



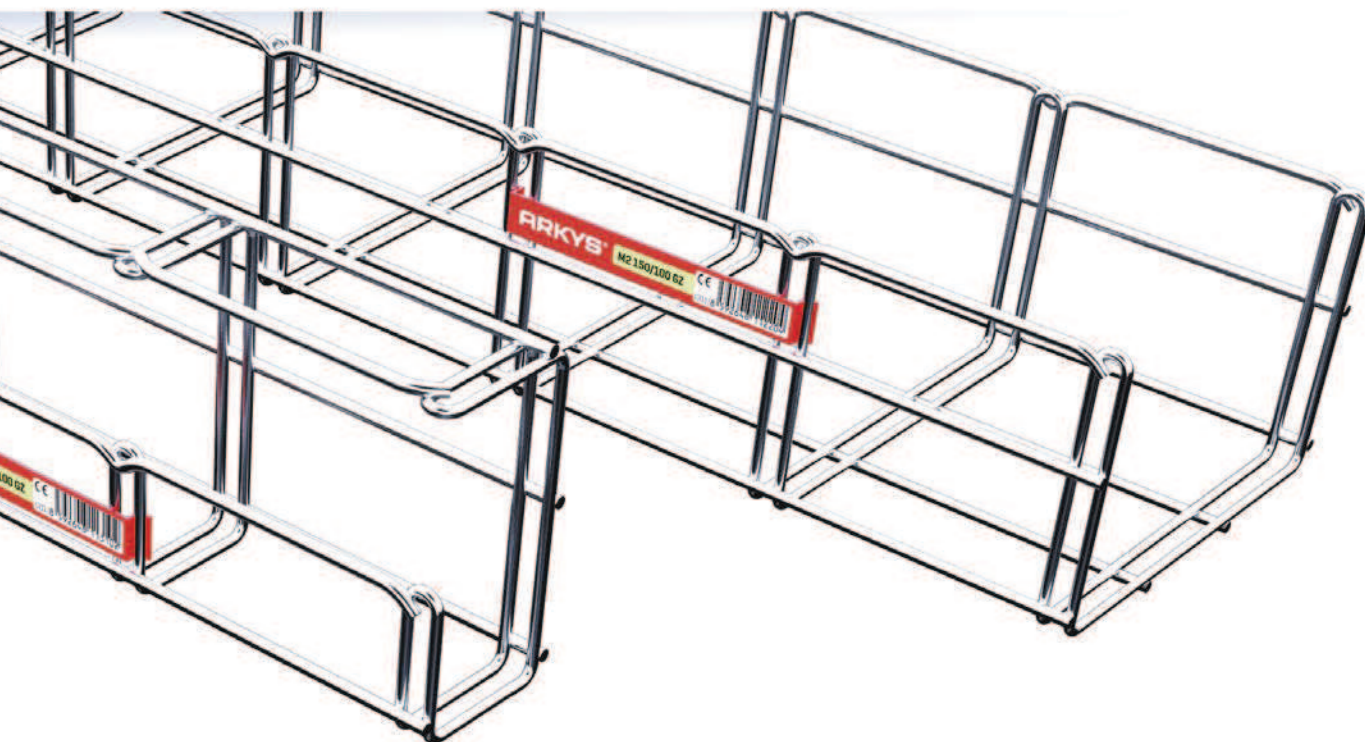
KVALITA EFEKTIVITA SPOLEHLIVOST **MERKUR**²

nejrozšířenější nosný systém
kabelových tras v ČR

Kabelové žlaby MERKUR 2 jsou určeny pro montáž kabelových tras silnoproudých světelných a motorických rozvodů, slaboproudých rozvodů, rozvodů měření a regulace a rozvodů jiných médií. Žlaby a jejich příslušenství, jsou vyráběny z ocelového drátu a plechu s následnou povrchovou úpravou galvanické a žárové pozinkování nebo také z nerezového drátu a plechu AISI 304L a AISI 316L. Díky tomu jsou vhodné nejen pro vnitřní nebo venkovní nechráněné prostory, ale i pro chemický a potravinářský průmysl nebo prostředí s výskytem chlóru [Cl], fluoru [F].

ARKYS[®]





OBEČNÉ INFORMACE A VÝHODY

Snadná a rychlá montáž

Nízká hmotnost žlabů MERKUR 2 včetně jejich optimální výrobní délky, velká variabilita a flexibilita systému, snadná a pohotová realizace tvarových prvků trasy podle potřeby a přímo na místě montáže. To jsou hlavní charakteristiky systému MERKUR 2, díky nimž je jeho instalace snadná a rychlá. Se systémem MERKUR 2 vyřešíte i tvarově komplikované kabelové trasy při minimálních finančních nákladech na tvarové prvky a s použitím pouze běžného nářadí.

Logistická nenáročnost

Kabelové trasy MERKUR 2 nepotřebují žádné tvarové prvky jako standardní plechové žlaby. Nejsou potřeba kolena, T-kusy, kříže, redukční díly, vertikální kolena ani žádné jiné prvky tohoto typu. Tyto díly se vytváří přímo v místě montáže z běžného žlabu tvarováním podle požadavku za použití jednoduchých spojovacích komponentů. Díky tomu jste schopni zvládnout i neočekávané situace přímo na místě. Ze samotných žlabů vytvoříte jakýkoli potřebný tvarový prvek a trasu upravíte podle aktuální situace.

Jednoduché odbočování kabelů

Jednoduchost je jednou ze základních vlastností žlabů MERKUR 2. Ze žlabů je možné vyústit kabeláž na kterémkoli místě a to navíc zcela bez použití speciálního nářadí a kabelových průchodek. Taková montáž je nejen ekonomicky výrazně efektivnější, ale i jednodušší z hlediska logistiky.

Vysoká nosnost

Použitím patentované technologie zdvojených příčníků a optimalizací rozložení nosných drátů dosahují kabelové žlaby MERKUR 2 vysoké nosnosti. Díky tomu, že jsou žlaby MERKUR 2 pevné a odolné, jsou využitelné v široké škále instalací.

Šetrný nejen ke kabelům

Celkové oblé provedení okrajů žlabů eliminuje riziko poškození kabelů během jejich instalace a zároveň přispívá ke komfortu a bezpečnosti všech fází instalace kabelové trasy.

Vysoká proudová zatížitelnost

Díky otevřené konstrukci žlabů MERKUR 2 má vzduch velmi dobrý přístup k instalované kabeláži a tím se dosahuje výrazně lepšího chlazení kabelů, ve srovnání s uzavřenými celoplechovými žlaby. To umožňuje větší proudovou zatížitelnost kabelů.

Minimální nároky na údržbu

Otevřená konstrukce žlabu MERKUR 2 eliminuje hromadění prachových látek a bujení mikrobů, což znamená minimalizaci nároků na pravidelnou údržbu kabelové trasy. Díky tomu je tento typ žlabů velmi oblíbený mimo jiné i v potravinářském průmyslu.

Odolnost při požáru

Díky svým charakteristickým vlastnostem (pevnost, nosnost...) vyhovují kabelové žlaby MERKUR 2 (typ M2 a M2-G) i požadavkům na zachování funkčnosti v podmínkách požáru a to na základě mnoha provedených zkoušek a následně získaných klasifikací až P 90-R. Více informací najdete v kapitole „Požárně odolná montáž“ nebo ve speciální publikaci.

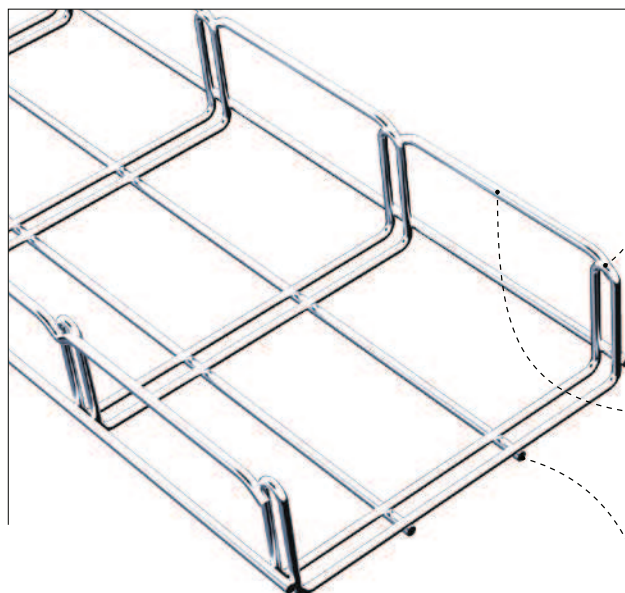
Vzájemná kompatibilita

Všechny typy kabelových žlabů MERKUR 2 jsou navzájem kompatibilní, je možné je vzájemně kombinovat nejen vedle sebe na společných nosných prvcích, ale i jako součást téže trasy.

Toto jsou pouze hlavní výhody. Řada dalších pozitivních charakteristik se projeví při realizaci konkrétní kabelové trasy. Tyto vlastnosti dělají ze systému MERKUR 2 vhodné a velmi efektivní řešení pro realizaci kabelových tras v nejrůznějších prostředích a situacích, což mohou potvrdit i jeho uživatelé a důkazem je i řada významných instalací.

Systém kabelových tras MERKUR 2 je dlouhodobě nejprodávanějším systémem drátěných kabelových tras v České republice a v našem domácím prostředí se slovo MERKUR postupně stalo synonymem pro drátěné kabelové žlaby.

Konstrukce žlabů MERKUR 2



Patentovaný dvojitý příčník

zdvojené provedení příčníku zajišťuje celkovou robustnost konstrukce žlabu a významně přispívá k vysoké nosnosti žlabů. Tento prvek se rovněž podílí na výborných vlastnostech v mezních situacích například při požáru. Zároveň toto provedení příčníku umožňuje pevné spojování žlabových segmentů všemi spojkami systému MERKUR 2.

	průměr drátu
50 - 200/50, 100/100	ø 3,5 mm
250 - 500/50, 150 - 500/100	ø 4,0 mm

Tvarovaný vrchní lem žlabu

celkově oblé provedení okrajů žlabů eliminuje riziko poškození kabelů během jejich instalace a zároveň přispívá ke komfortu a bezpečnosti všech fází instalace kabelové trasy.

	průměr drátu
typ M2, M2-G	ø 4,0 mm

Podélníky

zajišťují přenos sil podél žlabu a podílí se tak na jejich nosnosti. Počet a průměr podélníků definuje podélnou nosnost žlabů a umožňuje dosahovat rozpětí opěrných míst až 2,0 m u standardního typu M2.

	průměr drátu
typ M2, M2-G	ø 4,0 mm

Kabelové žlaby MERKUR 2 jsou konstrukčně výjimečné a zároveň technicky nezaměnitelné zejména díky:

- Dvojitému příčníku, který v celkové konstrukci velmi napomáhá tuhosti i pevnosti žlabu a to nejen při prvotní manipulaci, následné instalaci, ale i při provozu již dokončené kabelové trasy. Zároveň napomáhá rozložit váhu instalované kabeláže.
- Tvarovanému vrchnímu lemu, který opět v kombinaci s dvojitým příčníkem přispívá ke zvýšení tuhosti a pevnosti žlabu a to zejména díky svému tvarování a provedení dvou svárů k připevnění k dvojitému příčníku.

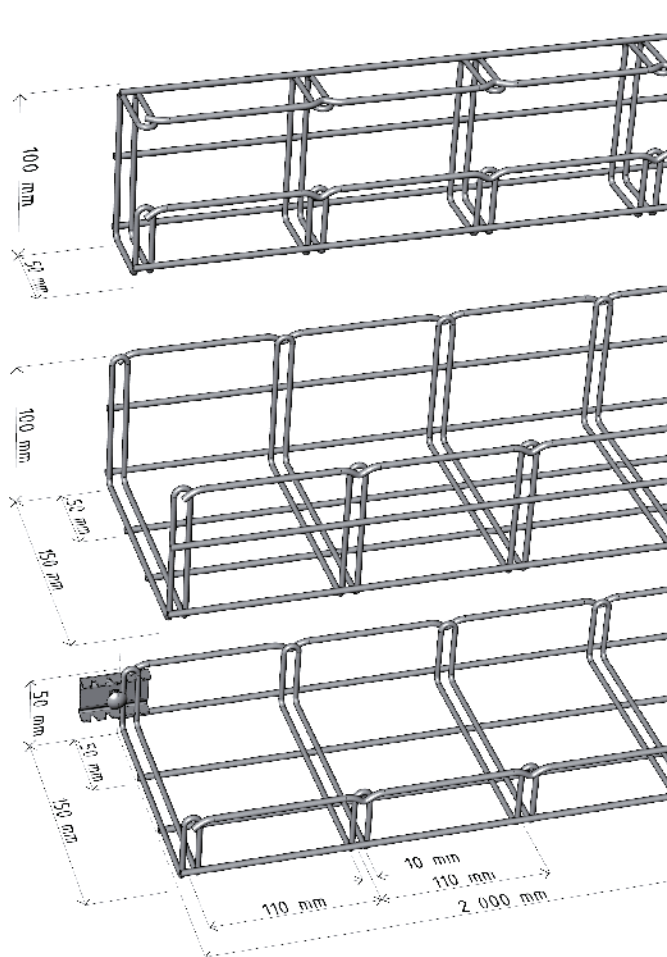
V neposlední řadě kombinace těchto výjimečných konstrukčních prvků přispívá k ochraně osob, které manipulují se žlaby MERKUR 2 nejen na stavbě, ale i ve skladu a při samotné instalaci kabeláže do žlabů zajišťuje jejich bezpečné uložení bez poškození izolace.

Tyto vlastnosti jsou nutné zejména v mezních situacích, kterými mohou být požáry, zemětřesení, rozsáhlé nehody a podobné události s fatálními následky. Ve všech těchto situacích poskytují kabelové žlaby systému MERKUR 2 pevnou a stabilní oporu kabelovým rozvodům a umožňují jejich funkčnost.

Další typy žlabů

Portfolio kabelových žlabů MERKUR 2 obsahuje nejen standardní typ M2, ale i typ M2-G, který vznikl na základě požadavků našich zákazníků s ohledem na zjednodušení některých druhů instalací kabelových tras.

Typ M2-G je díky své polouzavřené konstrukci koncipován právě pro zjednodušení přímé stropní instalace bez nutnosti použití závitových tyčí, ale pouze s použitím držáku DZM 12. Díky této konstrukci a stylu montáže nabízí pohodlné ukládání kabeláže. Zároveň je možné tento typ žlabu instalovat přímo na stěnu pomocí nosníků řady NZM. Rozměrová nabídka tohoto typu žlabu je M2-G 50/100 a M2-G 100/100.



M2



možnosti
povrchové úpravy

GZ
galvanický
zinek

ŽZ
žárový
zinek

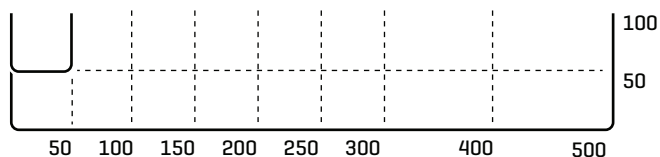
A2
nerost
AISI 304

A4
nerost
AISI 316

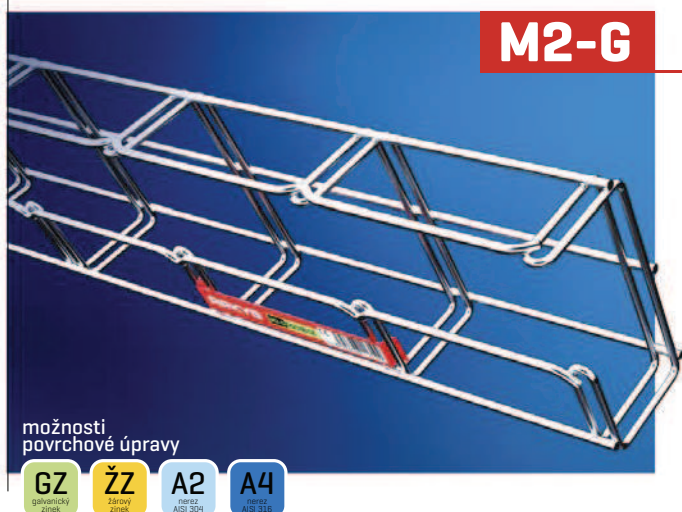
Kabelový žlab MERKUR 2, typ M2

Standardní provedení kabelových žlabů MERKUR 2 je již několik let nejprodávanejším drátěným žlabem v ČR. Díky své nezměnitelné a osvědčené konstrukci, která se vyznačuje především dvojitým příčnickem ve spojení s tvarovaným vrchním lemem si získal velkou oblibu u elektromontážních firem a stal se vyhledávaným produktem pro běžné i funkční trasy.

Rozměrová nabídka



M2-G



možnosti
povrchové úpravy

GZ
galvanický
zinek

ŽZ
žárový
zinek

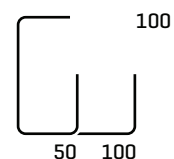
A2
nerost
AISI 304

A4
nerost
AISI 316

Kabelový žlab MERKUR 2, typ M2-G

Tento typ žlabu ve tvaru písmene „G“ je zajímavým a jednoduchým řešením stropní instalace kabelových tras. Při instalaci žlabu [upevnění do stropu] je třeba použít pouze standardní držák DZM 12. Díky „G“ profilu konstrukce žlabu lze do hotové trasy kabeláž pohodlně, volně a bezpečně vkládat bez nutnosti jejího protahování například mezi závitovými tyčemi.

Rozměrová nabídka



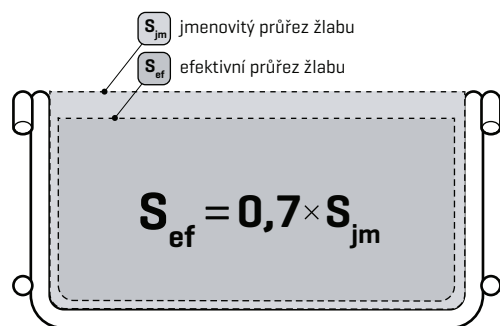
Všechna provedení žlabů MERKUR 2, tzn. standardní typ M2, stejně jako žlabu typu M2-G, využívají společný systém příslušenství kabelových tras, jako jsou spojky, nosné prvky tras, držáky a další příslušenství. To znamená, že jsou plně kombinovatelné a ve stejném systému kabelových rozvodů mohou být instalovány vedle sebe, nebo mohou tvořit navazující části téže trasy. Přitom si zachovávají klíčové charakteristiky drátěného provedení kabelových žlabů jako je flexibilita, jednoduchost a efektivnost instalace.

URČENÍ VHODNÉ VELIKOSTI ŽLABU

Pro určení vhodné velikosti žlabu jsou důležité dvě hodnoty. První z nich je množství kabeláže, kterou je do žlabu potřeba uložit, reprezentované hodnotou celkového průřezu kabelů [viz dále]. Druhá z hodnot je takzvaný využitelný průřez žlabu.

Využitelný průřez žlabu

Využitelný průřez žlabu je hodnota určující, jak velký celkový průřez kabelů je možné do daného žlabu uložit při zachování bezpečnostní rezervy. Bezpečnostní rezerva řeší například zvýšené požadavky na průřez žlabu v místech ohybů tras, horší využití průřezu žlabu při vyšším počtu kabelů ukládaných do jedné trasy, případné dodatečné požadavky na umístění kabelů do trasy [vyžadované aktuální situací při realizaci kabelových rozvodů] a další podobné požadavky.

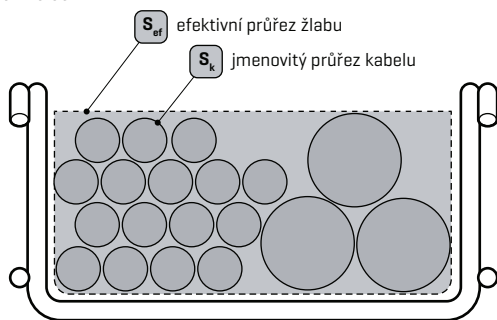


U každého žlabu je uveden jeho efektivní průřez S_{ef} , který je možno použít při dimenzování kabelové trasy s ohledem na předpokládaný počet kabelů a počet kabelů daného průměru v jednotlivých vrstvách.

Celkový potřebný průřez žlabu S_{celk}

je součet jmenovitých průřezů všech kabelů, které budou uloženy v trase. Pro stanovení průřezů jednotlivých žlabů můžete využít orientační tabulky s průřezů nejčastěji používaných kabelů. Tabulka má informativní charakter, potřebujete-li k propočtu trasy přesné hodnoty, je nejvhodnější je získat přímo od výrobce Vámi zvolené kabeláže.

Takto získanou hodnotu potřebného průřezu žlabu S_{celk} srovnajte s hodnotami efektivních průřezů žlabů S_{ef} a zvolte vhodný žlab, jehož využitelný průřez je stejný nebo větší než hodnota potřebného průřezu žlabů.



$$\text{součet průřezů kabelů} \leq S_{ef}$$

celkový průřez kabelů ve žlabu

musí být menší než efektivní průřez použitého žlabu

Přitom je třeba přihlídnout rovněž k funkci trasy a z hlediska chlazení kabelů volit pro jejich uložení raději větší žlabu s menším naplněním průřezu kabely. Z hlediska chlazení tepelně namáhaných tras je rovněž výhodnější uložit kabely do menšího počtu vrstev.

Tabulka parametrů nepoužívanějších typů kabelů

Typ kabelu	Hmotnost [kg/m]	Průměr [mm]	Průřez [mm²]
2x1,5	0,102	8,1	51,50
3x1,5	0,119	8,6	58,06
4x1,5	0,147	9,3	67,89
5x1,5	0,173	10,1	80,08
7x1,5	0,222	11,0	94,99
12x1,5	0,386	14,6	167,33
2x2,5	0,139	8,9	62,18
3x2,5	0,167	9,5	70,85
4x2,5	0,210	10,3	83,28
5x2,5	0,257	11,2	98,47
7x2,5	0,337	12,2	116,84
12x2,5	0,568	16,3	208,57
2x4	0,213	10,6	88,20
3x4	0,253	11,2	98,47
4x4	0,314	12,2	116,84
5x4	0,376	13,8	149,50
7x4	0,485	15,0	176,63
12x4	0,870	20,0	314,00
2x6	0,260	11,6	105,63
3x6	0,325	12,3	118,76
4x6	0,405	13,8	149,50
5x6	0,500	15,1	178,99
4x10	0,642	16,1	203,48
5x10	0,770	18,0	254,34
4x16	0,921	18,6	271,58
5x16	1,138	20,4	326,69
4x25	1,341	22,4	393,88
5x25	1,622	24,5	471,20
3x35+25	1,646	22,4	393,88
4x35	1,769	24,8	482,81
5x35	2,148	27,1	576,51
3x50+35	2,164	30,4	725,47
4x50	2,581	31,3	769,06
3x70+50	2,799	33,6	886,23
4x70	3,503	35,8	1006,09
3x95+50	3,599	37,5	1103,91
3x95+70	3,937	39,3	1212,42
4x95	4,724	41,3	1338,97
3x120+50	4,264	40,0	1256,00
3x120+70	4,427	43,0	1451,47
4x120	5,243	43,0	1451,47
3x150+70	5,347	46,8	1719,34
4x150	6,611	46,8	1719,34
3x185+95	6,771	49,8	1946,83
4x185	8,021	49,8	1946,83
3x240+120	8,563	56,4	2497,05
4x240	9,685	56,4	2497,05
4x10	0,375	17,4	237,67
5x10	0,433	18,8	277,45
4x16	0,580	19,7	304,65
5x16	0,600	21,3	356,15
4x25	0,750	22,4	393,88
5x25	0,880	24,4	467,36
3x35+25	0,909	24,7	478,92
4x35	0,939	24,7	478,92
5x35	1,108	27,1	576,51
3x50+35	1,219	28,9	655,64
4x50	1,275	28,9	655,64
3x70+50	1,559	32,2	813,92
4x70	1,814	35,4	983,73
3x95+70	1,743	39,3	1212,42
4x95	1,836	39,3	1212,42
3x120+70	2,000	40,6	1293,96
4x120	2,225	43,0	1451,47
3x150+70	2,415	45,6	1632,30
4x150	2,734	46,8	1719,34
3x185+95	2,950	48,4	1838,91
4x185	3,364	49,8	1946,83
3x240+120	3,728	54,8	2357,39
4x240	4,217	56,4	2497,05
2x2x0,5	0,027	5,0	19,63
3x2x0,5	0,033	5,5	23,75
4x2x0,5	0,040	6,0	28,26
5x2x0,5	0,052	7,0	38,47
10x2x0,5	0,091	9,0	63,59
15x2x0,5	0,110	10,5	86,55
20x2x0,5	0,138	12,0	113,04
25x2x0,5	0,174	13,0	132,67
30x2x0,5	0,201	14,0	153,86
50x2x0,5	0,306	17,0	226,87
100x2x0,5	0,583	23,0	415,27

Tato tabulka ve formátu .xls je ke stažení na www.arkys.cz. Zdroj informací: PRAKAB

DIMENZOVÁNÍ A KONTROLA ZATÍŽENÍ KABELOVÉ TRASY

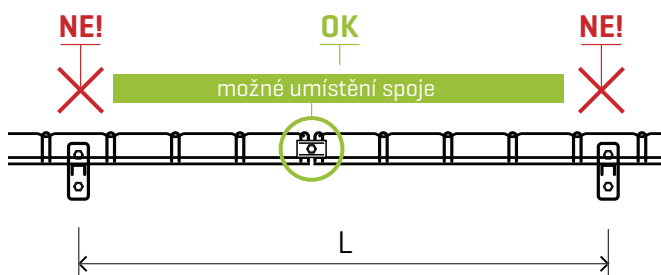
Na celkovou nosnost [mechanickou pevnost] kabelové trasy má zásadní vliv umístění spoje jednotlivých kabelových žlabů vzhledem k podpěrným místům trasy. Největších hodnot mechanické pevnosti kabelové trasy je dosaženo, pokud se spoj jednotlivých žlabů nachází zhruba ve vzdálenosti 1/5 rozpětí podpěrných míst.

Naopak umístění spoje žlabů přímo nad podpěrným místem má silně negativní vliv na nosnost žlabů a takto provedené trasy mají velmi nízké hodnoty nosnosti. **Proto je ve všech typech montáží zakázáno umístit spoj žlabů přímo nad podpěrné místo kabelové trasy!** Vzhledem k praktickým zkušenostem z montáží kabelových tras je zřejmé, že není možné vždy zajistit ideální polohu spoje. Proto testujeme naše trasy i pro případ montáže s obecnou polohou spoje žlabů a jsou k dispozici i ověřené vlastnosti žlabové trasy pro tento typ montáže. Tedy pro umístění spojek SZM 1 kdekoli mimo polohy přímo nad podpěrnými místy trasy.

Pro účely stanovení nosnosti trasy rozlišujeme tedy dva typy montáže viz schematické obrázky níže.

Standardní montáž

[spojka kdekoli mezi podpěrnými místy]

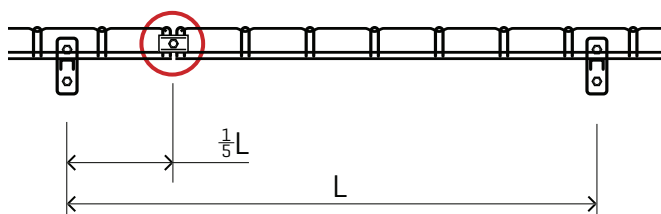


Tento typ montáže je považován za standardní, protože neklade téměř žádné nároky na polohu spoje s výjimkou umístění spoje nad podpěrným místem. Z tohoto důvodu nedochází k nutnosti zkracovat žlabové díly a tím se minimalizuje odpad při instalaci.

Tento způsob montáže je vhodný pro standardně provedené trasy a při obvyklých roztečích podpěrných míst poskytuje nosnosti, které jsou vyšší než je efektivně využitelné zatížení žlabů, viz kapitoly dále a tabulky nosností na dalších stranách.

Montáž s největší mechanickou pevností

[spojka umístěna v 1/5 rozpětí opěrných míst]



Tento typ montáže je poměrně náročný na instalaci, protože požadavek na umístění spojky vede k nutnosti zkracovat kabelový žlab takto instalované trasy, což sebou nese vznik většího odpadu a nižší ekonomickou efektivitu instalace. Z toho vyplývá, že je toto provedení montáže vhodné zejména pro velmi zatížené trasy, nebo technicky obtížně překlenutelná místa s potřebou větších roztečí podpěr. **V těchto situacích však poskytuje výrazné zvýšení nosnosti, dosahující až dvojnásobných hodnot ve srovnání se standardní montáží.**

Kontrola zatížení kabelové trasy

Celkové zatížení trasy je součtem měrných hmotností kabelů uložených v trase a měrných hmotností veškerého příslušenství kabelové trasy zavěšeného na kabelové žlaby. To znamená, že do celkového zatížení trasy je nutné zahrnout například i instalované kabelové přepážky a víka kabelových tras, rozvodné krabice, zavěšená světelná tělesa a podobně. V běžných případech však kabeláž tvoří převážnou většinu zatížení a je možné se omezit pouze na ni.

Pro výpočet zatížení kabely je možné využít orientačních hodnot hmotností jednotlivých typů a velikostí kabelů, viz tabulka charakteristik běžných kabelů na straně 10.

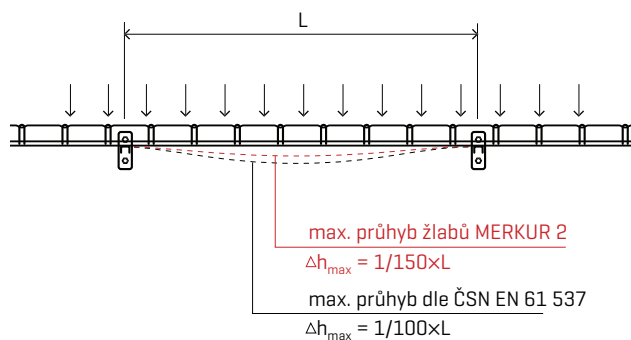
Vypočtenou hodnotu zatížení žlabu je následně potřeba srovnat s maximálními přípustnými hodnotami dle certifikace zvoleného rozměru žlabu. V případě, že požadavek na nosnost trasy je vyšší, než je hodnota přípustného zatížení pro vybraný rozměr žlabu, může být řešením použití většího žlabu, který dosahuje vyšší nosnosti, jehož průřez však nebude plně využit. Z tabulek nosností vyplývá i možnost použít verze žlabu s vyšší bočnicí, které dosahují vyšších hodnot nosností.

Při kontrole zatížení kabelové trasy je rovněž nutné vzít v úvahu způsob montáže. **V případě uchycení žlabu na držáky DZM 3/100, DZM 3/150, DZM 4 a DZM 6 je nutné brát v úvahu, že se nejedná v tomto případě o standardní montáž na podpěrná místa, nýbrž o zavěšení žlabu k vrchnímu lemovému drátu. V tomto případě je nutné snížit hodnoty nosností udané v tabulkách a grafech na stranách 13 a 14 o bezpečnostní koeficient 0,7.**

Metodika pro zkoušení mechanické pevnosti kabelových žlabů

Systém kabelových žlabů musí mít dostatečnou mechanickou pevnost [nosnost a tuhost] a ta se posuzuje dle max. průhybu zatížené kabelové trasy.

Žlaby MERKUR 2 byly zkoušeny podle normy ČSN EN 61 537 ed. 2. Vzorky žlabových tras byly zatěžovány stupňovitě [po krocích] až na zatížení SWL, což je maximální hodnota zatížení, při kterém průhyb žlabu, měřený v polovině rozpětí podpěrných míst, ještě nepřekročí 1/100 jejich rozpětí. Současně při tomto zatížení nesmí příčný průhyb při každém rozpětí překročit 1/20 šířky vzorku. Testované vzorky žlabů pak byly dále stupňovitě zatěžovány na 1,7násobek zatížení SWL, přičemž nesmí dle normy dojít ke zborcení konstrukce žlabu. Jsou-li splněny obě tyto podmínky, obdrží testovaný kabelový žlab certifikaci.



U kabelových žlabů MERKUR 2 uvádíme hodnoty mechanické pevnosti doporučené [menší než umožňuje norma] a maximálně přípustné [v souladu s normou]. Tyto hodnoty jsou uvedeny v tabulkách na str. 13 a 14. Jejich průhyb nepřekračuje hodnotu 1/150 rozpětí opěrných míst. Což znamená, že například při rozpětí 2 000 mm absolutní hodnota průhybu nepřesáhne 13 mm (přitom podle požadavků normy je možný průhyb až 20 mm!).

Tužší žlaby znamenají mimo jiné lepší podmínky pro funkci kabeláže, zejména pak v extrémních podmínkách. Tato výhoda se projevuje například při zkouškách funkčnosti kabelové trasy v podmínkách požáru dle ČSN 73 0895, při které systém MERKUR 2 dosahuje výborných výsledků [viz str. 62 – 68].

Vzhledem k situaci na trhu, ve které hodnoty nosností (případně limitů zatížení) prezentované většinou ostatních výrobců a dodavatelů kabelových žlabů jsou ve skutečnosti limitními hodnotami nosností (zatížení) jejich žlabů s nízkým až nulovým koeficientem bezpečnosti, prezentujeme nově vedle našich standardních doporučených hodnot zatížení určených s vyšších bezpečnostní rezervou, rovněž maximální přípustné hodnoty zatížení žlabů MERKUR 2 pro možnost srovnání. Více v tabulkách na následujících stranách tohoto katalogu.

Reálně využitelná nosnost žlabů

Dosavadní odstavce textu se zabývaly zatížením a nosností kabelových konstrukcí s ohledem na obecné zatížení trasy blíže nespecifikovaným souvislým rozložením hmotnosti. Situace s instalovanou kabeláží je však specifická tím, že prakticky jedinou užitečnou zátěží kabelové trasy jsou právě elektrické kabely. Výjimku tvoří pouze speciální typy montáží jako například samonosné kabelové trasy pro osvětlení hal s přímo instalovanými prvky osvětlení a podobně, které je potřeba řešit vždy podle konkrétní situace.

V běžných případech je však zatížení žlabů tvořeno téměř stoprocentně pouze instalovanou kabeláží. Uvážíme-li přitom využitelný průřez žlabů a zahrneme-li do úvahy obvyklou měrnou hmotnost, dojdeme k následujícím informacím.

Tabulka měrných hmotností vybraných kabelů

Typ kabelu		Hmotnost [kg/m]	Průměr [mm]	Průřez [mm ²]	Měrná hmotnost [kg/m/mm ²]
CYKY	3x1,5	0,119	8,6	58,06	0,00205
	5x1,5	0,173	10,1	80,08	0,00216
	3x2,5	0,167	9,5	70,85	0,00236
	5x2,5	0,257	11,2	98,47	0,00261
	5x4	0,376	13,8	149,5	0,00252
	5x6	0,5	15,1	178,99	0,00279
	5x16	1,138	20,4	326,69	0,00348
	3x35+25	1,646	22,4	393,88	0,00418
AYKY	5x16	0,6	21,3	356,15	0,00168
	3x35+25	0,909	24,7	478,92	0,00190
	3x95+70	1,743	39,3	1212,42	0,00144
	3x240+120	3,728	54,8	2357,39	0,00158

Z předchozí tabulky vyplývá, že měrná hmotnost kabelů nepřekračuje hodnotu 0,0028 kg/m/mm². Vyšších hodnot měrné hmotnosti dosahují pouze kabely velkých průměrů s nižší ohebností a tudíž vyšším stupněm samonosnosti, a rovněž v důsledku většího průměru nižším koeficientem vyplnění využitelného průřezu žlabu.

Tyto informace mají praktický vliv na zatížení konstrukce, neboť z předchozích kapitol víme, že do určitého jmenovitého průřezu žlabu je možné umístit jenom odpovídající množství kabelů, které pak svou hmotností zatíží kabelovou trasu.

Když tyto poznatky aplikujeme na efektivní průřezy žlabů, dojdeme k následující tabulce, která zachycuje maximální možné zatížení kabelového žlabu zatíženého do něj uloženou kabeláží.

Zatížení kabeláží při měrné hmotnosti 0,0028 kg/m/mm²

Rozměr žlabu	Efektivní průřez [mm ²]	Realizovatelné zatížení kabeláží [kg/m]
M2 50/50	1 320	3,7
M2 100/50	2 900	8,1
M2 150/50	4 470	12,5
M2 200/50	6 050	16,9
M2 250/50	7 620	21,3
M2 300/50	9 200	25,8
M2 400/50	12 350	34,6
M2 500/50	15 500	43,4
M2 100/100	61 20	17,1
M2 150/100	9 440	26,4
M2 200/100	12 770	35,8
M2 250/100	16 090	45,1
M2 300/100	19 420	54,4
M2 400/100	26 070	73,0
M2 500/100	32 740	91,7
M2-G 50/100	1 320	3,7
M2-G 100/100	6 120	17,1

Z předchozí tabulky je patrné, že reálné hodnoty zatížení žlabů kabely jsou relativně nízké a že vysoké hodnoty zatížení se vyskytují pouze u největších rozměrů žlabů. Pro typické rozměry žlabů v šířkách do 300 mm jsou reálné hodnoty zatížení max. 25 kg/m [pro žlaby s výškou bočnice 50 mm], respektive 55 kg/m [pro výšku bočnice žlabu 100 mm].

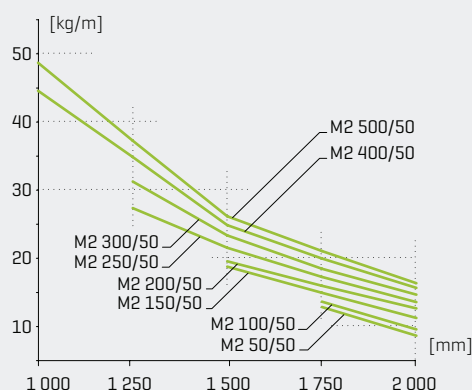
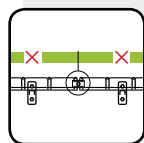
Ze všech těchto informací je však možné vyvodit, že ve standardních případech kabelových tras, tak jak jsou běžně realizovány v praktických podmínkách staveb, není reálné zatížit kabelové trasy kabeláží tak, aby bylo dosaženo mezních hodnot jejich nosností.

Doporučené maximální hodnoty zatížení

hodnoty stanovené výrobcem s bezpečnostní rezervou

žlaby s výškou bočnice 50 mm

standardní montáž [spojka kdekoli mimo podpěrná místa]



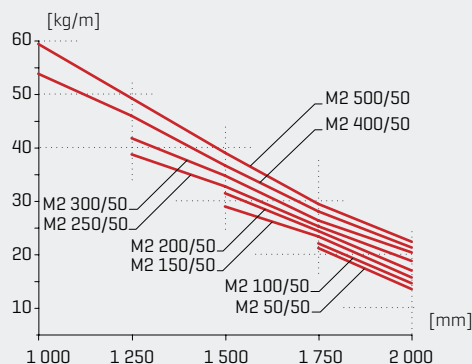
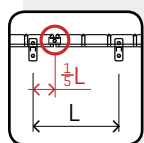
rozteč [mm]

M2 50/50
M2 100/50
M2 150/50
M2 200/50
M2 250/50
M2 300/50
M2 400/50
M2 500/50

doporučené maximální hodnoty zatížení [kg/m]

	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000
M2 50/50	-	-	-	12,8	8,6
M2 100/50	-	-	-	13,6	9,5
M2 150/50	-	-	18,7	14,9	11,2
M2 200/50	-	-	19,5	15,9	12,6
M2 250/50	-	27,3	21,5	17,2	13,5
M2 300/50	-	31,2	23,3	18,4	14,6
M2 400/50	44,5	34,8	24,8	19,9	15,6
M2 500/50	48,6	37,2	26,1	21,0	16,3

montáž s vyšší nosností [spojka v 1/5 rozteče]



rozteč [mm]

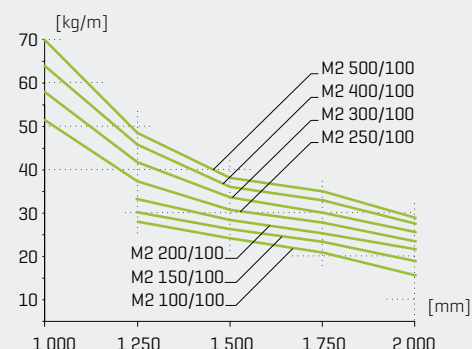
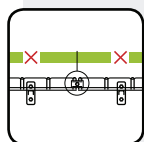
M2 50/50
M2 100/50
M2 150/50
M2 200/50
M2 250/50
M2 300/50
M2 400/50
M2 500/50

doporučené maximální hodnoty zatížení [kg/m]

	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000
M2 50/50	-	-	-	21,3	13,6
M2 100/50	-	-	-	22,2	14,7
M2 150/50	-	-	29,1	23,5	15,8
M2 200/50	-	-	31,6	24,5	17,1
M2 250/50	-	38,9	32,9	25,4	18,9
M2 300/50	-	41,9	34,9	26,5	20,5
M2 400/50	54,0	46,1	36,8	28,2	21,4
M2 500/50	59,6	49,4	39,2	29,6	22,5

žlaby s výškou bočnice 100 mm

standardní montáž [spojka kdekoli mimo podpěrná místa]



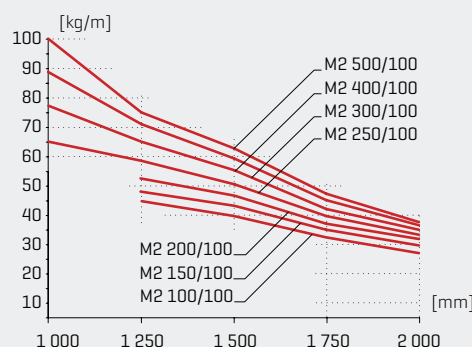
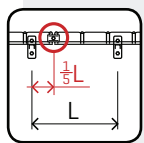
rozteč [mm]

M2 100/100
M2 150/100
M2 200/100
M2 250/100
M2 300/100
M2 400/100
M2 500/100

doporučené maximální hodnoty zatížení [kg/m]

	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000
M2 100/100	-	27,3	23,6	20,2	16,6
M2 150/100	-	39,2	30,9	24,8	20,5
M2 200/100	-	41,9	33,2	27,0	21,9
M2 250/100	52,6	44,1	35,5	28,9	23,2
M2 300/100	58,8	46,6	37,2	31,1	24,8
M2 400/100	63,5	51,8	42,6	33,5	26,7
M2 500/100	70,5	58,4	48,8	36,7	29,8

montáž s vyšší nosností [spojka v 1/5 rozteče]



rozteč [mm]

M2 100/100
M2 150/100
M2 200/100
M2 250/100
M2 300/100
M2 400/100
M2 500/100

doporučené maximální hodnoty zatížení [kg/m]

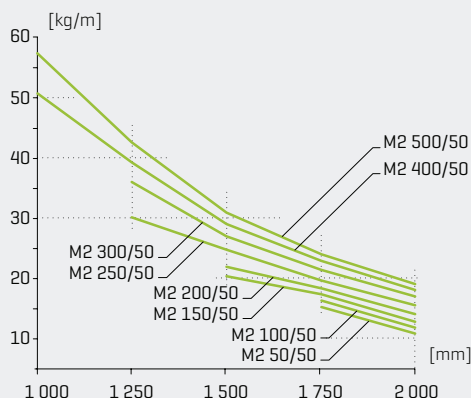
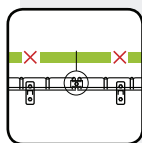
	1 000	1 250	1 500	1 750	2 000
M2 100/100	-	45,2	39,2	33,2	27,5
M2 150/100	-	50,8	42,7	34,4	29,1
M2 200/100	-	53,8	45,5	35,7	30,4
M2 250/100	64,4	55,0	47,1	37,4	31,5
M2 300/100	71,3	56,8	48,2	39,8	32,6
M2 400/100	86,6	65,4	55,9	43,6	35,2
M2 500/100	101,2	75,5	63,1	47,1	38,5

Maximální přípustné hodnoty zatížení

Maximální hodnoty zatížení podle ČSN EN 61537 ed. 2

žlaby s výškou bočnice 50 mm

standardní montáž [spojka kdekoli mimo podpěrná místa]

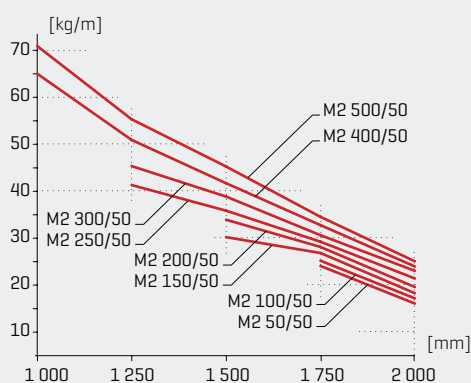
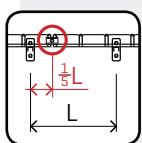


rozeč [mm]
M2 50/50
M2 100/50
M2 150/50
M2 200/50
M2 250/50
M2 300/50
M2 400/50
M2 500/50

doporučené maximální hodnoty zatížení [kg/m]

1 000	1 250	1 500	1 750	2 000
-	-	-	14,8	10,6
-	-	-	15,9	11,5
-	-	19,7	16,3	12,1
-	-	21,4	17,6	13,6
-	29,5	23,8	19,1	16,0
-	36,1	26,7	23,1	17,9
52,5	39,6	29,1	24,2	18,1
57,4	43,2	31,2	24,8	18,3

montáž s vyšší nosností [spojka v 1/5 rozeče]



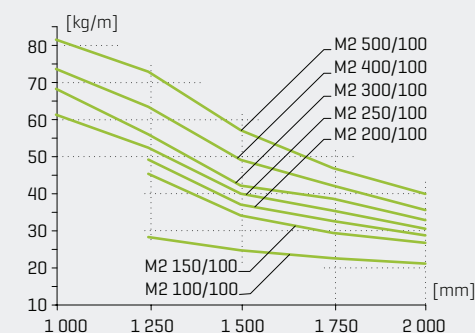
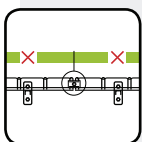
rozeč [mm]
M2 50/50
M2 100/50
M2 150/50
M2 200/50
M2 250/50
M2 300/50
M2 400/50
M2 500/50

doporučené maximální hodnoty zatížení [kg/m]

1 000	1 250	1 500	1 750	2 000
-	-	-	24,6	16,8
-	-	-	25,9	17,4
-	-	30,7	25,8	17,9
-	-	34,7	26,8	18,5
-	42,0	36,4	28,3	22,4
-	48,5	40,0	32,4	24,2
65,3	52,5	43,2	34,4	24,9
71,2	57,4	46,7	35,0	25,3

žlaby s výškou bočnice 100 mm

standardní montáž [spojka kdekoli mimo podpěrná místa]

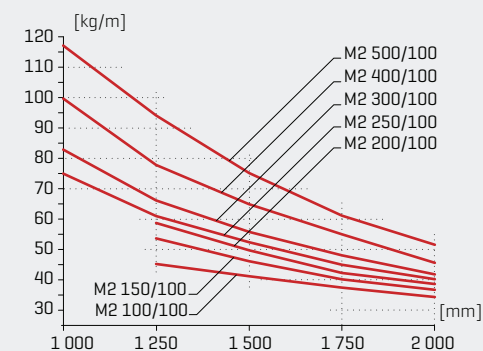
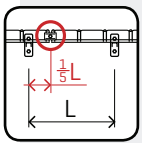


rozeč [mm]
M2 100/100
M2 150/100
M2 200/100
M2 250/100
M2 300/100
M2 400/100
M2 500/100

doporučené maximální hodnoty zatížení [kg/m]

1 000	1 250	1 500	1 750	2 000
-	32,2	27,3	23,4	19,3
-	43,1	35,8	27,8	23,8
-	46,3	38,5	30,6	25,4
61,0	50,5	41,2	33,5	26,9
66,4	58,2	44,9	38,4	30,8
74,0	65,7	51,3	42,6	34,9
81,4	73,2	56,6	47,5	39,3

montáž s vyšší nosností [spojka v 1/5 rozeče]



rozeč [mm]
M2 100/100
M2 150/100
M2 200/100
M2 250/100
M2 300/100
M2 400/100
M2 500/100

doporučené maximální hodnoty zatížení [kg/m]

1 000	1 250	1 500	1 750	2 000
-	52,4	45,5	38,5	31,9
-	58,9	49,5	39,9	33,8
-	62,4	52,8	41,4	35,3
74,7	63,8	54,6	43,4	36,5
82,7	65,9	55,9	46,2	37,8
100,9	76,9	64,8	50,6	40,8
116,8	88,6	73,2	54,6	44,7

ANTIKOROZNÍ OCHRANA A POVRCHOVÉ ÚPRAVY PRVKŮ SYSTÉMU

Systém MERKUR 2 je instalován do nejrůznějších prostředí a v širokém rozpětí klimatických podmínek. Slouží v krytém vnitřním prostředí interiérů staveb se stabilním klimatem, ale rovněž bývá vystaven přímým povětrnostním vlivům u instalací ve vnějším prostředí. Často se také montuje do agresivního prostředí průmyslových provozů, chemických technologií nebo plní svou funkci za zvýšených požadavků potravinářského průmyslu.

Každé z uvedených prostředí a každý ze způsobů použití klade na prvky kabelové trasy specifické nároky, které se odrážejí kromě jiného i v požadavcích na trvanlivost, chemickou stálost případně zdravotní nezávadnost. Vzhledem k tomu, že jsou prakticky všechny prvky systému MERKUR 2 vyráběny z oceli [ocelový drát, nebo ocelový plech] je vhodné a ve většině případů nutné vybavit jednotlivé součásti systému vhodnou povrchovou úpravou, která zajistí chemickou stabilizaci kovového povrchu částí a rovněž zvýší jejich kvalitu po funkční a estetické stránce.

Vhodným výběrem typu povrchové úpravy a jejího provedení je možné zajistit dlouholetou funkčnost takto ošetřených částí a tedy i ekonomickou efektivitu instalace kabelových nosných systémů v uvažovaném prostředí, ať už je to administrativní budova, prostory podzemních garáží, čistírna odpadních vod, chemický provoz, potravinářská výroba, nebo prostředí jaderné elektrárny.

Povrchová úprava částí systému MERKUR 2

Z běžně dostupných metod je možné pro ošetření povrchu kovových součástí systému MERKUR 2 použít některou z metod zinkování, což je v současnosti nejrozšířenější typ povrchové úpravy ocelových prvků a konstrukcí. Jako alternativa k zinkování přichází v úvahu použití ocelí s různým stupněm odolnosti proti korozi a případně v kombinaci s doplňkovými technologickými procesy ošetření nerezových povrchů, dále zvyšující jejich odolnost.

Základní povrchové úpravy pozinkováním a jeho možnosti

Nejpoužívanější povrchová úprava je pro kabelové trasy systému MERKUR 2 galvanické pozinkování, a to především proto, že bývají nejčastěji instalovány ve velmi málo agresivním prostředí interiérů staveb, pro které je právě tato povrchová úprava nejvýhodnější. Pozinkování obecně spočívá v pokrytí povrchu ocelové části souvislou vrstvou zinku. Tato vrstva chrání povrch žlabů mechanicky, ale zejména chemicky, protože i při porušení lokální vrstvy zinku dochází ke korozi jen v zinkové vrstvě. Tím ocel zůstává chráněna až do doby, než se zinková vrstva rozpustí. Pozinkování se provádí několika možnými postupy a to elektrolyticky [galvanické pozinkování], válcováním za studena [sendzimirové zinkování] a ponorem do roztaveného zinku [žárové pozinkování]. Každá z uvedených zinkovacích metod je přitom charakteristická tloušťkou nanesené vrstvy, která je zásadní pro stupeň odolnosti zinkem ošetřeného povrchu. Přitom platí pravidlo v podstatě přímé úměrnosti mezi tloušťkou vrstvy a její odolností. To je způsobeno přirozeným fyzikálně-chemickým úbytkem zinku z ochranné vrstvy, jehož rychlost je ovlivněna agresivitou daného prostředí.

Přirozený úbytek zinku v závislosti na vlivu prostředí

Venkovní prostředí	0,8 - 1,0 µm/rok
Průmyslové prostředí	1,5 - 3,5 µm/rok
Prostředí se střední korozní agresivitou	2,0 - 5,0 µm/rok
Prostředí s extrémní korozní agresivitou	5,0 - 10,0 µm/rok

Z těchto empiricky získaných hodnot a z charakteristiky prostředí, ve kterém je konkrétní kovová součást instalována vyplývá potřebná

tloušťka zinkového povlaku, kterým je potřeba její povrch ochránit, aby bylo dosaženo plánované, nebo očekávané životnosti.

Galvanické zinkování

GZ
galvanický
zinek

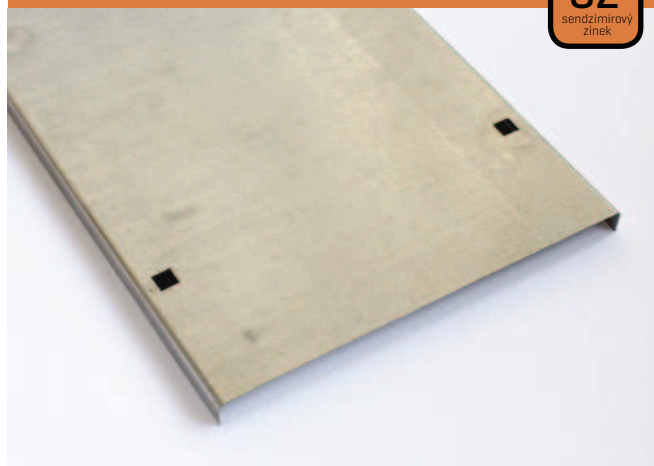


Galvanické zinkování je proces, při kterém se na elektricky vodivé materiály, v našem případě ocelové a plechové komponenty [katoda], elektrochemicky vyloučí zinek [anoda], přičemž tloušťka takto vytvořené vrstvy bývá 12 – 15 µm. Povlaky vytvořené touto metodou mají lesklý povrch, který se podobá chromovému povlaku. Pro optimalizaci galvanického procesu a tím i zvýšení korozní odolnosti ošetřených součástí se do zinkového povlaku přidává chromovací přípravek, který jemně zabarvuje zinkovaný povrch do různých odstínů, ale barva a ani stupeň lesku nemá vliv na kvalitu zinkové vrstvy.

Ošetření povrchu galvanickým pozinkováním se nejvíce využívá pro aplikace do neagresivního prostředí suchých vnitřních prostor. Ve výjimečných případech je možné ho použít i do vlhkých vnitřních prostor nebo venkovních prostor pod přístřeškem s předpokladem zkrácení životnosti částí.

Sendzimirové zinkování

SZ
sendzimirový
zinek



Sendzimirové zinkování je metoda, při které prochází při válcování za studena ocelový plech kontinuálně lázní s tekutým zinkem, jenž je po zchladnutí zaválcován. Tímto způsobem vzniká na povrchu plechu souvislá vrstva zinku cca 17 – 23 µm. Takto vytvořená ochranná vrstva je svou tloušťkou a kvalitou srovnatelná s metodou galvanického zinkování, a proto se využívá do stejných prostředí. Sendzimirové zinkování je však metoda technologicky jednodušší a je vhodná pro velkoplošné aplikace. V praxi je sendzimirové pozinkování přímo plech, který je následně použit pro výrobu komponentů, jako např. víka žlabů.

Žárové zinkování



Žárové zinkování je speciální technika pokovování, kdy jsou ocelové komponenty po předběžné úpravě [odmaštění, moření...] pokoveny ponořením do lázně roztaveného zinku o teplotě 440 – 460 °C. Tloušťka takto vytvořené vrstvy se pohybuje v rozmezí 40 – 60 µm. U této metody vytváří zinek pevný a nepropustný povlak s dlouhodobou životností. Díky metalurgické reakci mezi zinkem a ocelí chrání žárové zinkování, jako jediná metoda, trvale před podkorodováním. Prvky systému MERKUR 2 ošetřené žárovým zinkováním jsou z pohledu případné instalace nejuniverzálnější a dají se využít v prostorech suchých i vlhkých, v prostorech venkovních i vnitřních a v menší míře je lze použít i v chemickém průmyslu. Tato povrchová úprava má však i jednu estetickou nevýhodu. U žarem pozinkovaných povrchů se časem projevuje tzv. přirozená oxidace zinkového povrchu, která znamená, že se původně lesklý světlý povrch částí postupně změní v tmavě šedý. Tato „estetická změna“ není vadou povrchové úpravy a neomezuje funkci zinkové vrstvy. Jde pouze o přirozenou oxidaci zinkové vrstvy, která se tímto chemicky stabilizuje.

Nerezové provedení prvků systému a jeho možnosti

Nerezové provedení znamená zcela odlišnou strategii ochrany součástí před korozi. Jde o to, že je součást vyrobena z oceli antikorozně stabilizované přidáním legovacích prvků jako je chrom, nikl a některé další. Takto upravená ocel je korozně inertní a může odolávat i dalším chemickým vlivům. Nerezové provedení je vrcholným provedením kabelových žlabů MERKUR 2, zejména z pohledu jejich odolnosti vůči chemickým a jiným látkám. Prvky systému MERKUR 2 se vyrábějí z austenitické nerezové oceli typu AISI 304L [A2] a zakázkově AISI 316L [A4].

Nerez A2 [AISI 304L]



Nerez A2 je nejvíce rozšířenou a používanou korozivzdornou ocelí na trhu, která má relativně nízký obsah uhlíku, což vede ke zvýšené

odolnosti proti interkristalické korozi. Má vynikající tažnost za studena s dobrou svařitelností. Dobře se ohýbá a ohraňuje, je velmi dobře leštitelná a přitom odolává teplotám do 350 °C. Tento typ nerezové oceli je odolný proti vodě, vodní páře, vzdušné vlhkosti, jedlým kyselinám a slabým organickým i anorganickým kyselinám. Žlaby MERKUR 2 vyrobené z této oceli se používají v potravinářském průmyslu, chemickém průmyslu, mlékárenském průmyslu, pivovarnickém průmyslu, ve vinařském průmyslu i ve farmaceutickém a kosmetickém průmyslu.

Nerez A4 [AISI 316L]



Nerez A4 je kyselinovzdorná chromniklomolybdenová ocel, ve které přidání molybdenu zvyšuje korozní odolnost. Tato ocel je velmi dobře svařitelná, což je pro výrobu drátěných žlabů zásadní požadavek, ale na rozdíl od A2 má obtížnou obrobiteľnosť. Odolává teplotám až do 400 °C a leštěním u ní lze docílit vysokého lesku. Žlaby MERKUR 2 se s tímto zakázkovým typem oceli používají v chemickém průmyslu, v potravinářském průmyslu [pokud je třeba zajistit minimální znečištění potravin] a v průmyslu farmaceutickém.

V případě obou výše uvedených typů nerezových ocelí je možné dále zvýšit kvalitu a odolnost jejich povrchu a rovněž zlepšit estetické parametry z nich vyrobených dílů procesem moření a pasivace.

Moření a pasivace nerezových ocelí

Je technologický proces, kterým je možné až 4-násobně zvýšit antikorozně odolnost nerezových ocelí. Při této operaci se nejdříve chemickým mořením provede dokonalé odmaštění povrchu a odstranění mechanických nečistot. Přitom dojde ke zmatnění a sjednocení povrchu ošetřovaných částí. Následná pasivace, která se provádí chemicky v oxidační kyselině s následným dosušením, pak zvýší korozní odolnost dílů z nerezového materiálu především v místě svarů, a to obzvláště pro vlhké prostředí s obsahem chloridů.

Záruka na povrchovou úpravu

Na kabelové žlaby a ostatní prvky kabelových tras MERKUR 2 je poskytována záruka vztahující se ke korozi povrchu částí, svarových spojů a základnímu materiálu prvků. Záruka je vázána na instalaci kabelových tras v prostředích odpovídajících stupni jejich antikorozně ochrany.

Délka záruky pro jednotlivé stupně antikorozně ochrany

galvanicky zinkováno	GZ	5 let
sendzimirově zinkováno	SZ	8 let
geomet 500	G5	10 let
žárové zinkováno	ŽZ	10 let
v nerezovém provedení z oceli AISI 304L + pasivace	A2	15 let
v nerezovém provedení z oceli AISI 316L + pasivace	A4	15 let

Povrchová úprava spojovacího materiálu

Řada prvků systému MERKUR 2 se skládá kromě jiného i z příbalených spojovacích prvků jako jsou šrouby, podložky, matice atd. Pro spojovací materiál použitý u dílů, ale i pro spojovací materiál použitý při instalaci nosných prvků trasy platí, že kvalita jeho antikorozi ochrany musí být vždy minimálně na stejné úrovni, jaká je u ostatních prvků instalované trasy. Je přitom samozřejmě možné, instalovat trasu v provedení GZ pomocí nerezového spojovacího materiálu v provedení A2, ale je to neefektivní. Proto je nabídka prvků systému MERKUR 2, které obsahují spojovací materiál, upravena tak, aby k odpovídající antikorozi ochraně hlavních částí byl nabídnut spojovací materiál s povrchovou úpravou odpovídající kvality. Spojovací materiál je běžně dodáván v provedení GZ a v nerezových provedeních. Pro povrchovou úpravu spojovacích dílů přichází v úvahu ještě další možnost ošetření povrchu a to nová moderní metoda antikorozi ochrany nazvaná Geomet.

Geomet 500

G5

geomet 500



GEOMET 500 je povrchová úprava charakteristická stříbrošedým povrchem vyvinutá pro antikorozi ochranu spojovacího materiálu. I při velmi tenké vrstvě [5 – 7 µm] dosahuje vysoké odolnosti proti korozi. Takto ošetřené povrchy odolávají více než 600 hodin v solné komoře, což je 3x více než bývá dosahováno u ochrany galvanickým zinkováním. Geomet se uplatňuje například v automobilovém průmyslu, kde splňuje jeho přísné technické požadavky. Úroveň antikorozi ochrany takto ošetřených spojovacích prvků odpovídá zhruba stupni ochrany, kterou poskytuje základním prvkům systému metoda žárového zinkování. Proto je vhodnou volbou pro kabelové trasy v tomto provedení povrchové úpravy.

Z uvedených informací vyplývá, že pro kabelové trasy je povrchová úprava, ale i její správná a ekonomická volba zásadní, jak z pohledu životnosti, tak i funkčních a estetických vlastností. Bez těchto aspektů by naše systémy kabelových tras na trhu, v konkurenci jiných typů kabelových nosných systémů, jen velmi těžce obstály tak, jak je tomu v případě systému MERKUR 2, který je dlouhodobě nejpožívanějším typem drátěných kabelových žlabů v ČR a jehož jméno se postupně stalo v našem prostředí synonymem pro drátěné kabelové žlaby.

Možnosti povrchových úprav prvků systému MERKUR 2

	prvky systému	spojovací materiál	
galvanicky zinkováno [12 - 15 µm, záruka 5 let] vhodné pro vnitřní instalace	GZ galvanický zinek	GZ galvanický zinek	provedení jsou běžně skladem
sendzimirově zinkováno [17 - 23 µm, záruka 8 let] vhodné pro vnitřní instalace	SZ sendzimirový zinek	GZ galvanický zinek	
žárově zinkováno [40 - 60 µm/zakázkově až 80 µm, záruka 10 let] vhodné pro vnější instalace	ZZ žárový zinek	GZ galvanický zinek	
		G5 geomet 500	
		A2 nerez AISI 304L	pouze na objednávku
nerez A2 s pasivací [AISI 304L, ČSN 17 249, DIN 1.4306, pasivace povrchu, záruka 15 let] vhodné pro agresivní prostředí	A2 nerez AISI 304L	A2 nerez AISI 304L	
nerez A4 s pasivací [AISI 316L, ČSN 17 349, DIN 1.4404, pasivace povrchu, záruka 15 let] vhodné pro agresivní prostředí a prostředí s výskytem chlóru [Cl] a fluoru [F]	A4 nerez AISI 316L	A4 nerez AISI 316L	

Doporučení pro použití povrchových úprav podle charakteru prostředí

	galvanický zinek GZ galvanický zinek	žárový zinek ZZ žárový zinek	nerez AISI 304L A2 nerez AISI 304L	nerez AISI 316L A4 nerez AISI 316L
prostory vnitřní suché	doporučujeme	kvalitativně předimenzované		
prostory vnitřní vlhké	použitelné s omezením	doporučujeme	kvalitativně předimenzované	kvalitativně předimenzované
prostory venkovní pod přístřeškem		doporučujeme		
prostory venkovní nechráněné		doporučujeme		
chemický a potravinářský průmysl	nevhodné	nevhodné	doporučujeme	doporučujeme
prostředí s výskytem chlóru [Cl] a fluoru [F]			nevhodné	doporučujeme

Tato tabulka je pouze orientační. Při výběru vhodné povrchové úpravy kabelových žlabů MERKUR 2 je nutné brát zřetel na protokol o vnějších vlivech, který je nedílnou součástí projektových dokumentací jednotlivých staveb.