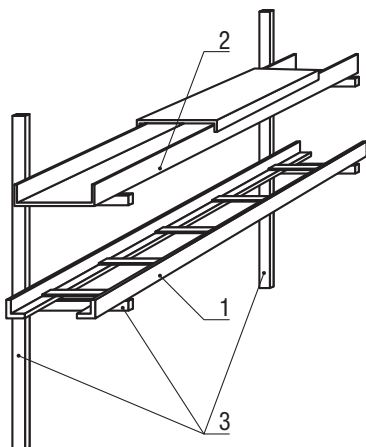


NOSNÉ KONSTRUKCE PRO KABELOVÉ A POTRUBNÍ ROZVODY



NOSNÉ KONSTRUKCE

Tyto konstrukce jsou vyrobené z kompozitních materiálů složených z pojiva tvořeného pryskyřicí a výtuhy ze skelních vláken. Pro své mechanické a fyzikální vlastnosti jsou ideální náhradou za kovové (pozinkované, nerezové, hliníkové) konstrukce. Při použití v agresivním prostředí se vyznačují



vysokou životností. Jejich kladem je také pevnost, elektrická nevodivost a hygienická nezávadnost.

Konstrukce se dodávají v širokém sortimentu rozměrů, nosností, na přání i barev a se speciálními požadovanými vlastnostmi jako je nehořlavost a povrchová rezistivita.

Zvýšená ohnivzdornost

Na přání zákazníka lze dodat konstrukce se zvýšenou odolností pryskyřice proti hoření. Tato pryskyřice má vynikající ohnivzdorné vlastnosti, které ji dodávají speciální přísady, profily mají stupeň hořlavosti B nebo dokonce A.

POUŽITÍ A VLASTNOSTI KOMPOZITNÍCH NOSNÝCH KONSTRUKCÍ

Pro svoje unikátní vlastnosti mají tyto kompozitní konstrukce všestranné využití prakticky ve všech průmyslových oblastech, především však v energetice a v podzemních kolektorech.

Mezi nejvýznamnější vlastnosti patří:

- odolnost vlivům prostředí
- nekoroziivnost
- vysoká životnost
- nízká tepelná vodivost
- nehořlavost až stupně A
- elektrická nevodivost
- vyhovující povrchová rezistivita (v řádu až $10^5 \Omega$)
- jednoduchá montáž, modulárnost
- nízká hmotnost
- odolnost rázům
- barevná stálost

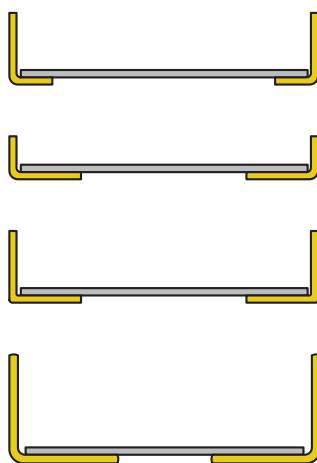
NÁZVOSLOVÍ

1. **Kabelové rošty (lávky).** Nosič kabelů, sestavený z bočnic (L profilů) spojených příčnými páskami
2. **Kabelové boxy.** Profily tvaru U s uzavírací horní deskou
3. **Kabelové nosiče.** Nosná konstrukce sestavená ze stojiny a výložníků.

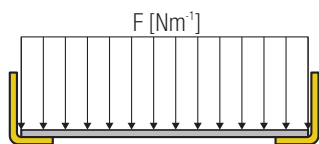
Viz obrázky vlevo.

KABELOVÉ ROŠTY

Kabelové rošty jsou složeny z kompozitních bočnic tvaru L a z příčných pásků - plochých tyčí. Příčky jsou k L profilům připevněny nerezovými nýty o průměru 4 mm. Vzhledem k vyšší ceně kompozitních profilů se snažíme o optimalizaci užitečných vlastností a nabízíme konstrukce z takových profilů, aby nebyla pro dané účely předimenzovaná. To platí i o kabelových lávkách, které jsme standardizovali pro několik zátěžových úrovní.



Různá provedení kabelových roštů z kompozitních L profilů



Spojité zatížení kabelových roštů při zkouškách

Bočnice

Bočnice kabelových roštů jsou zhotovené z kompozitních L profilů s následujícími rozměry: 30×50×5, 50×30×5, 51×51×6 a 76×76×6 mm. Provedení roštů z těchto profilů ilustruje obrázek vlevo. Vhodnost použití jednotlivých profilů z hlediska zatížení je uvedena v následující tabulce. Kritériem je maximální průhyb do 20 mm.

Doporučená zatížení kabelových lávek pro různé rozteče podpěr a průhyb do 20 mm

Profil/Rozteč	L=1 m	L=1,5 m	L=2 m
L 50×30×5	800 N/m	400 N/m	200 N/m
L 30×50×5	2400 N/m	900 N/m	400 N/m
L 51×51×6	2500 N/m	1100 N/m	500 N/m
L 76×76×6	4000 N/m	2200 N/m	1000 N/m

Poznámka: Při zvolené hodnotě průhybu 20 mm je skutečné ohybové napětí zanedbatelné.

Tuhosti kabelových roštů

Pro zjištění tuhostí různých variant kabelových roštů bylo provedeno mnoho experimentálních zkoušek, jejichž výsledky jsou shrnuty ve čtyři základní grafy.

Popis zkoušek:

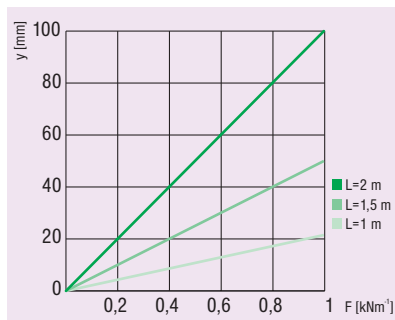
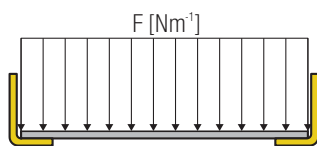
Zkoušební zařízení je vakuovací přístroj s odečítáním tlaku a hladiny vodního sloupce. Zatížení, podle tlaku vodního sloupce bylo přepočítáno na jednotku délky v N/m. Rošty se zatěžovaly do velikosti průhybu 20 mm. Zkoušely se všechny uvedené varianty bočnic.

Zkouškám byly podrobeny kabelové rošty spojené příčkami z kompozitních plochých pásků o rozměrech 18×6 mm, 30×5 mm a I profilů 26×5 mm, 30×8 mm, 40×12 mm. Při spojitěm zatížení, kde břemeno bylo rozmístěno po celé šířce, neměly tvary jednotlivých příček vliv na tuhost celou posuzované soustavy.

V následujících grafech jsou uvedeny výsledky měření velikosti průhybů uprostřed vzorků při spojitém zatížení pro tři rozteče podpor (L=1m, L=1,5m, L=2m) pro každý uvažovaný tvar bočnic z L profilů.

Závislost průhybu na zatížení je lineární. U každé přímky je uvedena i její rovnice.

Profil L 50×30×5



$$y = 0,1 \times F$$

pro L=2 m

$$y = 0,05 \times F$$

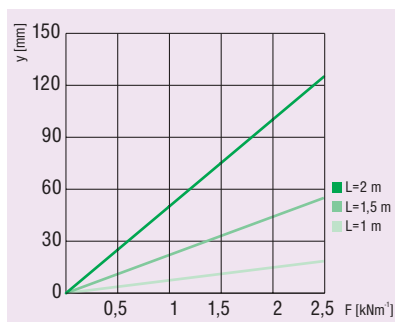
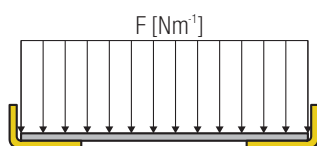
pro L=1,5 m

$$y = 0,0215 \times F$$

pro L=1 m

Pro F v Nm⁻¹

Profil L 30×50×5



$$y = 0,05 \times F$$

pro L=2 m

$$y = 0,022 \times F$$

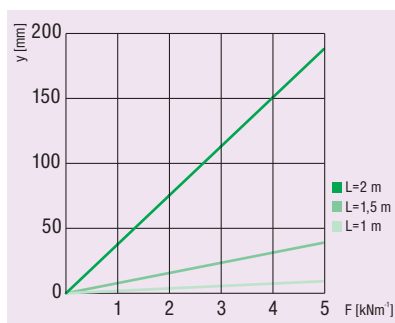
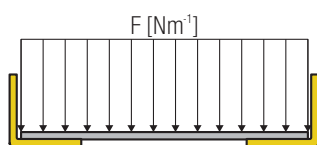
pro L=1,5 m

$$y = 0,0074 \times F$$

pro L=1 m

Pro F v Nm⁻¹

Profil L 51×51×6



$$y = 0,0376 \times F$$

pro L=2 m

$$y = 0,00186 \times F$$

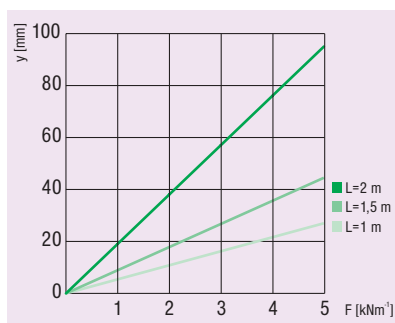
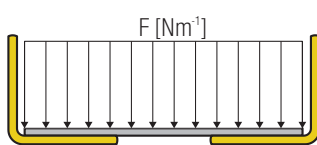
pro L=1,5 m

$$y = 0,0078 \times F$$

pro L=1 m

Pro F v Nm⁻¹

Profil L 76×76×6



$$y = 0,019 \times F$$

pro L=2 m

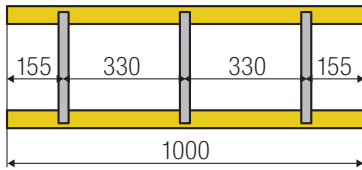
$$y = 0,0089 \times F$$

pro L=1,5 m

$$y = 0,0054 \times F$$

pro L=1 m

Pro F v Nm⁻¹



Příčky kabelových roštů

Spojovací příčky bočnic kabelových roštů jsou většinou rozmístěny v roztečích 330 mm, tj. na jednom metru jsou tři příčky. Příčné pásky nabízíme z několika druhů kompozitních profilů: I profily 26×5, 30×8 a 40×12 mm dále pak ploché tyče 18×6 a 30×5 mm. Pro vyšší zatížení nabízíme profily o rozměrech: 50×5 a 70×6 mm. Protože se jedná

o specifické případy, doporučujeme konzultaci s našim technickým oddělením. V následující tabulce jsou doporučená zatížení na jeden metr délky roštu, při kterých se pohybuje průhyb roštu do 10 mm. Doporučená zatížení jsou výsledkem měření provedeného pro čtyři šířky roštů: 200, 300, 400 a 500 mm se třemi spojovacími příčkami na jeden metr délky.

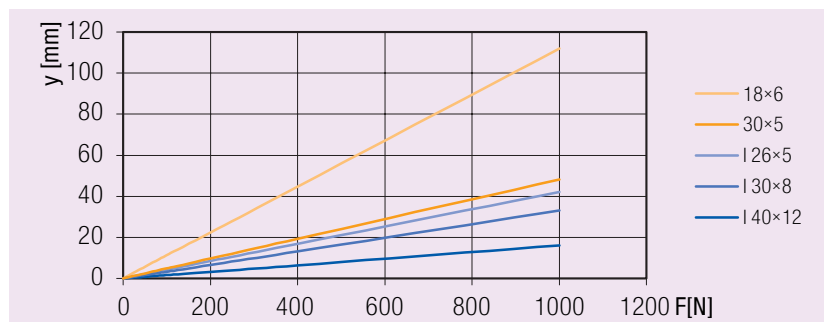
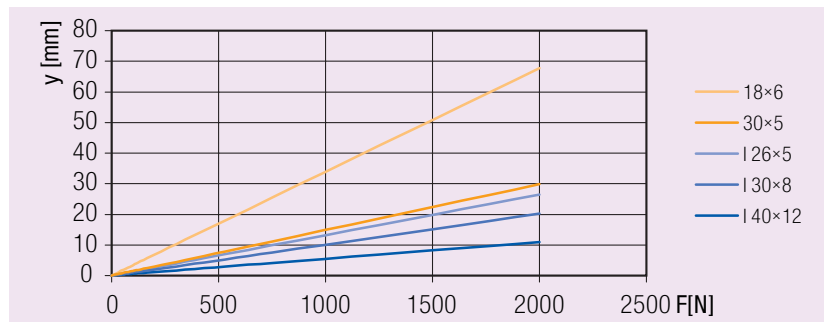
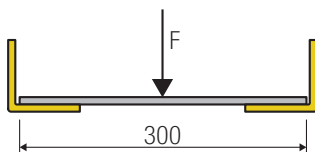
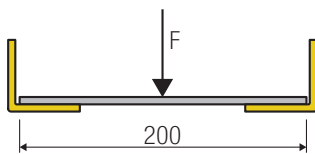
Profil/Šířka roštu	200 mm	300 mm	400 mm	500 mm
I 26×5	900 N/m	300 N/m	120 N/m	75 N/m
plochá tyč 18×6	2 100 N/m	600 N/m	240 N/m	150 N/m
I 30×8	2 550 N/m	750 N/m	300 N/m	165 N/m
plochá tyč 30×5	3 000 N/m	900 N/m	450 N/m	210 N/m
I 40×12	6 000 N/m	1 800 N/m	900 N/m	420 N/m

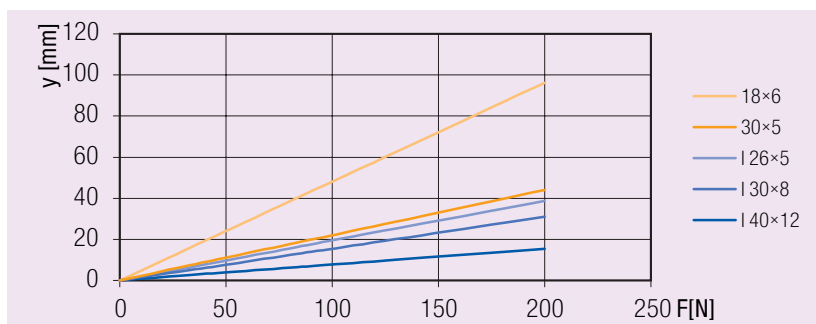
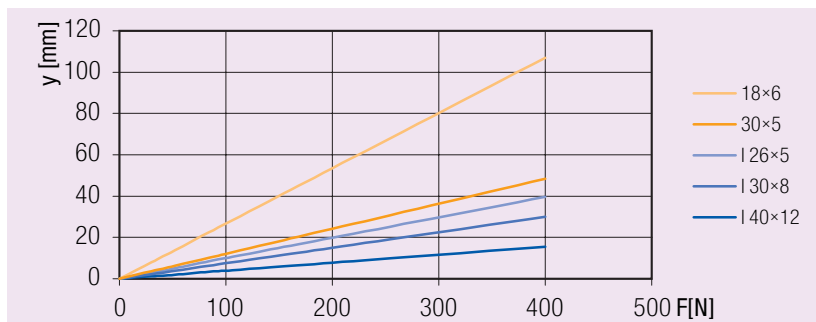
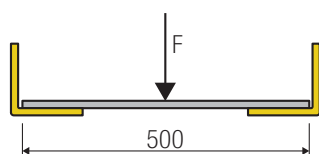
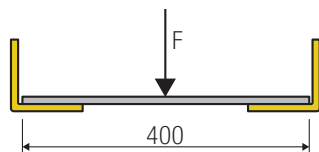
Příklad postupu při návrhu kabelového roštu

Při návrhu kabelového roštu doporučujeme postup, který vysvětlíme na následujícím příkladu. **Zadání:** Zatížení roštu je 800 N/m, šířka roštu b je 300 mm.

- Výběr bočnice:** Podle tabulky uvedené na 2. straně tomuto zadání vyhovuje L profil 30×50×5 podepřený v roztečích 1,5 m.
- Výběr příček:** Podle tabulky na této straně vyhovují pro šířku 300 mm příčky z ploché tyče 30×5 nebo z I profilu 30×8.

Průhyby příček kabelových roštů

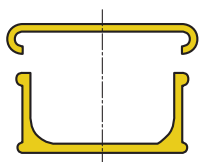




KABELOVÉ BOXY

Přehled a tvary kabelových boxů

V tabulce je uveden přehled nabízených kabelových boxů, seřazených podle jejich velikosti. Rozměry jsou ve tvaru šířka×výška×tloušťka stěny. Boxy jsou ve tvaru otevřeného U profilu s možností překrytí víkem.



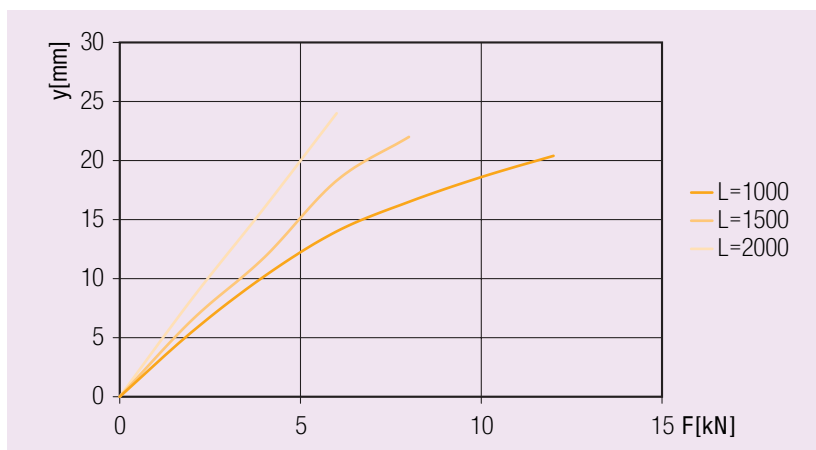
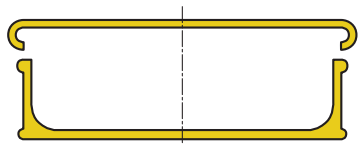
Řez boxem

Typ	Název	Rozměry [mm]	Hmotnost [kg/m]
1	kabelový box CBc	400×100×5,5	10,01
2	kabelový box CBc	300×150×4,5	7,15
3	kabelový box CBc	300×100×4,5	6,28
4	kabelový box CBc	200×100×3,5	3,89
5	kabelový box CBc	150×100×3,5	3,25
6	kabelový box CBc	100×50×3,2	2,04

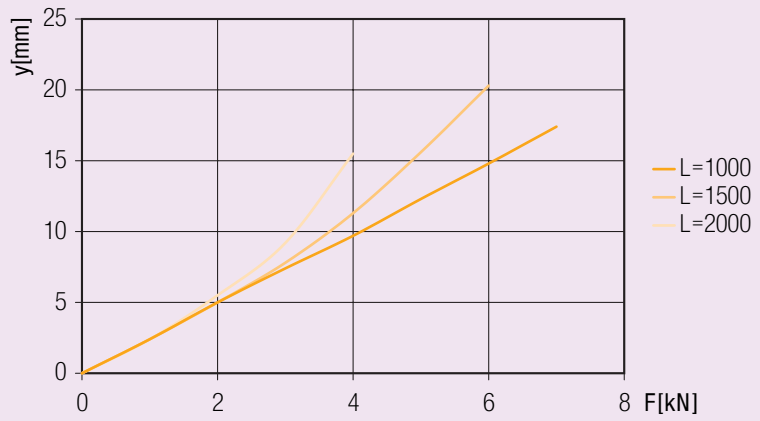
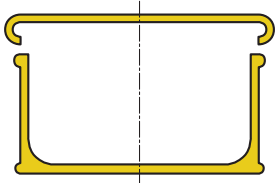
Průhyby kabelových boxů

Kabelové boxy byly zatěžovány osamělou kolmou silou působící shora až do dosažení maximální průhybu 20 mm. Měření se uskutečnilo pro rozteče podpěr 1000, 1500 a 2000 mm. Vliv víka na průhyb boxu byl u všech měření zcela nepatrný. Následují výsledky měření pro jednotlivé typy boxů.

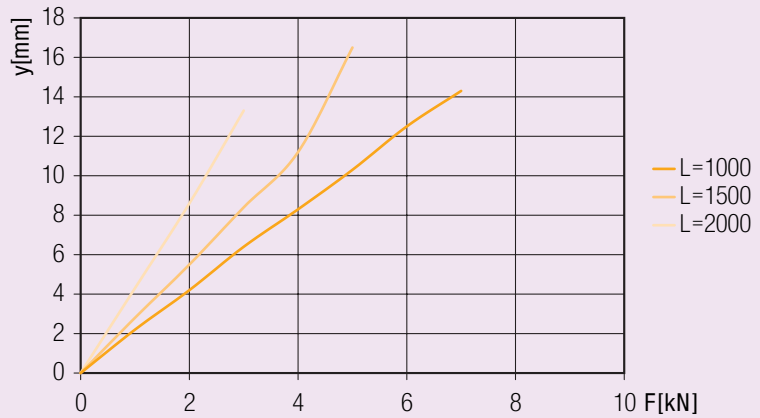
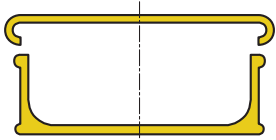
Kabelový box 400×100×5,5



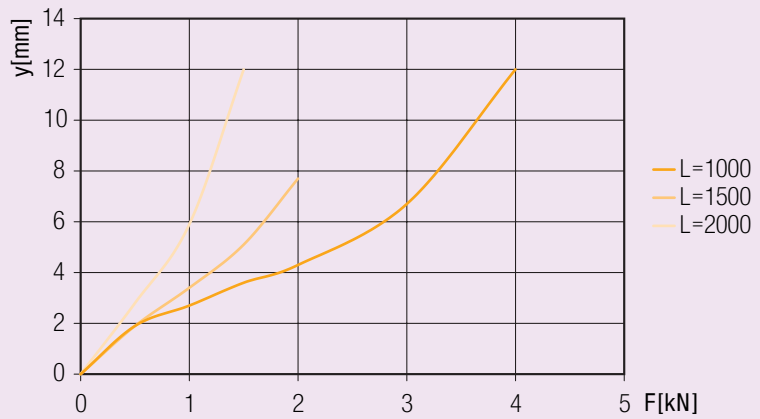
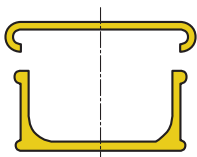
Kabelový box 300×150×4,5



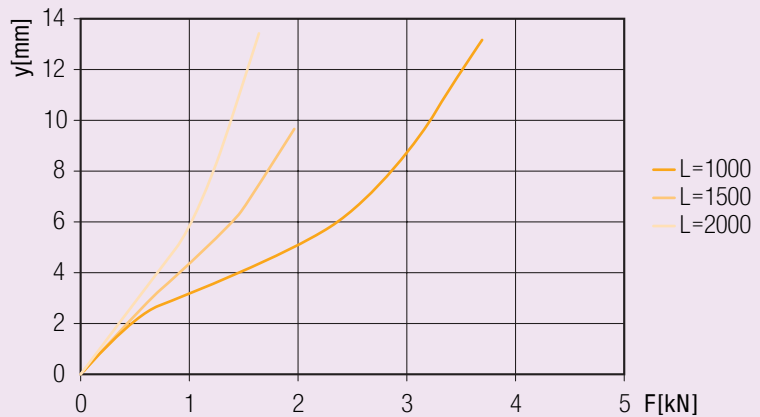
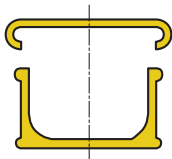
Kabelový box 300×100×4,5



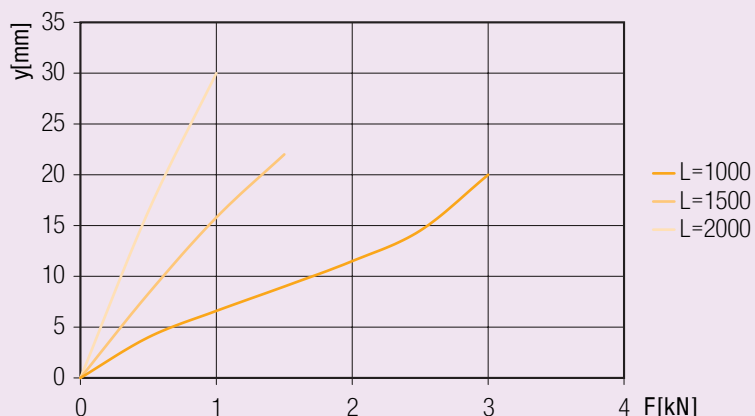
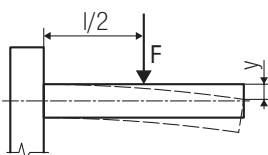
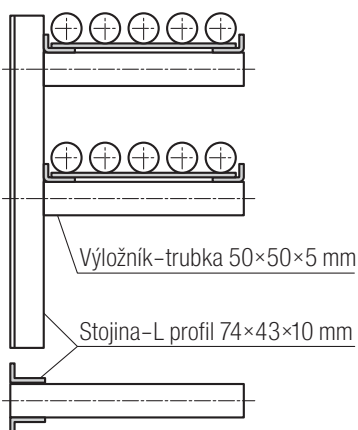
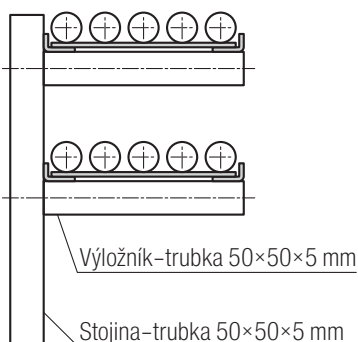
Kabelový box 200×100×3,5



Kabelový box 150×100×3,5



Kabelový box 100×50×3,2



KABELOVÉ NOSIČE

Nabízíme dvě základní (standardizované) konstrukční varianty kabelových nosičů:

- stojiny a výložníky ze čtvercové trubky,
- stojiny z dvojitého L profilu L 74×43×10, výložníky ze čtvercové trubky.

Konstrukce ze čtvercové trubky

Popis konstrukce: Výložníky jsou do stojiny připevněny přes ocelovou kruhovou trubku o průměru 38 až 40 mm. Výložníky jsou k trubce přinýtovány. Pokud je požadavek na natočení výložníku kolem vodorovné osy tak se nenýtuje, ale fixace se provede až po natočení (přizpůsobení směru kabelů) na staveništi.

Tyto konstrukce nabízíme ve dvojím provedení: se čtvercovou trubkou 50×50×5 a 51×51×6 mm. I když jde o nepatrný rozdíl v rozměrech, výsledné tuhosti se mohou lišit až o 20 %.

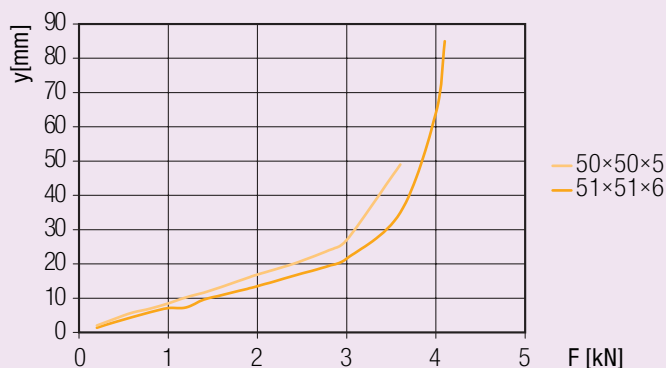
Konstrukce z L profilu a čtvercové trubky

Popis konstrukce: Výložníky ze čtvercové trubky jsou sevřeny mezi pásnice dvou L profilů pomocí nerezových šroubů M8. Výložníky mohou být k trubce i přinýtovány. V případě potřeby natočení výložníku lze postupovat dle řešení navrženém v předchozím odstavci.

Celá konstrukce je vidět na obrázku. V horní části je natočený výložník pro přizpůsobení šikmé rovině podepíraných kabelů. Výložníky jsou zde navíc opájeny koncovými zarážkami a podpěrnými destičkami pro podkladové desky. Stojiny se jednoduše kotví do stěny přes obě pásnice. Výhodou tohoto řešení je to, že výložníky se mohou svisle polohovat a upevňovat do stojin až na místě při montáži.

Průhyb výložníků

V grafu jsou uvedeny výsledky zkoušek průhybů výložníků po zatížení v polovině jeho délky. Zkoušky se prováděly pro dva druhy výložníků, se čtvercovou trubkou o rozměrech 50×50×5 a 51×51×6 mm. K porušení materiálu došlo až v koncových bodech grafů.





Výškové přizpůsobení

Pro snadnou montáž těchto nosičů ve stísněných prostorách jako jsou podzemní kolektory, nabízíme možnost výškového nastavení stojin, jak je vidět na obrázku vlevo. Horní díl sestavený ze čtvercové trubky a L profilu se dodává jako samostatná část. Na staveništi se vloží mezi L profily stojiny a po přizpůsobení požadované výšce se vyvrtají otvory a celek se sešroubuje nerezovými šrouby. Kotví se přes L profil buď do stropu nebo do svislé stěny.



Sestavení kabelové nosné konstrukce ve stísněných prostorách podzemního kolektoru

Další konstrukce

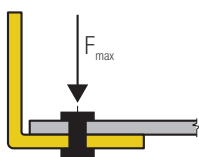
Kompozitní materiály jsou snadno opracovatelné, mají nízkou hmotnost a snadno se spojují. To vše se s výhodou využívá při vystrojování podzemních prostor, často v nepřístupných a omezených prostorách. Proto nabízíme několik dalších variant konstrukcí nosičů kabelů a jiných rozvodů, které lze smontovat přímo na staveništi.

Zákazníci, projektanti a konstruktéři mohou využít zkušeností našeho technického oddělení, které tyto konstrukce nejen navrhne, ale doporučí i optimální postup pro jejich montáž.

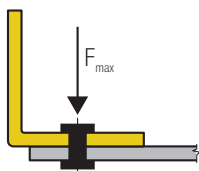
PEVNOST NÝTOVANÉHO SPOJE

Nýtový spoj pásnice s L profilem lze vytvořit ve dvou polohách pásnice vzhledem k profilu (viz. obrázek vlevo), pro pevnější spojení je vhodnější varianta označená písmenem A.

Pokud se z nějakých příčin přistoupí k variantě B, uvádíme doporučené zatížení tohoto nýtovaného spoje pro nýt 4×16 mm z nerez. Hodnoty jsou výsledkem zkoušek, které byly prováděny na profilu 30×5 mm.



Varianta A bez podložky



Varianta B bez podložky

Nýtovaný spoj bez podložky: $F_{\max} = 2 \text{ kN}$

Nýtovaný spoj s podložkou: $F_{\max} = 3,2 \text{ kN}$

Doporučení: Pro nýtované spoje u kompozitních konstrukcí používejte pod nýt podložky. Dodržujte správnou technologii vrtání děr. Díra musí být vrtána ostrým nástrojem, který při vyjíždění neroztřepe materiál. Nepoužívejte zbytečně dlouhé nýty.

Únosnost spoje lze dodržáním uvedených doporučení zvýšit až o 35 %.