

FLEXIS[®]

FLEXIBILNÍ SYSTÉM PRO OCHRANU
INŽENÝRSKÝCH SÍTÍ



VÍME, CO DĚLÁME. JSME ELMOPLAST.

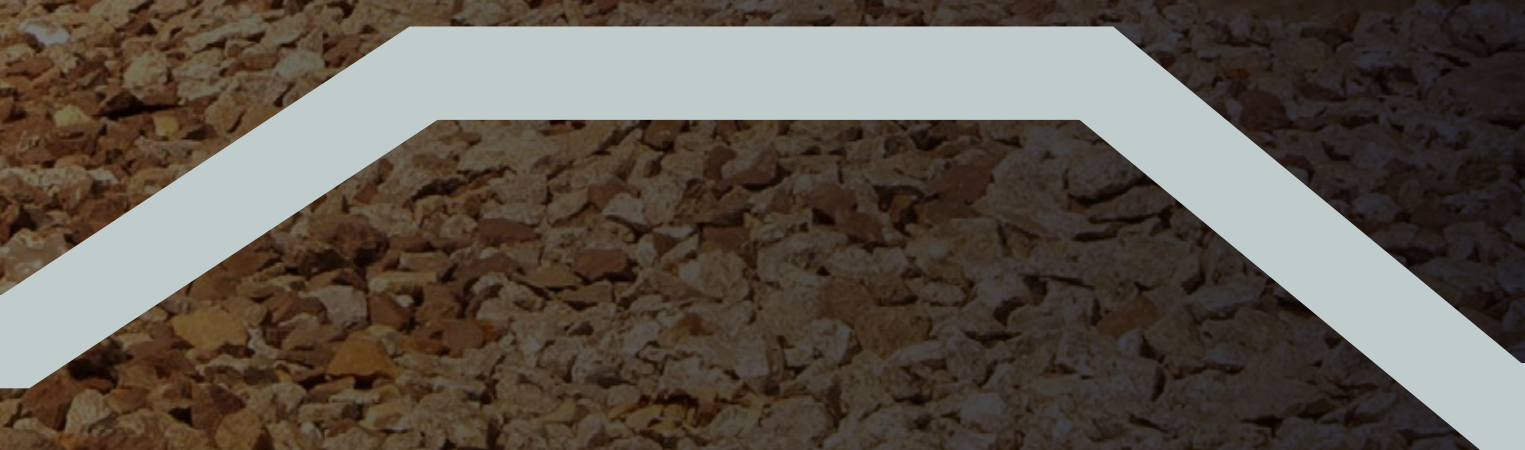
**I S NAŠÍM PŘÍSPĚNÍM
JSOU ŽELEZNICE
BEZPEČNĚJŠÍ.**

Jsme česká, dynamicky se rozvíjející společnost s mnohaletými zkušenostmi s výrobou plastového vodovodního a kanalizačního potrubí.

Vyvíjíme stále nová řešení a vždy technicky dokonalé funkční produkty.

Ve vlastní moderní výrobě v České republice a Německu vyrábíme potrubní systémy z LDPE, HDPE, PP a PVC včetně tvarovek.

Náš široký tým zkušených odborníků nám umožňuje realizovat stovky projektů ročně v tuzemsku i zahraničí.



KABELOVOD FLEXIS®



Systém FlexiS® je optimální ochranou vícero inženýrských sítí v jediném kabelovodu.

Jeho použití v praxi je široké - pod zemí, v kolektorech, závěsných konstrukcích, překlenutí terénních nerovností, dopravních komunikací, železnic a tramvajových tratí, či vodních toků.

HLAVNÍ VÝHODY ŘEŠENÍ FLEXIS®

- realizační délka na jeden spoj - (první spoj po 12 m)
- unifikace ochrany vícero inženýrských sítí
- nenáročná a rychlá výstavba
- trvalá stabilita a zatížitelnost
- jednoduché vtažení kabelů
- stavebnicový systém
- vysoká elasticita potrubí
- garantovaná vodotěsnost kabelovodů
- až 4x rychlejší výstavba než u jiných stavebnicových systémů
- soulad s požadavky při použití na SŽDC
- malá kruhová spára a délka spoje po 12 m eliminuje prorůstání kořenů na minimum

VÝROBEK JE VE SHODĚ
ČSN EN 61386

VÝROBEK JE VE SHODĚ
ČSN EN 50085



MULTIKANÁL FLEXIS®: UNIVERZÁLNÍ, PEVNÝ A ELASTICKÝ

FlexiS je komplex potrubí, tvarovek a komor z vysokohustotního PE (HDPE), který umožňuje sdružovat inženýrské sítě do jediného ochranného vedení. HDPE vyniká pevností a elasticitou, díky čemuž se snadno pokládá i v komplikovaném terénu či při spletitém vedení kabeláže. Kompletace FlexiS spoléhá na stavebnicový systém, který umožňuje rychlou pokládku i flexibilní přizpůsobení lokálním podmínkám stavby.

Kabelovod FlexiS je možné dodat i ve variantách se sníženou hořlavostí (třída E) či s UV stabilizací (pro nadzemní použití).

Všechny varianty kabelovodu FlexiS® mají minimální garantovanou životnost 50 let.

TECHNICKÉ PROVEDENÍ MULTIKANÁLU FLEXIS

Potrubí a tvarovky kabelovodu jsou na stavbu dodávány samostatně. V místě realizace stavby probíhá kompletace systému ochranného potrubí a spojek. Jednotlivé trubky se pomocí fixačních držáků uspořádají do svazků, zpravidla vedle sebe i nad sebou a vzájemně se fixují. Fixační držáky jsou od sebe vzdálené 120 cm v každé řadě jednotlivých svazků ochranných trubek multikanálu FlexiS. Tímto krokem je zajištěna vysoká stabilita celého systému.

Dalším krokem je vyplnění prostoru mezi trubkami zásypovým materiálem (písek nebo podobný zásypový materiál) a tím se zvyšuje zatížitelnost jednotlivých trubek ve sdruženém kabelovém svazku.

Nespornou výhodou multikanálu FlexiS je realizační délka na jeden spoj – od 1 m do 12 m i delší. Multikanál FlexiS lze zhotovit ve všech volitelných průměrech HDPE trubek do průměrů potrubí D 200 mm.

Další předností systému FlexiS, díky široké nabídce segmentů v příslušenství, je variabilita a flexibilita na požadavky jednotlivých projektů a užití v praxi. Je možné realizovat ohyby (ohybové odklonění s poloměrem až 5 m), dilatační požadavky, postranní odbočky, přechody, redukce, změny výškové úrovně apod.

Kabelovod FlexiS® splňuje všechny požadavky na výrobek zařazený v systému výrobků zařazených pro používání na SŽDC.



Jednotlivé trubky se pomocí fixačních držáků uspořádají do svazků, zpravidla vedle sebe i nad sebou a vzájemně se fixují. Fixační držáky jsou od sebe vzdálené 120cm v každé řadě jednotlivých svazků ochranných trubek multikanálu FlexiS. Tímto krokem je zajištěna vysoká stabilita celého systému.

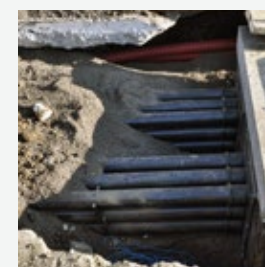


Pro změnu směru potrubí se nejčastěji používají tvarovky. Na stavbě není dovoleno provádět tvarování potrubí za tepla. Pružnost trubek z PE dovoluje provádět změnu směru tvorbou oblouku o poloměru R, který je závislý na teplotě potrubí při pokládce bez vlivu na tlakovou řadu.

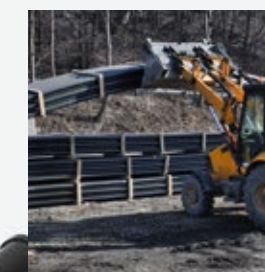
Z tabulky vyplívá, že vhodně provedený výkop znamená úsporu materiálu i času.

Teplota při pokládce (°C)	20	10	0
Poloměr oblouku R (mm)	20 x D	35 x D	50 x D

D = vnější průměr potrubí



Zásypovým materiálem (písek nebo podobný zásypový materiál) se zvyšuje zatížitelnost jednotlivých trubek ve sdruženém kabelovém svazku



Potrubí a tvarovky kabelovodu jsou na stavbu dodávány samostatně



TYPICKÁ SKLADBA MULTIKANÁLU

MULTIKANÁL FLEXIS 09/110/12

- 9x12 m trubka DN 110
- 24x fixační držák AH 110/6
- 9x spojka PE DN 110

MULTIKANÁL FLEXIS 06/110/12

- 6x12 m trubka DN 110
- 12x fixační držák AH 110/6
- 6x spojka PE DN 110

MULTIKANÁL FLEXIS 04/110/12

- 4x12 m trubka DN 110
- 12x fixační držák AH 110/4
- 4x spojka PE DN 110

KONTROLNÍ A PŘÍSTUPOVÉ ŠACHTY

Pro systém kabelovod FlexiS jsou stabilně dodávány dva druhy šachet. Jedná se o betonové a plastové šachty.

BETONOVÉ ŠACHTY

Betonové šachty se dodávají zejména prefabrikované nebo se na stavbě vytváří šachty monolitické dle požadavků jednotlivých projektů. Betonové šachty se hodí do všech prostředí i pro nejnáročnější požadavky projektů.

ŠACHTOVÁ DNA

Lze dodat v rozměrech světlosti 1 000 x 1 000 mm až 2 000 x 2 500 mm v krocích po 100 mm. Výšku šachet (stavební) dodáváme 950, 1450 a 1950 mm.

NÁSTAVCE

Dodáváme v rozměrech odpovídající šachtám. Nástavce je možné vyrábět ve výškách 500, 1000, 1500 a 2000 mm

Mezi jednotlivými díly se umísťuje elastomerové těsnění pro dusáhnutí vodotěsného spoje.

PŘÍSLUŠENSTVÍ

Šachty lze vybavit různým příslušenstvím jako jsou stavítka, zpětné klapky, šachtové vložky, otvory, stupadla a další. Samozřejmostí jsou kynely a obklady.

V případě požadavku lze jako zboží dodat šachty s atypickými tvary a rozměry.



Betonová šachta je vybavena všemi potřebnými prostupy



Na stavbu je dopravena kompletně připravena k usazení

ŠACHTY ELMAC

Plastové šachty ELMAC jsou ekonomicky výhodnější variantou přístupových míst. Navíc se rychle instalují. Jejich materiál (HDPE) splňuje požadavky na pevnost i mechanickou odolnost. Krom toho je houževnatý, chemicky odolný, snadno se obrábí. A navíc je ekologicky nezávadný a má dlouhou životnost (min. garantovaná je 50 let).

Poklop šachet ELMAC je z kompozitního materiálu, který vyniká lehkostí a pevností. Jeho zatížitelnost odpovídá třídám B125-kompozit a D 400-litina.

Vnitřní prostor šachet lze dovybavit příslušenstvím, jako jsou žebříky, držáky, rošty aj.

ROZMĚRY ŠACHET ELMAC

Šachty ELMAC Vám dodáme ve všech typických velikostech (S, M, L, XL a XXL) i v atypických provedeních přizpůsobených na míru požadavkům.

ODOLNOST VŮČI DEFORMACÍM

Šachty ELMAC výborně odolávají tlaku boční zeminy po celou dobu životnosti. Toho je docíleno komplexem kotevních prvků a armovacích tyčí, který zabraňuje deformacím.



Ekonomické řešení

- nízké investiční náklady
- nenáročná instalace a provoz
- dlouhá životnost



Snadná manipulace a instalace

- lehké a houževnaté provedení
- snadné obrábění
- flexibilní umístění

PRVKY SYSTÉMU FLEXIS

KABELOVOD FLEXIS

Materiál: HDPE 80

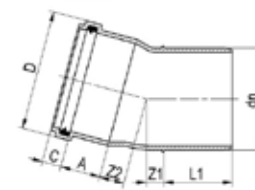
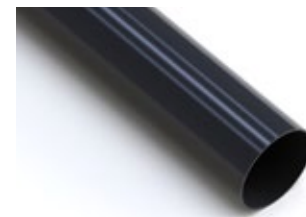
DN mm	Tloušťka stěny mm	Délka m	Počet ks/paleta
50	2,4	6 nebo 12 *	160
63	3,0	6 nebo 12 *	132
75	3,6	6 nebo 12 *	102
90	4,3	6 nebo 12 *	58
110	5,3	6 nebo 12 *	48
125	6,0	6 nebo 12 *	34
140	6,7	6 nebo 12 *	30
160	7,7	6 nebo 12 *	20
200	9,6	6 nebo 12 *	14

* Délky dle přání 1 - 18 m
Možnost nehořlavého provedení kabelovodu

KOLENO 15°

Materiál: PE 80

DN mm	D mm	C mm	A mm	L1 mm	Z1 mm	Z2 mm	Hmotnost kg/ks	Počet ks/paleta
50	78,5	14,1	78,4	88,0	8,0	18,0	0,25	320
63	91,5	16,7	93,3	98,0	9,0	22,0	0,29	240
75	103,5	18,2	106,8	105,0	10,0	24,0	0,36	196
90	118,5	19,2	104,3	112,0	11,0	26,0	0,42	172
110	138,4	24,7	83,9	117,5	12,0	30,0	0,570	148
125	153,8	24,7	85,0	121,0	13,0	34,0	0,820	120
160	199,4	31,0	89,0	134,0	16,0	43,0	1,400	48
200	231,9	36,7	93,0	143,0	19,0	47,0	1,970	32



KOLENO 30°

Materiál: PE 80

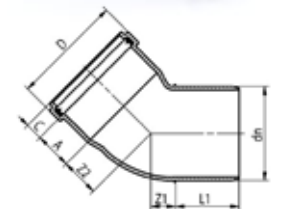
DN mm	D mm	C mm	A mm	L1 mm	Z1 mm	Z2 mm	Hmotnost kg/ks	Počet ks/paleta
50	78,5	14,1	78,4	88,0	15,0	20,8	0,26	320
63	91,5	16,7	93,3	98,0	16,0	24,2	0,30	240
75	103,5	18,2	106,8	105,0	17,0	26,4	0,37	196
90	118,5	19,2	104,3	112,0	18,0	32,1	0,43	172
110	138,4	24,7	83,9	117,5	19,0	38,4	0,530	160
125	153,8	24,7	85,0	121,0	21,0	44,7	0,727	120
160	199,4	31,0	89,0	134,0	30,8	53,2	1,535	48
200	231,9	36,7	93,0	143,0	41,0	51,3	2,242	32



KOLENO 45°

Materiál: PE 80

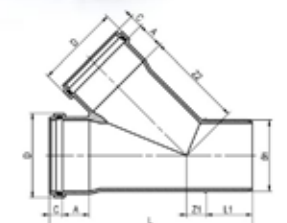
DN mm	D mm	C mm	A mm	L1 mm	Z1 mm	Z2 mm	Hmotnost kg/ks	Počet ks/paleta
50	78,5	14,1	78,4	88,0	18,0	24,5	0,27	320
63	91,5	16,7	93,3	98,0	20,0	29,9	0,31	240
75	103,5	18,2	106,8	105,0	22,0	37,0	0,38	196
90	118,5	19,2	104,3	112,0	25,0	41,0	0,45	172
110	138,4	24,7	83,9	117,5	27,0	47,7	0,564	144
125	153,8	24,7	85,0	121,0	34,0	55,3	0,768	112
160	199,4	31,0	89,0	134,0	44,3	66,7	1,370	45
200	231,9	36,7	93,0	143,0	57,6	77,7	2,303	24



ODBOČKA

Materiál: PE 80

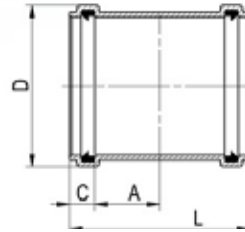
DN mm	D mm	C mm	A mm	L1 mm	Z1 mm	Z2 mm	L mm	Hmotnost kg/ks	Počet ks/paleta
110	138,4	24,7	83,9	117,5	29,4	152,4	408,0	1,019	56
125	153,8	24,7	85,0	121,0	30,4	168,8	430,0	1,578	48
160	199,4	31,0	89,0	134,0	41,7	217,9	515,0	2,696	20
200	231,9	36,7	93,0	143,0	48,0	271,3	592,0	3,780	16



PŘESUVKA

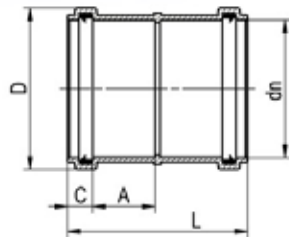
Materiál: PE 80

DN mm	D	C	A	L	Hmotnost kg/ks	Počet ks/paleta
50	78,5	14,1	78,4	185,0	0,112	600
63	91,5	16,7	93,3	220,0	0,152	270
75	103,5	18,2	106,8	250,0	0,227	312
90	118,5	19,2	105,8	250,0	0,389	210
110	138,4	24,7	92,8	235,0	0,603	168
125	153,8	24,7	96,3	242,0	0,816	124
160	199,4	31,0	103,0	268,0	1,455	72
200	231,9	36,7	106,3	286,0	2,160	28

**SPOJKA**

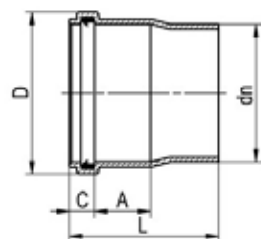
Materiál: PE 80

DN mm	D	C	A	L	Hmotnost kg/ks	Počet ks/paleta
50	78,5	14,1	78,4	185,0	0,112	600
63	91,5	16,7	93,3	220,0	0,152	270
75	103,5	18,2	106,8	250,0	0,227	312
90	118,5	19,2	105,8	250,0	0,389	210
110	138,4	24,7	91,8	235,0	0,605	168
125	153,8	24,7	94,8	242,0	0,836	124
160	199,4	31,0	101,0	268,0	1,473	76
200	231,9	36,7	103,8	286,0	2,160	28

**HRDLOVÁ SPOJKA**

Materiál: PE 80

DN mm	D	C	A	L	Hmotnost kg/ks	Počet ks/paleta
110	138,4	24,7	83,9	158,0	0,303	300
125	153,8	24,7	85,0	163,0	0,405	200
160	199,4	31,0	89,0	163,3	0,711	144
200	231,9	36,7	93,0	160,0	1,064	64

**FIXAČNÍ DRŽÁK 1 X 1**

Materiál: PP

DN mm	Hmotnost kg/ks	Počet ks/paleta
50	0,015	9 600
63	0,019	6 240
75	0,021	6 000
90	0,032	3 600
110	0,052	1 400
125	0,083	1 480
140	0,090	1 320
160	0,135	660
200	0,209	300

**FIXAČNÍ DRŽÁK 2X2**

Materiál: PP

DN mm	Hmotnost kg/ks	Počet ks/paleta
50	0,030	4 800
63	0,037	3 120
75	0,042	3 000
90	0,064	1 800
110	0,108	700
125	0,165	810
140	0,179	660
160	0,250	330
200	0,418	150

**FIXAČNÍ DRŽÁK 3X3**

Materiál: PP

DN mm	Hmotnost kg/ks	Počet ks/paleta
50	0,045	3 600
63	0,056	1 800
75	0,063	1 560
90	0,096	1 200
110	0,160	600
125	0,248	500
140	0,269	440
160	0,370	495
200	0,627	112



FIXAČNÍ DRŽÁK 4X4

Materiál: PP

DN mm	Hmotnost kg/ks	Počet ks/paleta
50	0,060	2 000
63	0,074	1 200
75	0,084	1 160
90	0,128	980
110	0,210	510
125	0,330	400
140	0,358	330
160	0,450	185
200	0,836	75

**ZÁSLEPKA**

Materiál: PE-LS

DN mm	Hmotnost kg/ks
50	0,004
75	0,010
110	0,022
125	0,027
140	0,036
160	0,046
200	0,081

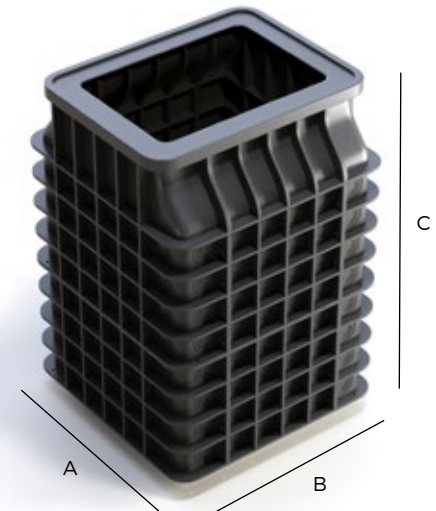
**POKLOP PRO KABLOVOU KOMORU ELMAC**

Typ	Hmotnost kg/ks
Poklop kompozit ELMAC M, třídy B s rámem	70
Poklop litina ELMAC M, třídy D s rámem a armaturou	105
Poklop kompozit ELMAC L, třídy B s rámem	102
Poklop litina ELMAC L, třídy D s rámem a armaturou	155
Poklop kompozit ELMAC XL, třídy B s rámem	134
Poklop litina ELMAC XL, třídy D s rámem a armaturou	205
Poklop kompozit ELMAC XXL, třídy B s rámem	166
Poklop litina ELMAC XXL, třídy D s rámem a armaturou	255

**KABELOVÁ KOMORA ELMAC**

Materiál: HDPE

Typ	A* mm	B* mm	C* mm	Hmotnost kg/ks
M 800	1020	904	800	54,82
M 1600	1020	904	1600	116,68
M 2480	1020	904	2480	178,54
L 800	1020	1324	800	70,52
L 1600	1020	1324	1600	147,98
L 2480	1020	1324	2480	225,44
XL 800	1020	1744	800	86,22
XL 1600	1020	1744	1600	179,28
XL 2480	1020	1744	2480	272,34
XXL 800	1020	2164	800	101,92
XXL 1600	1020	2164	1600	210,58
XXL 2480	1020	2164	2480	355,26

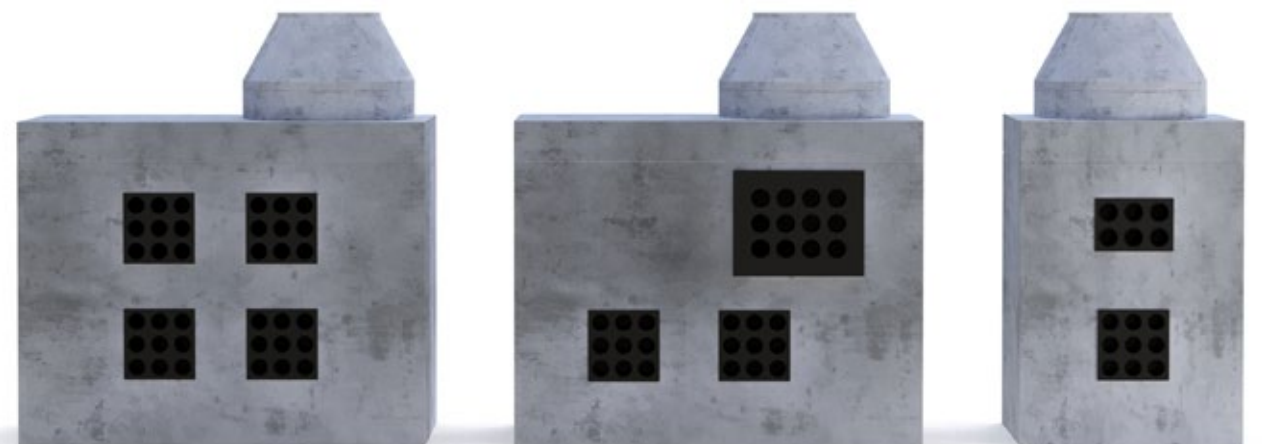


* Jiné rozměry na vyžádání

ŠACHTOVÝ PROSTUP FLEXIS

Materiál: HDPE 80

Typ	Rozměr mm	Počet prostupů
S4	480 x 480	4
S6	600 x 480	6
S9	600 x 600	9
S12		12

**Ukázky použití možných kombinací šachtových prostupů Flexis®**

TECHNICKÝ MANUÁL POKLÁDKY

1. DEFINICE

LOŽE

část konstrukce, která podpírá kabelovod mezi dnem rýhy a bočním nebo krycím obsypem. Lože sestává z horní a spodní vrstvy lože. Při uložení přímo na rostlý terén je tento terén spodní vrstvou lože

TLOUŠŤKA ZHUTŇOVANÉ VRSTVY

Tloušťka každé nové vrstvy zásypového materiálu před jeho zhutňováním

VÝŠKA KRYTÍ

Svislá vzdálenost mezi horním okrajem kabelovodu a povrchem terénu¹⁾

ÚČINNÁ VRSTVA

Obsyp kolem kabelovodu složený z lože, bočního obsypu a krycího obsypu

KRYCÍ OBSYP

Vrstva z obsypového materiálu bezprostředně nad kabelovodem

HLAVNÍ ZÁSYP

Zásyp mezi horním povrchem účinné vrstvy a povrchem terénu nebo násypu, popř. zemní plání pozemní komunikace nebo plání dráhy²⁾, pokud se vyskytuje

Poznámky:

¹⁾ Podle 3.1.3 ČSN 75 6230:1998 se v případě chráničky uvažuje krytí od vnějšího povrchu chráničky a v případě dráhy se uvažuje krytí od pláně dráhy.

²⁾ Pláně železničního spodku, spodku tramvajové trati nebo pozemní lanové dráhy v souladu s vyhláškou Ministerstva dopravy ČR č. 177/2013 Sb., kterou se vydává stavební a technický řád drah.

MINIMÁLNÍ ŠÍŘKA RÝHY

Nejmenší rozměr, nutný z bezpečnostních důvodů pro provádění mezi stěnami rýhy v úrovni horního povrchu spodní vrstvy lože nebo mezi svislým pažením v jakémkoliv hloubce, pokud se vyskytuje

PŮVODNÍ ZEMINA

Zemina z výkopu rýhy

BOČNÍ OBSYP

Materiál mezi ložem a krycím obsypem

HLOUBKA RÝHY

Svislá vzdálenost mezi dnem rýhy a povrchem

ZÓNA KRYCÍHO OBSYPU BEZ HUTNĚNÍ

Vrstva z obsypového materiálu bezprostředně nad troubou, která se v oblasti nad kabelovodem nehtutní Tyto definice platí také pro rýhy se šikmými stěnami (zářezy) a pro násypy

2. STAVEBNÍ MATERIÁLY PRO ÚČINNOU VRSTVU

VŠEOBECNĚ

Stavební materiály pro účinnou vrstvu musí zajišťovat trvalou stabilitu a únosnost kabelovodu v zemi. Tyto materiály nesmí ovlivňovat jednak potrubí kabelovodu ale ani podzemní vody. Nesmí být použit zmrzlý materiál.

Stavební materiály pro účinnou vrstvu musí být v souladu s požadavky projektové dokumentace. Těmito materiály může být původní zemina, jejíž vhodnost k použití byla ověřena, nebo dodané stavební materiály.

Stavební materiály pro lože a obsyp nesmí obsahovat částice dle ČSN EN 1610 větší než:

≤ 22 mm pro ≤ DN 200	odstupňovaná zrnitost
≤ 40 mm pro > DN 200	
≤ 12 mm pro < DN 900	drcené kámen, štěrk

PŮVODNÍ ZEMINA

Požadavky na opětovné použití původní zeminy jsou:

- soulad s předpoklady projektové dokumentace
- zhutnitelnost, pokud je požadována
- nepřítomnost všech materiálů škodlivých pro potrubí (např. „nadměrná velikost částic“, v závislosti na průměru trub, kořeny stromů, odpad, organický materiál, jílové hrudky > 75 mm, sníh a led).

Původní zeminu, splňující požadavky dle tabulky 1. nebo č. 2, lze považovat za vhodnou.

Skupiny dle ATV A127	Zeminy dle DIN 18 196		Ekvivalent zeminy dle ČSN 73 1000		
	Ozn.	Název	Ozn.	Název	Třída
G1 Nesoudržné zeminy	GE	štěrk	GW	štěrk dobře zrněný	G1
	GI	štěrk	GP	štěrk špatně zrněný	G2
	SE	štěrk	SW	písek dobře zrněný	S1
	SI	štěrk	SP	písek špatně zrněný	S2
G2 Slabě soudržné zeminy	GU	štěrk s podílem hlíny	G-F	štěrk s příměsí jemnozrné zeminy	G3
	GT	štěrk s podílem jílu			F1,F2
	SU	písek s podílem hlíny	S-F	písek s příměsí jemnozrné zeminy	S3
	ST	písek s podílem jílu			F3,F4
G3 Smíšené soudržné zeminy	GU	štěrk s podílem hlíny	GM	štěrk hlinitý	G4
	GT	štěrk s podílem jílu	GC	štěrk jílovitý	G5
	SU	písek s podílem hlíny	SM	písek hlinitý	S4
	ST	písek s podílem jílu	SC	písek jílovitý	S5
	UL	mírně plastická hlína	ML	hlína s nízkou plasticitou	F5
	UM	středně plastická hlína	MI	hlína se střední plasticitou	F5
G4 Soudržné zeminy	TL	mírně plastický jíl	CL	jíl s nízkou plasticitou	F6
	TM	středně plastický jíl	CI	jíl se střední plasticitou	F6,F7
	TA	výrazně plastický jíl	CH	jíl s vysokou plasticitou	F8
	OU	hlína s org. Příměsí	O	organické zeminy	-
OT	jíl s org. Příměsí				

Skupina	Přibližná hustota kN/m ³	Vnitřní úhel tření φ	Modul přetvárnosti E v N/mm ² při stupni zhutnění v %					
			85%	90%	92%	95%	97%	1000%
G1	20	35	2.2	6	9	16	23	40
G2	20	30	1.2	3	4	8	11	20
G3	20	25	0.8	2	3	5	8	13
G4	20	20	0.6	1.5	2	4	6	10

Tabulka č.2 – Modul přetvárnosti zemin podle ATV A127

DODANÉ STAVEBNÍ MATERIÁLY

- písek
- silně písčité štěrky s maximální velikostí zrna 20 mm, podílem písku > 15 % a se stupněm nerovnoměrnosti U ≥ 10
- štěrky se stejnou velikostí zrna
- materiál s odstupňovaným zrněním
- směs drčeného písku - drtě (štěrku) s maximální velikostí zrna 12 mm
- recyklační stavební materiál

Přehled zrnitých nesoudržných materiálů obsahuje ČSN EN 1610, příloha B

STAVEBNÍ MATERIÁLY S HYDRAULICKÝMI POJIVY

Stavebními materiály s hydraulickými pojivy jsou:

- emulgované popílky
- cementová stabilizace zeminy
- lehčený beton
- hubený beton
- prostý beton
- železobeton

Použité materiály musí odpovídat požadavkům projektové dokumentace. Prvky kabelovodu FlexiS mohou být přímo obetonovány, případně je možné použít jako oddělovací vrstvu geotextilií.

OSTATNÍ STAVEBNÍ MATERIÁLY

Jiné stavební materiály, než-li uvedené v tabulce č.1 a č.2, mohou být použity jestliže je jejich vhodnost ověřena podle všeobecných požadavků. Přírodní nebo umělé látky, které mohou škodit potrubí a šachtám, jsou nevhodné. Musí být rovněž posouzeno působení na životní prostředí.

Stavební materiály pro hlavní zásyp musí být v souladu s požadavky projektové dokumentace. Všechny stavební materiály uvedené v tabulce č.1 mohou být použity pro hlavní zásyp. Pro hlavní zásyp může být použita zemina z výkopu, která obsahuje kameny o velikosti zrn nejvýše 150 mm nebo kameny o velikosti zrn nejvýše poloviny tloušťky krycího obsypu nebo poloviny tloušťky zhutňované vrstvy - směrodatná je vždy nejmenší hodnota. Tato nejvyšší hodnota může být dále snížena v závislosti na podmínkách daných projektem.

3. VÝKOP RÝHY

3.1. RÝHY

Rýhy se musí dimenzovat a provádět tak, aby bylo zajištěno odborné a bezpečné uložení potrubí. Pokud je během stavby nutný přístup k vnější stěně stavebních objektů, např. šachet, ležících pod terénem, musí být dodržena a zajištěna nejmenší šířka pracovního prostoru 0,50 m. Mají-li být uložena dvě nebo více potrubí v téže rýze nebo v tomtéž násypu, musí být dodržen nejmenší pracovní prostor pro vzdálenost mezi potrubími. Pokud není projektem stanoveno jinak musí být tato vzdálenost nejméně 0,35 m pro trouby do DN 630 včetně a nejméně 0,50 m pro trouby větší než DN 630. Kde je to nutné, provádí se vhodná bezpečnostní opatření k ochraně rýhy před vlivy jiných sítí technického vybavení, stok a kanalizačních přípojek, stavebních objektů a zatížení na povrchu.

3.2. ŠÍŘKA RÝHY**Největší šířka rýhy**

Šířka rýhy nesmí překročit hodnotu největší šířky rýhy podle statického výpočtu.

Nejmenší šířka rýhy

Nejmenší šířkou rýhy je největší hodnota z tabulek č.3 a č.4

Minimální šířka výkopu v závislosti na průměru potrubí			
Šířka kabelovodu (mm)	Min. šířka výkopu DN + x		
	Výkop s pažením	Výkop bez pažení	
		β > 60°	β ≤ 60°
≤ 225	D + 0,40	D + 0,40	D + 0,40
> 225 ≤ 350	D + 0,50	D + 0,50	D + 0,40
> 350 ≤ 500	D + 0,70	D + 0,70	D + 0,40
> 500 ≤ 800	D + 1,00	D + 1,00	D + 0,70
> 800 ≤ 1000	D + 1,30	D + 1,30	D + 0,70
> 1000 ≤ 1200	D + 1,60	D + 1,60	D + 0,70

Tabulka č.3 – Nejmenší šířka rýhy v závislosti na šířce kabelovodu

Minimální šířka výkopu v závislosti na hloubce rýhy	
Hloubka rýhy	Minimální šířka
< 1,00	není předepsaná
≤ 1,00 ≤ 1,75	0,80
≤ 1,75 ≤ 4,00	0,90
> 4,00	1,00

Tabulka č.4 – Nejmenší šířka rýhy v závislosti na hloubce rýhy

VÝJIMKY Z NEJMENŠÍCH ŠÍŘEK RÝH

Nejmenší šířka rýhy podle tabulek č.3 a 4. může být změněna za následujících podmínek:

- pokud pracovníci nikdy nevstoupí do rýhy, např. při automatizované pokládce trub
- pokud pracovníci nikdy nevstoupí do prostoru mezi potrubím a stěnou rýhy
- v úzkých místech a v jiných nevyhnutelných situacích

V každém z těchto případů jsou vyžadována zvláštní opatření v projektové dokumentaci a na stavbě.

3.3. STABILITA RÝHY

Stability rýhy má být dosaženo vhodným pažením, skosením stěn rýhy nebo jinými vhodnými opatřeními. Odstraňování pažení rýhy se provádí v souladu s předpoklady statického výpočtu a projektu tak, aby nebylo poškozeno potrubí kabelovodu aby nedošlo ke změně jeho polohy.

3.4. DNO RÝHY

Sklon a materiál dna rýhy musí odpovídat požadavkům stanoveným projektovou dokumentací. Materiál dna rýhy nesmí být narušen. Pokud dojde k jeho narušení musí být původní únosnost dna rýhy vhodnými opatřeními opět obnovena. Kde jsou trouby pokládány přímo na dno rýhy, musí být dno připraveno v požadovaném sklonu a tvaru tak, aby zajistilo uložení dířku trouby. Prohlubně pro spoje trub se zřizují vhodným způsobem ve spodní vrstvě lože nebo ve dně rýhy.

Za mrazu je nezbytné chránit dno rýhy, aby zmrzlé vrstvy nezůstaly pod potrubím nebo kolem něj. Kde je dno rýhy nestabilní nebo má zemina ve dně nízkou únosnost, musí se provést vhodná opatření.

3.5. ODVODŇOVÁNÍ RÝHY

Během ukládání kabelovodu musí být rýhy udržovány bez vody, např. dešťové vody, průsakové vody, pramenité vody nebo vody uniklé netěsnostmi z jiných potrubí. Způsoby odvodňování nesmí negativně ovlivnit účinnou vrstvu a potrubní kabelovodu. Pokud by mohlo docházet během odvodňování rýhy k vyplavování jemných částic materiálu, je třeba proti tomu učinit opatření. Je třeba přihlížet k ovlivňování stability okolní zeminy a pohybu podzemní vody odvodňováním rýhy. Po ukončení odvodňování se musí dostatečně uzavřít všechny dočasné stavební drenáže.

4. ZÁSYP

S provedením bočního obsypu a hlavního zásypu lze začít, jestliže těleso kabelovodu a lože vhodné k převzetí zatížení. Zřízení účinné vrstvy a hlavního zásypu, jakož i odstranění pažení, má být provedeno tak, aby únosnost potrubí odpovídala požadavkům projektové dokumentace.

4.1. ZHUTNĚNÍ

Stupeň zhutnění musí být v souladu s údaji ve statickém výpočtu potrubí. Požadovaný stupeň zhutnění se ověřuje (zkouší) pomocí specifické metody závislé na používaném zvláštním zařízení (zhutňovacím zařízení) nebo se v případě potřeby ověřuje zhutňovacím pokusem.

Zhutňování krycího obsypu přímo nad potrubím je zakázáno. Mechanické zhutňování hlavního zásypu přímo nad potrubím smí následovat, jen je-li provedena alespoň jedna vrstva o nejmenší tloušťce 300 mm nad spoji potrubí kabelovodu. Požadovaná celková tloušťka vrstvy přímo nad potrubím před započítáním mechanického zhutňování závisí na druhu zhutňovacího zařízení. Volba zhutňovacího zařízení, počet zhutňovacích cyklů a tloušťka zhutňované vrstvy musí být v souladu se zhutňovaným materiálem a ukládaným potrubím.

Do výše 1 m nad vrcholem potrubí kabelovodu se používají lehká vibrační dusadla s hmotností do 60 kg, případně dusadla s výbušným motorem nad 100 kg. Po dosažení této výšky lze použít i těžké zhutňovací mechanismy.

Zhutňování hlavního zásypu nebo bočního obsypu proléváním je přípustné jen ve výjimečných případech a jen ve vhodné nesoudržné zemině.

4.2. PROVÁDĚNÍ ÚČINNÉ VRSTVY A JEJÍ ZÁSYP

Účinná vrstva má být prováděna tak, aby bylo zabráněno vnikání původní zeminy nebo přesouvání materiálu účinné vrstvy do původní zeminy. Za některých okolností může být k zabezpečení účinné vrstvy nezbytné použití geotextilie nebo filtračního štěrku, především při výskytu podzemní vody.

V případě, že by proudící podzemní voda mohla vyplavovat jemné částice zeminy nebo by klesala hladina podzemní vody, provádí se vhodná opatření stanovená projektovou dokumentací.

Lože, boční obsyp a krycí obsyp se provádí v souladu s projektovou dokumentací a stanovenými technickými požadavky. Účinná vrstva má být chráněna proti každé předvídatelné škodlivé změně její únosnosti, stability nebo polohy, která by mohla být způsobena:

- odstraněním pažení
- vlivy podzemní vody
- jinými navazujícími zemními pracemi.

Vyžaduje-li potrubí ukotvení, musí to být provedeno před prováděním účinné vrstvy.

Během provádění účinné vrstvy se má věnovat pozornost zejména těmto požadavkům:

- směr a výšková poloha potrubí nesmí být změněny
- horní vrstva lože se musí provádět pečlivě, aby se zajistilo vyplnění prostoru pod troubou zhutněným materiálem.

Pro dobrou funkci potrubí je nejdůležitější účinná vrstva, což je zemina pod trubkou, vedle ní a 15cm nad horním okrajem trubky. Zásyp se provádí z takové výšky, aby nedošlo k poškození či posuvu potrubí. V celé účinné vrstvě dle ČNS EN 1610 je nutné použít materiál neagresivní vůči trubce a bez

ostrých hran. Zrnitost zásyrového materiálu dle tabulky:

≤ 22 mm pro ≤ DN 200	odstupňovaná zrnitost
≤ 40 mm pro > DN 200	
≤ 12 mm pro < DN 900	drcené kámen, štěrk

V obsypu trubky nesmí vzniknout dutiny, nesmí se použít materiály z rozličným objemem, kameny, led, dřevo, zmrzlá zemina, promočená zemina, organické či rozpustné materiály.

Norma ČSN EN 1610 povoluje pro použití v účinné vrstvě tyto materiály:

- Stejnozrný štěrk
- Zrnitý materiál s odstupňovanou zrnitostí
- Písek
- Netříděný zrnitý materiál
- Drcené stavební materiály

4.3. ULOŽENÍ POD KOMUNIKACÍ

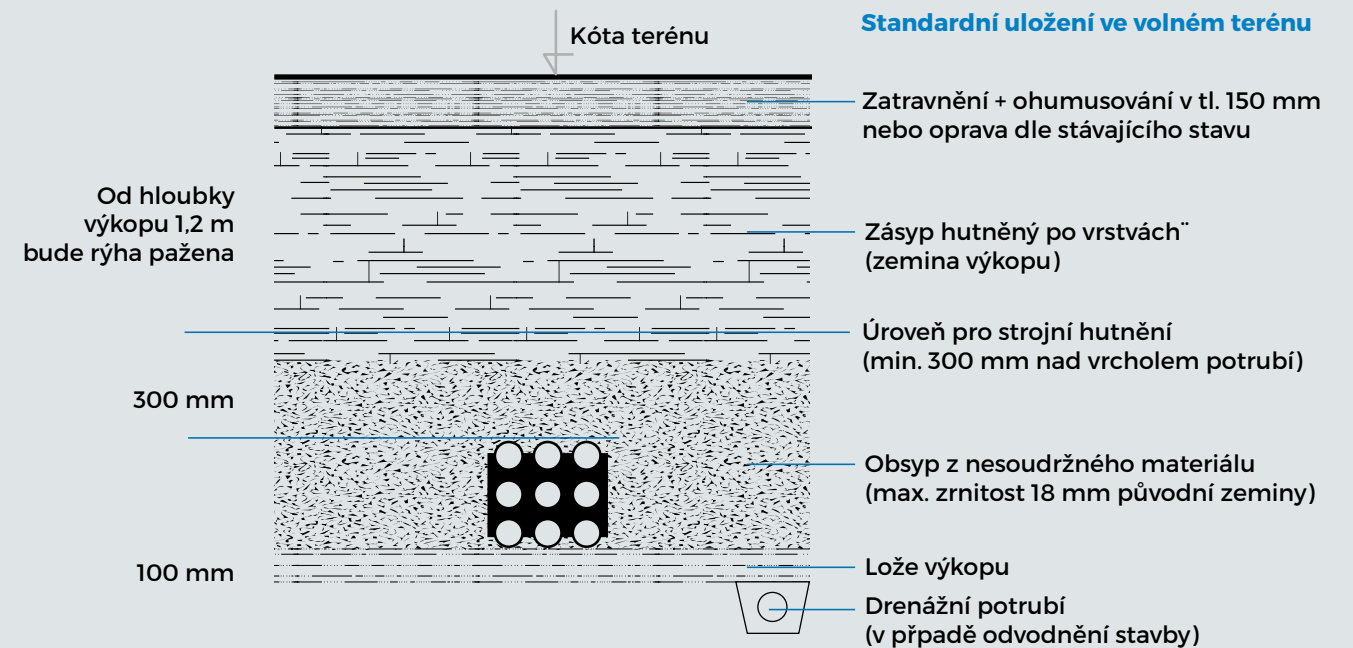
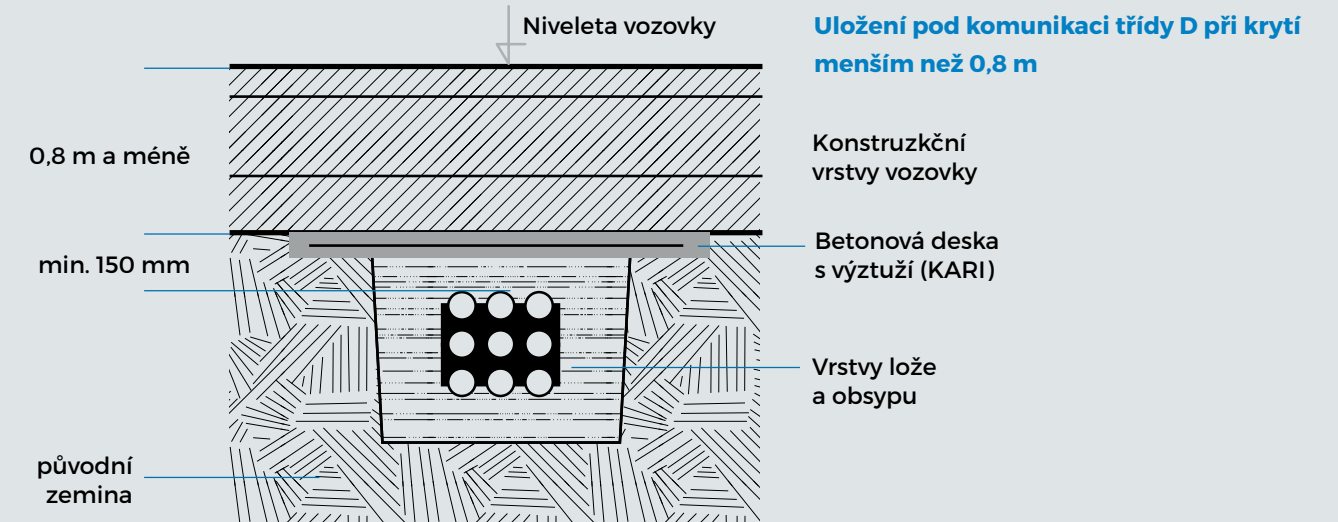
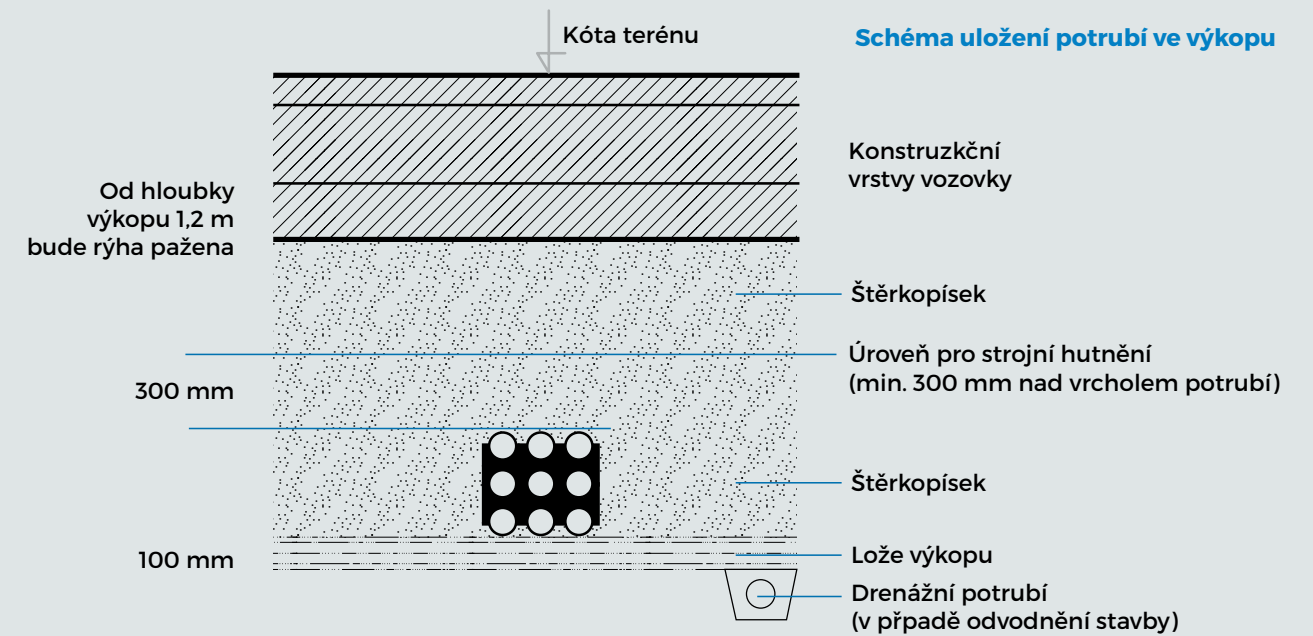
Předepsané hutnění, min. 92% PS a požadovaná únosnost pláně ve většině případů neumožňuje použít původní materiál z výkopu. Doporučené materiály viz. požadavky na opětovné použití původní zeminy a tabulka č.1.

Materiály pro obsyp musí splňovat požadavky na stupeň hutnění a únosnost pláně. Při krytí trouby nižším než 0,8 m musí být použita betonová deska (prefabrikát nebo zhotovená na místě). Potrubí je možné rovněž obetonovat.

Materiály pro zásep i obsyp musí splňovat požadavky na stupeň hutnění a únosnost pláně.

4.4. STANDARDNÍ ULOŽENÍ VE VOLNÉM TERÉNU

V těchto případech může být použita pro lože a obsyp původní vykopaná zemina za předpokladu, že splňuje podmínky s požadavky na opětovné použití původní zeminy a tabulky č 1.



MAXIMÁLNÍ ZATÍŽENÍ PŘI DEFORMACÍCH

MAXIMÁLNÍ ZATÍŽENÍ PŘI DEFORMACI 3 %

Zatížení vahou zeminy	Výška krytí (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	
	Celkové zatížení (kPa)	8,55	11,40	14,25	17,10	19,95	22,80	25,65	28,50	31,35	
Silniční zatížení třída A	Výška krytí (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	
	Celkové zatížení (kPa)	857,6*	489,6*	315,3	223,6	170,6	138,1	117,1	103,3	93,9	
Silniční zatížení třída B	Výška krytí (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	
	Celkové zatížení (kPa)	604,7*	340,2	221,2	159,1	123,5	102,0	88,6	79,9	74,4	
Zatížení vjezdů	Výška krytí (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	
	Celkové zatížení (kPa)	297,4	170,4	113,8	84,9	68,8	59,6	54,3	51,4	50,1	
Zatížení chodníků a cyklistických stezek	Výška krytí (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	
	Celkové zatížení (kPa)	63,4	42,0	33,7	30,5	29,8	30,3	31,6	33,3	35,4	
Zatížení tramvajovou dopravou	Výška krytí (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	
	Celkové zatížení (kPa)	365,6*	211,1	141,8	106,1	86,3	74,9	68,4	64,8	63,1	
Zatížení jednokolejné vlak UIC 71	Výška krytí (m)	0,80	1,00	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
	Celkové zatížení (kPa)	137,0	105,4	85,7	90,2	98,3	107,9	118,4	129,6	141,4	153,7
Zatížení jednokolejné vlak ČD základní	Výška krytí (m)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
	Celkové zatížení (kPa)	110,7	90,8	94,2	101,6	110,6	122,7	133,7	145,2	157,2	
Zatížení jednokolejné vlak ČD těžký	Výška krytí (m)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
	Celkové zatížení (kPa)	120,3	96,4	98,5	105,1	113,5	125,4	136,0	147,2	158,9	
Zatížení dvojkolejné vlak UIC 71	Výška krytí (m)	0,80	1,00	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
	Celkové zatížení (kPa)	137,4	106,2	87,4	93,0	101,9	111,8	122,4	133,5	145,1	157,2
Zatížení dvojkolejné vlak ČD základní	Výška krytí (m)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
	Celkové zatížení (kPa)	111,6	92,8	97,3	105,5	114,9	128,9	140,0	151,5	163,3	
Zatížení dvojkolejné vlak ČD těžký	Výška krytí (m)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
	Celkové zatížení (kPa)	121,2	98,6	98,5	109,5	118,4	132,3	143,1	154,2	165,8	

* Systém FlexiS nelze použít v případech, kdy uvažované zatížení překračuje hodnotu dovoleného zatížení.

MAXIMÁLNÍ ZATÍŽENÍ PŘI DEFORMACI 5 %

Zatížení vahou zeminy	Výška krytí (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	
	Celkové zatížení (kPa)	8,55	11,40	14,25	17,10	19,95	22,80	25,65	28,50	31,35	
Silniční zatížení třída A	Výška krytí (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	
	Celkové zatížení (kPa)	857,6*	489,6	315,3	223,6	170,6	138,1	117,1	103,3	93,9	
Silniční zatížení třída B	Výška krytí (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	
	Celkové zatížení (kPa)	604,7*	340,2	221,2	159,1	123,5	102,0	88,6	79,9	74,4	
Zatížení vjezdů	Výška krytí (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	
	Celkové zatížení (kPa)	297,4	170,4	113,8	84,9	68,8	59,6	54,3	51,4	50,1	
Zatížení chodníků a cyklistických stezek	Výška krytí (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	
	Celkové zatížení (kPa)	63,4	42,0	33,7	30,5	29,8	30,3	31,6	33,3	35,4	
Zatížení tramvajovou dopravou	Výška krytí (m)	0,30	0,40	0,50	0,60	0,70	0,80	0,90	1,00	1,10	
	Celkové zatížení (kPa)	365,6	211,1	141,8	106,1	86,3	74,9	68,4	64,8	63,1	
Zatížení jednokolejné vlak UIC 71	Výška krytí (m)	0,80	1,00	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
	Celkové zatížení (kPa)	137,0	105,4	85,7	90,2	98,3	107,9	118,4	129,6	141,4	153,7
Zatížení jednokolejné vlak ČD základní	Výška krytí (m)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
	Celkové zatížení (kPa)	110,7	90,8	94,2	101,6	110,6	122,7	133,7	145,2	157,2	
Zatížení jednokolejné vlak ČD těžký	Výška krytí (m)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
	Celkové zatížení (kPa)	120,3	96,4	98,5	105,1	113,5	125,4	136,0	147,2	158,9	
Zatížení dvojkolejné vlak UIC 71	Výška krytí (m)	0,80	1,00	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
	Celkové zatížení (kPa)	137,4	106,2	87,4	93,0	101,9	111,8	122,4	133,5	145,1	157,2
Zatížení dvojkolejné vlak ČD základní	Výška krytí (m)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
	Celkové zatížení (kPa)	111,6	92,8	97,3	105,5	114,9	128,9	140,0	151,5	163,3	
Zatížení dvojkolejné vlak ČD těžký	Výška krytí (m)	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	
	Celkové zatížení (kPa)	121,2	98,6	98,5	109,5	118,4	132,3	143,1	154,2	165,8	

* Systém FlexiS nelze použít v případech, kdy uvažované zatížení překračuje hodnotu dovoleného zatížení.

CERTIFIKACE KABELOVODU FLEXIS

Systém FlexiS je flexibilní a přitom vysoce odolný. Ve specifických variantách snese i expozici UV záření či zvýšené riziko požáru. Můžete ho pokládat jak do stabilní zeminy, tak i do nepevných půd, skalnatých zemin, do nepoddajných materiálů či do výkopů vedoucích do budov.

Systém FlexiS vyhovuje i náročným požadavkům, které vyžadují realizace u Českých drah či Železnice Slovenské republiky.

SYSTÉM FLEXIS SPLŇUJE VEŠKERÉ NÁROKY

CERTIFIKACÍ

- Certifikát EZÚ Praha: protokol č. 401963-01/01
- Prohlášení o shodě podle § 13 odst. 2 zákona č. 22/97

NOREM

- ČSN EN 50085-1 ed. 2:06+A1:14
- ČSN EN 50085-2-1:07+A1:12
- ČSN EN 61386-24:11

TĚSNOSTI PŘI VNITŘNÍM PŘETLAKU A VŮČI VNĚJŠÍMU HYDROSTATICKÉMU PŘETLAKU DLE

- ČSN EN 921-AC: čj. 412200893
- ČSN EN 911: čj. 412200894
- ČSN EN 911: čj. 412208053

ODOLNOSTI PROTI VERTIKÁLNÍMU ZATÍŽENÍ VIZ

- Zaváděcí list sdělovací a zabezpečovací techniky č. ZL 03/2002 - SZ pro používání u Českých drah č.j. 56719/01 - 014
- Železnice Slovenské republiky – zaváděcí list PL 04/05-02
- Podniková norma Pražské energetiky, a. s.: č. normy SM 928

REAKCE NA OHEŇ DLE

- ČSN EN ISO 11925 - 2
- ČSN EN 13501 - 1:2007, čl. 11
- ČSN 730863: 1992

MATERIÁLOVÁ PROVEDENÍ FLEXIS

- HDPE
- HDPE s UV stabilizátorem
- HDPE s retardantem hoření

DOKUMENTACE

Veškerou dokumentaci k systému FlexiS najdete na webu www.elmoplast.cz, případně Vám ji rádi zašleme.



POZNÁMKY

SPOLEHNĚTE SE NA ELMO-PLAST

KANALIZAČNÍ POTRUBÍ EM-LINE

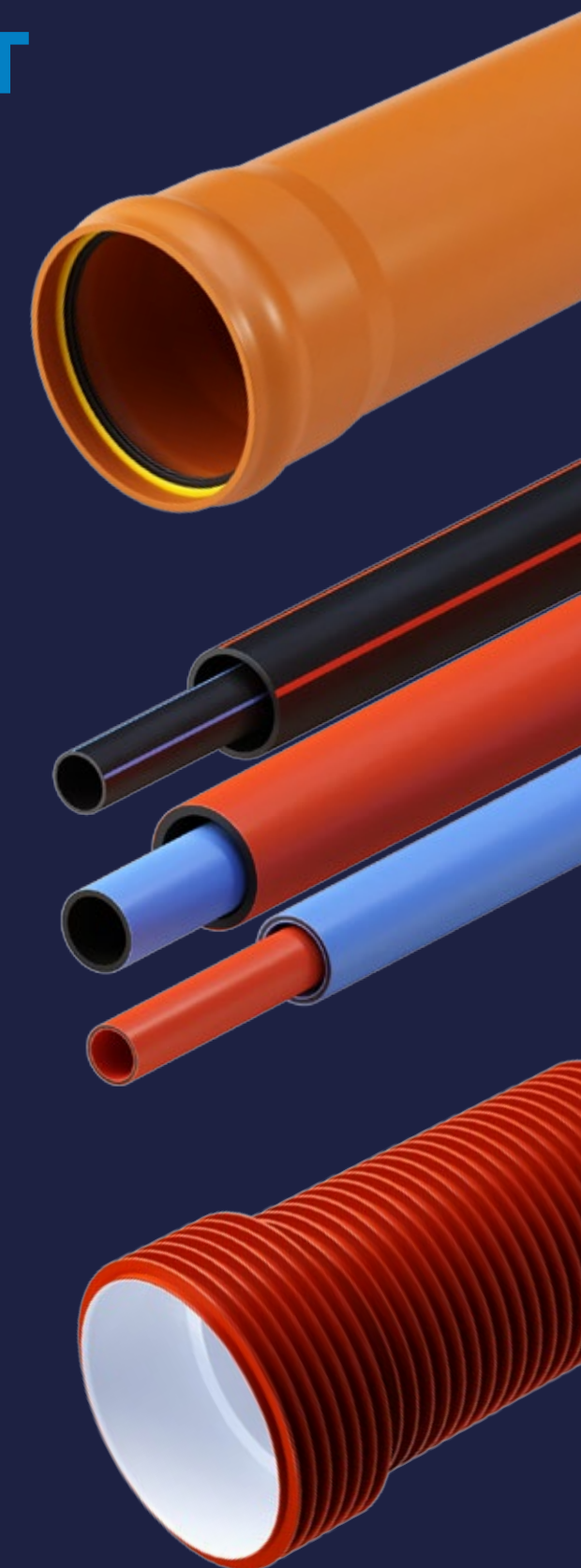
PP potrubí pro gravitační splaškovou a dešťovou kanalizaci vhodné i pro vysoká zatížení a instalace v náročném terénu. Vysoká podélná i kruhová tuhost. Nárazuvzdornost. Vysoce hladké a otěruvzdorné. Vhodné pro vysoké transportní rychlosti. Odolné vůči chemikáliím, teplotám i UV záření. Splňuje normu ČSN EN 1852.

VODOVODNÍ A KANALIZAČNÍ POTRUBÍ PE 100 A PE 100 RC

Tlakové potrubí pro vodovodní a kanalizační řády. Vhodné pro dopravu chemikálií, stlačeného vzduchu a chladících kapalin. Použitelné coby kolektor pro tepelná čerpadla. Odolné vůči pomalému šíření trhliny i proti tlaku. Robustní ochrana proti poškození. Bezpísková pokládka. Vhodné pro bezvýkopové technologie. Barevné rozlišení trubek dle média. Snadná detekce povrchových vrypů.

KANALIZAČNÍ SYSTÉM ULTRA RIB 2

Potrubí s odolným vnějším žebrováním a vysoce hladkou vnitřní stěnou pro gravitační splaškovou i dešťovou kanalizaci, odvodňování liniových staveb a průmyslové kanalizace. Vysoká kruhová tuhost. Odolnost vůči proražení. Otěruvzdornost. Chemická odolnost. Vysoce ekonomicky efektivní. Životnost 100 a více let.





ELMO-PLAST, a.s.

Alojzov 171
798 04 Alojzov
Czech Republic
Tel: +420 582 331 950
Fax: +420 582 331 951
E-mail: elmoplast@elmoplast.cz

www.elmoplast.cz

Společnost ELMO-PLAST, a.s. provozuje program neustálého vývoje produktů, a proto si vyhrazuje právo na změnu nebo doplnění specifikací svých produktů bez upozornění. Veškeré informace v této publikaci jsou poskytovány v dobré víře a považovány za správné v době jejího tisku. Nelze však přijmout jakoukoliv odpovědnost za jakékoliv chyby, opomenutí nebo nesprávné předpoklady.