

[2] Zgodnie z EC2, zał. A, pkt. A.2.2 częściowy wsp. bezp. może zostać użyty jako wartość $\gamma_{s2,red}$ - ze względu na uwzględnienie toleracnji wbudowania dozbrojenia w obliczeniach

*[3] W karcie MEMO 55, Tabl.1 podaje jako dozbrojenie 2ø8 =201mm². W Tab.2 (MEMO 55) rekomendowana wartość maksymalnej siły ULS jest zredukowana do poziomu 201mm²/219mm²x60kN=55kN (przyp. b) i 55kN*99,4kN/ 96,3kN=57kN (przyp. a).*

Table 4: Siły pionowe i zbrojenie kotwiące (wyznaczone dla max. siły - wartości nośności łącznika)

TŁUMACZENIE NIE JEST POLSKIE

REWIZJE	
Data:	**Opis:**
31.03.2020	Wydanie pierwsze.
20.04.2020	Przegląd przez firmę Dr. techn. Olav Olsen. Uwzględniono uwagi.

TŁUMACZENIE NA J. POLSKI

MEMO 55 ZBROJENIE KOTWIĄCE ELEMENTÓW TSS I RVK PROJEKTOWANIE	Data: Last rev.: Doc. nr.:	20.04.2020 K3-10/55E	Sign.: Sign.: Control:	sss mlr@oo

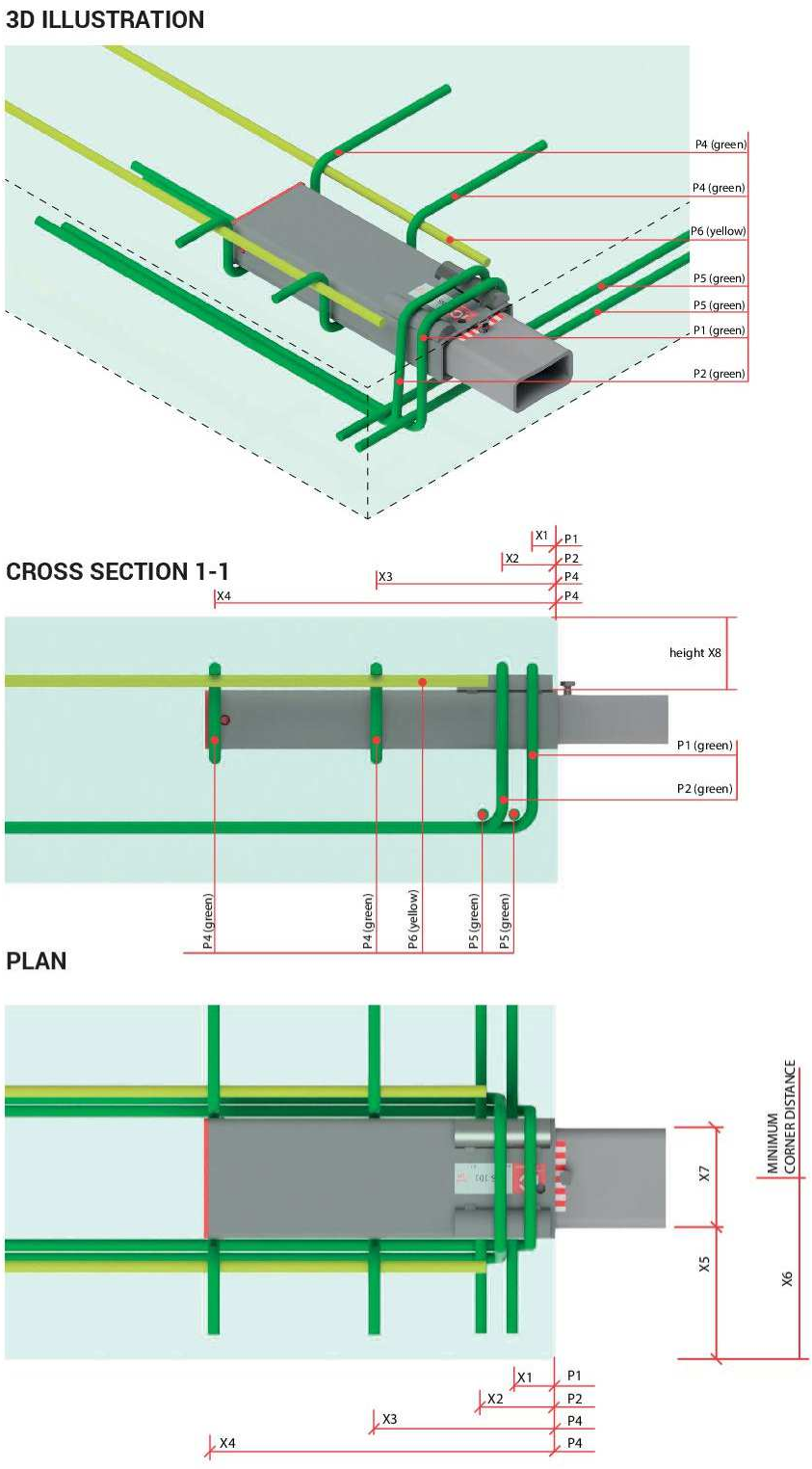
ZBROJENIE KOTWIĄCE ELEMENTÓW TSS I RVK

Niniejsza karta techniczna MEMO 55 zastępuje: MEMO 52, 53, 53a, 55b, 55c, 55d, 63.

Zbrojenie podstawowe płyty oraz zbrojenie lokalne w obrębie łącznika musi zostać zaprojektowane przez odpowiedzialnego za konstrukcję projektanta przy zachowaniu integralności wszystkich elementów zbrojenia. Równowaga układu oraz odpowiadające jej reakcje z łącznika na element betonowy pokazana jest w karcie technicznej MEMO 54.

TŁUMACZENIE NA J. POLSKI

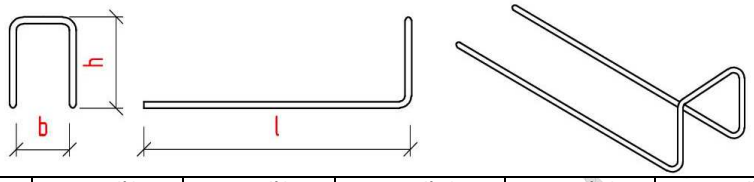
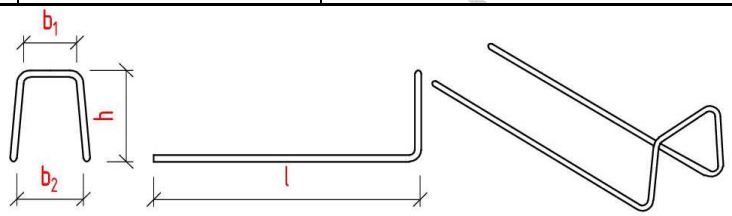
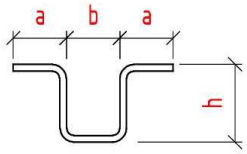
WIZUALIZACJA ZBROJENIA KOTWIĄCEGO



Rys. 1: Wizualizacja zbrojenia kotwiącego.

ZBROJENIE KOTWIĄCE

Gatunek stali zbrojeniowej: B 500C. Można zastosować zbrojenie o innej klasie ciągliwości, o ile podatność na zginanie będzie taka, że prety zbrojeniowe dopasują się do elementów walcowych dospawanych do łącznika, patrz MEMO 54.

TYP ELEMENTU	TSS 41 TSS 41 G	RVK 60 P [1)]	TSS 60 P [1)]	TSS 101 TSS 101 G	RVK 101 RVK 101 G	TSS 102 TSS 102 G
Pręt zbrojeniowy P1:						
[liczba] x [średnica]: x_1 [mm]:	**1 x Ø8** 25 ± 5	**1 x Ø8** 25	**1 x Ø8** 25	**1 x Ø12** 25 ± 5	**1 x Ø12** 25 ± 5	**1 x Ø12** 25 ± 5
b [mm]:	80	94		120		
h [mm]:	W zależności od grubości płyty (wydłużyć maksymalnie jak to możliwe).					
l [mm]:	600					
Średnica gięcia [mm]:	20	20		32		
Pręt zbrojeniowy P2:						
[liczba] x [średnica]: x_2 [mm]:	**1 x Ø8** 45 ± 5	**1 x Ø8** 45	**1 x Ø8** 45	**1 x Ø12** 55 ± 5	**1 x Ø12** 55 ± 5	**1 x Ø12** 55 ± 5
b_1 [mm]:	80	94		120		
b_2 [mm]:	100	115		150		
h [mm]:	W zależności od grubości płyty (wydłużyć maksymalnie jak to możliwe).					
l [mm]:	600					
Średnica gięcia [mm]:	20	20		32		
Pręt zbrojeniowy P4:						
[liczba] x [średnica]: x_3 [mm]: x_4 [mm]:	**1+1 x Ø8** 155 ± 5 310 ± 5	**1+1 x Ø8** 192 301	**1+1 x Ø8** 192 301	**1+1x Ø12** 175 ± 5 335 ± 5	**1+1x Ø12** 175 ± 5 335 ± 5	**1+1x Ø12** 225 ± 5 385 ± 5
a [mm]:	80	80		120		
b [mm]:	80	92		120		
h [mm]:	W zależności od grubości płyty.					
Średnica gięcia [mm]:	20	20		32		
Pręt zbrojeniowy P5: **Pręt zbrojeniowy P6:**						
Parametry (opis):	Jeden pręt kotwiący poprzeczny w miejscu zagięcia pręta podwieszającego - średnica równa średnicy odpowiadającego pręta podwieszającego.					
Min. odl. krawędziowa: x_5 [mm]: x_6 [mm]: x_7 [mm]:	 125 160 70	 120 160 80	 120 160 80	 130 180 100	 130 180 100	 130 180 100
Min. otulina górna dla łącznika (od zewn. górnej krawędzi rury) x_8 [mm]:	 50	 38	 38	 70	 70	 70

[1)] *Plastikowa rura zewnętrzna posiada zatrzaski do pewnego mocowania prętów w określonej lokalizacji - nie podano więc tolerancji.*

Tab. 1: Zbrojenie kotwiące

REKOMENDOWANE MAKSYMALNE SIŁY ULS ($F_{V,Ed}$) NA ELEMENT

TYP PRODUKTU	TSS 41 TSS 41 G	RVK 60 P	TSS 60 P	TSS 101 TSS 101 G	RVK 101 RVK 101 G	TSS 102 TSS 102 G
NOŚNOŚĆ $F_{V,Rd}$ [kN] POJEDYNCZEGO ŁACZNIKA STALOWEGO						
Przypadek obciążenia a)	40	60	60	100	100	100
Przypadek obciążenia b)	39	60	60	94	94	90

REKOMENDOWANE MAKSYMALNE SIŁY ULS $F_{V,Ed}$ W PRZYPADKU OBCIĄŻENIA a) I b)

- **Zbrojenie kotwiące wg Rys. 1 i Tab. 1**
- **Minimalne odl. krawędziowe wg Rys. 1 oraz Tab. 1**
- **Klasa betonu: minimum C35/45.**
- **Zbrojenie podstawowe płyty wystarczające do przeniesienia obciążeń**

Rekomendowane maksymalne wartości sił ULS $F_{V,Ed}$ wynikają z wielokrotnych analiz FEM. Analizy te zostały wykonane dla przypadku obciążenia a), z wbudowanymi elementami RVK/TSS 60 P i RVK/TSS 101 w płyty o różnych grubościach. Dla przypadku b) siły ULS są wyznaczane wymagając, aby wartość $R_{1,2}$ była równa lub mniejsza od wartości $R_{1,1}$ and $R_{1,2}$ reakcji przednich w płycie dla przypadków odpowiednio a) i b) – liczonych wzorami z MEMO 54.

TYP PRODUKTU		TSS 41 TSS 41 G	RVK 60 P	TSS 60 P	TSS 101 TSS 101 G	RVK 101 RVK 101 G	TSS 102 TSS 102 G
Przypadek obciążenia a) –bez *jednoczesnego działania poziomej siły H_{Ed}*							
	Rekomendowane maksymalne siły ULS $F_{v,Ed}$ [kN]						
Grubość płyty [mm]	120	-	34	34	-	-	-
	150	35	46	46	-	-	-
	170	40	57	57	96	96	-
	200				100	100	96 [1)]
	265				100	100	100
Przypadek obciążenia b) -z *jednoczesnym działaniem poziomej siły $H_{Ed}=0,2F_{V,Ed}$*							
	Rekomendowane maksymalne siły ULS $F_{v,Ed}$ [kN]						
Grubość płyty [mm]	120	-	33	33	-	-	-
	150	34	44	44	-	-	-
	170	39	55	55	90	90	-
	200				94	94	90 [1)]
	265				94	94	90

[1)] *Elementy TSS102 mogą być w niektórych przypadkach stosowane w płytach gr. t=200mm jeśli zredukowana otulina jest dopuszczalna. Łącznik powinien być umiejscowiony wtedy w środku grubości płyty co nieznacznie zredukuje wymiar x_8 poniżej min. wartości podanej w Tab. 1.*

Tab. 2: Rekomendowane maksymalne siły ULS $F_{V,Ed}$ w kategorii obciążenia a) i b)

REWIZJE	
Data:	**Opis:**
31.03.2020	Wydanie pierwsze.
20.04.2020	Przegląd przez firmę Dr. techn. Olav Olsen. Uwzględniono uwagi.

TŁUMACZENIE NA J. POLSKI