

Stropný systém BRITTERM - Návod na zabudovanie stropu

Projektovanie

Realizáciu odporúčame vykonať odborníkom (statikom). Dodávateľ je povinný dodržať projektovú dokumentáciu.

Možnosti využitia Stropného systému BRITTERM

Konštrukčné riešenie stropného systému BRITTERM má široké možnosti použitia. Je vhodný na výstavbu rodinných domov, obytných budov, rekreačných zariadení a podobne. Jeho využitie sa doporučuje aj na prístavby, ako sú garáže, dielne a poľnohospodárske objekty. Konštrukcia je dobre využiteľná, jeho prednosti sa dajú dobre využiť aj pri obnove, prístavbe, nadstavbe, či riešení podkrovných priestorov.

Preprava a skladovanie

V záujme zabránenia prípadným deformáciám keramických stropných nosníkov ďalej len „nosníky“ je potrebné ich prepravovať v montážnej polohe, čiže vodorovne. Nosníky odporúčame prepravovať len automobilovou dopravou. Počas prepravy na ložnej ploche dopravného prostriedku musia byť uložené na drevené podložky vo vzdialenosti 300 mm od koncov nosníkov (max. 1/6 dĺžky). Nákład je potrebné zabezpečiť proti pozdĺžnemu a priečnemu posunu a proti priehybu. Nosníky opozorne ukladáme, aby sme neporušili ich keramický povrch. Na stavbe sa ukladajú ako pri preprave. Pri skladaní viac vrstiev nosníkov nad sebou musia byť aj podložky presne kolmo nad sebou. Pri viacradovom skladovaní je potrebné hromadu zaistiť proti prevaleniu. Skladovanie vo voľnom priestranstve nevyplýva na kvalitu nosníka a na jeho únosnosť. Pri dlhodobom skladovaní doporučujeme nosníky zakryť.

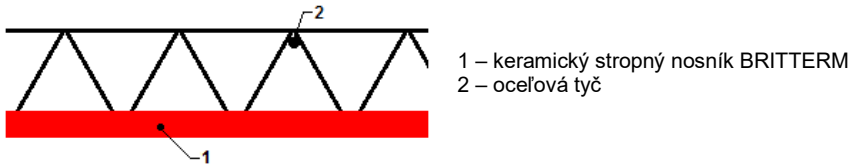
Manipulácia s keramickými stropnými nosníkmi BRITTERM

Zdvíhanie keramických stropných nosníkov BRITTERM ďalej len „nosníky“ sa vykonáva pomocou autožeriava alebo pomocou stavebného vežového žeriava. Na stavbe musí byť zabezpečený prístup pre autožeriav a musí byť priestor pre bezpečnú manipuláciu s nosníkmi (do manipulačného priestoru žeriava nesmú zasahovať drôty vzdušného vedenia, vegetácia a pod.). Na manipuláciu s nosníkmi je potrebný žeriav s dostatočnou nosnosťou.

Zdvíhanie nosníkov sa vykonáva pomocou štyroch závesných lán s hákmi s dostatočnou nosnosťou.

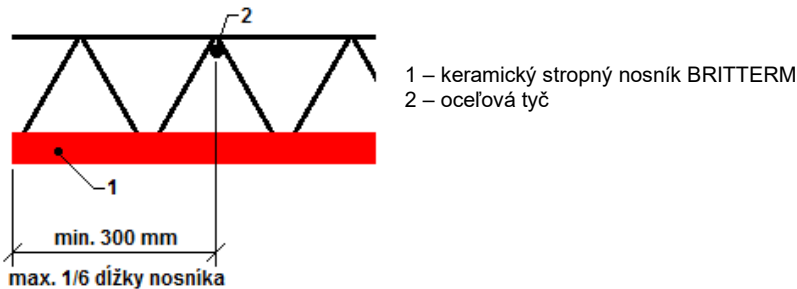
Zdvíhanie nosníkov sa vykonáva nasledovne

Oceľová tyč dostatočného priemeru a dĺžky podľa toho koľko nosníkov naraz chceme zdvihnúť (**max. 7 nosníkov vedľa seba**) sa umiestni v mieste stykov diagonál a horného prúta priestorovej výstuže nosníkov (**obr. 1**).



Obr. 1 Umiestnenie oceľovej tyče pri zdvíhaní nosníkov

Oceľové tyče, ktoré slúžia na zdvíhanie nosníkov sa umiestnia minimálne 300 mm od koncov nosníkov ale maximálne do 1/6 dĺžky nosníka (**obr. 2**). Pre lepšiu orientáciu umiestňovania oceľovej tyče na zdvíhanie nosníkov pozri **tabuľku 1**.



Obr. 2 Vzdialenosť oceľovej tyče pri zdvíhaní nosníkov od konca nosníka

Tabuľka 1 Vzdialenosť oceľovej tyče od koncov nosníkov

Dĺžka nosníka (mm)															
1250	1500	1750	2000	2250	2500	2750	3000	3250	3500	3750	4000	4250	4500	4750	5000
Vzdialenosť oceľovej tyče od konca nosníka (mm)															
300	300	300	350	400	450	500	500	550	600	650	700	750	750	800	850
Dĺžka nosníka (mm)															
5250	5500	5750	6000	6250	6500	6750	7000	7250	7500	7750	8000	8250			
Vzdialenosť oceľovej tyče od konca nosníka (mm)															
900	920	960	1000	1050	1090	1125	1170	1210	1250	1300	1335	1375			

Manipulácia s nosníkmi len za horný prút priestorovej výstuže nosníka je zakázaná.

Uhol medzi závesnými lanami a nosníkmi musí byť min. 60°. Na to je potrebné použiť laná dostatočnej dĺžky. Nosníky je potrebné zdvihnúť pomaly, bez prudkých pohybov a trhnutí. Zdvíhacie laná musia byť napnuté, je potrebné dosiahnuť rovnomerné rozloženie zaťaženia. Nosníky sa pomaly uložia na nosnú konštrukciu (nosné steny).

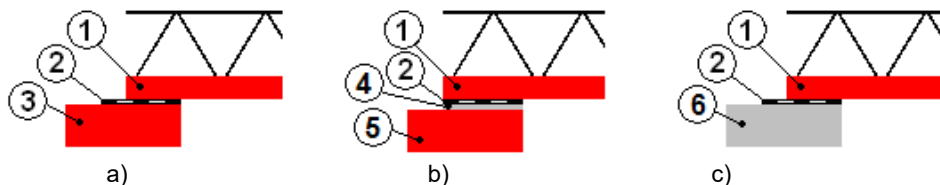
Výrobca nezodpovedá za poškodenia spôsobené nevhodnou dopravou, skladovaním a manipuláciou s nosníkmi, použitím nevhodných materiálov, ako aj za škody spôsobené dodatočnými úpravami nosníkov ako aj za nedodržanie postupu montáže.

Postup pri montáži Stropného systému BRITTERM

Keramické stropné nosníky BRITTERM ďalej len „nosníky“ sa ukladajú na vopred pripravený podklad, ktorý opatríme asfaltovým pásom minimálnej hrúbky 3,5 mm.

Podklad, na ktorý budeme nosníky ukladať môže byť nasledovný:

- murivo z brúsených tehál (**obr. 3a**),
- murivo, napríklad z nebrúsených tehál, ktoré je vyrovnané dostatočne únosnou (aspoň 2 dni vyzrelou) cementovou maltou hrúbky min. 10 mm alebo betónovou mazaninou (**obr. 3b**),
- železobetónový veniec alebo prievlak (**obr. 3c**).

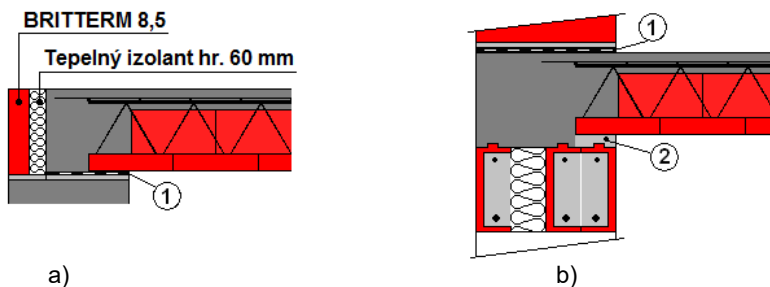


- 1 – stropní nosník BRITTERM 2 – asfaltový pás hr. 3,5 mm
4 – cementová malta alebo betónová mazanina minimálnej hrúbky 10 mm 5 – murivo z tehál (napr. z nebrúsených)
6 – železobetónový veniec alebo prievlak

Obr. 3 Podklad pod stropné nosníky BRITTERM

Asfaltový pás sa odporúča ukladať aj na hornom povrchu stropnej konštrukcie pod steny a priečky. Jeho priaznivý účinok sa v tomto mieste prejaví hlavne z akustického a statického hľadiska.

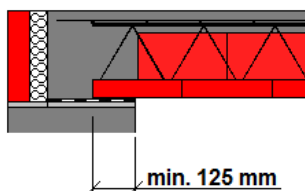
Asfaltový pás sa neukladá na podklad v mieste budúceho strateného debnenia vytvoreného z výrobku BRITTERM 8,5 a tepelného izolantu hrúbky 60 mm (**obr. 4a**) a na keramické preklady ATLAS 23,8, tu sa nosníky ukladajú do maltového lôžka (**obr. 4b**).



- 1 – asfaltový pás minimálnej hrúbky 3,5 mm 2 – maltové lôžko

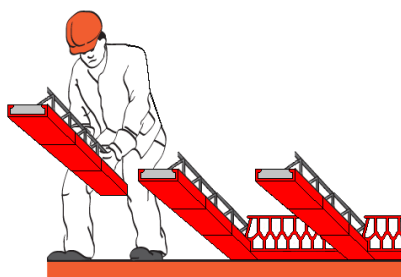
Obr. 4 Umiestnenie asfaltového pásu

Dĺžka uloženia všetkých dĺžok nosníkov na nosnom murive **musí byť** na každej strane **minimálne 125 mm** (**obr. 5**).

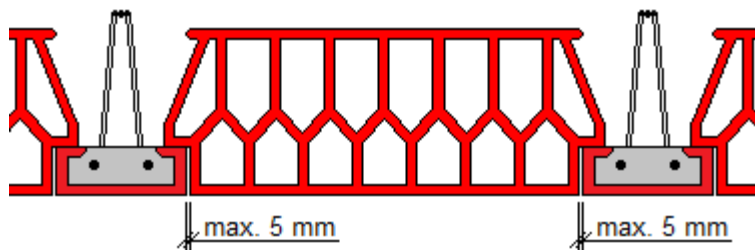


Obr. 5 Minimálne uloženie stropných nosníkov BRITTERM

Osová vzdialenosť medzi jednotlivými nosníkmi sa vymedzí osadením krajných keramických stropných vložiek MIAKO ďalej len „MIAKO“ (**obr. 6**). **Maximálna medzera** medzi hranou nosníka a hranou MIAKA je **5 mm** (**obr. 7**).



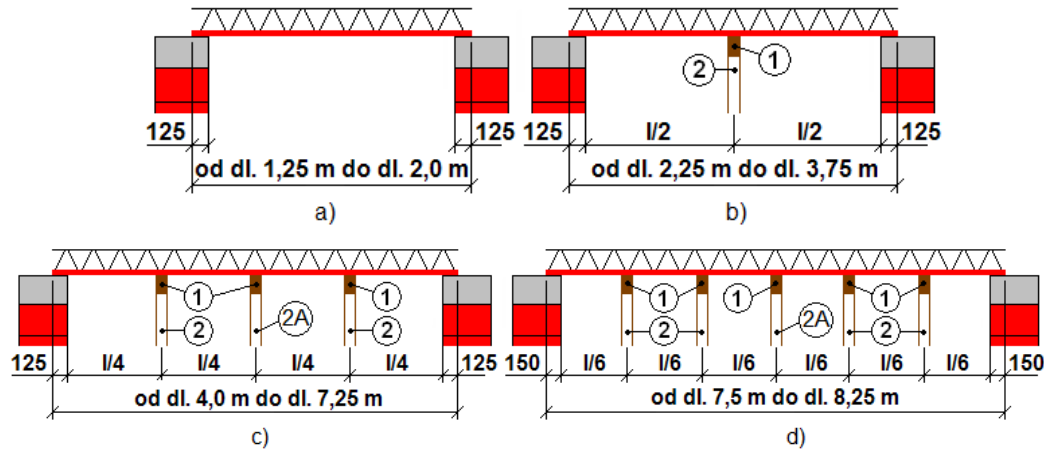
Obr. 6 Vymedzenie osovej vzdialenosti



Obr. 7 Umiestnenie MIAKA medzi nosníkmi

Nosníky je nutné **ihneď** po uložení na nosné murivo podprieť symetricky vodorovnými montážnymi drevenými hranolmi s montážnymi stojkami tak, aby osová vzdialenosť medzi montážnymi stojkami alebo montážnou stojkou a nosným murivom bola maximálne 1750 mm. Nosníky od dĺžky 1250 mm do dĺžky 2000 mm nie je potrebné podprieť (**obr. 8a**), nosníky od dĺžky 2250 mm do dĺžky 3750 mm treba

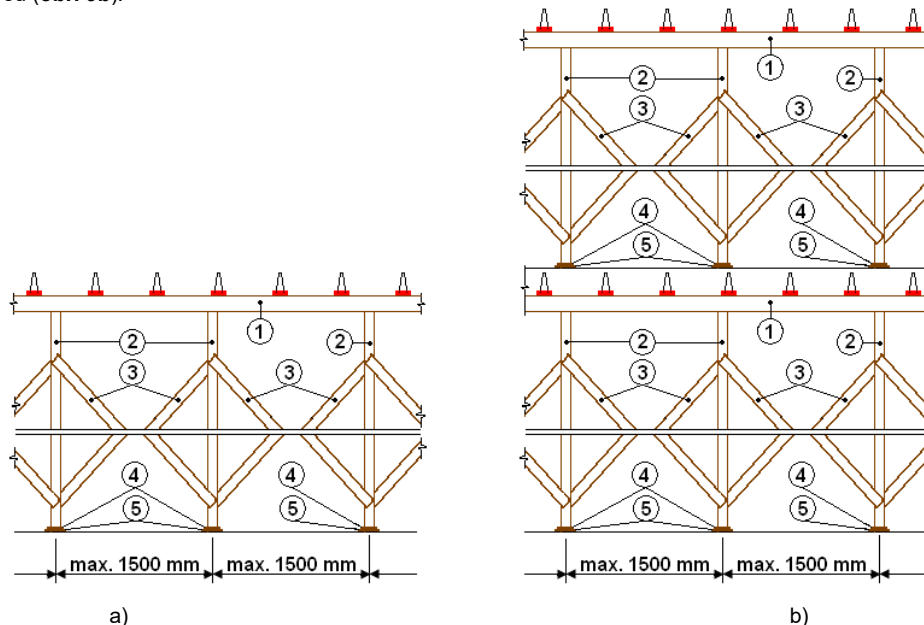
podoprieť jednou montážnou stojkou (obr. 8b), nosníky od dĺžky 4000 mm do dĺžky 7250 mm treba podoprieť tromi montážnymi stojkami (obr. 8c), nosníky od dĺžky 7500 mm do dĺžky 8250 mm treba podoprieť piatimi montážnymi stojkami (obr. 8d). Počet montážnych stojok bol stanovený pri svetlej výške podlažia do 3000 mm.



1 – montážny drevený hranol 2 – montážna stojka 2A – montážna stojka zabezpečujúca nadvýšenie nosníkov

Obr. 8 Počet a umiestnenie stojok v rovine rovnobežnej s nosníkmi

Montážne stojky musia byť zavetrované, podložené a zaklinované. Osová vzdialenosť medzi montážnymi stojkami v smere montážnych drevených hranolov nesmie prekročiť 1500 mm (obr. 9a). V prípade, že sa zhotovujú stropy na viacerých podlažiach, musia stáť montážne stojky zvisle nad sebou (obr. 9b).



1 – montážny drevený hranol 2 – montážna stojka 3 – zavetrovanie
4 – drevené klíny 5 – drevená podložka

Obr. 9 Umiestnenie montážnych stojok v rovine kolmej na nosníky

Minimálne rozmery montážnych drevených hranolov, montážnych stojok a zavetrovania sú uvedené v tabuľke 2.

Tabuľka 2 Minimálne rozmery drevených montážnych prvkov Stropného systému BRITTERM

Osová vzdialenosť nosníkov mm	Hrúbka stropu mm	Minimálne rozmery drevených montážnych prvkov		
		stojka mm	hranol mm	zavetrovanie mm
jednotlivé po 450 mm	220	150/100 (120/100)	200/150 (180/120)	25/150
	240			
	270			
	290			
jednotlivé po 600 mm	220	150/100 (120/100)	180/150 (160/120)	25/150
	240			
	270			
zdv ojené po 600 mm	220	150/100 (120/100)	200/150 (180/120)	25/150
	240			
	270			
	290			
zdv ojené po 675 mm	220	150/100 (120/100)	200/150 (180/120)	25/150
	240			
zdv ojené po 750 mm	220	150/100 (120/100)	180/150 (160/120)	25/150
	240			

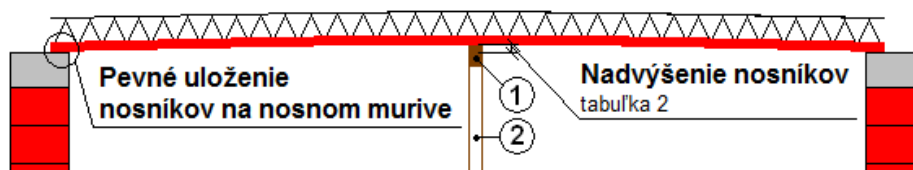
Poznámka:
Minimálne rozmery drevených prvkov platia pre ihličnaté drevo triedy C16, rozmery v zátvorke platia pre ihličnaté drevo triedy C24.

Na základe statického výpočtu je potrebné dbať na to, že sa nosníky musia nadvýšiť podľa údajov v **tabuľke 3**.

Tabuľka 3 Nadvýšenie nosníkov

Dĺžka nosníkov mm	Uloženie nosníkov mm	Nadvýšenie nosníkov pri hrúbke stropu	
		220 (240) mm	270 (290) mm
od 1250 do 3750	125	0	-
od 4000 do 4750		10	0
od 5000 do 5750		15	10
od 6000 do 6250		20	15
od 6500 do 7250		25	20
7500	150	-	25
7750		-	25
od 8000 do 8250		-	30

Pri nadvýšení nosníkov je potrebné zabezpečiť, aby nosníky boli uložené pevne na nosnom murive. Nadvýšenie nosníkov sa vykonáva v strede rozpätia (**obr. 10**).

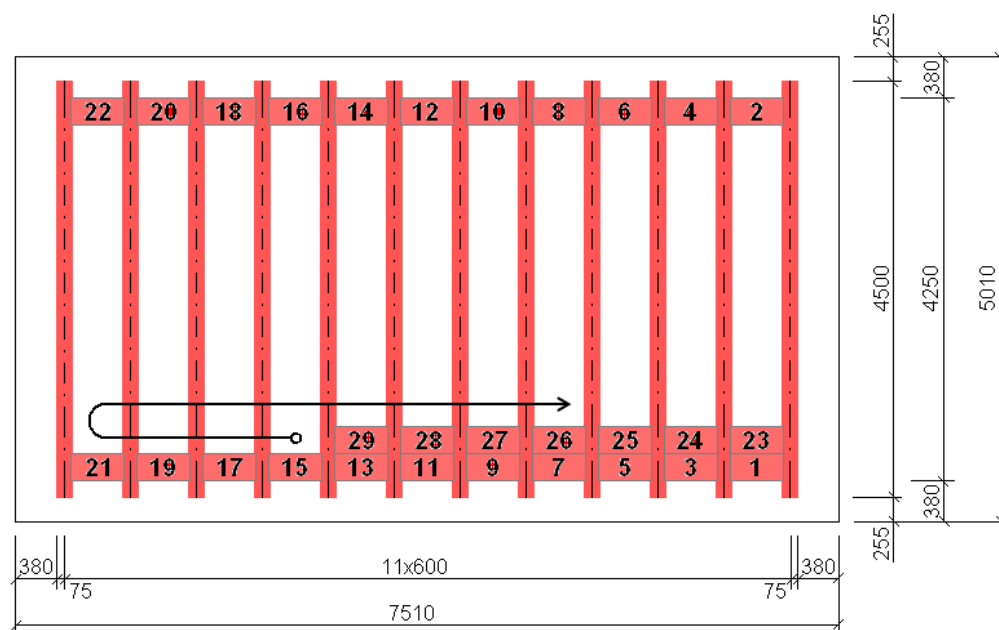


1 – montážny drevený hranol

2 – montážna stojka zabezpečujúca nadvýšenie nosníkov

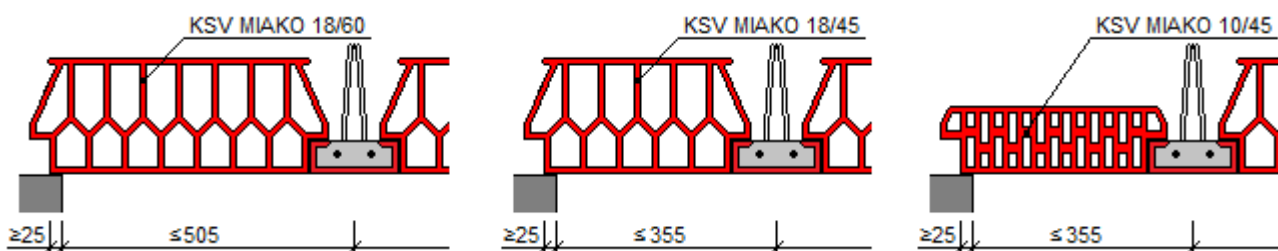
Obr. 10 Pevné uloženie nosníkov na nosnom murive

MIAKO sa ukladá na sucho na osadené a podopreté nosníky v radoch rovnobežných s nosným murivom postupne od jedného konca nosníkov k druhému (**obr. 11**).



Obr. 11 Postup ukladania MIAKA

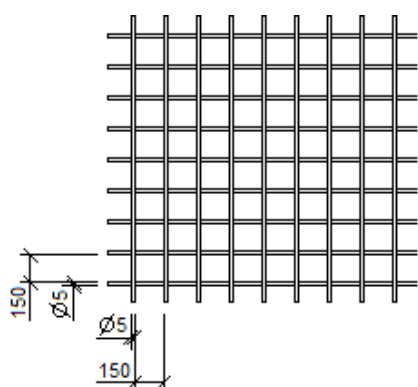
Pri rozkladaní nosníkov môže nastať prípad, že vzdialenosť nosníka od nosnej steny je menšia ako osová vzdialenosť. V takomto prípade sa MIAKO uloží z jednej strany na nosník a z druhej strany na nosnú stenu. Pri položení MIAKA na nosnú stenu treba dodržať rozmer minimálne 25 mm (**obr. 12**).



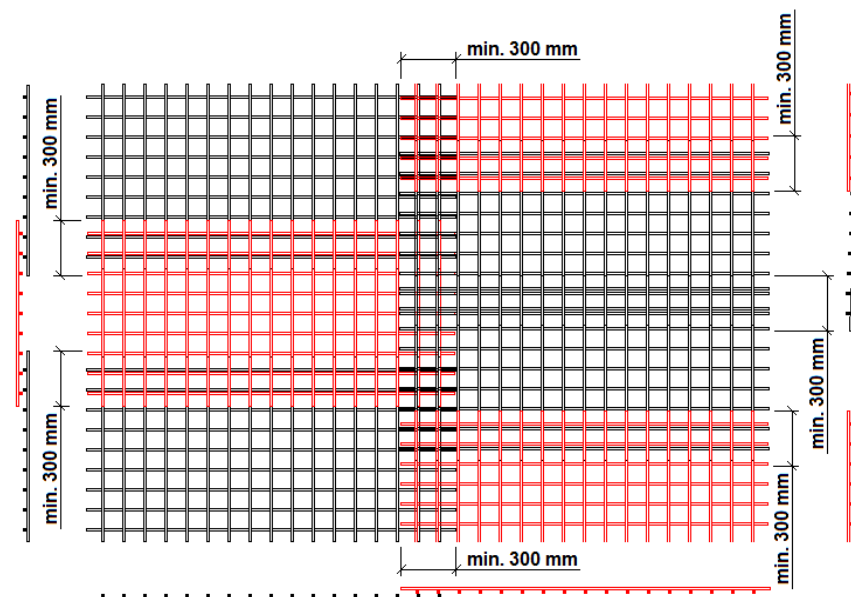
Obr. 12 Uloženie MIAKA na nosnú stenu

Počas ukladania MIAKA a taktiež pri betónovaní je potrebné používať drevené foršne uložené na priehradovej výstuži nosníkov. Takýmto spôsobom sa stropná konštrukcia stane pochôdzna. Otvory v MIAKU je potrebné uzatvoriť proti zatekaniu betónom (napr. polystyrénom). S betónovaním sa začína až vtedy, keď sú všetky MIAKÁ uložené po celej dĺžke nosníkov.

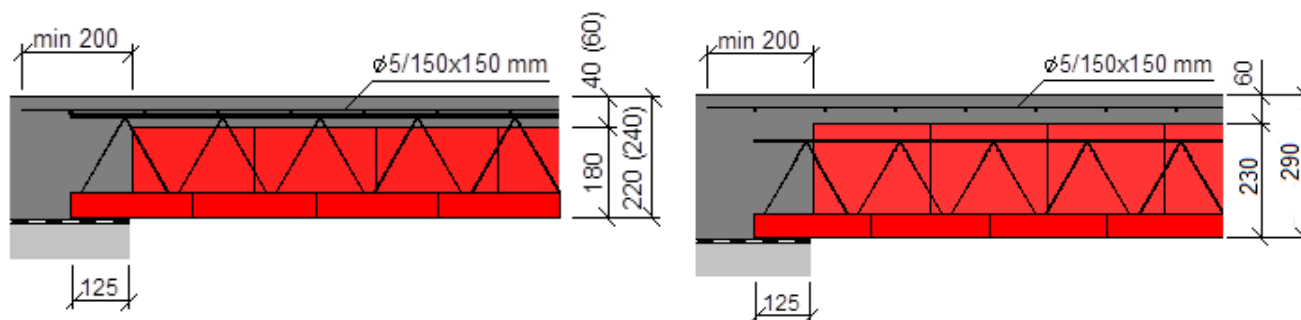
Betónovú membránu nad MIAKOM treba vystužiť zváranými sieťami $\text{Ø}5/150 \times 150$ mm z betonárskej ocele triedy B500A (obr. 13), ktoré treba stykovať presahom minimálne 300 mm v oboch smeroch (obr. 14) a na krajoch treba zatiahnuť za líce podpory minimálne 200 mm (obr. 15). Krytie prútov má byť minimálne 15 mm.



Obr. 13 Zváraná sieťovina $\text{Ø}5/150 \times 150$ mm



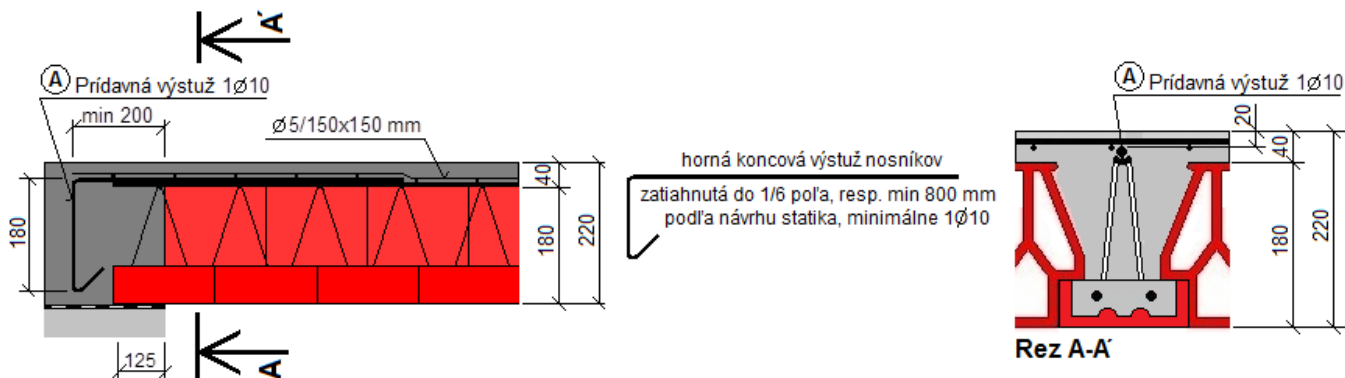
Obr. 14 Stykovanie zváraných sietí presahom



Obr. 15 Zatiahnutie zváraných sietí za líce podpery

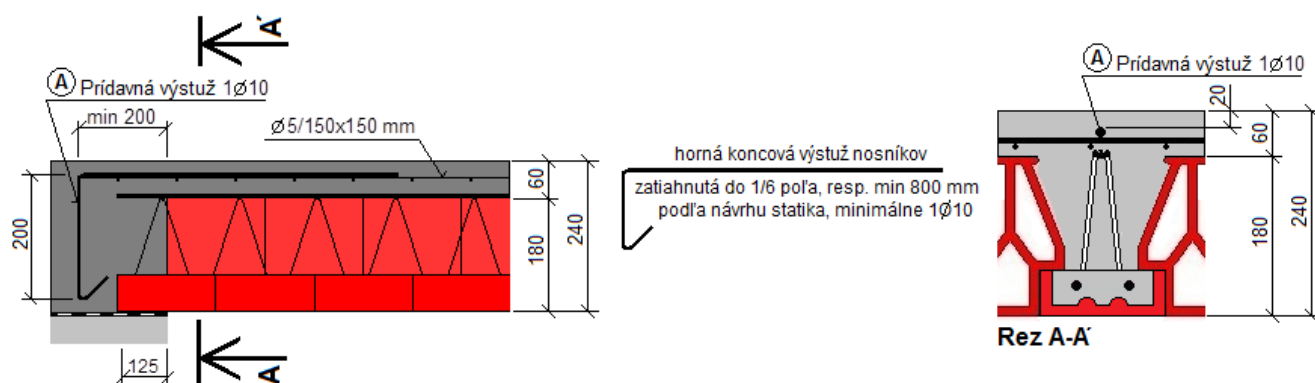
Pri dĺžke nosníkov od 1250 mm do 4750 mm vrátane a pri hrúbke stropu 220 mm záporné ohybové momenty od čiastočného votknutia nosníkov do podpery zachytia zvárané siete vkladané do betónovej membrány.

Pri dĺžke nosníkov od 5000 mm do 7500 mm vrátane a pri hrúbke stropu 220 mm záporné ohybové momenty od čiastočného votknutia nosníkov do podpery treba zachytiť **prídavnou výstužou**, ktorá sa vkladá k hornému povrchu každého nosníka. Výstuž je navrhnutá v tvare príločky na 1/5 medzipodperového momentu a má byť minimálne jeden prút profilu $\text{Ø}10$ z betonárskej ocele triedy B500A. Vodorovnú vetvu príločky treba zatiahnuť do pola na 1/6 dĺžky nosníka, resp. minimálne 800 mm, zvislá vetva má byť ohnutá do venca 180 mm. Krytie prútov má byť minimálne 20 mm (obr. 16).



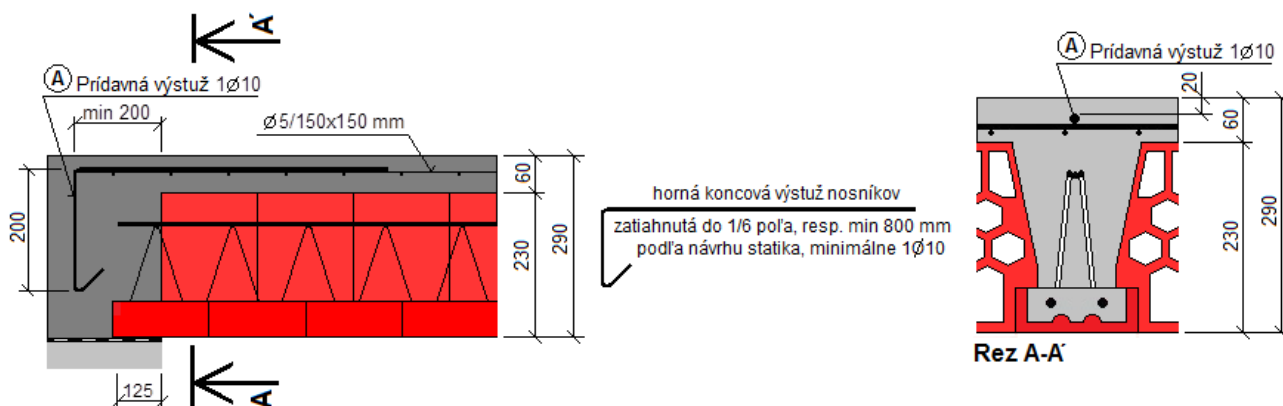
Obr. 16 Prídavná horná výstuž nad podporou pri nosníkoch dĺžky ≥ 5000 mm, hrúbky 220 mm

Pri dĺžke nosníkov od 6000 mm vrátane a pri hrúbke stropu 240 mm záporné ohybové momenty od čiastočného votknutia nosníkov do podpory treba zachytiť **prídavnou výstužou**, ktorá sa vkladá k hornému povrchu každého nosníka. Výstuž je navrhnutá v tvare príločky na 1/5 medzispodperového momentu a má byť minimálne jeden prút profilu Ø10 z betonárskej ocele triedy B500A. Vodorovnú vetvu príločky treba zatahnúť do pola na 1/6 dĺžky nosníka, resp. minimálne 800 mm, zvislá vetva má byť ohnutá do venca 200 mm. Krytie prútov má byť minimálne 20 mm (**obr. 17**).



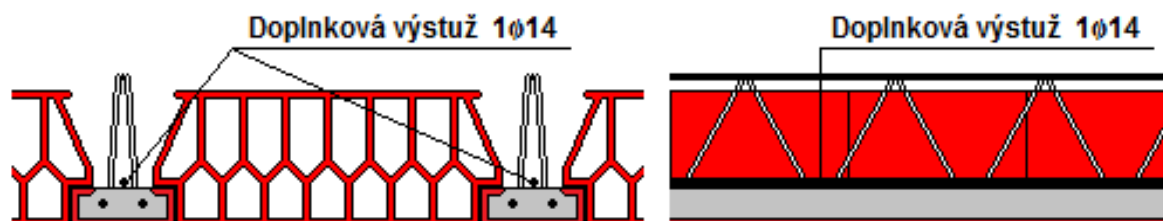
Obr. 17 Prídavná horná výstuž nad podperou pri nosníkoch dĺžky ≥ 6000 mm, hrúbky 240 mm

Pri dĺžke nosníkov od 6000 mm vrátane a pri hrúbke stropu 290 mm záporné ohybové momenty od čiastočného votknutia nosníkov do podpory treba zachytiť **prídavnou výstužou**, ktorá sa vkladá k hornému povrchu každého nosníka. Výstuž je navrhnutá v tvare príločky na 1/5 medzispodperového momentu a má byť minimálne jeden prút profilu Ø10 z betonárskej ocele triedy B500A. Vodorovnú vetvu príločky treba zatahnúť do pola na 1/6 dĺžky nosníka, resp. minimálne 800 mm, zvislá vetva má byť ohnutá do venca 200 mm. Krytie prútov má byť minimálne 20 mm (**obr. 18**).



Obr. 18 Prídavná horná výstuž nad podperou pri nosníkoch dĺžky ≥ 6000 mm, hrúbky 290 mm

Pre zvýšenie únosnosti Stropného systému BRITTERM je možné na betónovú časť nosníka umiestniť doplnkovú výstuž, ktorá sa vkladá pri montáži stropu na stavbe. Doplnková výstuž je jeden prút profilu Ø14 z betonárskej ocele triedy B500A (**obr. 19**). V statickom posúdení Stropného systému BRITTERM sú uvedené dĺžky nosníkov, na ktoré treba umiestniť doplnkovú výstuž aby sa zvýšila únosnosť.



Obr. 19 Umiestnenie doplnkovej výstuže na nosníku

Pri svetlom rozpätí stropu nad 6000 mm, resp. pod ťažkou priečkou, orientovanou v smere kolmom na stropné nosníky, v rámci stropu sa odporúča vytvoriť priečne stužujúce železobetónové rebro.

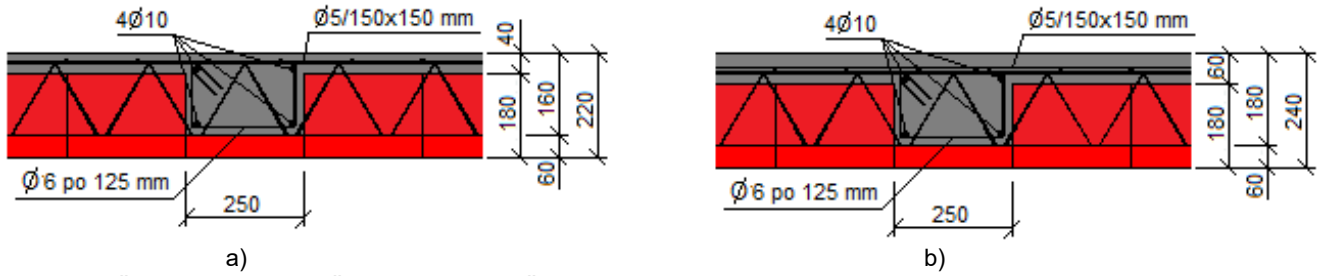
Stužujúce železobetónové rebro je možné zhotoviť dvomi spôsobmi.

Prvý spôsob – bez použitia keramickej vložky MIAKO 10/45,

Druhý spôsob – s použitím keramickej vložky MIAKO 10/45.

Prvý spôsob – bez použitia keramickej vložky MIAKO 10/45

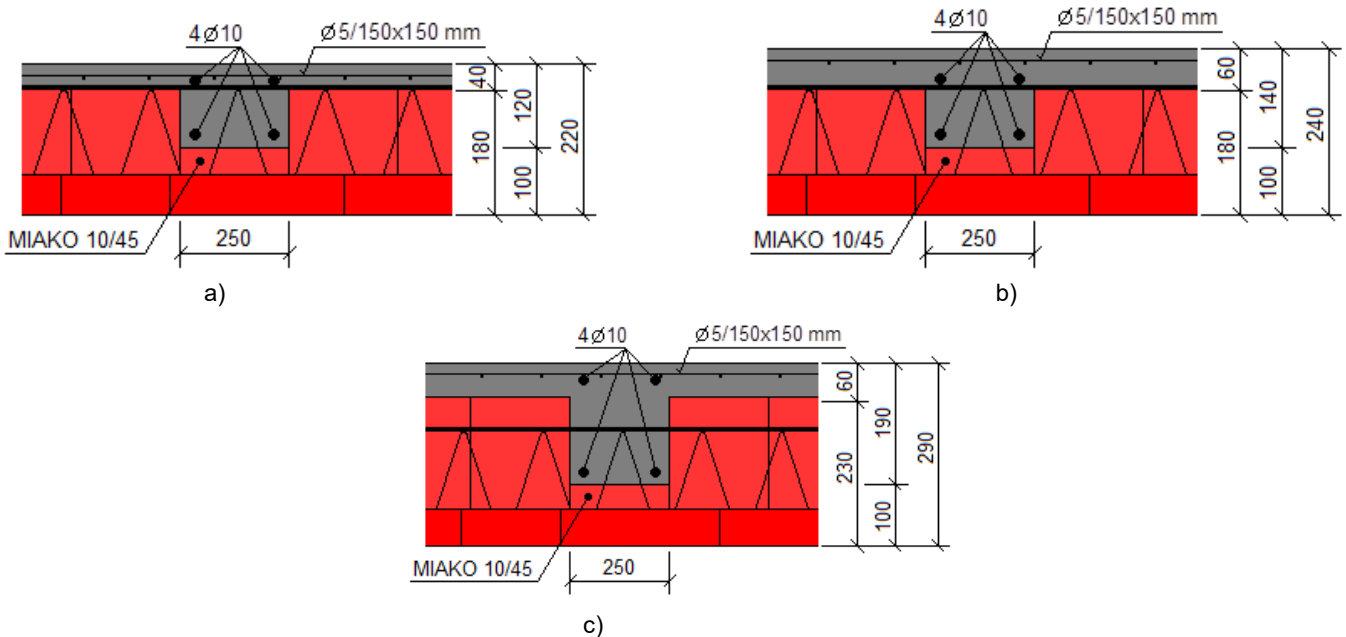
Priečne stužujúce železobetónové rebro šírky 250 mm a výšky 160 mm pri hrúbke stropu 220 mm (**obr. 20a**), resp. výšky 180 mm pri hrúbke stropu 240 mm (**obr. 20b**). Rebro by malo byť vedené približne stredom svetlého rozpätia stropu. Rebro treba vystužiť podľa **statického výpočtu**, minimálne však pozdĺžnymi prútmi 4Ø10 a strmienkami Ø6 po 125 mm. Krytie výstužných prútov má byť minimálne 20 mm.



Obr. 20 Stučujúce rebro bez použitia keramickej vložky MIAKO 10/45

Druhý spôsob – s použitím keramickej vložky MIAKO 10/45

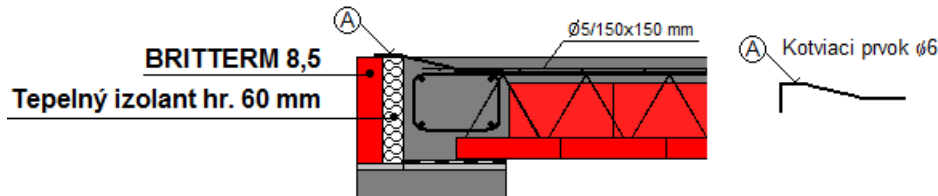
Priečne stučujúce železobetónové rebro šírky 250 mm a výšky 120 mm pri hrúbke stropu 220 mm (obr. 21a), výšky 140 mm pri hrúbke stropu 240 mm (obr. 21b), resp. výšky 190 mm pri hrúbke stropu 290 mm (obr. 21c). Ako stratené debnenie je použitá keramická vložka MIAKO 10/45. Rebro by malo byť vedené približne stredom svetlého rozpätia stropu. Rebro treba vystužiť podľa **statického výpočtu**, minimálne však pozdĺžnymi prútmi 4Ø10. Krytie výstužných prútov má byť minimálne 20 mm.



Obr. 21 Stučujúce rebro s použitím keramickej vložky MIAKO 10/45

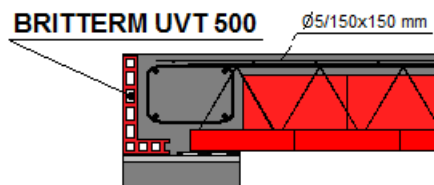
Pred betónovaním stropnej konštrukcie je potrebné vytvoriť stratené debnenie. Stratené debnenie môžeme vytvoriť **dvoma spôsobmi**.

Prvý spôsob - ak to hrúbka obvodovej steny dovolí, stratené debnenie vytvoríme pomocou výrobku BRITTERM 8,5 a tepelného izolantu vo forme penového polystyrénu hrúbky 60 mm. Stratené debnenie sa muruje v jednom rade po celom obvode stropnej konštrukcie, pričom tehlová časť je orientovaná smerom von a licuje s vonkajšou stranou obvodovej steny. Najčastejšie sa muruje po vyskladaní a podopretí stropnej konštrukcie. Za účelom zvýšenia stability strateného debnenia proti preklopeniu tlakom čerstvej betonovej zmesi pri betonáži je potrebné fixovať výrobok BRITTERM 8,5 o nosník pomocou kotviaceho prvku (obr. 22).



Obr. 22 Stratené debnenie vytvorené výrobkom BRITTERM 8,5 a tepelného izolantu

Druhý spôsob - ak to hrúbka obvodovej steny dovolí, stratené debnenie vytvoríme pomocou výrobku BRITTERM UVT 500. Stratené debnenie sa muruje v jednom rade po celom obvode stropnej konštrukcie a licuje s vonkajšou stranou obvodovej steny. Najčastejšie sa muruje po vyskladaní a podopretí stropnej konštrukcie (obr. 23).



Obr. 23 Stratené debnenie vytvorené výrobkom BRITTERM UVT 500

Betónovanie

Betónovanie sa začne až po uložení všetkých keramických stropných vložiek MIAKO, potrebnej výstuže betónovej membrány a to vrátane výstuže vencov, stropných výmien, stužujúcich rebier a pod.

Pred betónovaním sa musí celá plocha stropu dôkladne navlhčiť z dôvodu dobrej priľnavosti betónu.

Strop sa zmonolitní dobetónovaním keramických stropných nosníkov do výšky hornej plochy keramických stropných vložiek a celoplošne vybetónovaním železobetónovej membrány hrúbky 40 resp. 60 mm z betónu C 20/25.

Stropná konštrukcia sa betónuje v pásoch, v smere nosníkov. V prípade potreby prerušenia betónovania sa pracovná škára vytvorí medzi nosníkmi v strede keramickej stropnej vložky. Pracovná škára **nesmie** prechádzať betónovým rebrom nad nosníkom. Celkové plošné montážne zaťaženie stropu nesmie prekročiť 1,5 kN/m² pred zmonolitnením. Pri betónovaní je potrebné zabrániť hromadeniu betónu na jednom mieste. Keramické stropné vložky MIAKO sa **nesmú** počas montážneho stavu ničím zaťažovať ako betónovou zálievkou. Po zhotovení stropnej konštrukcie je potrebné udržiavať betón v dostatočne vlhkom stave až do zatvrdnutia. Podpery pod nosníkmi sa môžu odstrániť až po dosiahnutí zaručenej pevnosti betónu v tlaku. Pri odstraňovaní podpier sa postupuje vždy od horného podlažia k spodnému.

Zaťaženie Stropného systému BRITTERM

Prípustné zaťaženie stropnej konštrukcie, ktorej zálievkový betón ešte nedosiahol charakteristickú pevnosť v tlaku je uvedené v **tabuľke 4**.

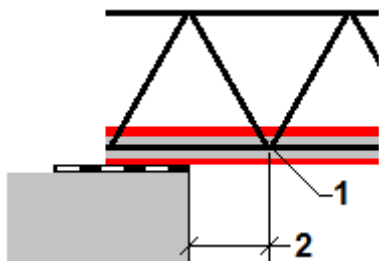
Tabuľka 4 Prípustné zaťaženie stropnej konštrukcie

Zaťažiteľnosť stropnej konštrukcie	Priemerná teplota vonkajšieho prostredia počas montáže a tvrdnutia betónu		
	od 5 °C do 10 °C	od 10 °C do 20 °C	nad 20 °C
po 7 dňoch	40% konečného zaťaženia	50% konečného zaťaženia	60% konečného zaťaženia
po 14 dňoch	60% konečného zaťaženia	75% konečného zaťaženia	85% konečného zaťaženia
po 21 dňoch	70% konečného zaťaženia	85% konečného zaťaženia	90% konečného zaťaženia
po 28 dňoch	80% konečného zaťaženia	95% konečného zaťaženia	100% konečného zaťaženia

Úprava nosníka na požadovanú dĺžku

Ak potrebujeme nosník s inou dĺžkou ako je 250 mm modul, potom ho môžeme skrátiť na potrebnú dĺžku. Únosnosť nosníka sa tým neznižuje.

Pozor! Keďže nosníky sú symetrické, skracovať treba z oboch strán a treba dodržať zásadu podľa obrázka 24. Rezanie nosníka vykonávame rezačkou na kameň alebo flexobrúskou. **Nosník nesmieme sekať, ani ho sekaním skracovať.**



1 – spodný styčník

2 – ≤ 100 mm alebo styčník nad podperou

Obr. 24 Zásada pri skracovaní nosníka

Odborné práce

Elektroinštaláciu vedenú v strope je vhodné inštalovať vo vnútri stropných vložiek rovnobežne s nosníkmi. Pri zavesení predmetov na strop (napr. stropná lampa) je potrebné prevrtať spodnú časť stropnej vložky a do vzniknutého otvoru môžeme vložiť skrutku s hákom a pevnou alebo odpruženou podložkou. Spodná plocha stropu vytvára jednoliaty rovinný keramický povrch, ktorý možno vhodne omietať.