



Technická príručka

pre projektovanie a realizáciu betónových
systémov Karovič



Naša firma prišla na trh po začatí výroby betónových murovacích tvárnic s vylahčným betónovým stropným systémom „Kplus“, ktorý patrí do kategórie najlacnejších, ale vysoko kvalitných a únosných stropných systémov. Táto naša orientácia bola následkom toho, že bytová otázka dnes predstavuje problém pre veľké množstvo ľudí. Naša príručka, ktorá sa Vám dostala do rúk, informuje o betónovom stropnom systéme „Kplus“. Poskytuje možnosti použitia tohoto výrobku, jeho základné technické parametre a podklady pre návrh stropnej konštrukcie. Naše výrobky vrátane stropu po dokončení stavby nebude vidno, ale budú zárukou pevnosti a odolnosti stavby. Firma „Karovič“ Vám zároveň ponúka poradenské služby a technický servis pri výbere a použití týchto materiálov. Pracovníci predaja sú Vám pri hľadaní optimálnych riešení vždy k dispozícii. Na vypracovaní výpočtových príloh sa podieľal Doc. Ing. Lubomír Bolha, CSc. (Katedra betónových konštrukcií a mostov na Slovenskej Technickej Univerzite v Bratislave). Veríme, že kvalita našich výrobkov a služieb Vás uspokojí a Vaša spokojnosť s nimi povedie k ďalšej spolupráci s nami.

OBSAH

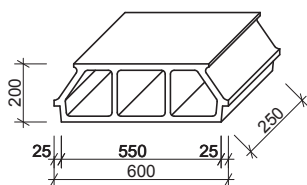
Charakteristika stropnej konštrukcie	str. 2
Všeobecné zásady	str. 3
Pomôcky pre návrh stropnej konštrukcie	str. 3
Obmedzenie zaťaženia	str. 4
Praktické použitie pomôcky	str. 4
Pomôcka pre návrh stropu h = 200mm / os 700mm.	str. 5
Pomôcka pre návrh stropu h = 250mm / os 700mm.	str. 6
Možnosti realizácie konzol	str. 7
Konzola – monolitická	str. 8
Konzola – os 700 mm	str. 9
Detaily pre strop h = 200mm	str. 10
Detaily pre strop h = 250mm	str. 11
Podopretie, nadvýšenie a uloženie nosníkov	str. 12
Spôsob ukladania	str. 12
Skladovanie a preprava	str. 12
Betonáž	str. 13
Výhody stropnej konštrukcie	str. 13
Sortiment murovacích tvárnic	str. 14
Sortiment šalovacích tvárnic	str. 14
Charakteristika tvárnic	str. 15
Murovanie	str. 15
Použitie tvárnic so stropným systémom	str. 16
Betónové výrobky	str. 17
Šachta pre vodomer	str. 18

Charakteristika stropnej konštrukcie

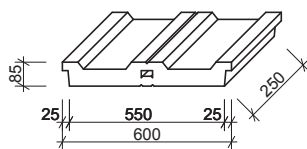
Betónový stropný systém je progresívnou spriahnutou stropnou konštrukciou typu prefa – monolit, ktorá vyhovuje požiadavkám bytových stavieb, kancelárií, škôl, zhromažďovacích, ale aj priemyselných, skladových stavieb, výrobných priestorov, garáží a pod. Výhodou stropu je vysoká únosnosť, jednoduchá montáž aj bez pomoci mechanizmov, rýchlosť a presnosť prevedenia.

SKLADBA STROPU

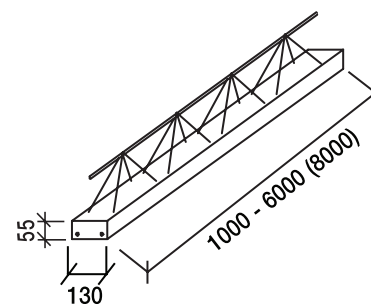
Stropná tvárnica
vkladacia „STd 200”



Stropná tvárnica
debniaca „STd 100”



Stropný nosník „SNI a SNII”

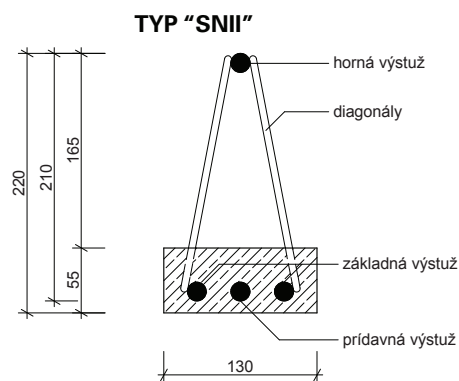
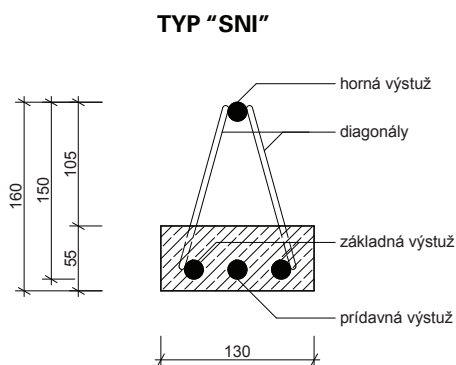


Stropné vkladacie tvárnice s objemovou hmotnosťou 2150 kg/m³ tvoria nosnú výplň medzi železobetónovými nosníkmi ľahkého montovaného stropu. Sú duté, vibrolisované z medzerovitého betónu s pozdĺžnymi dutinami s únosnosťou 6 kN. Táto hodnota sa požaduje z dôvodov možného priameho zaťaženia tvárnic v montážnom štádiu.

Stropné debniace tvárnice sa používajú vtedy, ak by stropná vkladacia tvárnica pri okraji muriva zasahovala viac ako 50 mm na murivo, pri ukotvení schodiska, v prípade priečného rebra a v zložitejších prípadoch v stropnej konštrukcii. Debniace tvárnice je možné deliť na 1/2 šírky.

Stropné nosníky sú súčasťou montovaného stropu pre osovú vzdialenosť 700 mm a rozpon 1000 - 6000 mm, pri požiadaní až (8000 mm)*. Nosníky sú dimenzované tak, že v stropnej konštrukcii netreba použiť žiadnu rozdeľovaciu ani prídavnú výstuž. Stropné nosníky sa zhotovujú vsadením sériových nosníkov z priestorovej priehradoviny s prídavnou výstužou (podľa rozpätia a zaťaženia stropu) do vibrovaného betónu C16/20 (B20). Podľa výšky priestorovej priehradovej konštrukcie rozdeľujeme nosníky na dva typy: SNI (pre strop hrúbky 200 mm) a SNII (pre strop hrúbky 250 mm). Podľa výpočtového zaťaženia ich označujeme A, B, C, ..., K.

Priestorová mrežovina



Technické údaje stropných prvkov

OZNAČENIE PRVKOV	rozmery (mm)	hmotnosť (kg)	spotreba (ks/m ²)
STv 200	570/250/200	20,5	5,71
STd 100	570/250/85	19,2	5,71
SNI a SNII	130/dĺžka/160	20 /bm	1,59
	130/dĺžka/220	21 /bm	1,59

Pomôcky pre rýchly individuálny návrh stropnej konštrukcie „Kplus“ a podklady pre ich zostavenie

VŠEOBECNÉ ZÁSADY

Stropná konštrukcia „Kplus“ predstavuje spriahnutý systém PRE-FA-MONOLIT. Prefabrikovanú súčasť tvoria stropné nosníky SNI a SNII v tvare oceľovej priestorovej priehradoviny doplnené v spodnej časti betónovým pásom šírky 130 mm, výšky 55 mm, v ktorom je osadená definitívna výstuž nosníka (navrhujeme ju podľa konkrétnych požiadaviek príslušného stavebného objektu pomocou tabuliek alebo návrhových diagramov uvedených v ďalšom texte) a stropné tvárnice z vibrolisovaného medzerovitého betónu. Okrem štandardných tvární STv 200 sa pre dodatočné vytváranie monolitických nosníkových, prípadne doskových prvkov (stužidlá, výmeny, zosilňovacie a doskové nosníky) používajú aj debniace tvárnice STd 100.

Pre menšie intenzity zaťaženia (byty, kancelárske priestory) postačuje nosný systém pozostávajúci z jednoduchých nosníkov ukladaných s osovou vzdialenosťou 700 mm.

Po uložení nosníkov, vložiek a doplnujúcej betonárskej výstuže (napríklad v mieste styku nosníkov s obvodovým vencom, nad vnútornými podperami, do stužidiel, výmen a pod.) sa stropná konštrukcia doplní monolitickým betónom minimálnej kvality C16/20 (B20). V bežných prípadoch postačí doplniť monolitický betón po hornú úroveň strop-

ných tvární (strop hrúbky 200 mm). Tam, kde sa očakávajú lokálne zaťaženia s väčšími hodnotami osamelých síl, prípadne čiastočné rovnomerné zaťaženia vyššej intenzity, odporúčame použiť v strede rozpätia monolitické priečne stužidlo, alebo v celom rozsahu vytvoriť na hornom povrchu stropnej konštrukcie monolitickú membránu hrúbky 50 mm vystuženú KARI sieťami (napríklad 6/150), čím vznikne strop hrúbky 250 mm. Podobne (vytvorením membrány) treba riešiť stropnú konštrukciu aj pri viacpodlažnom objekte (najmä montovaný skeletový nosný systém), kde kompaktná monolitická membrána vytvorí vodorovný stužujúci prvok zabezpečujúci spolupôsobenie jednotlivých zvislých nosných konštrukcií na účinky vodorovného zaťaženia (vietor, zemetrasenie).

Nakoľko v čase montáže a betonáže nie sú stropné nosníky schopné preniesť celé zaťaženie pôsobiace v tomto štádiu, treba ich dočasne podprieť. Dočasné podopretie umožňuje tiež realizáciu požadovaného nadvýšenia (predpokladáme 1/300 rozpätia v strede nosníka a parabolický, prípadne kruhový priebeh po celej jeho dĺžke) z titulu obmedzenia nadmerného priehybu. Vzdialenosť dočasných podpier by nemala byť väčšia ako 1800 mm.

POMÔCKY PRE RÝCHLY INDIVIDUÁLNY NÁVRH STROPNEJ KONŠTRUKCIE

Hľadisko maximálnej hospodárnosti (pri dodržaní požadovanej bezpečnosti a funkčnosti) nás viedlo k tomu, aby sme vyrábali stropnú konštrukciu „na mieru“. Preto boli spracované pomôcky pre rýchly a bezpečný individuálny návrh stropnej konštrukcie na základe minimálneho množstva vstupných údajov:

- pôdorys príslušnej časti objektu nad ktorým treba navrhnuť stropnú konštrukciu (rozpätia „l“, usporiadanie nosníkov),
- údaje o úprave podláh a podhľadu (návrhové stále zaťaženie g_d),
- údaje o charaktere priestorov nadchádzajúcich sa na navrhovanom strope (návrhové užitkové zaťaženie q_d).

Na základe týchto vstupných údajov určíme potrebné množstvo betonárskej výstuže do jednotlivých nosníkov. Celková potrebná prierezová plocha A_s , potr je súčtom plôch prútov spodnej výstuže priestorovej priehradoviny A_s , priehr a plochy doplnujúcich prútov A_s , dopl, ktoré vkladáme do spodného betónového pásu nosníka už pri jeho výrobe (pred betonážou príruby). Pozor na dôsledné označovanie nosníkov, aby nedošlo k ich neželanej zámene!

POZNÁMKA: Nakoľko jednotlivé nosníky bolo potrebné komplexne posúdiť z hľadiska únosnosti, priehybov a trhlín, museli sme uvažovať s konkrétnou výstužou. Preto sme v každom riešenom prípade predpokladali výstuž zloženú s dvoch výstužných prútov príslušného profilu, s ktorými sme posúdili všetky rozhodujúce kritériá predpísané STN EN 1992-1-1 (skutočne navrhnutý stav bude preto priaznivejší ako posudzovaný).

Pomôcky pre rýchly návrh stropnej konštrukcie (potrebné množstvo betonárskej výstuže) boli spracované tak, aby spĺňali všetky požiadavky súčasne platnej STN EN 1992-1-1 Eurokód 2 – Navrhovanie betónových konštrukcií:

- medznú únosnosť v ohybe,
- medznú únosnosť v šmyku a v ohybe v šikmom reze,

- medznú únosnosť v šmyku rovinného styku prefabrikátu a monolitu,
- priehyb konštrukcie (štandardne predpokladáme nadvýšenie 1/300),
- šírky ohybových trhlín,
- šírky šmykových trhlín
- obmedzenie zaťaženia vzhľadom na únosnosť muriva.

Pomôcky sú spracované pre dva základné typy stropnej konštrukcie:

- jednoduché nosníky výšky 200 mm (osová vzdialenosť 700 mm),
- jednoduché nosníky s monolitickou membránou celkovej výšky 250 mm (osová vzdialenosť 700 mm).

Rozhodujúce vstupné údaje pre návrh potrebného množstva výstuže do nosníka sú:

- zvolený typ stropnej konštrukcie (jeden zo dvoch vyššie uvedených)
- teoretické rozpätie nosníka l [mm]
- intenzita návrhového zaťaženia ($g_d + q_d$) [kN/m^2] – od stáleho zaťaženia g_d (vrstvy podlah, podhľadu) a od užitkového zaťaženia q_d .

Priesečník rovnobežiek s hlavnými osami grafu, odsadených od týchto osí o hodnoty teoretického rozpätia l [mm] a zaťaženia ($(g_d + q_d)$) [kN/m^2] určuje potrebné množstvo výstuže do navrhovaného nosníka. Rozhodujúca je tá krivka, pod ktorou sa zľava čo najtesnejšie nachádza spomínaný priesečník (pozri ilustračný príklad v ďalšej časti).

UPOZORNENIE: Návrhové pomôcky platia pre návrh štandardnej stropnej konštrukcie. Akákoľvek neštandardná situácia (uloženie schodiskového ramena, výmena, napichnutý nosník, atypické osamelé zaťaženie a pod.) musí byť posúdená zodpovedným statikom.

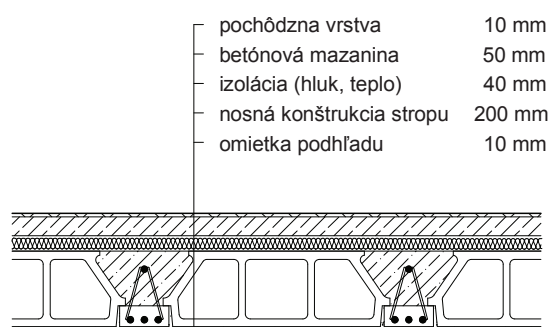
VŠEOBECNÉ ZÁSADY

Nakoľko v každom prípade predpokladáme v definitívnom štádiu vytvorenie stužujúceho venca integrovaného do stropnej konštrukcie, posudzovali sme kontaktné napätie v mieste uloženia nosníka na murivo za predpokladu jeho uloženia aspoň na dĺžke 150 mm. V štádiu montáže (minimálna plocha kontaktu nosníka s murivom je 150x130 mm²) vyhovuje každé murivo s výpočtovou pevnosťou $R_{md} \geq 1,4 \text{ MPa}$. V definitívnom štádiu sa v dôsledku integrovaného venca výrazne zvýši plocha kontaktu stropnej konštrukcie s murivom a vyššie požadovaná výpočtová pevnosť muriva bohato postačuje. Primeranú pozornosť treba tomuto problému venovať len pri viacpodlažnej zástavbe, kedy narastajú požiadavky na výpočtovú pevnosť muriva z hľadiska zvýšenej podlažnosti (väčšia zaťažovacia sila so stropných konštrukcií nachádzajúcich sa nad posudzovaným uložením).

PRAKTICKÉ POUŽITIE POMÔCKY PRE NÁVRH NOSNÍKOV DO MONTOVANÉHO STROPNÉHO SYSTÉMU „Kplus“

Príklad: Treba navrhnuť potrebný nosník do montovaného stropného systému konštrukčnej výšky $h=200\text{mm}$

Vstupné údaje: – svetlé rozpätie stropnej konštrukcie (nosníka) $l_s = 5,0 \text{ m}$
– skladba podlahy:



Výpočet stálego zaťaženia g (vrstvami podlahy a omietkou) podľa STN EN 1991-1-1:

Stále g	Hrúbka	Objem. tiaž	Charakteristické zaťaženie	Súčiniteľ zaťaženia	Návrhové zaťaženie
	[mm]	[kN/m ³]	[kN/m ²]	–	[kN/m ²]
pochôdzna vrstva (dlažba)	10	23,0	0,23		
betónová mazanina	50	24,0	1,20		
izolácia (hluk, teplo)	40	0,3	0,01		
omietka podhľadu	10	18,0	0,18		
Spolu zaťaženie	–	–	$g_k = 1,62$	1,35	$g_d = 2,19$

Výpočet úžitkového zaťaženia q podľa STN EN 1991-1-1:

Úžitkové q	Charakteristické zaťaženie	Súčiniteľ zaťaženia	Návrhové zaťaženie
	[kN/m ²]	–	[kN/m ²]
Kategória A – plochy pre obytné účely	2,00		
Spolu zaťaženie	$g_k = 2,00$	1,50	$q_d = 3,00$

Návrhové zaťaženie stropnej konštrukcie potom bude: stálego návrhové zaťaženie (tiaž podlahových vrstiev + omietka podhľadu) $g_d = 2,19 \text{ kN/m}^2$ a úžitkové návrhové zaťaženie $q_d = 3,00 \text{ kN/m}^2$ (prevzaté z výše uvedených tabuliek), ktoré spočítame $\rightarrow g_d + q_d = 2,19 + 3,00 = 5,19 \text{ kN/m}^2$. Z pomôcky pre návrh nosníkov (tabuľka, graf) na základe jeho rozpätia a výpočtového zaťaženia navrhujeme potrebný nosník.

V tomto prípade:

$$l_s = 5,0 \text{ m} \rightarrow g_d + q_d = 2,19 + 3,00 = 5,19 \text{ kN/m}^2$$

Poznámka: Vyššie uvedený postup pri návrhu rešpektuje všetky požiadavky STN EN 1992-1-1 Eurokód 2 – Navrhovanie betónových konštrukcií – z hľadiska medzných stavov únosnosti (zaručuje požadovanú únosnosť v ohybe, v šmyku a v ohybe v šikmom reze) a z hľadiska medzných stavov použiteľnosti (zaručuje požadovanú použiteľnosť a spĺňa kritéria pre priehyb nosníka, šírku ohybových a šmykových trhlin).

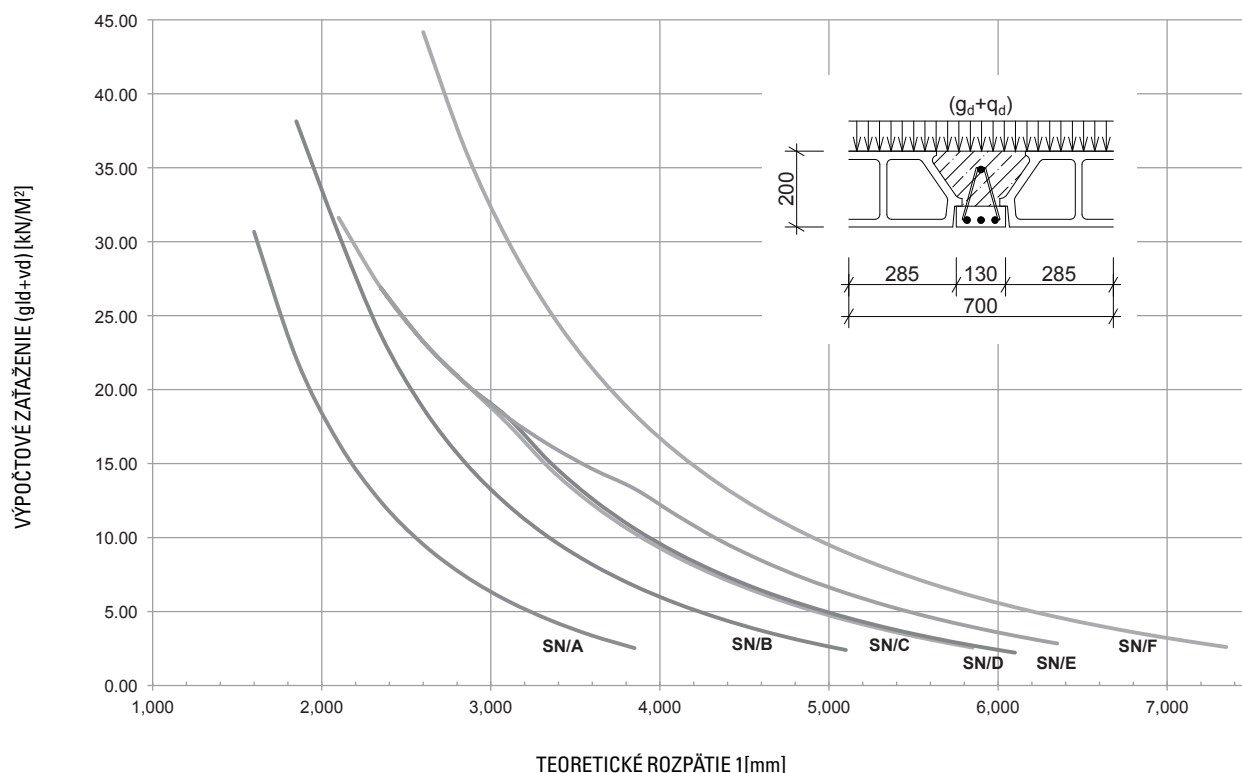
Prípustné hodnoty výpočtových zaťažení stropnej konštrukcie

stále a úžitkové zaťaženie ($g_d + q_d$) [N/m²]
pre osovú vzdialenosť nosníkov 700 mm
pre strop hrúbky $h = 200$ mm

POZNÁMKA:
30,52 rozhoduje momentová únosnosť
26,87 rozhoduje šmyková únosnosť

Dĺžka nosníka L	Svetlé rozpätie $l_s = L - 300$	Teoretické rozpätie $l = L - 150$	Označenie nosníka / spodná výstuž					
			SNI/A	SNI/B	SNI/C	SNI/D	SNI/E	SNI/F
			2ØR8	2ØR8+1RØ10	2ØR8+1ØR14	2ØR8+2ØR10	2ØR8+2ØR12	2ØR12+2ØR12
[mm]	[mm]	[mm]	Moment únosnosti M_{Rd} [kNm/nosník]					
			7,51	12,88	17,43	17,84	21,52	27,7
1 250	950	1 100						
1 500	1 200	1 350						
1 750	1 450	1 600	30,67					
2 000	1 700	1 850	22,10	38,14				
2 250	1 950	2 100	16,40	30,52	31,62			
2 500	2 200	2 350	12,42	23,70	26,87	26,87	26,87	
2 750	2 450	2 600	9,54	18,75	23,25	23,25	23,25	44,17
3 000	2 700	2 850	7,38	15,04	20,41	20,41	20,41	36,20
3 250	2 950	3 100	5,72	12,20	17,69	18,12	18,12	30,08
3 500	3 200	3 350	4,42	9,96	14,66	15,09	16,23	25,27
3 750	3 450	3 600	3,37	8,18	12,25	12,62	14,64	21,44
4 000	3 700	3 850	2,53	6,73	10,29	10,61	13,30	18,32
4 250	3 950	4 100		5,54	8,68	8,96	11,50	15,76
4 500	4 200	4 350		4,55	7,34	7,59	9,84	13,63
4 750	4 450	4 600		3,71	6,21	6,43	8,45	11,83
5 000	4 700	4 850		3,00	5,25	5,45	7,26	10,31
5 250	4 950	5 100		2,40	4,43	4,61	6,25	9,00
5 500	5 200	5 350			3,72	3,88	5,37	7,88
5 750	5 450	5 600			3,10	3,25	4,61	6,90
6 000	5 700	5 850			2,56	2,70	3,95	6,04
6 250	5 950	6 100				2,22	3,36	5,29
6 500	6 200	6 350					2,84	4,62
6 750	6 450	6 600						4,03
7 000	6 700	6 850						3,50
7 250	6 950	7 100						3,03
7 500	7 200	7 350						2,60
7 750	7 450	7 600						

Grafická pomôcka pre návrh nosníka do stropu výšky 200 mm



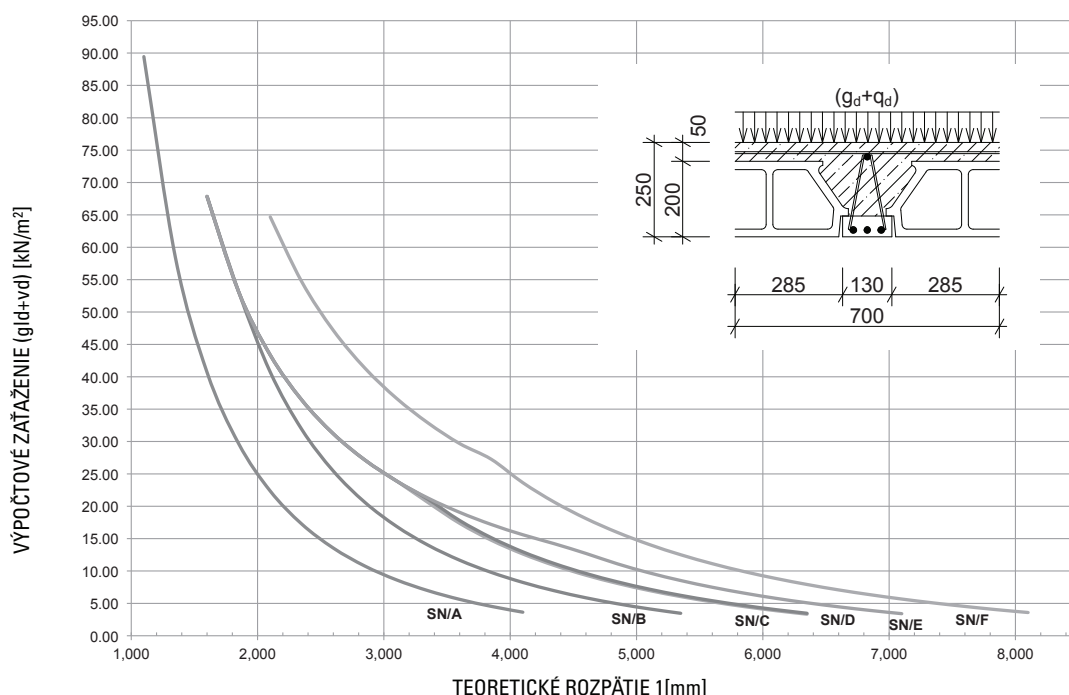
Prípustné hodnoty výpočtových zaťažení stropnej konštrukcie

stále a úžitkové zaťaženie ($g_d + q_d$) [N/m²]
pre osovú vzdialenosť nosníkov 700 mm
pre strop hrúbky $h = 250$ mm

POZNÁMKA:
40,74 rozhoduje momentová únosnosť
53,14 rozhoduje šmyková únosnosť

Dĺžka nosníka L	Svetlé rozpätie $l_s = L - 300$	Teoretické rozpätie $l = L - 150$	Označenie nosníka / spodná výstuž					
			SNII/A	SNII/B	SNII/C	SNII/D	SNII/E	SNII/F
			2ØR8	2ØR8+1RØ10	2ØR8+1ØR14	2ØR8+2ØR10	2ØR8+2ØR12	2ØR12+2ØR12
[mm]	[mm]	[mm]	Moment únosnosti MRd [kNm/nosník]					
			9,65	16,76	23,12	23,61	29,25	39,09
1 250	950	1 100	89,45					
1 500	1 200	1 350	58,38					
1 750	1 450	1 600	40,69	67,85	67,85	67,85	67,85	
2 000	1 700	1 850	29,68	53,14	53,14	53,14	53,14	
2 250	1 950	2 100	22,36	40,74	43,37	43,37	43,37	64,70
2 500	2 200	2 350	17,25	31,87	36,41	36,41	36,41	54,67
2 750	2 450	2 600	13,54	25,43	31,19	31,19	31,19	47,16
3 000	2 700	2 850	10,76	20,60	27,14	27,14	27,14	41,33
3 250	2 950	3 100	8,63	16,90	23,91	23,91	23,91	36,67
3 500	3 200	3 350	6,96	13,99	20,57	21,07	21,26	32,86
3 750	3 450	3 600	5,62	11,67	17,36	17,80	19,06	29,68
4 000	3 700	3 850	4,54	9,79	14,76	15,15	17,19	27,26
4 250	3 950	4 100	3,64	8,24	12,63	12,96	15,60	23,64
4 500	4 200	4 350		6,95	10,85	11,15	14,21	20,63
4 750	4 450	4 600		5,86	9,35	9,62	12,71	18,10
5 000	4 700	4 850		4,94	8,08	8,32	11,10	15,95
5 250	4 950	5 100		4,15	6,99	7,20	9,72	14,10
5 500	5 200	5 350		3,47	6,05	6,24	8,53	12,51
5 750	5 450	5 600			5,23	5,41	7,49	11,13
6 000	5 700	5 850			4,51	4,68	6,59	9,92
6 250	5 950	6 100			3,88	4,04	5,79	8,86
6 500	6 200	6 350			3,33	3,47	5,09	7,92
6 750	6 450	6 600					4,47	7,08
7 000	6 700	6 850					3,91	6,34
7 250	6 950	7 100					3,41	5,67
7 500	7 200	7 350						5,07
7 750	7 450	7 600						4,53
8 000	7 700	7 850						4,03
8 250	7 950	8 100						3,59
8 500	8 200	8 350						

Grafická pomôcka pre návrh nosníka do stropu výšky 250 mm



V prípade potreby sa dajú realizovať na úrovni riešeného stropu aj konzolové nosné konštrukcie (napríklad balkóny a pod.).

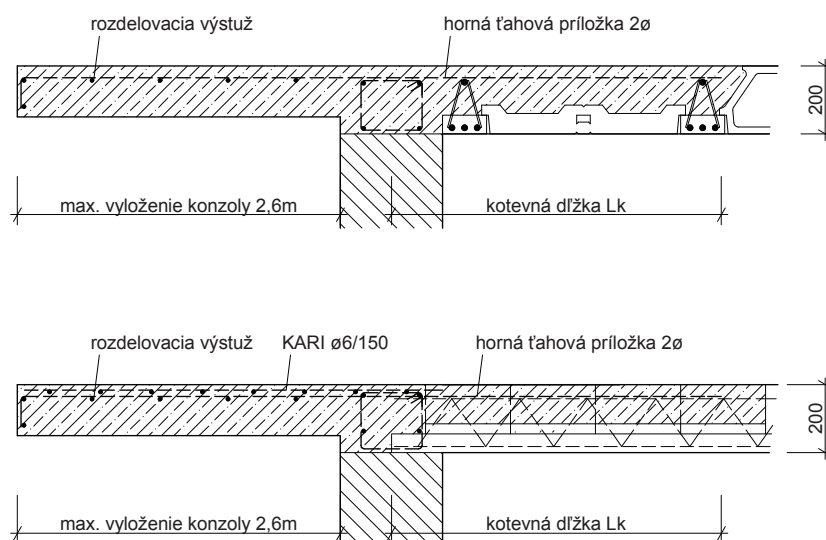
KONZOLOVÉ VYLOŽENIE NOSNÍKA PRE OSOVÚ VZDIALENOSŤ 700 MM

Ak vyloženie konzoly smeruje zhodne s pozdĺžnymi osami nosníkov, môžeme nosníky predĺžiť na patričnú hodnotu za obvodový múr a pred betónážou doplniť do priestoru ich monolitické časti potrebné množstvo výstuže k hornému povrchu na celej dĺžke konzoly. Výstuž treba na požadovanú hodnotu predĺžiť až do príslušného stropného poľa (viď výpočtová príloha). Nosníky na konci konzoly treba navzájom prepojiť monolitickým priečnikom. V čase montáže treba podobne ako pri štandardnom strope, realizovať dočasné podopretie.



MONOLITICKÁ KONZOLA ORIENTOVANÁ KOLMO A POZDĹŽ NOSNÍKOV

Ak má byť konzola orientovaná kolmo na pozdĺžne osi stropných nosníkov, navrhujeme ju ako železobetónovú monolitickú dosku. Použitím debniacich vložiek v blízkosti obvodového múru treba konzolu predĺžiť smerom do stropnej konštrukcie tak, aby bolo zabezpečené jej dostatočné votknutie a stabilita proti prevrhnutiu (pozri detail riešenia). Tento návrh musí schváliť (rovnako ako ďalšie atypické konštrukčné usporiadania) odborník z oblasti statiky. Monolitickú konzolu je možné robiť aj v smere nosníkov, ale nakoľko je kotviaca výstuž sústredená do priestoru nosníkov, vznikajú v miestach horných plôch vložiek (šírka 465 mm) široké pruhy bez hornej výstuže. Preto treba ako rozdeľovaciu výstuž použiť buď KARI sieť (napríklad 6/150) umiestnenú nad, alebo pod nosnú výstuž konzoly, alebo klasickú rozdeľovaciu výstuž (orientovanú kolmo na hlavnú výstuž) navrhnutú v menších vzájomných vzdialenostiach ako obvyčajne (napríklad 6 mm po 150 mm), ktorú umiestnime pod nosnú výstuž konzoly.



Podobne, ako pre návrh nosníkov štandardných stropných konštrukcií, boli aj pre jednotlivé typy konzol spracované návrhové pomôcky pre návrh prídavnej výstuže:

Návrh a posúdenie monolitckej balkónovej konzoly

podľa 1. Skupiny medzných stavov (návrhové zaťaženie a napätí)

Výpočet vnútorných síl: zaťaženie konzoly úpravou [kN/m²]: $g_d = (3,48 + \text{vlastná tiaž dosky})$
zaťažovacia šírka [m]: $ZS = 1,000$

Vyloženie konzoly	Hrúbka konzoly		Souč. geometr.	Ohybové momenty			Pričné síly		
l_k	teor. h_t	navrh. h	χ_u	M_{gd}	M_{qd}	M_{Ed}	V_{gd}	V_{qd}	V_{Ed}
[m]	[mm]		[-]	[kNm/m]			[kN/m]		
1,00	67	70	0,833	2,92	3,06	5,98	5,84	3,75	9,59
1,20	80	80	0,846	4,45	4,64	9,09	7,42	4,50	11,92
1,40	93	95	0,862	6,55	6,82	13,37	9,36	5,25	14,61
1,60	107	110	0,875	9,21	9,55	18,76	11,51	6,00	17,51
1,80	120	120	0,882	12,20	12,64	24,83	13,55	6,75	20,30
2,00	133	135	0,892	16,07	16,61	32,69	16,07	7,50	23,57
2,20	147	150	0,900	20,67	21,33	42,00	18,79	8,25	27,04
2,40	160	160	0,905	25,57	26,35	51,93	21,31	9,00	30,31
2,60	173	175	0,911	31,73	32,64	64,36	24,40	9,75	34,15

POZNÁMKA: * Hrúbku konzoly vo votknutí navrhujem minimálne ako 1/15 jej vyloženia
* Pre úžitkové zaťaženie bola uvážená charakteristická hodnota $q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Návrh potrebnej výstuže a posúdenie prierezu

BETÓN: C16/20 (B20) ťažisko výstuže od ťahaného okraja [mm]: $a = 30,00$
VÝSTUŽ: 10505 (R) návrhové parametre materiálov [MPa]: $f_{cd} = 10,67$
 $f_{ctm} = 1,26$
 $f_{yd} = 426,09$
 $E_s = 210$
 $E_b = 27,5$
 moduly pružnosti [GPa]:

Vyloženie konzoly	Hrúbka konzoly	Návrh potrebnej výstuže		Posúdenie navrhnutého prierezu			
l_k	h	Výstuž	Asp	x	MRd	MEd	Posúdenie
[m]	[mm]	$n \times \phi / m$	[mm ²]	[mm]	[kNm]	[kNm]	
1,00	70	6 ϕ 10	471,24	23,52	7,15	5,98	vyhovuje
1,20	80	6 ϕ 10	471,24	23,52	9,15	9,09	vyhovuje
1,40	95	7 ϕ 10	549,78	27,44	13,83	13,37	vyhovuje
1,60	110	8 ϕ 10	628,32	31,36	19,40	18,76	vyhovuje
1,80	120	8 ϕ 12	904,78	45,16	29,27	24,83	vyhovuje
2,00	135	8 ϕ 12	904,78	45,16	35,05	32,69	vyhovuje
2,20	150	10 ϕ 12	1130,97	56,45	48,87	42,00	vyhovuje
2,40	160	10 ϕ 12	1130,97	56,45	53,69	51,93	vyhovuje
2,60	175	11 ϕ 12	1539,38	76,84	76,91	64,36	vyhovuje

Prierezové plochy frekventovaných profilov výstuže :

ϕ	As	ϕ	As
[mm]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]
6	28,3	12	113,1
8	50,3	14	153,9
10	78,5	16	201,1

Poznámka: Výstuž konzolového nosníka umiestnenú pri hornom povrchu treba predĺžiť do vnútorného poľa - merané od stredu múru - o hodnotu, ktorú vypočítame podľa vzťahu: $L_k = 2 \cdot M_k / (g_d \cdot l) + 0,5 \cdot h_e + l_{bd}$ [m]
kde je M_k - maximálny výpočtový moment na konzole [kN.m/m]
 g_d, l - dlhodobé zaťaženie a rozpätie nosníka v poli [kN/m², m]
 h_e, l_{bd} - účinná výška prierezu a výpočtová kotevná dĺžka vložky [m]
Po uvážení najväčšej účinnej výšky a najväčšieho profilu výstuže sa vzorec zjednoduší : $0,527 \cdot M_k / l + 0,7 \text{ m}$

Konzolové vyloženie nosníka pre potreby vytvorenia balkóna

pre osovú vzdialenosť nosníkov 700 mm

pre strop hrúbky $h = 200$ mm

potrebné množstvo výstuže pri hornom povrchu v mieste votknutia konzoly

Výpočet vnútorných síl:

$$g_{nos,d} = 1,10 \text{ kN/m}$$

$$g_d = 3,48 \text{ kN/m}^2$$

$$g_{vloz,d} = 2,31 \text{ kN/m}$$

$$z.š. = 0,7 \text{ m}$$

Vyloženie konzoly	Ohybové momenty			Priečné sily		
l_k	M_{gd}	M_{qd}	M_{Ed}	V_{gd}	V_{qd}	V_{Ed}
[m]	[kNm/nosník]			[kN/nosník]		
1,00	2,92	1,31	4,23	5,84	2,63	8,47
1,20	4,21	1,89	6,10	7,01	3,15	10,16
1,40	5,73	2,57	8,30	8,18	3,68	11,86
1,60	7,48	3,36	10,84	9,35	4,20	13,55
1,80	9,47	4,25	13,72	10,52	4,73	15,24
2,00	11,69	5,25	16,94	11,69	5,25	16,94
2,20	14,14	6,35	20,49	12,85	5,78	18,63
2,40	16,83	7,56	24,39	14,02	6,30	20,32

POZNÁMKA: Pre úžitkové zaťaženie bola uvažovaná charakteristická hodnota $q_k = 2,5 \text{ kN/m}^2$

Návrh potrebnej výstuže a posúdenie prierezu:

BETÓN: C16/20 (B20)

$h = 200$ mm

$a = 30$ mm

$h_e = 170$ mm

VÝSTUŽ: 10505 (R)

$b = 130$ mm

$b_0 = 80$ mm

$d_0 = 55$ mm

$$\gamma_u = 0,92$$

$$f_{cd} = 10,67 \text{ MPa}$$

$$f_{yd} = 426,09 \text{ MPa}$$

Vyloženie konzoly	Návrh potrebnej výstuže		Posúdenie navrhnutého prierezu			
l_k	Výstuž	A_{sp}	x	M_{Rd}	M_{Ed}	Posúdenie
[m]	$n \times \phi / m$	[mm ²]	[mm]	[kNm]	[kNm]	
1,00	1 ϕ 10	78,54	26,20	5,17	4,23	vyhovuje
1,20	2 ϕ 10	157,08	52,40	9,64	6,10	vyhovuje
1,40	2 ϕ 12	226,19	75,45	12,90	8,30	vyhovuje
1,60	2 ϕ 12	226,19	75,45	12,90	10,84	vyhovuje
1,80	2 ϕ 14	307,88	102,70	15,99	13,72	vyhovuje
2,00	2 ϕ 16	402,12	134,14	18,56	16,94	vyhovuje

Prierezové plochy jednotlivých frekventovaných profilov výstuže:

ϕ	A_s	ϕ	A_s
[mm]	[mm ²]	[mm]	[mm ²]
6	28,3	12	113,1
8	50,3	14	153,9
10	78,5	16	201,1

Limitná poloha neutrálnej osi x_{lim} [mm]:

$$x_{lim} = 0,538 * h_e = 91,460$$

$$x_{u,lim} = 0,431 * h_e = 73,168$$

Poznámka 1: Maximálne vyloženie balkónovej konzoly pri jednoduchých nosníkoch je 2,00 m. O únosnosti rozhoduje tlačaná betónová časť prierezu – výstuž nie je využitá.

Poznámka 2: Výstuž konzolového nosníka umiestnenú pri hornom povrchu treba predĺžiť do vnútorného poľa – merané od stredu múru – o hodnotu, ktorú vypočítame podľa vzťahu:

$$L_{bd} = 2 * M_{Ed} / (g_d * l) + 0,5 * h_e + l_{br,qd} \text{ [m]}$$

M_d = maximálny výpočtový moment na konzole [kN.m]

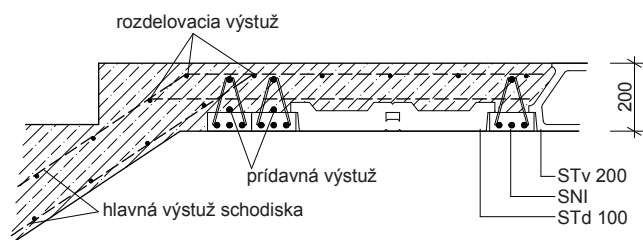
g_d = dlhodobé zaťaženie nosníka v poli [kN/m]

l = rozpätie nosníka v poli [m]

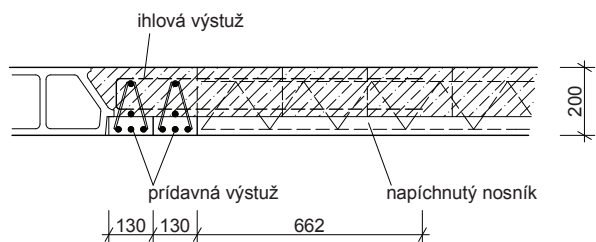
Detaily pre strop hrúbky 200mm

tvár vložiek a profily výstuže
neštandardného riešenia určuje statik

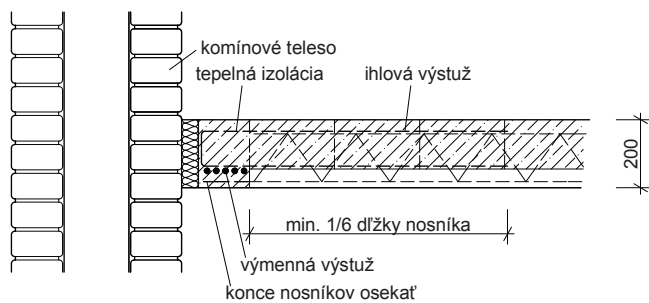
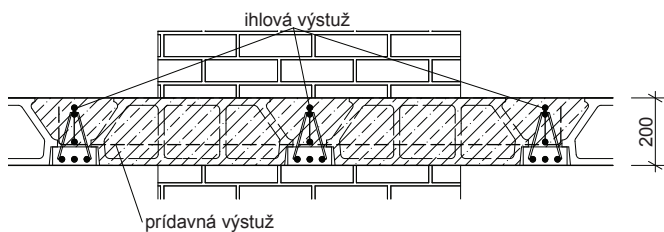
Napojenie schodiska na strop



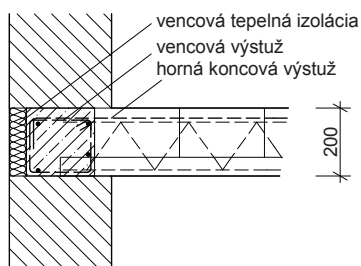
Napichnutý nosník



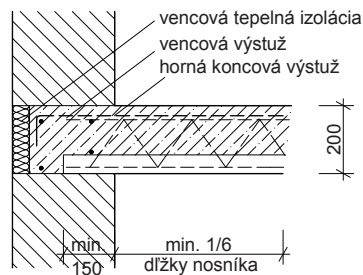
Komínová výmena – priečny a pozdĺžny rez



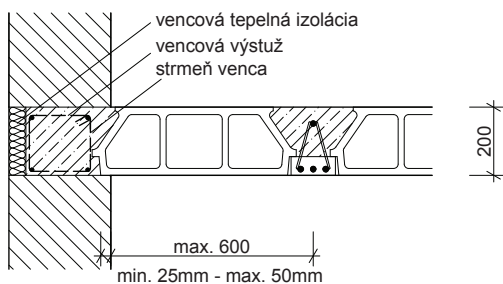
Rez vencom nad nosnou stenou



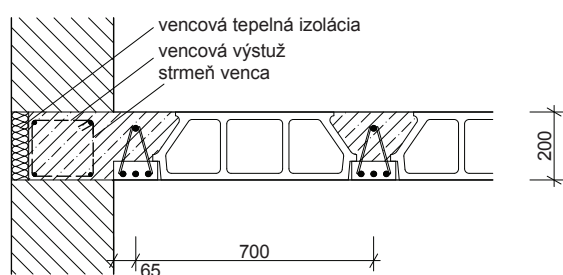
Uloženie stropného nosníka na murivo



Uloženie stropnej tvárnice na murivo



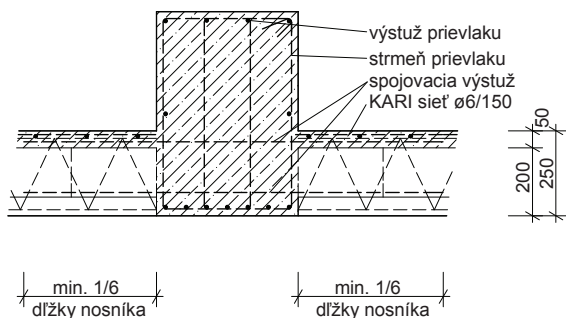
Uloženie stropného nosníka pozdĺž múru



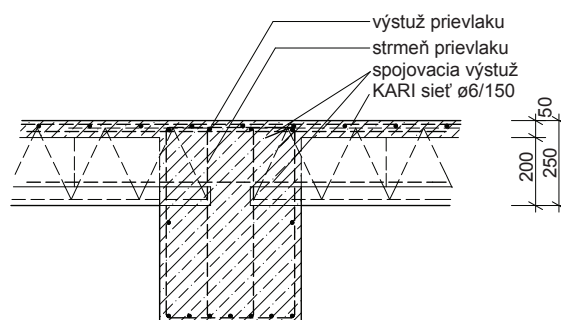
Detaily pre strop hrúbky 250mm

tvor vložiek a profily výstuže
neštandardného riešenia určuje statik

Obrátený prievlak

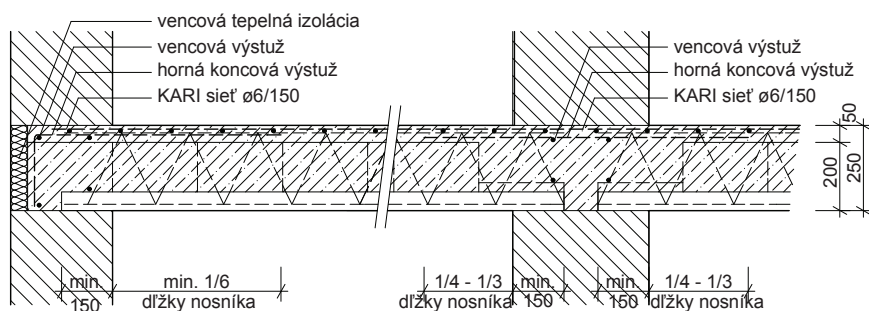


Nepriame uloženie nosníka do prievlaku

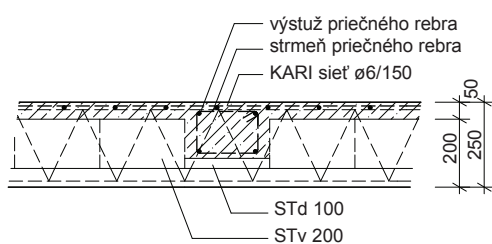


Uloženie nosníka na murivo a príklad spojitého poľa (viac traktov)

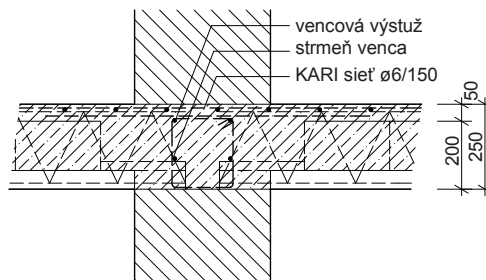
(Pri spojenej konštrukcii hrúbky 200 mm namiesto kari siete treba dať príslušné množstvo prídavnej výstuže.)



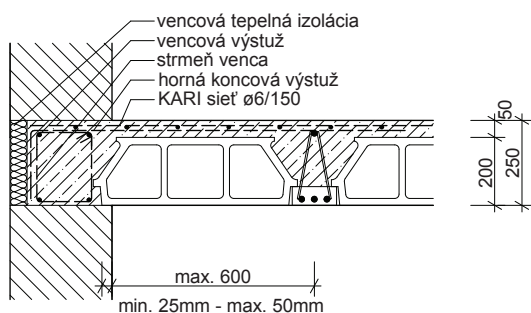
Detail priečného rebra



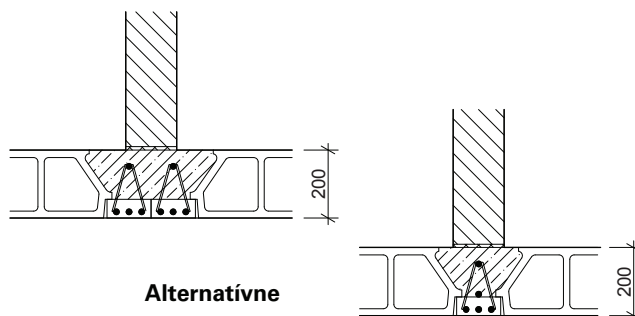
Rez vencom nad nosnou stenou



Uloženie stropnej tvárnice na murivo

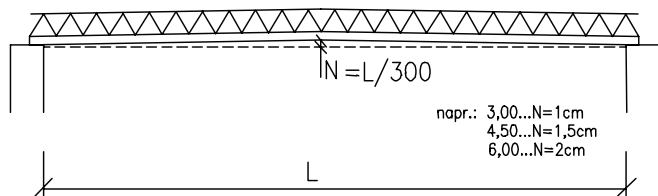


Rez v mieste uloženia priečky

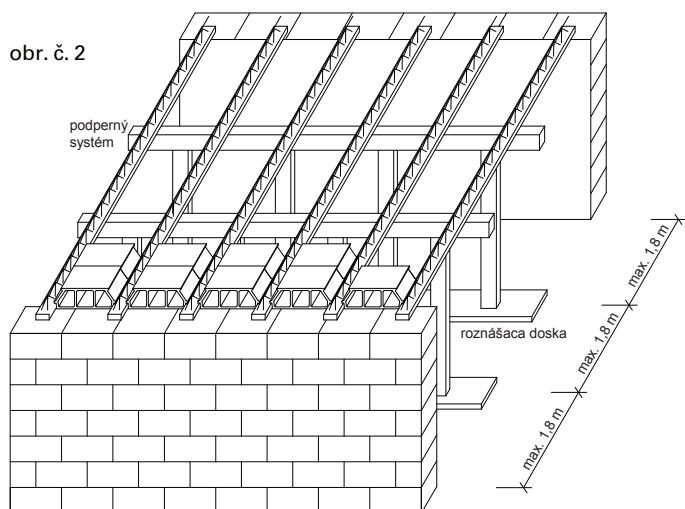


Alternatívne

PODOPRETIE, NADVÝŠENIE A ULOŽENIE NOSNÍKOV PRI MONTÁŽI



obr. č. 1



obr. č. 2

Prvé montážne štádium je navrhnuté tak, aby nosník uniesol iba vlastnú stropnú konštrukciu (nosníky + vložky). Pri väčších rozpätiach (nad 1,8 m) treba jednotlivé nosníky pred montážou stropných vložiek podoprieť po max. 1,8 m podpernou konštrukciou, ktorá zamedzí nebezpečnému priehybu nosníkov a zabezpečí ich požadované nadvýšenie v strede o predpísanú hodnotu $L/300$ (obr. č. 1). Nadvýšenie sa vykoná pomocou dvojice klinov, umiestnených pod stĺpkami podpernej konštrukcie. Pred samotným nadvýšením je potrebné uložiť v blízkosti nosného muriva aspoň jeden rad vložiek. Potom je možné pristúpiť k samotnému nadvýšeniu.

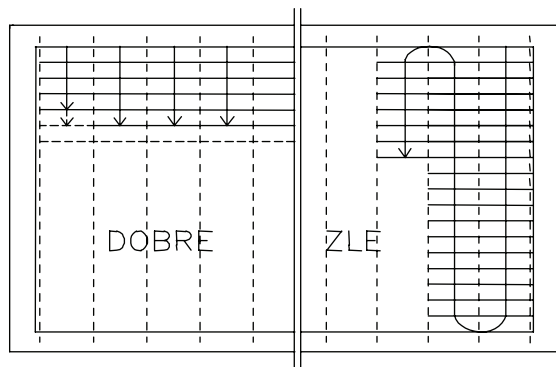
Pri zhotovovaní stropných konštrukcií vo viacerých podlažiach musia byť podpory umiestnené zvisle nad sebou. Pod stĺpiky je treba uložiť hranol, ktorý zabezpečí podpernú konštrukciu proti zaboreniu do zeminy, alebo roznáša zafixovanie do stropu (obr. č. 2).

Plochu uloženia nosníka je potrebné vyrovnáť cementovou maltou. Musí sa dodržať predpísaná dĺžka uloženia na nosnom múre (min. 150 mm).

Úpravu nosníka na požadovanú dĺžku môžeme uskutočniť odrezaním 100 mm. Únosnosť nosníka sa nezníži!

SPÔSOB UKLADANIA STROPU

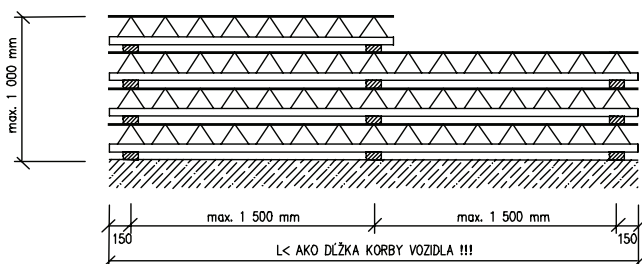
Stropné vložky ukladáme kolmo na osi nosníkov v každom rade, čím vymedzujeme ich osovú vzdialenosť (obr. č. 3). Prvá a posledná vložka medzi dvomi nosníkmi by mala lícovať s vnútorným okrajom nosného múru. Presah vložky na múr je dovolený, len ak zostane zachovaná šírka stužujúceho venca. V priečnom smere nosníkov je možné stropné vložky ukladať na múr - min. 25, max 50 mm - ak zostane zachovaná šírka stužujúceho venca.



obr. č. 3

SKLADOVANIE A PREPRAVA

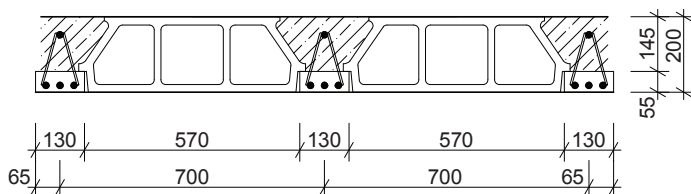
obr. č. 4



Nosníky sa nesmú skladovať na nevyrovnanom teréne a musia byť uložené na drevených podložkách, ktoré sa musia nachádzať v stykových bodoch ocelevej výstuže. Pri skladovaní nosníkov vo viacerých vrstvách musia byť podložky umiestnené priamo nad sebou (obr. č. 4).

Nosníky sa prepravujú tak ako pri skladovaní a je potrebné ich zabezpečiť proti posunu. S nosníkami a vložkami sa bežne manipuluje ručne. V prípade použitia žeriavu sa môžu nosníky prekladať vo zväzkoch v jednej vrstve a vložky na paletách. Nosníky nesmú presahovať ložnú plochu vozidla.

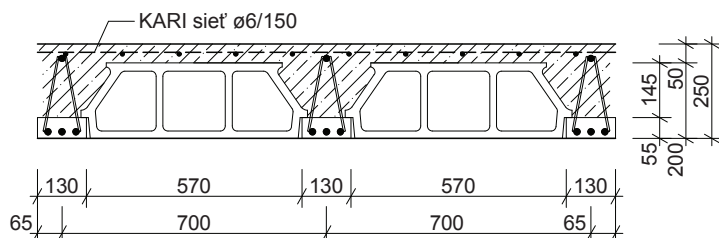
STROP hr. 200 mm



Spotreba a hmotnosť bez nadbetónovania

Materiál	Hmotnosť	Spotreba	Hmotnosť
STv 200	20,50 kg/ks	5,71 ks/m ²	117,06 kg/m ²
SNI	20,00 kg/bm	1,59 bm/m ²	32,00 kg/m ²
C16/20 (B20)	2 300 kg/m ³	0,04 m ³ /m ²	92,00 kg/m ²
Celkom			241,06 kg/m²

STROP hr. 250 mm



Spotreba a hmotnosť bez nadbetónovania

Materiál	Hmotnosť	Spotreba	Hmotnosť
STv 200	20,50 kg/ks	5,71 ks/m ²	117,06 kg/m ²
SNI	20,00 kg/bm	1,59 bm/m ²	32,00 kg/m ²
C16/20 (B20)	2 300 kg/m ³	0,09 m ³ /m ²	207,00 kg/m ²
Celkom			356,06 kg/m²

Pred betonážou musí stavebný dozor prekontrolovať dodatočne uloženú mäkkú výstuž (atypicky riešené detaily) a podpernú konštrukciu. Strop treba riadne navlhčiť. Betón musí mať požadovanú kvalitu C16/20 (B20), musí byť plastický, nie riedky. Dovoľená maximálna veľkosť zŕn je 8 mm. Betónovanie stropu sa musí vykonať v jednom pracovnom slede spolu s vencami. Ak je napriek tomu nevyhnutné prerušiť betónovanie, je možné tak urobiť, len nad vložkou v polovici jej šírky. Čerstvú betónovú zmes je potrebné zhrutniť prepichovaním.

V prípade betónovania pod sieťovinou tesne nad úrovňou stropných vložiek je potrebné ju priebežne nadvíhovať pomocou tyče s hákom tak, aby betón zabezpečil predpísané minimálne krytie 10 mm. Pri betónovaní musíme zabrániť nakopaniu väčšieho množstva betónu na jednom mieste, z dôvodu preťaženia nosníkov.

Betónovanie pri nízkych teplotách (ak 3 dni po sebe majú teplotu menej ako +5°C)

- povrch podkladu, ktorý sa betónuje musí mať teplotu nad +5°C
- teplota betónovej zmesi nesmie klesnúť pod +10°C a na začiatku tuhnutia pod +5°C
- uvedené požiadavky je možné dosiahnuť zohriatím zložiek betónu pred ich miešaním, pretepovaním (ohrevom), prípadne použitím prísad na urýchlenie tvrdnutia betónu. Chemickým zvýšením teploty pri tvrdnutí sa urýchli hydratácia cementu, čím sa zvýši odolnosť voči zamrznutiu.

Betónovanie pri vyšších teplotách (ak 3 dni po sebe majú teplotu vyššiu ako +20°C, alebo teplota krátkodobo prekročí +30°C)

- ide predovšetkým o nebezpečenstvo odparovania zámesovej vody z betónu a vytvárania povrchových trhlin, čomu sa dá zabrániť udržiavaním povrchu betónu vo vlhkom stave pravidelným polievaním a prikrytím fóliami
- s ošetrovaním je možné prestať ak betón dosiahne aspoň 70% zaručenej pevnosti

Odstránenie podpier stropu je možné po 28 dňoch!

VÝHODY STROPNEJ KONŠTRUKCIE „Kplus“

- použitie pre akúkoľvek stavbu vďaka vysokej únosnosti jednotlivých prvkov a ich kombinovateľnosti
- dostatočne nízka hmotnosť prvkov zabezpečujúca rýchlosť pri ručnej montáži bez použitia mechanizácie (žeriav)
- stavebnicový betónový stropný systém z presných tvárnic a dĺžkovo voliteľných stropných nosníkov (1000-8000 mm) a 100mm
- dokonale rovný podhľad pre minimálnu hrúbku omietok
- bezkonkurenčne nízka nadobúdacia cena
- možnosť vedenia vodorovných inštalácií dutinami stropných vložiek
- jednoduché riešenie zhotovovania prestupov pomocou priečných výmien a rebier, alebo ak je to možné len obvyčajným vybraním vložky
- riešením stužujúcich vencov v mieste uloženia stropnej konštrukcie dochádza k úplnému spojeniu венca so stropom a strop pôsobí ako vodorovné doskové stuženie objektu

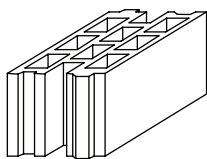


SORTIMENT MUROVACÍCH TVÁRNIC

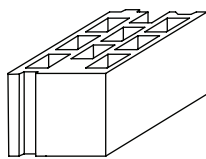
Nosná tvárnica

MT 300

(pre hrúbku múru 300 mm)



Základná

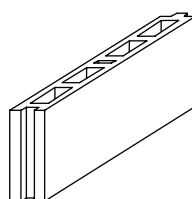


Rohová

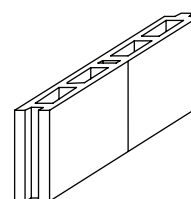
Priečková tvárnica

MTp 100 a MTp 120

(pre hrúbku priečky 100 mm a 120 mm)



Základná

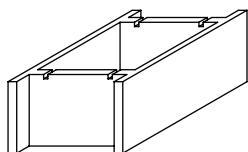


Delená

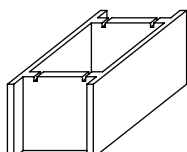
Označenie	MT 300	MTp 120	MTp 100
Šírka [mm]	300	120	100
Dĺžka [mm]	375	500	500
Výška [mm]	240	240	240
Spotreba [ks/m ²]	10,7	8	8
Hmotnosť [kg/ks]	32	14	13
Pevnosť v tlaku [MPa]	3,0	2,0	2,0

SORTIMENT ŠALOVACÍCH TVÁRNIC

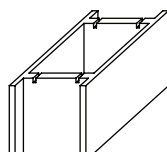
ŠT 400



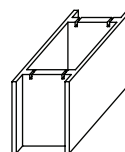
ŠT 300



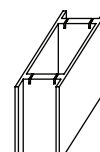
ŠT 250



ŠT 200



ŠT 150



Označenie	ŠT 400	ŠT 300	ŠT 250	ŠT 200	ŠT 150
Šírka [mm]	400	300	250	200	150
Dĺžka [mm]	500	500	500	500	500
Výška [mm]	250	250	250	250	250
Spotreba [ks/m ²]	8	8	8	8	8
Hmotnosť [kg/ks]	29,5	25,0	21,0	20,0	18,7

Definovanie produktov

Murovacie tvárnice sú duté vibrolisované z medzerovitého betónu. Sústava murovacích tvárník je riešená tak, aby jej použitím bolo možné pri moduloch daných hlavnými rozmerní tvárník vytvoriť súvislé stenové konštrukcie s rovnakým podkladom pre povrchovú tenkovrstvú omietku na celej ploche steny.

Sortiment murovacích tvárník

Sortiment murovacích tvárník je riešený pre nosné murivo (s priemernou pevnosťou 3,0 MPa) s hrúbkou steny 300 mm (MT 300) a pre nenosné murivo (s priemernou pevnosťou 2,0 MPa) s hrúbkou priečky 100 mm (MTp 100 a MTp 200).

Oblasť použitia

Betónové murovacie tvárnice je možné použiť na murovanie vonkajších aj vnútorných nosných múrov s požiadavkou na vysokú pevnosť v tlaku, bez požiadavky na tepelný odpor. Murovanie stien suterénov, garáží, priemyselných hál, skladov MTn 300. Murovanie nenosných deliacich konštrukcií, priečok, primuroviek MTp a oplatenia MT 300 + MTp 100 alebo MTp 120.

Prednosti

- jednoduchosť a presnosť murovania systémom spojenia pero + drážka
- koncové a deliteľné tvárnice v drážke
- možnosť spájania tvárník rôznych hrúbok
- malá spotreba murovacieho materiálu – cem. malta
- malá spotreba omietky pre presnosť murovania
- dobrá priľnavosť omietky
- oporné múry a oplatenia bez potreby omietania
- časová nenáročnosť (bez zalievania betónom)
- cenová dostupnosť

Skúšanie a kvalita

Pre tvárnice je vydané osvedčenie o výsledku preukaznej skúšky. Tvárnice podliehajú pravidelným výrobným kontrolným skúškam v skúšobni. Pre výrobu a skúšanie platí podniková norma, technologický a metodický predpis. V rámci výrobných kontrolných skúšok sa vykonáva overenie nasledujúcich parametrov – tvar, rozmery, vzhľad, pravouhllosť, rovnosť, kolmosť plôch, hmotnosť a pevnosť v tlaku.

MUROVANIE

Sústava murovacích tvaroviek je riešená tak, aby jej použitím bolo možné pri moduloch daných hlavnými rozmerní tvaroviek vytvoriť súvislé stenové konštrukcie s rovnakým podkladom pre povrchovú tenko-vrstvú omietku po celej ploche steny. Tomuto komplexnému riešeniu sa odporúča podriaďovať aj stykovanie vo vodorovných škárah jemnou vápenocementovou, prípadne cementovou murovacou maltou. Zvislé škáry nie je potrebné maltovať nakoľko sú riešené stykovaním zámkom.

Sortiment murovacích tvaroviek tvorí:

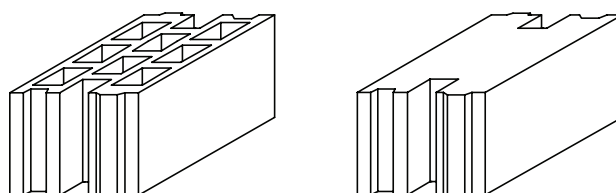
- „**Murovacia tvárnica základná**“ – je v systéme murovacích tvárník určená na murovanie priamych alebo prípadne zakrivených múrov behúňovou väzbou.
- „**Murovacia tvárnica rohová**“ – je v systéme murovacích tvaroviek určená na viazanie rohov. Zaručujú rovnaký povrch bez drážky profilovania v rohoch stien.
- „**Murovacia tvárnica delená**“ – je v systéme murovacích tvaroviek určená na zabezpečenie presahu tvaroviek jednotlivých vrstiev behúňovej väzby najmä pri okenných a dverných otvoroch. Je riešená tak, že v mieste zvislej ryhy ju možno rozdeliť na dva kusy poľovickej dĺžky.

Samotné murovanie z betónových murovacích tvárník sa prevádza tak, že tvárnice sa ukladajú uzatvorenou plochou nahor (to znamená naopak oproti nakresleným obrázkom) a maltovanie sa prevádza iba na tenkú betónovú škrupinu dna tvárníce. Murovanie sa prevádza jednoduchou väzbou s posunom o 1/2 alebo 1/3 tvárníce.

Pred vlastným zahájením murovania doporučujeme prípadné nerovnosti podkladného betónu vyrovnať maltou tak, aby bol vytvorený úplne vodorovný podklad. Vlastné murivo začneme zhotovovať v rohoch objektu. Tvárnice ukladáme do malty a ich presnú vodorovnú a zvislú polohu upravujeme pomocou gumového kladiva a vodováhy zrovnáním do murárskej šnúry. Zvislé špáry sú riešené zámkovým spojom tvárník bez potreby maltovania.

Spôsob ukladania pri murovaní

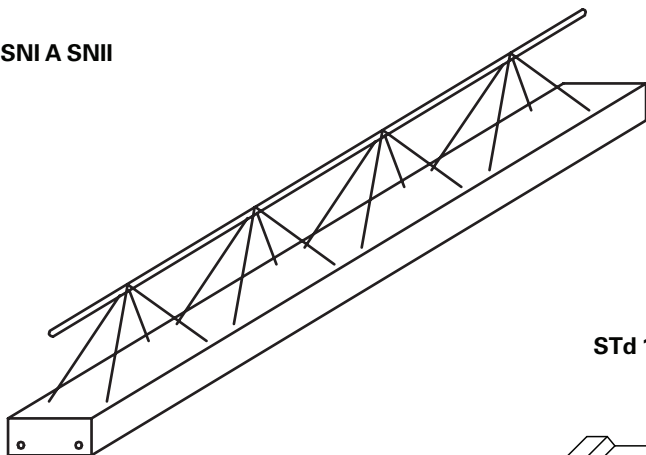
Obrátená poloha



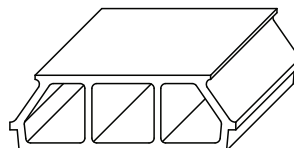


DOPLNENIE MUROVACIEHO A ŠALOVACIEHO SYSTÉMU STROPNÝM SYSTÉMOM „Kplus“

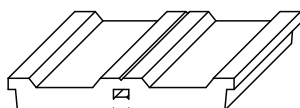
SNI A SNII



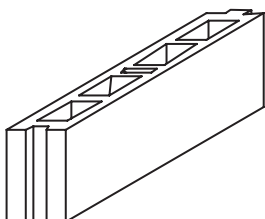
STv 200



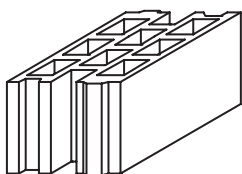
STd 100



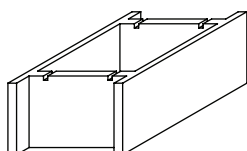
MTp 100 / MTp 120



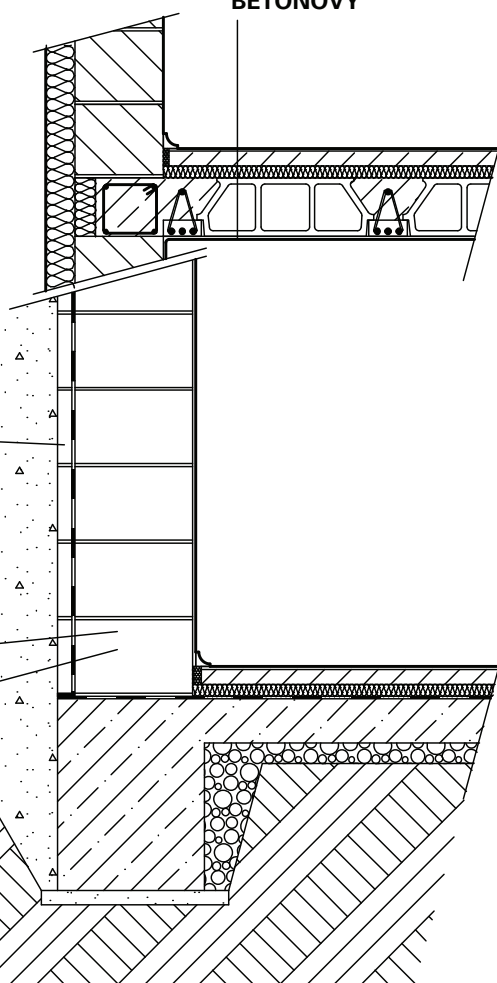
MT 300



ŠT 400, 300



STROPNÝ SYSTÉM
BETÓNOVÝ

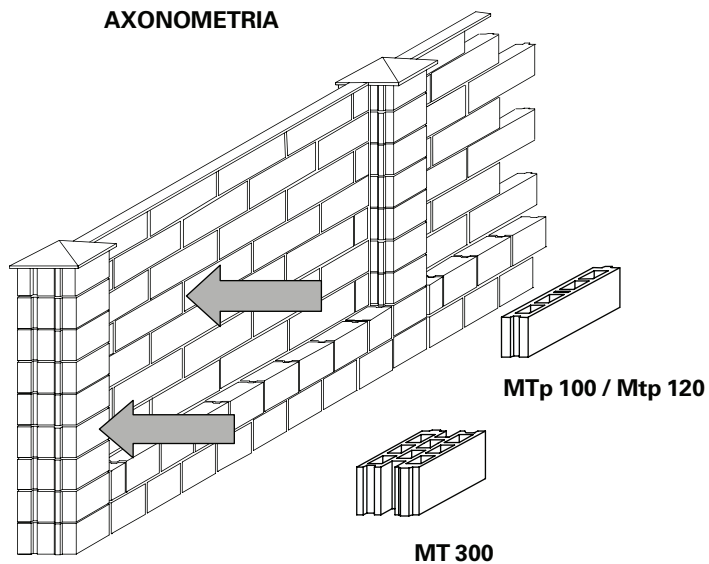


PRÍMUROVKA

NOSNÉ OBVODOVÉ MURIVO

ŠALOVACIA TVÁRNICA

AXONOMETRIA

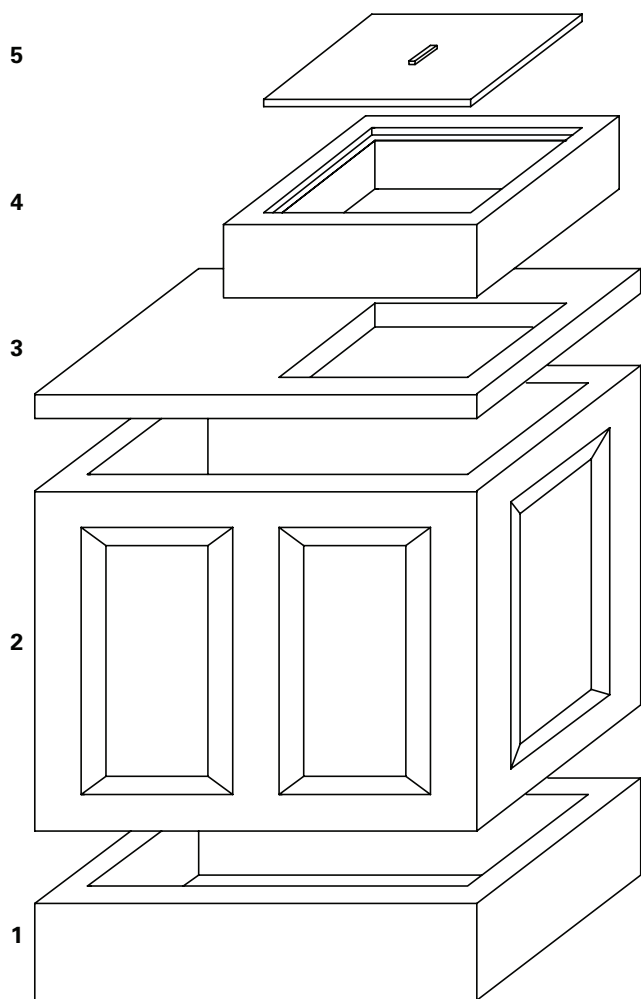


PLOTOVÉ DOSKY vyrobené z betónu C16/20 (B20)

Popis	Nákres	Šírka mm	Dĺžka mm	Hrúb. mm	Hmotn. kg
Strieška na stĺpik		490	490	70	25,00
Strieška na múrik		270	400	50	11,20
		180	500	50	7,50

BETÓNOVÉ VÝROBKÝ vyrobené z betónu C16/20 (B20)

Názov výrobku	Nákres	Šírka mm	Dĺžka mm	Hrúbka mm	Hmotnosť kg
Dlaždica záhradná		390	390	65	22,70
Obrubník malý		100	800	250	35,50
Žľab odvodňovací		160	500	130	12,00
Žľab cestný		500	300	80	23,50
Energo poklop		210	600	30	9,00
Energo žľab		210	600	170	18,00



Vodomerná šachta

Vhodná pre zapojenie vody do:

- rodinných domov
- rekreačných chát
- záhrad

Základné geometrické rozmery 1100/1400/1400 mm

Vstupný otvor 600/600 mm

Nadstavec nad vstupný otvor umožňuje zakryť šachtu zeminou a zatrávniť

Štandardný kovový poklop

Jednoduchá a rýchla montáž

Otvor pre prípojku
vytvorenie prierazu stavebníkom

Veľmi výhodná cenová ponuka
(každý komponent má vlastnú cenu)
jednotlivé dielce a príslušenstvo (vstupný rebrík,...)
si môžete vybrať podľa vlastnej úvahy

Použitý materiál – oceľ R 10 505 a betón C16/20 (B20)

Dielec	Rozmer š / d / v [mm]	Hrúbka [mm]	Hmotnosť [kg]
1 Podstavec	1100/1400/400	100	470
2 Priestorový dielec	1100/1400/1400	100	1200
3 Stropný dielec	1100/1400/100	100	300
4 Nadstavec s rámom	800/800/200 (300)	75	150 (220)
5 Poklop kovový	600/600/4	4	8





Tel./fax: 02/659 68 670
E-mail: vyroba@karovic.sk
www.karovic.sk