



Kabelių apsaugos sistemos
MONTAVIMO GAIRĖS

Turinys

ĮSPĖJAMOSIOS JUOSTOS ĮRENGIMAS	3	ELEKTROS LINIJŲ KABELIŲ TIESIMAS BETONINIUOSE KABELIŲ BLOKUOSE	22
Įspėjamosios juostos įrengimo pavyzdys		Kabelių elektros linijų tiesimo kabelių bloke pavyzdys	23
APSAUGINIO PROFILIO MONTAVIMAS	4	EVOCAB TARIKLIAI	24
Apsauginio profilio konstrukcijos tranšėjoje pavyzdys		EVOCAB tarpiklių sujungimas vienas su kitu	27
APSAUGINIO VAMZDŽIO MECHANINIO STIPRUMO KLASĖS PARINKIMAS PRIKLAUSOMAI NUO STATYBOS VIETOS	5	EVOCAB tarpiklių sujungimo vienas su kitu pavyzdys, sukuriant 2 aukščio lygiuose kabelių bloką naudojant EVOCAB tarpiklius 8-apsauginiai vamzdžiai + 4-apsauginiai vamzdžiai = 12-apsauginių vamzdžių	28
Rekomenduojamas apsauginių vamzdžių pritaikymas pagal jų mechaninio stiprumo klasę pagal apkrovos klasių zonos - pagal EN 124-1 nurodytą klasifikaciją		EVOCAB tarpiklių surinkimo pavyzdys kabelių bloke iš 12-apsauginių vamzdelių 3 aukščio lygiuose	
APSAUGINIO VAMZDŽIO TIESIMAS VIRŠ ŽEMĖS, VEIKIANT TIESIOGINEI SAULĖS ŠVIESAI	6	Kabelių bloko trasos 90° posūkio su EVOCAB FLEX N 450 apsauginiais vamzdžiais ir EVOCAB tarpiklių įrengimo pavyzdys	29
REKOMENDUOJAMAS ELEKTROS LINIJŲ POSŪKIŲ ĮRENGIMAS KABELIŲ APSAUGOS VAMZDŽIUOSE	8	Kabelių bloko 90° posūkio įrengimo pavyzdys su EVOCAB HARD N 450 apsauginiais vamzdžiais, EVOCAB ALKŪNĖMIS N 750 ir EVOCAB tarpikliais	30
APSAUGINIO VAMZDŽIO VIDINIO SKERSMENS PASIRINKIMAS PRIKLAUSOMAI NUO KABELIO DYDŽIO	9	Kabelių bloko trasos 90° ir 45° posūkio įrengimo pavyzdys su EVOCAB HARD N 750 apsauginiais vamzdžiais, EVOCAB ALKŪNĖMIS N 750 ir EVOCAB tarpikliais	31
Apsauginio vamzdžio vidinio skersmens nustatymas		KABELIŲ BLOKŲ STATYBA	33
KABELIŲ ELEKTROS LINIJŲ MONTAVIMAS GYVENAMŲJŲ IR VISUOMENINIŲ PASTATŲ ĮVADUOSE	11	Kabelių bloko konstrukcijos schemos pavyzdys: viename sluoksnyje iš 4 apsauginių vamzdžių	
Įvadinio surinkimo per pastato pamatus pavyzdys		Kabelių bloko konstrukcijos schemos pavyzdys: dviem sluoksniais iš 8 apsauginių vamzdžių	34
Įvadinio surinkimo per pastato pamatus rūsyje pavyzdys	12	Kabelių bloko konstrukcijos schemos pavyzdys: trijų sluoksnių iš 12 apsauginių vamzdžių	35
KABELIŲ APSAUGOS VAMZDŽIŲ STATYBOS GAIRĖS	13	Kabelių bloko statybos žaliwoje zonoje 1,0 m gylyje nuo žemės paviršiaus iliustruojamas pavyzdys	36
Horizontaliai tiesios arba švelniai išlenktos apsauginio vamzdžio trasos tranšėjoje tiesimas		KABELIŲ BLOKŲ STATYBA ARTI ŽEMĖS PAVIRŠIAUS DIDELĖS EISMO APKROVOS ZONOJE / SĄLYGOMIS	41
Apsauginio vamzdžio tranšėjos skerspjūvio schema (pagal EN 1610 standarto, 3 punkto, 1 paveikslas)		Kabelio bloko statyba betone su minimaliu dangos sluoksnio storio važiuojamojoje kelio dalyje	
1 tipo apsauginio vamzdžio pagrindo sutvirtinimo konstrukcijos tipas tranšėjoje, sudaryta pagal standarto EN 1610 7.2.1. punktą, 3 paveikslas	14	Kabelio bloko statyba betone žemiau minimalaus leistino dangos sluoksnio stori važiuojamojoje kelio dalyje	42
Minimalus tranšėjos plotis	15	APSAUGINIŲ VAMZDŽIŲ IR JŲ PRIEDŲ TRANSPORTAVIMAS IR SANDĖLIAVIMAS	43
Statyba žemoje temperatūroje	16		
Apsauginių vamzdžių prijungimas			
Tranšėjos pagrindas			
Tranšėjos užpildymas	18		
Specialios apsaugos priemonės	19		
Užpildo sutankinimas tranšėjoje			
Rekomenduojami sutankinimo būdai	20		
Likęs užpildymas	21		
Sandarinio kokybės kontrolė			
Dirvožemio tankis po statybos			



ĮSPĖJAMOSIOS JUOSTOS ĮRENGIMAS

Įspėjamosios juostos virš elektros energijos tiekimo tinklų ir elektroninių ryšių tinklų kabelių arba kabelių apsaugos vamzdžių statomos 0,2-0,4 m aukštyje virš kabelio arba apsaugos vamzdžio. Statymo aukštis virš kabelio (arba vamzdžio) gali būti kitoks, atsižvelgiant į nacionalinius reikalavimus, statybos standartus arba tinklo valdytojo (operatoriaus) reikalavimus.



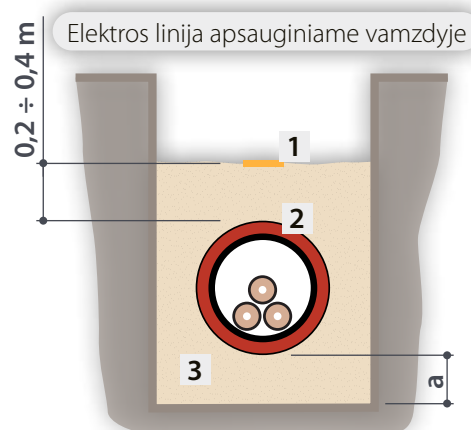
Įspėjamosios juostos įrengimo pavyzdys

ŽYMĖJIMIAI:

- 1 Įspėjamoji juosta;
- 2 Tranšėjos užpildymo medžiaga zonoje aplink apsauginį vamzdį, pvz., smėlio arba smulkaus žvyro;
- 3 Apsaugos vamzdis.

Mažiausias apatinio užpildo sluoksnio storis **a**:

- 100 mm įprastomis grunto sąlygomis;
- 150 mm uolienose arba kietame grunte.

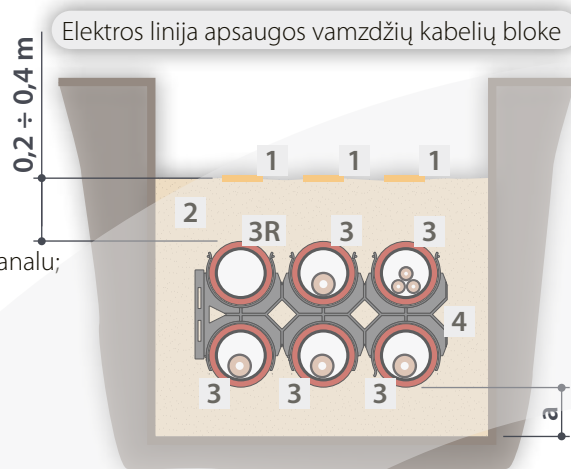


ŽYMĖJIMIAI:

- 1 Įspėjamoji juosta;
- 2 Tranšėjos užpildymo medžiaga zonoje aplink apsauginį vamzdį, pvz., smėlio arba smulkaus žvyro;
- 3 Apsauginis vamzdis su užpildytu kabelio kanalu;
- 3R Apsauginis vamzdis su rekomenduojamu atsarginiu kabelio kanalu;
- 4 EVOCAB tarpiklis.

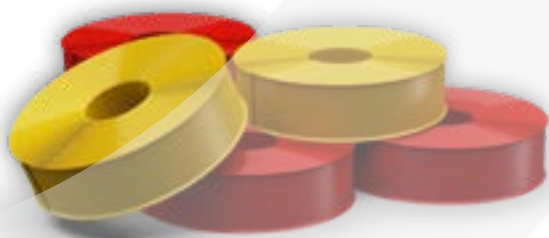
Mažiausias apatinio užpildo sluoksnio storis **a**:

- 100 mm įprastomis grunto sąlygomis;
- 150 mm uolienose arba kietame grunte.





APSAUGINIO PROFILIO MONTAVIMAS



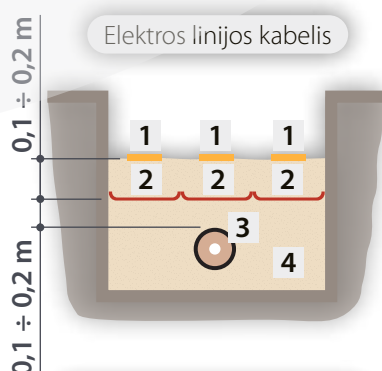
Apsaugos profilis skirtas užtikrinti požeminių kabelių ar kabelių apsaugos vamzdžių apsaugą nuo mechaninių pažeidimų ir matomai nurodyti požeminių kabelių ar kabelių apsaugos vamzdžių vietą skersai ir išilgai.

Montuojant kabelio apsaugos profilį virš kabelio ar kabelio apsaugos vamzdžio, taip pat turi būti įrengta įspėjamoji juosta.

Apsauginis profilis turi būti įrengtas 0,1-0,2 m aukštyje virš kabelio arba kabelio apsaugos vamzdžio pagal standarto EN 50520 reikalavimus, o įspėjamoji juosta turi būti įrengta virš apsauginio profilio 0,1-0,2 m aukštyje.

Apsauginio profilio konstrukcijos tranšėjoje pavyzdys

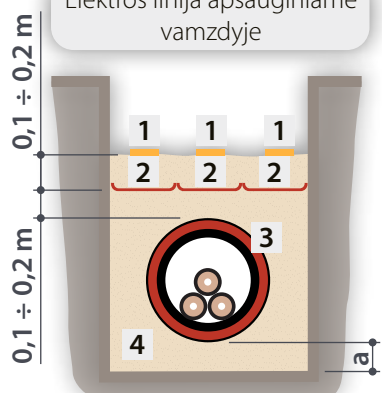
Elektros linijos kabelis



ŽYMĖJIMIAI:

- 1 Įspėjamoji juosta;
- 2 Apsaugos profilis;
- 3 Kabelis;
- 4 Tranšėjos užpildymo medžiaga zonoje aplink apsauginį vamzdį, pvz., smėlis arba smulkus žvyras.

Elektros linija apsauginiame vamzdyje



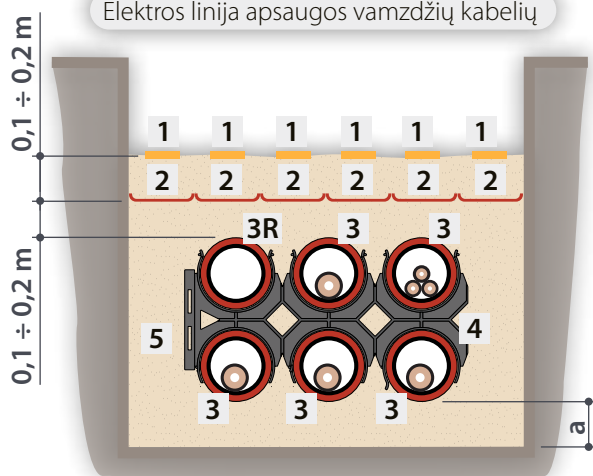
ŽYMĖJIMIAI:

- 1 Įspėjamoji juosta;
- 2 Apsaugos profilis;
- 3 Apsaugos vamzdis;
- 4 Tranšėjos užpildymo medžiaga zonoje aplink apsauginį vamzdį, pvz., smėlis arba smulkus žvyras.

Mažiausias apatinio užpildo sluoksnio storis **a**:

- 100 mm įprastomis grunto sąlygomis;
- 150 mm uolienose arba kietame grunte.

Elektros linija apsaugos vamzdžių kabelių



ŽYMĖJIMIAI:

- 1 Įspėjamoji juosta;
- 2 Apsaugos profilis;
- 3 Apsauginis vamzdis su užpildytu kabelio kanalu;
- 3R Apsauginis vamzdis su rekomenduojamu atsarginiu kabelio kanalu;
- 4 EVOCAB tarpiklis;
- 5 Tranšėjos užpildymo medžiaga zonoje aplink apsauginį vamzdį, pvz., smėlis arba smulkus žvyras.

Mažiausias apatinio užpildo sluoksnio storis **a**:

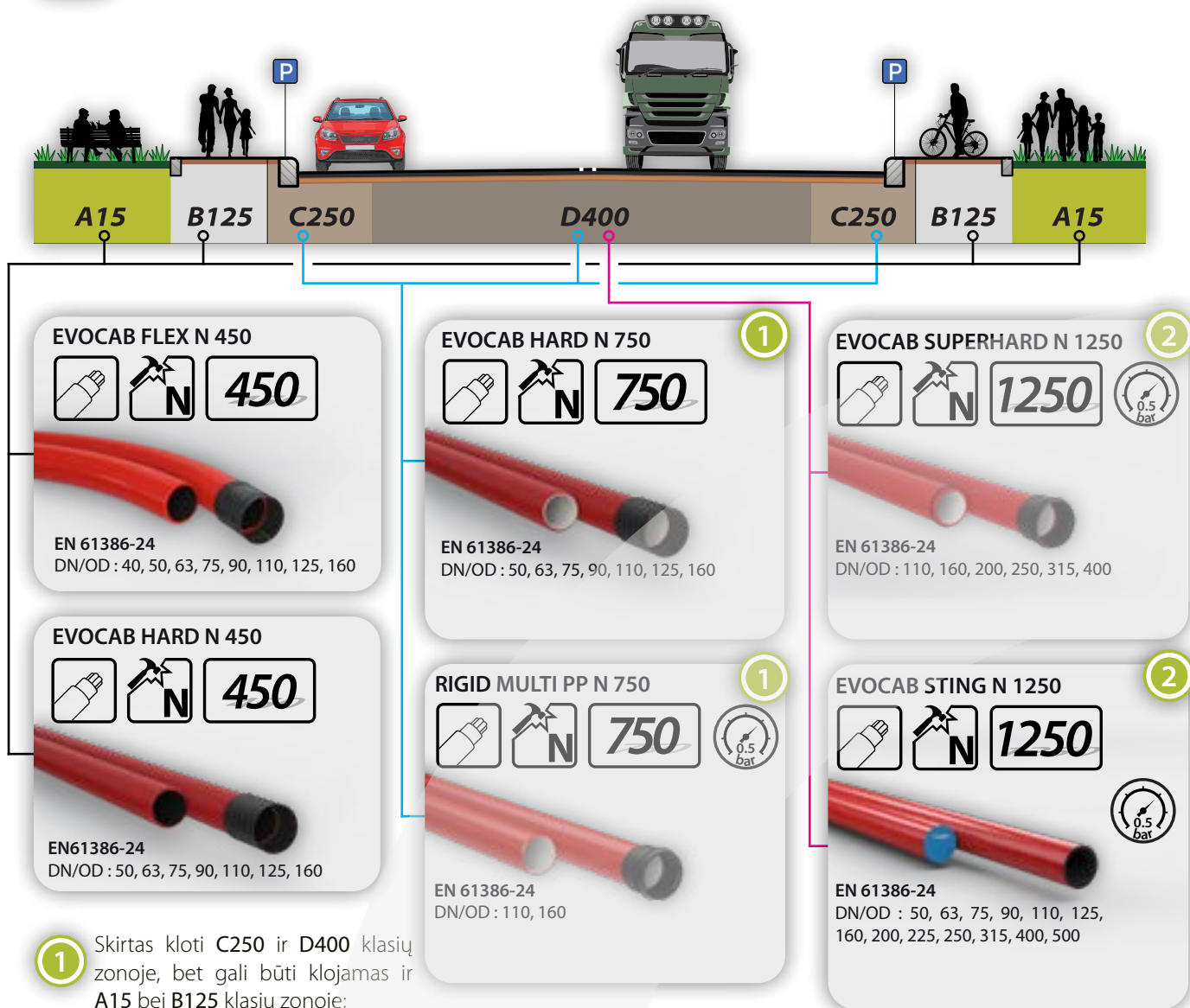
- 100 mm įprastomis grunto sąlygomis;
- 150 mm uolienose arba kietame grunte.



APSAUGINIO VAMZDŽIO MECHANINIO STIPRUMO KLASĖS PARINKIMAS PRIKLAUSOMAI NUO STATYBOS VIETOS

Rekomenduojamas apsauginių vamzdžių pritaikymas pagal jų mechaninio stiprumo klasę pagal apkrovos klasių zonas - pagal EN 124-1 nurodytą klasifikaciją

- A15** Žalioji zona naudojama tik pėstiesiems ir dviratininkams;
- B125** Pėsčiųjų takai, pėsčiųjų zonos ir panašios zonos, šaligatviai, automobilių stovėjimo aikštelės;
- C250** Statybai kelių bordiūrų zonose, taip pat važiuojamųjų dalių ir jų nuolydžio zonų šonuose už išorinio eismo apkrovos poveikio diapazono ir jo pasienio zonoje.
- D400** Kietos važiuojamosios dalies pakraščiai (įskaitant pėsčiųjų gatves) ir visų tipų variklinių transporto priemonių stovėjimo vietos;
- E600** Sritys, naudojamos didelėms ratų apkrovoms, pvz., uostai, dokai, aerodromai;
- F900** Sritys, naudojamos ypač didelei ratų apkrovai, pvz., aviacinės dangos.





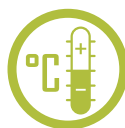
Nesilaikant apsauginio vamzdžio montavimo technologijos procesų, pavyzdžiui, tranšėjos užpildymo medžiagos sutankinimo tankinimo zonoje aplink apsauginį vamzdį, taip pat netinkamai parinkus apsauginio vamzdžio gniuždymo stiprumo klasę numatytoje montavimo vietoje, pavyzdžiui, zonoje po važiuojamąja dalimi, kurioje yra intensyvi (dinaminė) sunkiosios technikos eismo apkrova, jį eksploatuojant gali atsirasti ne tik per didelė skersmens (nuokrypio) deformacija, bet ir jo sutrupinimas bei suplonėjimas.

Pagal standarto EN 61386-24 10.2.5 punkto reikalavimą leistina apsauginio vamzdžio vidinio skersmens deformacija jį sumontavus neturi viršyti 5 %.

Kairėje pusėje yra blogas pavyzdys - neteisingai pasirinkta apsauginio vamzdžio gniuždymo stiprio klasė. Tinkamai neįvertintas eismo apkrovos intensyvumas.

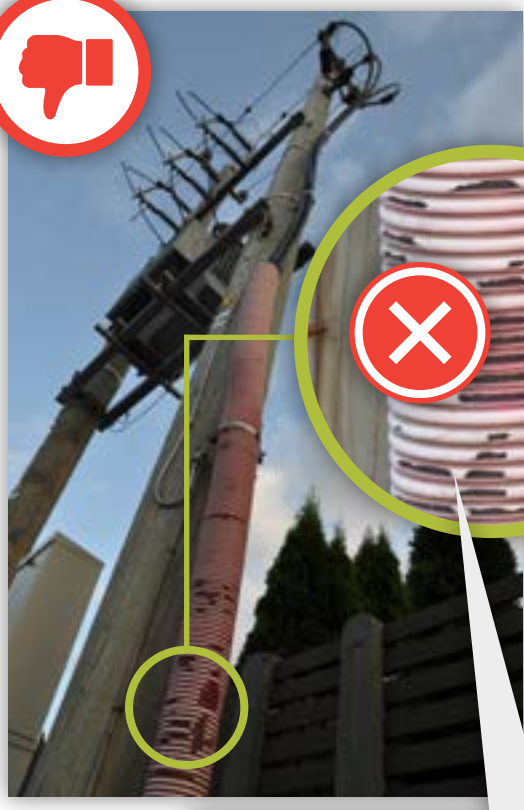
APSAUGINIO VAMZDŽIO TIESIMAS VIRŠ ŽEMĖS, VEIKIANT TIESIOGINEI SAULĖS ŠVIESAI

Tokiems tikslams EVOPIPES rekomenduoja naudoti apsauginius vamzdžius, skirtus kabelių ir laidų apsaugai ir izoliacijai nuo tiesioginio UV spindulių poveikio pastatų išorėje ir viduje, pavyzdžiui, apsauginius vamzdžius EVOCAB FLEX FR UV 0H.



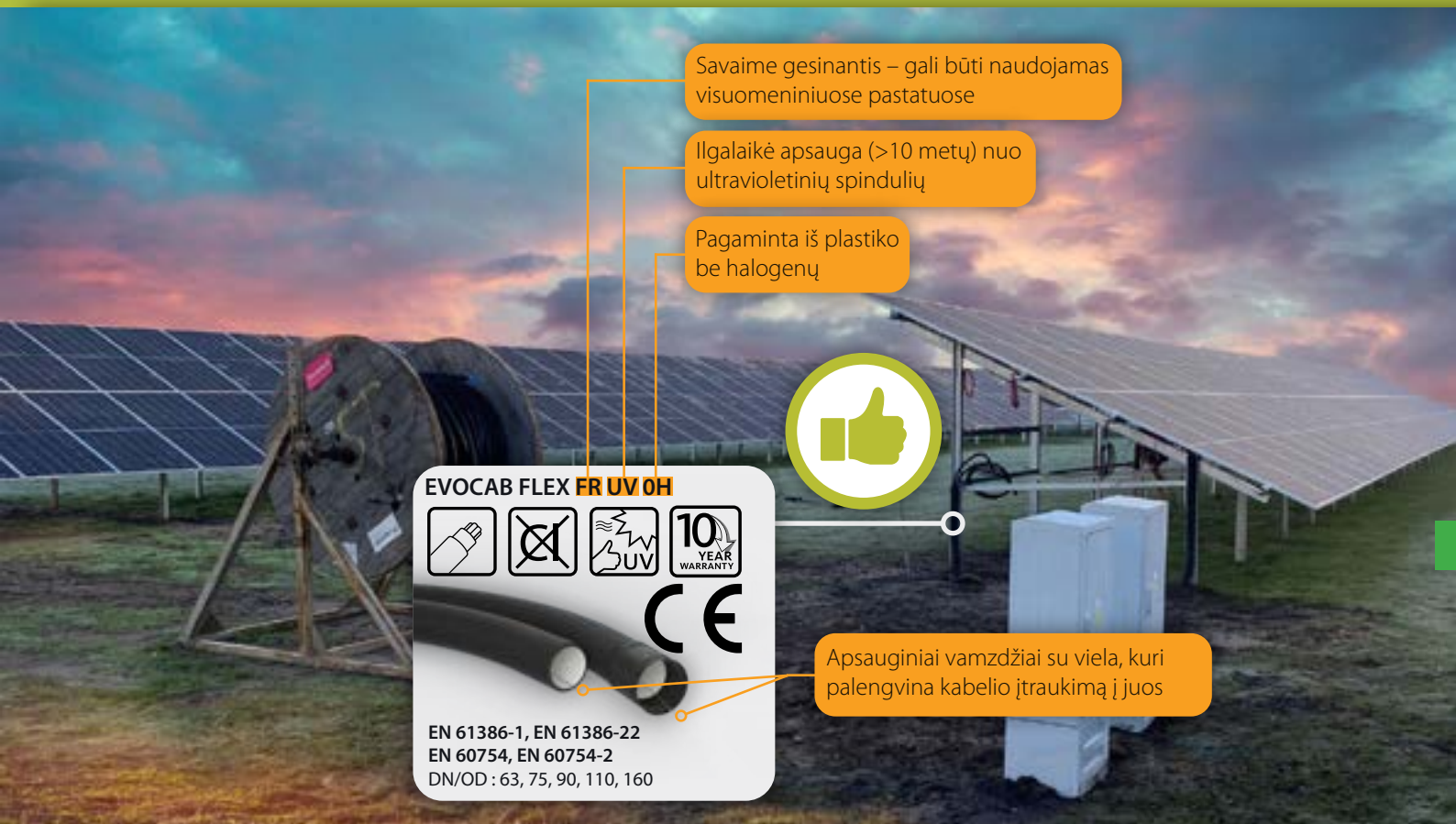
Įrengiant kabelinę elektros liniją, privaloma laikytis mažiausios leistinos aplinkos temperatūros, kurioje pagal gamintojo reikalavimus gali būti statomi kabelinės elektros linijos apsauginiai vamzdžiai ir kabeliai.

Kabelių elektros linijos turi būti įrengtos taip, kad statant ir eksploatuojant kabelius nebūtų padaryta mechaninių pažeidimų.



Ilgalaikis polimerinių gaminių veikimas saulės šviesoje gali sukelti jų degradaciją. Dėl to polimeriniai gaminiai laiku bėgant praranda savo savybes, pavyzdžiui:

- ▶ mechaninis stiprumas, atsparumas smūgiams, lankstumas ir elastingumas;
- ▶ vizualinis patrauklumas.



Savaime gesinantis – gali būti naudojamas visuomeniniuose pastatuose

Ilgalaikė apsauga (>10 metų) nuo ultravioletinių spindulių

Pagaminta iš plastiko be halogenų



EVOCAB FLEX FR UV OH



EN 61386-1, EN 61386-22
EN 60754, EN 60754-2
DN/OD : 63, 75, 90, 110, 160

Apsauginiai vamzdžiai su viela, kuri palengvina kabelio įtraukimą į juos

EVOCAB HARD N 450



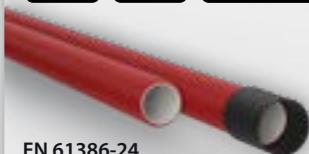
EN 61386-24
DN/OD : 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160

EVOCAB FLEX N 450



EN 61386-24
DN/OD : 40, 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160

EVOCAB HARD N 750



EN 61386-24
DN/OD : 50, 63, 75, 90, 110, 125, 160

TAIKYMAS

EVOCAB FLEX FR UV OH skirtas kabelių ir laidų apsaugai nuo tiesioginio UV spindulių poveikio.

- ✓ Statybai veikiant tiesioginiams UV spinduliams;
- ✓ Saulės energijos parkuose;
- ✓ Perėjimai iš požeminių kabelių linijų į oro linijas;
- ✓ Pastatų viduje - tarpaukštinėse kabelių magistralėse, pagrindinėse paskirstymo patalpose;
- ✓ Pastotės įvadas ir įėjimo į pastatą kabelių apsaugai.



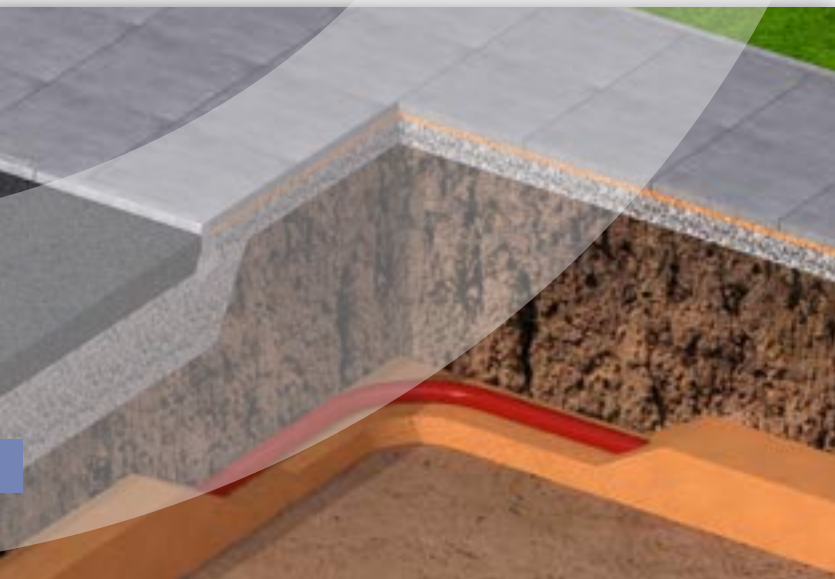
EVOCAB FLEX FR UV OH



EN 61386-1, EN 61386-22
EN 60754, EN 60754-2
DN/OD : 63, 75, 90, 110, 160



REKOMENDUOJAMAS ELEKTROS LINIJŲ POSŪKIŲ ĮRENGIMAS KABELIŲ APSAUGOS VAMZDŽIUOSE



Apsauginių vamzdžių trasos vingius rekomenduojama įrengti plokščius, kad būtų lengviau įtempti kabelius į apsauginius vamzdžius.

Kabelio elektros linijos trasos projektavimo etape arba montavimo metu, renkantis lenkimo apsauginio vamzdžio spindulį, rekomenduojame atsižvelgti į kabelio gamintojo rekomenduojamą mažiausią kabelio lenkimo spindulį.

Mažiausias apsauginio vamzdžio lenkimo spindulys ribojamas jo leistino vidinio skersmens deformacija, kurią reglamentuoja standartas EN 61386-24 (10.4.3 punktas). Pagal 10.4.3 punktą lenkimo spindulys turi būti toks, kad vidinio skersmens deformacija neviršytų 5 %. EVOPIPES savo gaminiams rekomenduoja tokį mažiausią lenkimo spindulį (žr. 1 lentelę).

Mažiausias apsauginio vamzdžio lenkimo spindulys galioja esant +20 °C aplinkos temperatūrai. Esant žemai aplinkos temperatūrai, rekomenduojame ją padidinti, pvz., esant +10 °C per 1,5 karto, o esant (+5 ÷ ±0) °C per 2 kartus.

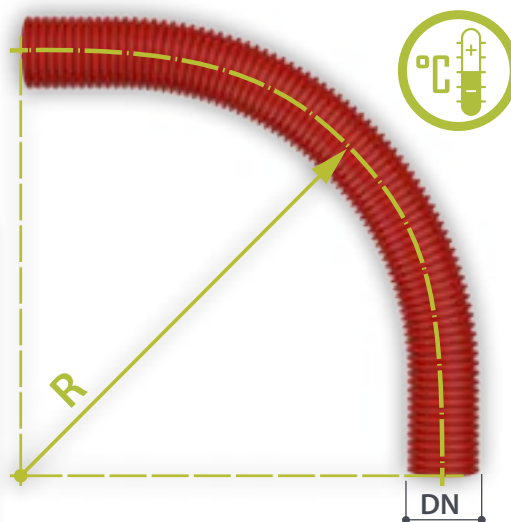
Esant aplinkos temperatūrai
T: +10 °C

$R \geq 1,5 \times R_{min}$, esant T: +20 °C

Esant aplinkos temperatūrai
T: (+5 ÷ ±0) °C

$R \geq 2,0 \times R_{min}$, esant T: +20 °C

Pastaba: Skaičiuodami pasirenkame apsauginio vamzdžio skersmens dydį ir atitinkamą minimalų lenkimo spindulio dydį R_{min} , esant aplinkos temperatūrai T: +20 °C.



1 lentelė

PRODUKTAS	DN, mm							
EVOCAB FLEX FR UV 0H			63	75		110		160
EVOCAB FLEX N 450	40	50	63	75	90	110	125	160
EVOCAB LĪKUMS N 450		50				110		160
EVOCAB LĪKUMS N 750		50				110		160
PARAMETRUS	Pie apkārtējās vides temperatūras T: +20 °C							
Min., lenkimo spindulys R_{min} , mm	≥230	≥230	≥230	≥230	≥230	≥230	≥280	≥280
PARAMETRUS	Pie apkārtējās vides temperatūras T: +10 °C							
Min., lenkimo spindulys R_{min} , mm	≥345	≥345	≥345	≥345	≥345	≥345	≥420	≥420
PARAMETRUS	Pie apkārtējās vides temperatūras T: (+5 ÷ ±0) °C							
*Min., lenkimo spindulys R_{min} , mm	≥460	≥460	≥460	≥460	≥460	≥460	≥560	≥560
* - Atliekant projektavimo ar statybos darbus, rekomenduojame pasirinkti mažiausią lenkimo spindulio R_{min} parametro reikšmę, atitinkančią aplinkos temperatūrą esant T: (+5 ÷ ±0) °C.								

EVOCAB FLEX N 450



EVOCAB FLEX FR UV 0H



EVOCAB ELBOW N 750 & N 450





APSAUGINIO VAMZDŽIO VIDINIO SKERSMENS PASIRINKIMAS PRIKLAUSOMAI NUO KABELIO DYDŽIO

Renkantis apsauginį vamzdį, rekomenduojama, kad jo vidinis skersmuo būtų ne mažesnis kaip du išoriniai kabelio skersmenys.

EVOPIPES rekomenduojamas minimalus vidinis apsauginio vamzdžio skersmuo, priklausomai nuo kabelio dydžio ir montavimo sąlygų, atsižvelgiant į kabelio tipą ir jo dydį (žr. 2 lentelę).

Pasirinkite minimalų leistiną apsauginio vamzdžio vidinio skersmens dydį, priklausomai nuo: apsauginio vamzdžio tipo, mechaninio stiprumo klasės, konstrukcijos sąlygų, kabelio tipo ir išorinio kabelio skersmens dydžio.



Apsauginio vamzdžio vidinio skersmens nustatymas



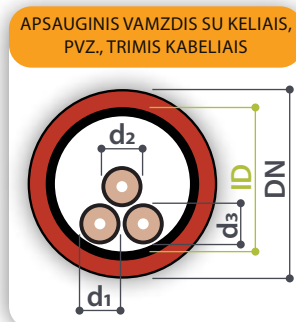
Apsauginio vamzdžio vidinio skersmens ir išorinio kabelio skersmens matmenų santykis, jei naudojamas vienas kabelis:

**EVOFLEX FR UV0H | EVOFLEX N 450 | EVOFLEX HARD N 450
EVOFLEX HARD N750 | RIGID MULTI PP N 750 | EVOFLEX SUPERHARD N 1250**

ID ≥ 2,00 x d

Kur:

DN - Nominalus apsauginio vamzdžio skersmuo, mm;
ID - Vidinis apsauginio vamzdžio skersmuo, mm;
d - Kabelio išorinis skersmuo, mm.



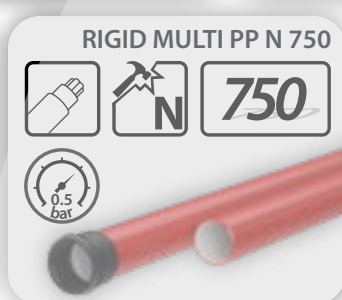
Naudokite šią formulę vidinio skersmens matmenims nustatyti, jei į apsauginį vamzdį planuojama traukti kelis kabelius:

**EVOFLEX FR UV0H | EVOFLEX N 450 | EVOFLEX HARD N 450
EVOFLEX HARD N750 | RIGID MULTI PP N 750 | EVOFLEX SUPERHARD N 1250**

ID ≥ 2,00 x √(d₁² + d₂² + d₃² ... + d_n²)

Kur:

DN - Nominalus apsauginio vamzdžio skersmuo, mm;
ID - Vidinis apsauginio vamzdžio skersmuo, mm;
d_n - Išorinis kabelio skersmuo ir jo numeris, mm;
(n - Turi kabelio numerio indeksą, pvz., d₁, d₂, d₃...d_n).





Apsauginis vamzdis su vienu kabeliu: ID ir d santykis::									ID ≥ 2,00 x d			
Apsauginis vamzdis su keliais kabeliais: ID ir bendro dn santykis:									ID ≥ 2,00 x √d ² + d ² + d ² ... + dn ²			
EVOCAB FLEX FR UV 0H												
DN, mm			63	75	90	110		160				
ID, mm			50,9	61,9	75,2	92,9		136,7				
EVOCAB FLEX N 450												
DN, mm	40	50	63	75	90	110	125	160				
ID, mm	31,1	39,8	50,9	62,1	75,4	93,1	105,9	136,9				
EVOCAB HARD N 450												
DN, mm		50	63	75	90	110	125	160				
ID, mm		40,7	51,7	62,7	76,2	94,1	106,7	137,0				
EVOCAB HARD N 750												
DN, mm		50	63	75	90	110	125	160				
ID, mm		40,7	51,7	62,7	76,2	94,1	106,7	137,0				
RIGID MULTI PP N 750												
DN, mm						110		160				
ID, mm						101,2		147,6				
EVOCAB SUPERHARD N 1250												
DN, mm						110		160	200	250	315	400
ID, mm						93,8		138,9	174,6	215,9	274,1	349,8
Kur:												
DN - Nominalus apsauginio vamzdžio skersmuo, mm;												
ID - Vidinis apsauginio vamzdžio skersmuo, mm;												
d - Kabelio išorinis skersmuo, mm;												
dn - Išorinis kabelio skersmuo ir jo numeris, mm;												
(n - Turi kabelio numerio indeksą, pvz., d ₁ , d ₂ , d ₃ ...dn).												





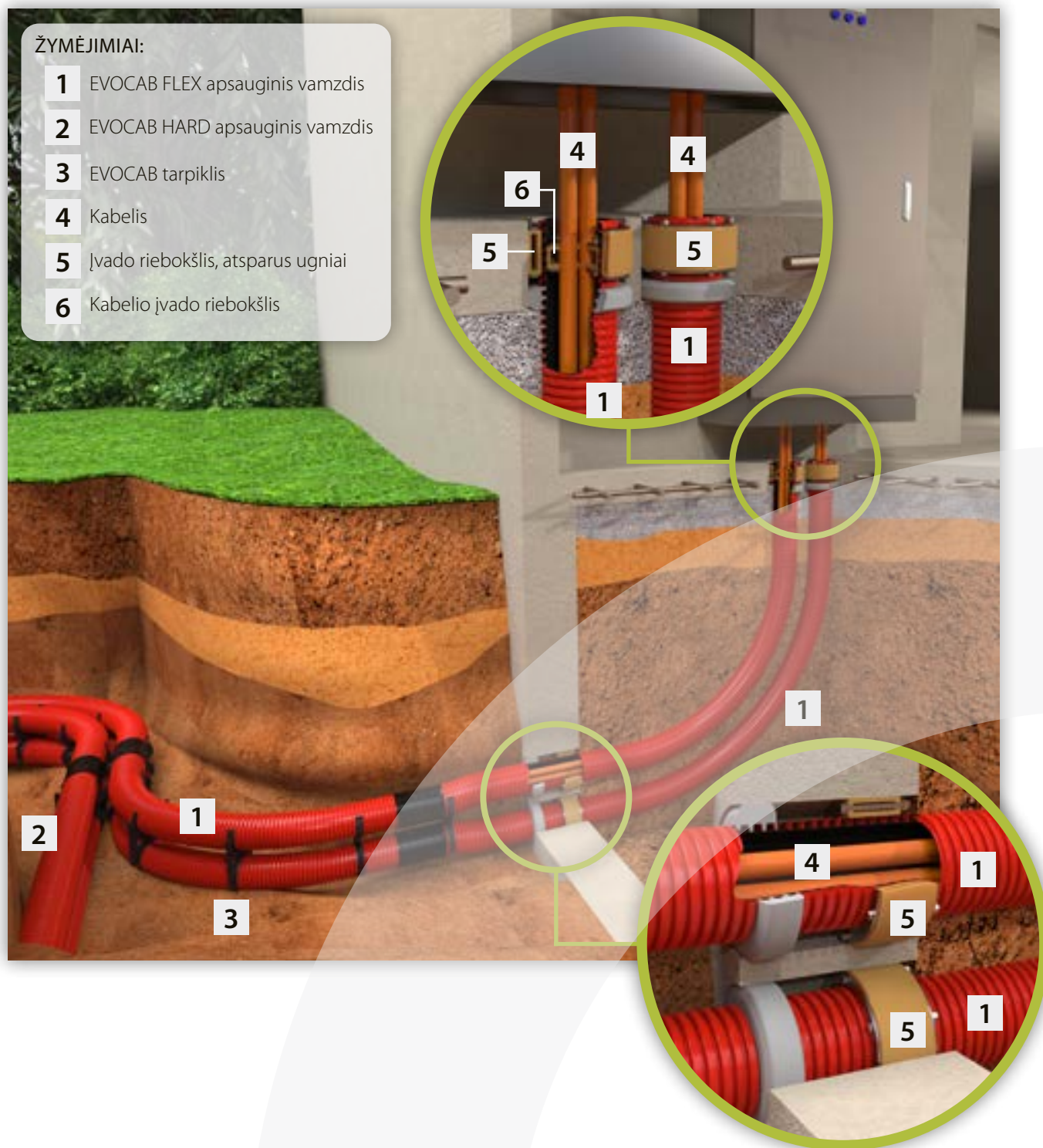
KABELIŲ ELEKTROS LINIJŲ MONTAVIMAS GYVENAMŲJŲ IR VISUOMENINIŲ PASTATŲ ĮVADUOSE

Tiesiant kabelinių elektros linijų įvadus, pastatuose turi būti užtikrintas būtinas sandarumas, mechaninė apsauga ir priešgaisrinės saugos reikalavimai.

Tais atvejais, kai įvadas tiesiamas per pastato pamatą, turi būti numatyta apsauga nuo gruntinio vandens patekimo.

Tiesiant kabelių elektros liniją palei pastato fasadą, kabeliai yra apsaugoti UV atspariais apsauginiais vamzdžiais, pvz., EVOCAB FLEX FR UV 0H tipo apsauginiais vamzdžiais.

Įvadinio surinkimo per pastato pamatus pavyzdys

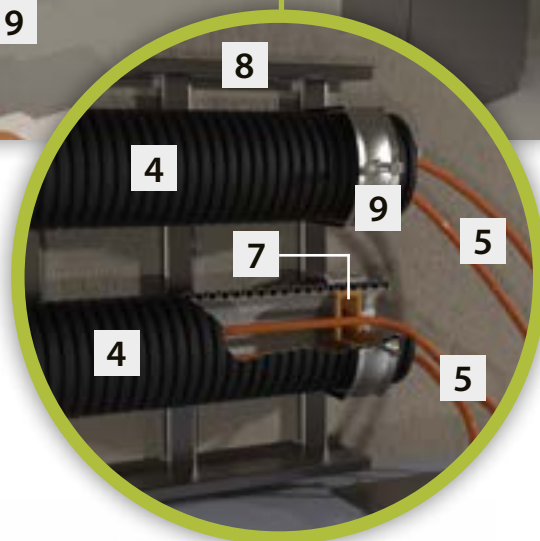
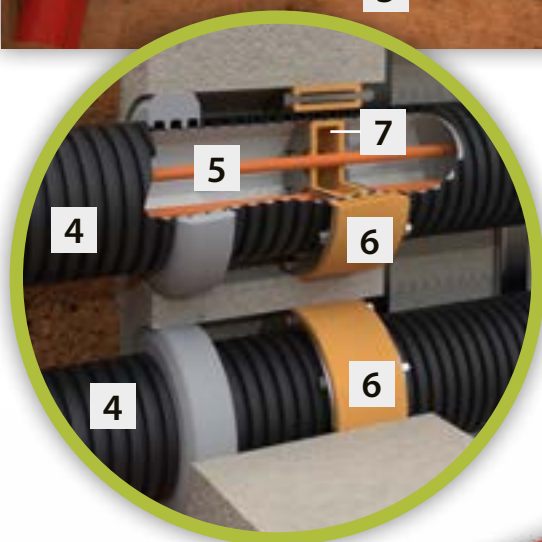




Įvadinio surinkimo per pastato pamatus rūsyje pavyzdys

ŽYMĖJIMAI:

- 1 EVOCAB FLEX apsauginis vamzdis
- 2 EVOCAB HARD apsauginis vamzdis
- 3 EVOCAB tarpiklis
- 4 EVOCAB FLEX FR UV 0H UV atsparus ultravioletiniams spinduliuotės, savaime gesantis ir be halogenų apsauginis vamzdelis
- 5 Kabelis
- 6 Įvado riebokšlis, atsparus ugniai
- 7 Kabelio įvado riebokšlis
- 8 Kabelių stovas
- 9 Apsauginis vamzdžio spaustukas



EVOCAB FLEX FR UV 0H ir EVOCAB FLEX N 450

Apsauginiuose vamzdžiai su viela, kuri palengvina kabelio įtraukimą į juos



KABELIŲ APSAUGOS VAMZDŽIŲ STATYBOS GAIRĖS

Horizontaliai tiesios arba švelniai išlenktos apsauginio vamzdžio trasos tranšėjoje tiesimas

Apsaugos vamzdžius tiesia linija, venkite vamzdžių vingių ir juos pritvirtinkite.

Netiksli, vingiuota ir nelygi vamzdžių trasos konstrukcija apsunkina kabelių traukimą, didina pasipriešinimą traukimui, sukelia trintį ir kabelių pažeidimo riziką.

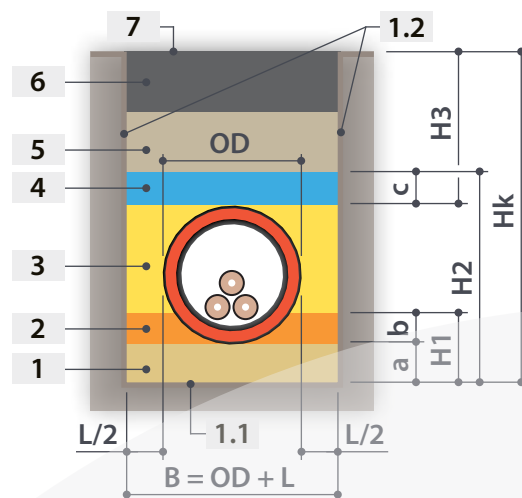
Siekiant užtikrinti optimalią apsauginio vamzdžio konstrukciją tranšėjoje, būtina laikytis standarto EN 1610 3 punkto reikalavimų.



Apsauginio vamzdžio tranšėjos skerspjūvio schema (pagal EN 1610 standarto, 3 punkto, 1 paveikslas)

ŽYMĖJIMAI:

- 1.1** Tranšėjos pamatas;
- 1.2** Tranšėjos sienos arba šoninės atramos;
- 1** Apatinė bazė;
- 2** Viršutinė bazė, (žr. 3 lentelę);
- 3** Šoninis užpildymas;
- 4** Pradinis (pirminis) užpildymas;
- 5** Pagrindinis užpildymas;
- 6** Kelio ar geležinkelio dangos konstrukcinė dalis, jeigu tokia yra apsauginio dujotiekio tiesimo vietoje (šios dalies statybos darbai turi būti atliekami pagal kelių ar geležinkelio tiesimo infrastruktūros valdytojo išduotus reglamentus);
- 7** Išorinis paviršius;



OD – Apsauginio vamzdžio išorinis skersmuo;

a – Apatinio pagrindo užpildymo sluoksnio storis;

b – Viršutinio pagrindo užpildymo sluoksnio storis, (žr. 5 lentelę);

c – Pradinio (pirminio) užpildymo sluoksnio storis;

L/2 - Minimalus darbo erdvės dydis srityje tarp apsauginio vamzdžio ir tranšėjos sienos (žr. 4 lentelę);

B = OD + L - Minimalus tranšėjos plotis, (žr. 6 lentelę);

H1 – Bendras pagrindo užpildymo sluoksnių storis;

H2 – Užpildymo sluoksnių storis srityje aplink apsauginį vamzdį;

H3 – Užpildymo sluoksnių storis virš apsauginio vamzdžio dangčio;

Hk – Tranšėjos gylis.

PASTABA:

1. Apsauginio vamzdžio tranšėjos kasimo ir įrengimo darbai turi būti atliekami pagal EN 1610 ir CEN/TR 1046 standartų reikalavimus;
2. Apsauginio vamzdžio tranšėjos iškasimas ir sutvirtinimas turi būti atliekamas pagal standarto EN 1610 5 ir 6 punktuose nustatytus reikalavimus.



1 tipo apsauginio vamzdžio pagrindo sutvirtinimo konstrukcijos tipas tranšėjoje, sudaryta pagal standarto EN 1610 7.2.1. punktą, 3 paveikslas

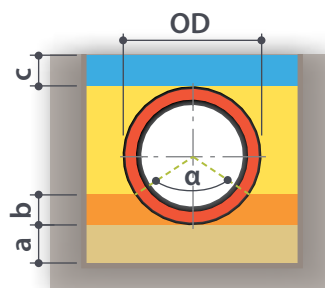
Pagal standarto EN 1610 7.2.1 punktą rekomenduojamas mažiausias apatinio pakloto užpildymo sluoksnio storis **a**:

- ▶ 100 mm įprastomis dirvožemio sąlygomis;
- ▶ 150 mm uolienose arba kietame dirvožemyje.

Viršutinio pagrindo užpildymo sluoksnio storis (aukštis) **b** atsiranda dėl statybos projekte pasirinkto užpildo sluoksnio arba viršutinio pagrindo pylimo atramos kampo **α**, kurį galima išreikšti kaip $b = k \times OD$, žr. pastraipos 1 pav. EN 1610 standarto 3 p. Kur **k** yra bematis koeficientas, kuris sieja viršutinio pagrindo užpildymo sluoksnio storį su apsauginio vamzdžio išoriniu skersmeniu **OD**. Atskirų šalių nacionaliniuose standartuose jis išreiškiamas atsižvelgiant į viršutinio pagrindo pylimo atramos kampą **α**.

Pagal EN 1610 standartą 7.1. punktais rekomenduojamas minimalus pradinio užpildymo sluoksnio storis **c**:

- ▶ 150 mm virš apsauginio vamzdžio per visą jo ilgį;
- ▶ 100 mm virš apsauginio vamzdžio jungties zonos.



PASTABA:

Pagrindo pylimo viršutinis atramos kampas **α**, kuris yra $b = k \times OD$ nėra pagrindo pylimo grunto medžiagos užpylimo sluoksnio eilės reakcijos kampas, kuris naudojamas statybos projekto projektavimo etape, atliekant apsauginio vamzdžio statinius skaičiavimus.

Žemiau esančioje 3 lentelėje parodytas ryšys tarp minimalaus viršutinio pagrindo sluoksnio storio **b** ir viršutinio pagrindo pylimo atramos kampo **α**, kurį EVOPIPES rekomenduoja taikyti kabelių apsaugos vamzdžių sistemai tranšėjoje.

3 lentelė

Lentelė su rekomenduojamais apsauginių vamzdžių sistemos viršutinio pagrindo užpildymo sluoksnio storiais **b**

Apsauginio vamzdžio išorinis skersmuo OD	Viršutinis pagrindo pylimo atramos kampas α , kuris yra: $b = k_n \times OD$		
	90°	120°	180°
	$k_{90} = 0,15$	$k_{120} = 0,25$	$k_{180} = 0,50$
mm	mm	mm	mm
40	6,00	10,00	20,00
50	7,50	12,50	25,00
63	9,45	15,75	31,50
75	11,25	18,75	37,50
90	13,50	22,50	45,00
110	16,50	27,50	55,00
125	18,75	31,25	62,50
160	24,00	40,00	80,00
200	30,00	50,00	100,00
250	37,50	62,50	125,00
315	47,25	78,75	157,50
400	60,00	100,00	200,00



Minimalus tranšėjos plotis

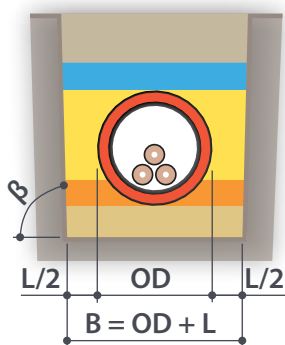
Mažiausias tranšėjos plotis turi būti toks, kad tranšėjoje būtų minimali bendra darbo erdvė. Mažiausios tranšėjos pločio reikšmės nurodytos 4 lentelėje, kuri sudaryta pagal EN 1610 standarto 6.3.2. punktą, 1 lentelę, tačiau minimalus tranšėjos plotis tranšėjos gylio atžvilgiu nurodytas 5 lentelėje pagal EN 1610 standartą 6.3.2. punktą, 2 lentelę.

Taip pat gali būti išimčių minimaliam tranšėjos pločiui, nurodytam 4 ir 5 lentelėse. Minimalus tranšėjos plotis

gali būti keičiamas tokiomis sąlygomis:

- ▶ jei statybos metu į tranšėją įvažiuoti neketinama, pavyzdžiui, naudojamos automatinės ar mechaninės įterpimo technologijos;
- ▶ jei statybos metu nenumatyta stovėti tarp apsauginio vamzdžio ir tranšėjos sienos;
- ▶ neišvengiamo apribojimo situacijose.

4 lentelė



Apsauginio vamzdžio išorinis skersmuo OD	Minimalus tranšėjos plotis $B = OD + L$, m								
	Tranšėjoje su atraminėmis sienelėmis			Tranšėjoje be atraminių sienų					
				$\beta \geq 60^\circ$			$\beta \leq 60^\circ$		
	L/2	OD + L	B	L/2	OD + L	B	L/2	OD + L	B
mm	m	m	m	m	m	m	m	m	m
40	0,2	0,04+0,4	0,44	0,2	0,04+0,4	0,44	0,2	0,04+0,4	0,44
50	0,2	0,05+0,4	0,54	0,2	0,05+0,4	0,54	0,2	0,05+0,4	0,54
63	0,2	0,063+0,4	0,463	0,2	0,063+0,4	0,463	0,2	0,063+0,4	0,463
75	0,2	0,075+0,4	0,475	0,2	0,075+0,4	0,475	0,2	0,075+0,4	0,475
90	0,2	0,09+0,4	0,49	0,2	0,09+0,4	0,49	0,2	0,09+0,4	0,49
110	0,2	0,11+0,4	0,51	0,2	0,11+0,4	0,51	0,2	0,11+0,4	0,51
125	0,2	0,125+0,4	0,525	0,2	0,125+0,4	0,525	0,2	0,125+0,4	0,525
160	0,2	0,16+0,4	0,56	0,2	0,16+0,4	0,56	0,2	0,16+0,4	0,56
200	0,2	0,2+0,4	0,6	0,2	0,2+0,4	0,6	0,2	0,2+0,4	0,6
250	0,25	0,25+0,5	0,75	0,25	0,25+0,5	0,75	0,2	0,25+0,4	0,65
315	0,25	0,315+0,5	0,815	0,25	0,315+0,5	0,815	0,2	0,315+0,4	0,715
400	0,35	0,4+0,7	1,1	0,35	0,4+0,7	1,1	0,2	0,4+0,4	0,8

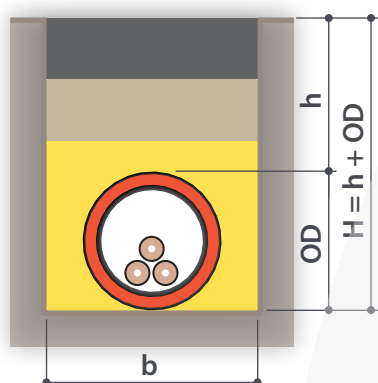
Dydis $L/2$ arba $0,5 \times L$ yra lygus minimaliam darbiniam tarpui tarp apsauginio vamzdžio ir tranšėjos sienelės (šlaito) arba tranšėjos atraminės sienelės.

Kur:

OD - išorinis apsauginio vamzdžio skersmuo;

β - tranšėjos neatremtos sienos (nuolydžio) kampas, matuojamas horizontaliai (horizontalioje plokštumoje nuo neatremtos tranšėjos sienos šlaito).

5 lentelė



Tranšėjos gylis $H = h + OD$	Minimalus tranšėjos plotis b
m	m
< 1,00	nėra reglamentuotas
$\geq 1,00 \leq 1,75$	0,80
$\geq 1,75 \leq 4,00$	0,90
> 4,00	1,00

Kur:

$H = h + OD$ - yra bendras tranšėjos gylis, m;

OD - yra apsauginio vamzdžio išorinis skersmuo m;

h - yra tranšėjos gylis virš apsauginio vamzdžio, m.



Statyba žemoje temperatūroje



Neleidžiama naudoti išalusios žemės.

Žiemą, esant žemai temperatūrai, lauko oro temperatūra atviroje tranšėjoje yra žemesnė nei žemės paviršiuje. Reikia pasirūpinti, kad tranšėjos pagrindas neužšaltų. Esant reikalui, kad neužšaltų, padengiama termoizoliacine medžiaga.

Žiemos laikotarpiu apsauginio vamzdžio negalima tiesti tranšėjoje ant išalusios žemės. Jei tranšėjos dugnas

išalęs, ant jo pilamas neužšalęs smėlis arba smulkiagrūdis gruntas, išlaikant projekte numatytą apsauginio vamzdžio konstrukcijos gylį.

Esant žemesnei nei -15°C lauko oro temperatūrai, ypač atsargiai reikia atlikti montavimo ir statybos darbus su apsauginiais vamzdžiais iš polimerinės medžiagos, nes mažėjant lauko oro temperatūrai atsparumas smūgiams mažėja. Jungiant apsauginius vamzdžius reikia pasirūpinti, kad apsauginio vamzdžio įvorės viduje nebūtų ledo.

Apsauginių vamzdžių prijungimas



Norint sukurti hermetiškai saugią jungtį tarp apsauginių vamzdžių, naudojamas guminis sandarinimo žiedas, kuris užtikrina sujungimo vietos sandarumą vandeniui (iki 0,5 bar).

Trumpas apsauginio vamzdžio prijungimo proceso aprašymas:

- ✓ Prieš prijungdami apsauginį vamzdį, išmatuokite įkišimo į movą gylį ir pažymėkite jį nuolatinio žymekliu ant apsauginio vamzdžio galo, kuris bus įkištas į movą;

Šis ženklas leis tinkamai įkišti apsauginį vamzdį iki atramos (galo) ir veiks kaip valdymo mechanizmas, užtikrinantis, kad jungtis būtų sandari ir hermetiška.

- ✓ Įsitikinkite, kad vidinis movos paviršius yra švarus. Įsitikinkite, kad apsauginio vamzdžio galas, kurį reikia įkišti su guminiu sandarinimo žiedu, yra švarus.
- ✓ Jungiant apsauginius vamzdžius vienas prie kito, kaip sujungimo procesą palengvinančią priemonę reikia naudoti tepalą. Tam naudokite specialiai sukurtą lubrikantą;

PASTABA:

Draudžiama naudoti alyvas ir tepalus, kurie nėra skirti šiam tikslui!

- ✓ Teptuku sutepkite vidinį movos paviršių arba guminį sandarinimo žiedą išilgai flanšo. Sujunkite apsauginius vamzdžius iki galo arba žymės.

Tranšėjos pagrindas



Apsauginiam vamzdžiui reikia vienodos atramos per visą jo ilgį, kurį užtikrina pagrindinis sluoksnis. Norint užtikrinti tokią atramą, pagrindo sluoksnis paprastai turi būti nuo 100 mm iki 150 mm, bet ne mažesnis kaip 50 mm storio. Naudojama medžiaga turi būti granuluota, pvz., žvyras, smėlis arba skalda, ir atitikti tuos pačius reikalavimus, kaip ir dirvožemio medžiaga, naudojama kaip grunto medžiaga aplink apsauginį vamzdį.

Grunto užpildymo medžiaga, naudojama tranšėjos užpildymui (užpildymui) teritorijoje aplink apsauginį vamzdį, turi atitikti EN 1610 standartą 5.3. papunkčiuose



nustatytiems reikalavimams, siekiant užtikrinti nutiesto apsauginio vamzdžio keliamąją galią ir stabilumą grunte.

Iškasta grunto medžiaga gali būti naudojama tranšėjai užpildyti, jeigu ji atitinka CEN/TR 1046 standarto A priedo A.1 lentelėje keliamus reikalavimus grunto užpildymo medžiaga. Grunto medžiagos parinkimo kriterijai ir tinkamumas naudoti tranšėjoje kaip grunto užpildymo medžiaga ir užpildo medžiaga pateikti žemiau 6 lentelėje.



6 lentelė

Gruntas tipas	Gruntas grupė					Gali būti naudojamas kaip atgal užberama medžiaga ir/arba užpildo medžiaga
	Nr.	Tipiškas pavadinimas	Žymėjimas*	Būdingi bruožai	Pavyzdys(-iai)	
Grūdėtas (granuliuotas)	G1	Vienodo dydžio žvyro frakcija	(GE) [GU]	Stačia granuliuota ribinė linija, kurioje vyrauja viena grūdelių dydžio frakcija	Skalda, upių ir jūros smėlis, moreninis žvyras, šlakas, vulkaniniai pelenai	TAIP
		Smulkiai frakcionuotas žvyras, žvyro-smėlio mišinys	[GW]	Ištisinė granuliuota ribinė linija, skirtingo grūdelių dydžio frakcija		
		Silpnai frakcionuotas žvyro-smėlio mišinys	(GI) [GP]	Laipsniška granuliuota riba, kurioje trūksta vienos ar daugiau grūdų frakcijų		
	G2	Tokio pat dydžio sijota smėlio frakcija	(SE) [SU]	Stačia granuliuota ribinė linija, kurioje vyrauja viena grūdelių dydžio frakcija	Kopų ir aliuvinis smėlis, slėnio smėlis, vaginis smėlis	TAIP
		Smulkiai frakcionuotas žvyras, smėlio-žvyro mišinys	[SW]	Ištisinė granuliuota ribinė linija, skirtingo grūdelių dydžio frakcija	Moreninis smėlis, jūros smėlis	
		Silpnai frakcionuota smėlio-žvyro mišinio frakcija	(SI) [SP]	Laipsniška granuliuota riba, kurioje trūksta vienos ar daugiau grūdų frakcijų		
Grūdėtas (granuliuotas)	G3	Dumbluotas žvyras, prastai frakcionuotas žvyro-smėlio-dumblo mišinys	(GM) [GU]	Šiurkšti/trūkčiojanti granuliuota riba su smulkiagrūdžiu dumblu	Erozinis žvyras, aliuvinės uolienos, molingas žvyras	TAIP
		Molingas žvyras, silpnai frakcionuotas žvyro-smėlio molio mišinys	[GC] [GT]	Šiurkšti/trūkčiojanti granuliuota riba su smulkiagrūdžiu moliu		
		Dumblus smėlis, prastai frakcionuotas smėlio ir dumblo mišinys	(SM) [SU]	Šiurkšti/trūkčiojanti granuliuota riba su smulkiagrūdžiu dumblu	Skystas (vandeningas) smėlis, priemolis, priemolis (geltonas smėlio dirvožemis)	
		Priemolio, silpnai frakcionuoto priemolio mišinys	(SC) [ST]	Šiurkšti/trūkčiojanti granuliuota riba su smulkiagrūdžiu moliu	Priemolio smėlis, aliuvinis molis, aliuvinis mergelis	
Surišimo	G4	Neorganinis dumblas, labai smulkus smėlis, uolienų (akmens) skalda, dumblas arba smulkus molio smėlis	(ML) [UL]	Mažas patvarumas (stabilumas), greitas atsakas, neplastiškas arba šiek tiek plastiškas	Liosas (geltonžemis), priemolis	TAIP
		Neorganiniai moliai, labai plastiški moliai	[CL] [TA] [TL] [TM]	Nuo vidutinio iki labai didelio patvarumo (stabilumo), nereaguoja į lėtą reakciją, nuo silpnos iki vidutiniškai plastiškos	Aliuvinis marlas, molis	

* - Naudojamas žymėjimais pasiskolintas iš dviejų šaltinių.

Žymėjimai, kurie pavaizduoti laužtiniuose skliaustuose [...], atitinka Didžiosios Britanijos standarte BS 5930 naudojamus gruntas žymėjimus.

Žymėjimai, kurie pavaizduoti apvaliuose skliaustuose (...) atitinka Vokietijos standarte DIN 18196 naudojamus gruntas žymėjimus.

PASTABA:

Jei gruntas aptinkamas skirtingų gruntas tipų mišinys, klasifikuojama pagal dominuojantį gruntas tipą.

Lentelėje pateikta informacija atitinka standarto CEN/TR 1046 A priedo nurodytą A.1 lentelę.



Tranšėjos užpildymas

Apsauginio vamzdžio zonos užpylimas sukuriamas sluoksniais kiekvienoje apsauginio vamzdžio pusėje ir sutankinamas iki reikiamo sandarumo lygio srityje aplink apsauginį vamzdį, jei projekto specifikacijoje nenurodyta kitaip. Užpildymas virš apsauginio vamzdžio zonos sukuriamas padalijant jį į šiurkščius sluoksnius ir sutankinant iki tokio pat tankinimo lygio kaip ir aplink apsauginį vamzdį.

Iš abiejų statomo apsauginio vamzdžio pusių užberkite iki 30 cm storio tankinamo grunto sluoksnį, kuriame nėra akmens medžiagų turinčių priemaišų dirvos užpilde (didžiausias grunto užpildo frakcijos mišinio dydis 20 mm).

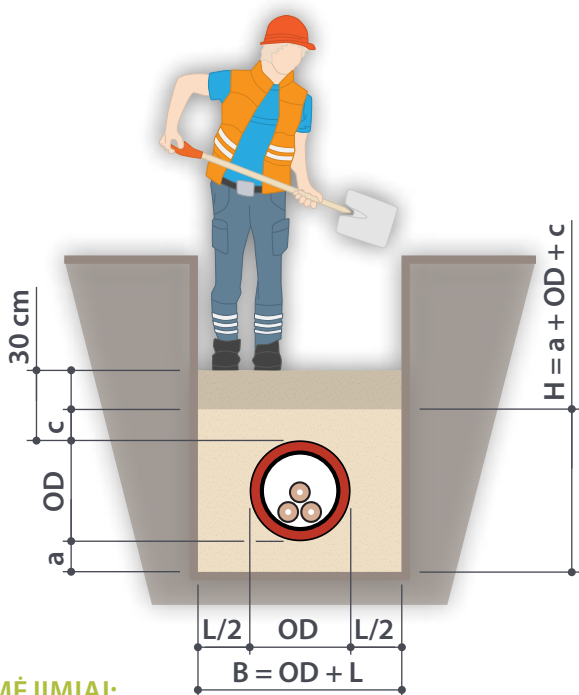
Dirvožemio užpildo tankinimas vietoje virš apsauginio vamzdžio, jei grunto užpildo sluoksnio storis ≤ 15 cm, turi būti atliekamas rankiniu būdu (kojiniu arba rankiniu maišytuvu, kurio svoris ne mažesnis kaip 15 kg). Mechaninis grunto užpildymo medžiagos tankinimas gali

būti atliekamas, kai grunto užpildymo medžiaga virš apsauginio vamzdžio viršutinio paviršiaus yra 30 cm storio (zona **1**).

- Bendras užpylimo sluoksnio storis tranšėjoje iš karto virš apsauginio vamzdžio, reikalingo prieš mechaninį grunto sutankinimą, priklauso nuo naudojamos tankinimo įrangos ir naudojamos užpildymo grupės tipo;
- Pilant tranšėją grunto užpildu, nestumkite apsauginių vamzdžių į tranšėjos šonus;
- Užpilant tranšėją, kad nepasikeistų apsauginių vamzdžių padėtis ir nebūtų įlinkimų bei įdubimų, esant reikalui, apsauginius vamzdžius sutvirtinti juos tvirtindami.

DĖMESIO!

Atliekant pagrindinius grunto sutankinimo darbus tranšėjoje virš apsauginio vamzdžio zonos taikant sunkiojo tankinimo technologiją ($>0,60$ kN), reikia laikytis šių sąlygų: zonoje virš apsauginio vamzdžio turi būti viršutinis užpildo sluoksnio sluoksnis. grunto medžiagos ≥ 30 cm storio, o vietoje virš apsauginio vamzdžio jungties ≥ 20 cm.



ŽYMĖJIMIAI:

OD - Apsauginio vamzdžio išorinis skersmuo, mm;

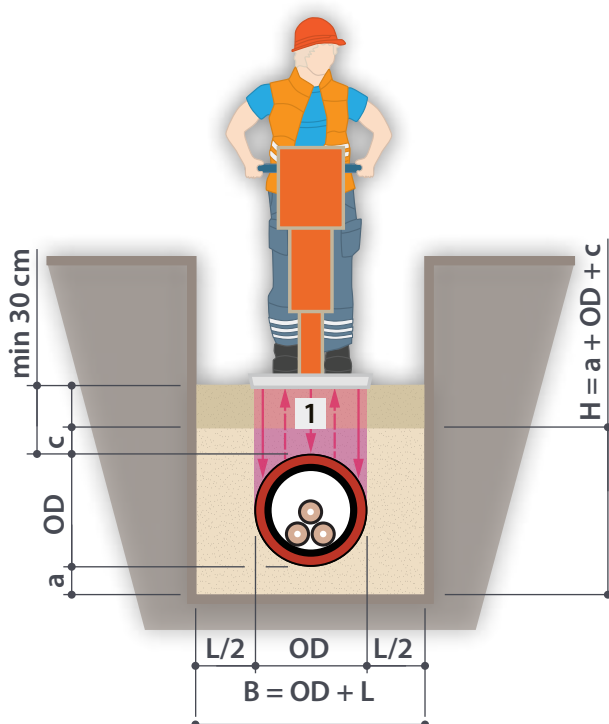
B = OD + L - Minimalus tranšėjos plotis, (žr. 6 lentelę), m;

L/2 vai 0,5 x L - Minimalus darbo erdvės dydis zonoje tarp apsauginio vamzdžio ir tranšėjos sienelės, (žr. 4 lentelę), m;

PASTABA:

Minimalus pradinio užpildymo sluoksnio storis **c**:

- Virš apsauginio vamzdžio per visą jo ilgį 150 mm;
- Virš apsauginio vamzdžio jungties ploto 100 mm.



a - Minimalus apatinio pagrindo užpildymo sluoksnio storis, mm;

c - Minimalus pradinio užpildymo sluoksnio storis, mm;

1 - Užpildymo sluoksnio viršutinis sluoksnis virš apsauginio vamzdžio;

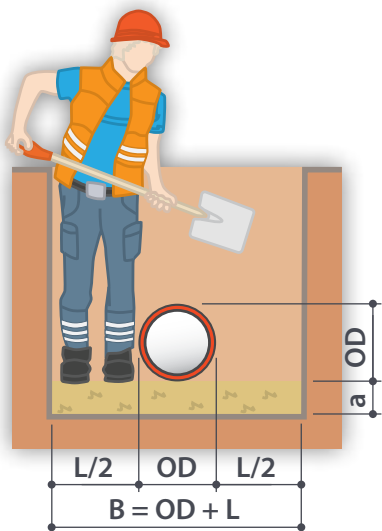
H = a + OD + c - Užpildymo sluoksnių storis srityje aplink apsauginį vamzdį, mm.

Minimalus apatinio pagrindo užpildo sluoksnio storis **a**:

- 100 mm įprastomis grunto sąlygomis;
- 150 mm uolienose arba kietame grunte.



Specialios apsaugos priemonės



Statybos metu reikia imtis atsargumo priemonių, kad apsauginis vamzdis nelinktų ir nepasislinktų, kai grunto medžiaga užpildoma po apsauginio vamzdžio kraštais.

Išskyrus tranšėjos atramines sienelės ar tvirtinimo detales, reikia pasirūpinti, kad nesugriūtų sutankinta grunto medžiaga.

Tranšėjos užpylimo metu apsaugokite apsauginį vamzdį nuo krintančių daiktų ir tiesioginio tankinimo įrangos ar kitų objektų, galinčių sugadinti, smūgio. Jei užpildą reikia sutankinti iki žemės paviršiaus, nenaudokite tankinimo įrangos tiesiai virš galinio apsauginio vamzdžio, kol neužpildysite pakankamai užpildo. Nenaudokite volavimo įrangos ar plūktuvo, kad sutankintumėte galutinį užpildymą, kol virš apsauginio vamzdžio išorinio skersmens viršutinio paviršiaus nėra bent minimalaus užpildo storio, nurodyto 7 lentelėje.

ŽYMĖJIMAI::

OD - Apsauginio vamzdžio išorinis skersmuo, mm;

B = OD + L - Minimalus tranšėjos plotis, (žr. 6 lentelę), m;

L/2 vai 0,5 x L - Minimalus darbo erdvės dydis zonoje tarp apsauginio vamzdžio ir tranšėjos sienelės, (žr. 4 lentelę), m;

a - Minimalus apatinio pagrindo užpildymo sluoksnio storis, mm;

PASTABA:

Minimalus apatinio pagrindo užpildo sluoksnio storis **a**:

- ▶ 100 mm įprastomis grunto sąlygomis;
- ▶ 150 mm uolienose arba kietame grunte.

Jei projektuotojas nustatė reikiamą sutankinimo lygį, prieš klojant apsauginius vamzdinius turi būti įsitikinta, kad galima sutankinti.

Eismo zonoje galutinė užpildo medžiaga turi būti sutankinama ir sutankinta bent iki $\geq 95\%$ standartinio Proctor tankio.

Jei tranšėja iškasama žaliojoje zonoje prie pat važiuojamosios dalies arba po važiuojamąja dalimi, tranšėjos užpylimas ir užpylimo sutankinimas turi būti atliekamas pagal eismo zonai keliamus reikalavimus.

Kitais atvejais užpildas turi būti sutankintas iki aplinkinio grunto tankio. Tranšėja turi būti užpildyta taip, kad vėliau savaiminio tankinimo procese pasiektų projekte numatytą aukštį arba būtų lygiai su žemės paviršiumi.

PASTABA:

Apsauginio vamzdžio surinkimas, taip pat išlyginamojo sluoksnio ir pylimo įrengimas turi vykti sausoje tranšėjoje.

Užpildo sutankinimas tranšėjoje





Rekomenduojami sutankinimo būdai

Žemiau esančioje 7 lentelėje parodytas maksimalus rekomenduojamas sluoksnio storis virš apsauginio vamzdžio ir reikalingas (rekomenduojamas) praėjimų skaičius, norint pasiekti nurodytas grunto medžiagos sutankinimo kategorijas naudojant skirtingą sutankinimo įrangą ir tipus, skirtingoms grunto medžiagų grupėms (tipams).

Be to, jame taip pat nurodytas minimalus rekomenduojamas apsauginio vamzdžio dangos storis, siekiant užtikrinti, kad atitinkama įranga būtų tinkama naudoti.

Žemiau 7 lentelėje informacija pateikiama rekomendacijos forma ir rekomenduojama atlikti bandymus naudojant skirtingus aukščiau išvardintus derinius, siekiant parinkti tinkamiausią derinio tipą rezultatui pasiekti.

7 lentelė

Įranga/įrenginiu	Praėjimų skaičius pagal sutankinimo klasę (kategoriją)		Maksimalus tankinamo sluoksnio storis pagal grunto medžiagų grupę, [m]				Minimumas sutankinamo grunto sluoksnio storis virš apsauginio vamzdžio, [m]
			Grunto medžiagų grupės				
	W	M	G1	G2	G3	G4	
Kojinis arba rankinis plūktuvas							
min. 15 kg	3	1	0,15	0,10	0,10	0,10	0,20
Vibruojantis plūktuvas							
min. 70 kg	3	1	0,30	0,25	0,20	0,15	0,30
Vibro plokštė:							
min. 50 kg	4	1	0,10	-	-	-	0,15
min. 100 kg	4	1	0,15	0,10	-	-	0,15
min. 200 kg	4	1	0,20	0,15	0,10	-	0,20
min. 400 kg	4	1	0,30	0,25	0,15	0,10	0,30
min. 600 kg	4	1	0,40	0,30	0,20	0,15	0,50
Vibracinis volas:							
min. 15 kN/m	6	2	0,35	0,25	0,20	-	0,60
min. 30 kN/m	6	2	0,60	0,50	0,30	-	1,20
min. 45 kN/m	6	2	1,00	0,75	0,40	-	1,80
min. 65 kN/m	6	2	1,50	1,10	0,60	-	2,40
Dvigubas vibracinis volas:							
min. 5 kN/m	6	2	0,15	0,10	-	-	0,20
min. 10 kN/m	6	2	0,25	0,20	0,15	-	0,45
min. 20 kN/m	6	2	0,35	0,30	0,20	-	0,60
min. 30 kN/m	6	2	0,50	0,40	0,30	-	0,85
Trigubas sunkus volas (be vibracijos)							
min. 50 kN/m	6	2	0,25	0,20	0,20	-	1,00

Kur:

W – Gerai (Well);

M – Vidutinis (Moderate);

G1 – nesurišta grunto medžiaga (pvz., smėlis, žvyras);

G2 – lengvai surišanti grunto medžiaga (pvz., surišantis smėlį, žvyrą);

G3 – rišli mišri grunto medžiaga (pvz., šiurkštus smėlis);

G4 – rišamoji grunto medžiaga (pvz., molis).

Lentelėje pateikta informacija atitinka standarto CEN/TS 1046 5 lentelę.

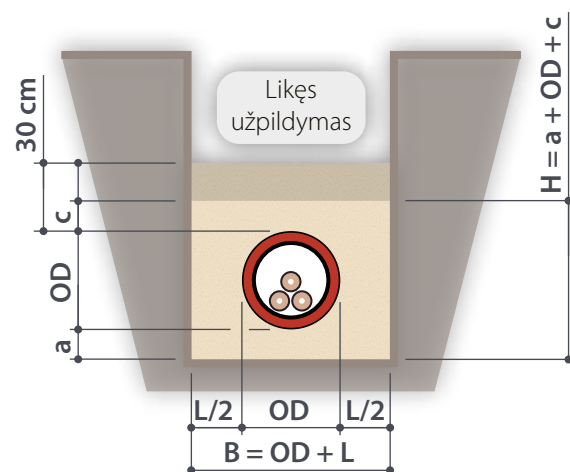


Likęs užpildymas

Likusią užpildymo dalį galima padaryti naudojant iškastą grunto medžiagą, kurios didžiausias akmens dalelių dydis yra iki 30 mm, jei virš apsauginio vamzdžio yra ne mažesnė kaip 30 cm storio danga. Jei reikia sutankinti grunto medžiagą, dirvožemio medžiaga turi būti tankinama ir atitikti sutankinimo laipsnį. Didžiausias akmens dalelių dydis neturi viršyti 2/3 sandarinimo sluoksnio storio.

- Teritorijose, kuriose nėra transporto apkrovos, **N** sandarinimo klasė laikoma tinkama.
- **W** sandarinimo klasė naudojama vietose, kuriose yra eismo apkrova.

Rekomenduojamas sluoksnio storis ir sandarinimo žingsnių skaičius montuojant apsauginius vamzdžius, žr. 7 lentelę.



ŽYMĖJIMAI:

OD - Apsauginio vamzdžio išorinis skersmuo, mm;

B = OD + L - Minimalus tranšėjos plotis, (žr. 6 lentelę), m;

L/2 vai 0,5 x L - Minimalus darbo erdvės dydis zonoje tarp apsauginio vamzdžio ir tranšėjos sienelės, (žr. 4 lentelę), m;

a - Minimalus apatinio pagrindo užpildymo sluoksnio storis, mm;

c - Minimalus pradinio užpildymo sluoksnio storis, mm;

H = a + OD + c - Užpildymo sluoksnių storis srityje aplink apsauginį vamzdį, mm.

PASTABA:

Minimalus pradinio užpildymo sluoksnio storis **c**:

- Virš apsauginio vamzdžio per visą jo ilgį 150 mm;
- Virš apsauginio vamzdžio jungties ploto 100 mm.

Minimalus apatinio pagrindo užpildymo sluoksnio storis **a**:

- 100 mm įprastomis grunto sąlygomis;
- 150 mm uolienose arba kietame grunte.

Sandarinimo kokybės kontrolė

Grunto tankinimo darbai tranšėjoje turi būti atliekami pagal CEN/TR 1046 standarto 5 lentelėje nustatytus reikalavimus, (žr. 7 lentelę).

Rekomendacijų ir pasiūlymų, kaip pasirinkti tinkamą tankinimo darbo būdą, norint pasiekti tinkamą tankinimo klasę, rasite CEN/TR 1046 standarte 7.2.7.4. punkte.

Tankinimo darbų kokybės kontrolė turi būti atliekama pagal CEN/TR 1046 standartą 7.2.7.6. punkte nustatytiems reikalavimams.

Atitiktis projektiniam sandarinimo reikalavimui tikrinama vienu iš šių būdų:

- ✓ kruopšti pildymo procedūrų kontrolė;
- ✓ sumontuoto apsauginio vamzdžio pradinis deformacijos (ovalumo) patikrinimas;
- ✓ sandarumo laipsnio patikrinimas vietoje.

Dirvožemio tankis po statybos

Grunto sutankinimo laipsnis priklauso nuo pasirinktos medžiagos tranšėjai užpildyti, taip pat nuo to, ar apsauginis vamzdis bus tiesiamas zonoje, kurioje yra eismo apkrova, ar be eismo apkrovos. Tai būtina norint užtikrinti reikiamą apsauginio vamzdžio konstrukcijos stiprumą ir stabilumą

jo veikimo metu, taip pat užkirsti kelią grunto nusėdimui dėl grunto savaiminio sutankinimo.

Pagal CEN/TR 1046 standartą 7.2.7.5. punkte taškuose, kuriuose yra eismo apkrova, rekomenduojama pasirinkti **W** tankinimo klasę, o vietose, kuriose nėra transporto apkrovos, tankinimo



klasę **N**. Grunto medžiagos tankinimo klasę nustato standartinis Proctor tankio **SPD**. Toliau 8 lentelėje

parodytas standartinis Proctoro tankio **SPD**, atitinkantis tankinimo klases.

8 lentelė

Sutankinimo klasė	Grupė grunto užpildų, naudojamų tranšėjų užpildymui (pagal CEN/TR 1046 standarto 4 lentelę ir A priedo grunto klasifikatoriaus A.1 lentelę)			
	G1	G2	G3	G4
	SPD, %	SPD, %	SPD, %	SPD, %
*Not - N (nėra)	90 ÷ 94	84 ÷ 89	79 ÷ 85	75 ÷ 80
Moderate - M (vidutinis)	95 ÷ 97	90 ÷ 95	86 ÷ 92	81 ÷ 89
Well - W (Gerai)	98 ÷ 100	96 ÷ 100	93 ÷ 96	90 ÷ 95

* - Nėra reguliuojamos sandarinimo klasės

Standartinis Proctor tankio **SPD** nustatomas pagal DIN 18127 standartą, kuris atitinka EN 13286-2 standartą.

Kur:

G1 – nesurišta grunto medžiaga (pvz., smėlis, žvyras);

G2 – lengvai surišanti grunto medžiaga (pvz., surišantis smėlį, žvyrą);

G3 – rišli mišri grunto medžiaga (pvz., šiurkštus smėlis);

G4 – rišamoji grunto medžiaga (pvz., molis).

ELEKTROS LINIJŲ KABELIŲ TIESIMAS BETONINIUIOSE KABELIŲ BLOKUOSE

Apsauginiai vamzdžiai naudojami kabelių blokų statybai ir mechaninei kabelių apsaugai. Statant kabelių blokus, rekomenduojama numatyti galimybę papildomai pastatyti ne mažiau kaip 15% rezervo nuo bendro projekte numatytų kabelių skaičiaus.

Kabelių blokai kabelių šulinių kryptimi turi turėti ne mažesnę kaip 0,2% nuolydį žemyn, kad kabelių blokuose nesikaupytų vanduo.

Kabelių blokuose nutiestų elektros linijų kabelių krypties keitimo vietose, taip pat tose vietose, kur kabeliai iš

kabelių bloko patenka į žemę, turėtų būti įrengti kabelių šuliniai, kurie turėtų užtikrinti lengvą kabelių įtraukimą į kabelių blokus ir ištraukimą iš jų.

Kabelių perėjimas iš kabelių bloko į žemę leidžiamas neįrengus kabelių šulinių, jei kabelių bloke kabelių skaičius neviršija 10. Tokiu atveju kabelių išvadai iš kabelių bloko turi būti sandarinami vandeniui atsparia medžiaga.

Kabelių elektros linijų įvedimas į pastatus, tunelius, rūsius ir panašiai bei pertvarų kirtimas jų viduje turi būti organizuojamas per sienose įrengtas kabelių įvadas.

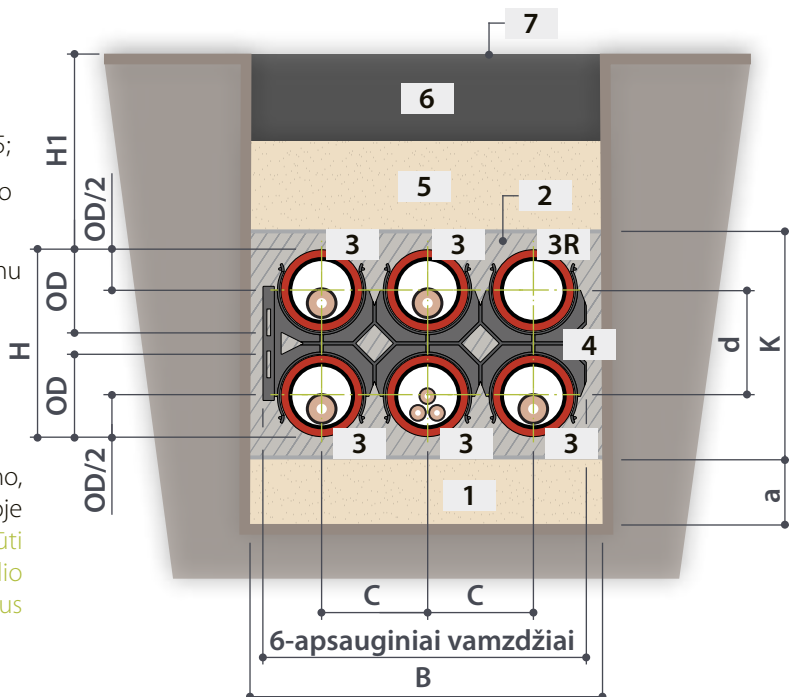




Kabelių elektros linijų tiesimo kabelių bloke pavyzdys

ŽYMĖJIMAI:

- 1** Apatinis pagrindas smėlis arba smulkus žvyras;
- 2** Betonuotas kabelių blokas, betonas B15;
- 3** Apsauginis vamzdis su užpildytu kabelio kanalu;
- 3R** Apsauginis vamzdis su rekomenduojamu pakaitiniu kabelio kanalu;
- 4** EVOCAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklis, (žr. 9 lentelę);
- 5** Pagrindinis sluoksnis;
- 6** Dalis kelio ar geležinkelio dangos tiesimo, jeigu tokia yra dujotiekio tiesimo vietoje (šios dalies statybos darbai turi būti atliekami pagal kelių ar geležinkelio tiesimo infrastruktūros valdytojo išduotus reglamentus);
- 7** Išorinis paviršius;



H1 – Kabelio bloko gylis nuo tranšėjos išorinio paviršiaus iki apsauginio vamzdžio išorinio skersmens viršutinio paviršiaus priklauso nuo numatomos statybos vietos ir paviršiaus apkrovos klasės, min 0,2 m;

d – EVOCAB (apsauginis vamzdis) tarpiklis dydis, (žr. 9 lentelę);

H = 2 x (OD/2) + d = OD + d – Apsauginio vamzdžio kabelio bloko aukštis su EVOCAB tarpiklis, (žr. 9 lentelę);

OD – Apsauginio vamzdžio išorinis skersmuo (žr. 9 lentelę);

K – Betoninio kabelio bloko aukštis;

a – Apatinio pagrindo užpildymo sluoksnio storis;

C – EVOCAB (apsauginis vamzdis) tarpiklis dydis, (žr. 9 lentelę);

6-apsauginiai vamzdžiai – EVOCAB (apsauginio vamzdžio) tarpiklis ilgis, (žr. 9 lentelę);

B – Kabelio bloko tranšėjos plotis (betoninio kabelio bloko plotis).

PASTABA:

Minimalus apatinio pagrindo užpildo sluoksnio storis **a**:

- ▶ 100 mm įprastomis grunto sąlygomis;
- ▶ 150 mm uolienose arba kietame grunte.



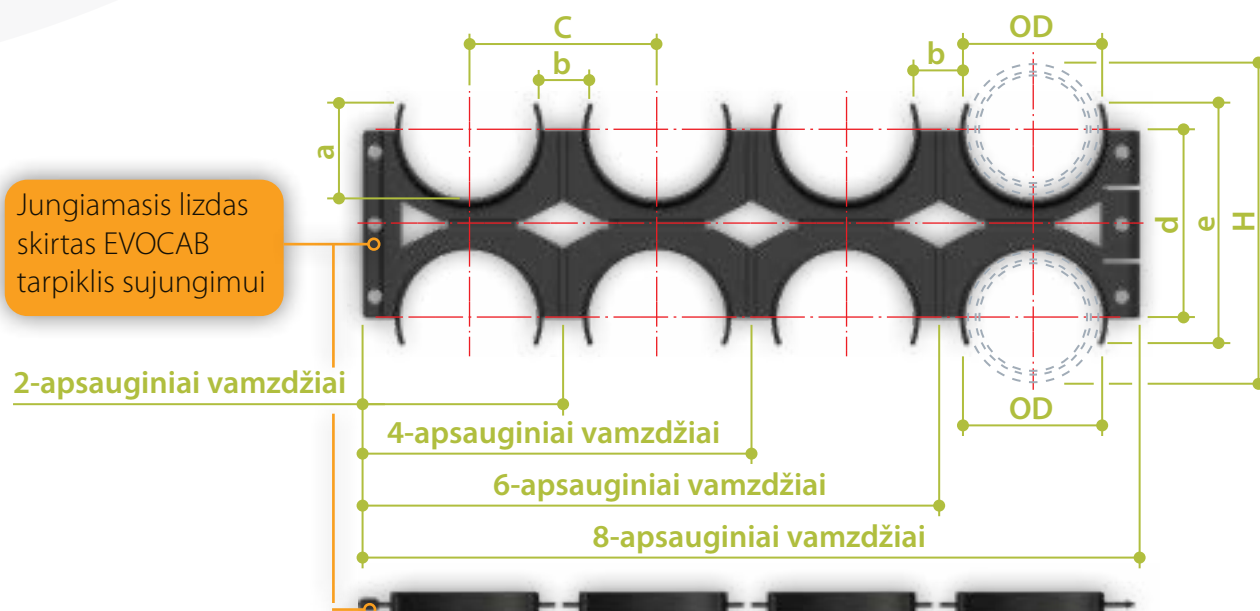


EVOCAB TARPIKLIAI



Tarpiklius rekomenduojama naudoti tiesiant (daugiapakopės) kabelių blokų linijas, siekiant užtikrinti vienodą atstumą tarp apsauginių vamzdžių, taip pat užtikrinti bloko stabilumą tiesimo metu ir neleisti

apsauginiams vamzdžiams pasislinkti, kuris gali sukelti kabelio linijos deformaciją ir vėlesnių problemų traukiant kabelius. EVOCAB tarpiklio matmenis rasite 9 lentelėje.



9 lentelė

Nominalus apsauginio vamzdžio skersmens dydis DN, mm	75	90	110	125	160
Apsauginio vamzdžio išorinio skersmens dydis OD, mm	75	90	110	125	160
$H = OD + d$, mm	177,6	208	250	287	350
2-apsauginiai vamzdžiai, mm	109,7	124	147,5	174,3	190
4-apsauginiai vamzdžiai, mm	212,6	242	287,5	337,9	380
6-apsauginiai vamzdžiai, mm	315,5	360	427,5	501,5	570
8-apsauginiai vamzdžiai, mm	425	484	574,99	663,77	760
a, mm	51,6	59,65	90,2	98,12	115
b, mm	27,9	28,2	29	38,6	30
C, mm	102,9	118	140	163,6	190
d, mm	102,6	118	140	162	190
e, mm	130,8	147,5	209,4	233,24	260
Storis, mm	13,7	14	25	27,8	20
Jungiamasis lizdas sujungimams gaminimui	yra įrengtas	yra įrengtas	yra įrengtas	yra įrengtas	neįrengtas

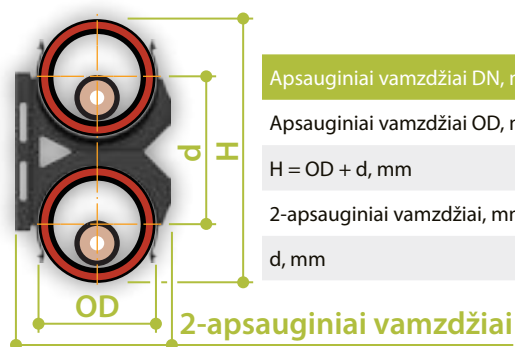


Kabelių bloko ilgio ir aukščio konstrukciniai matmenys su EVOCAB tarpikliu ir apsauginiu vamzdžiu, kai kabelių blokas statomas dviem lygiais:

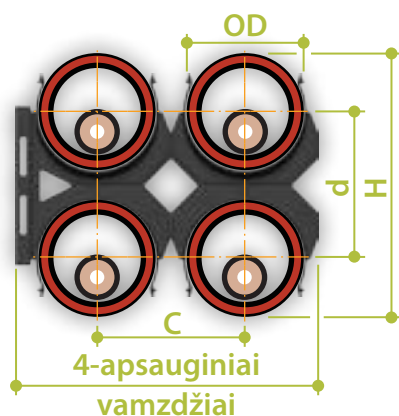
- iš 2-apsauginių vamzdžių, žr. 10 lentelę;
- iš 4-apsauginių vamzdžių, žr. 11 lentelę;
- iš 6-apsauginių vamzdžių, žr. 12 lentelę;
- iš 8-apsauginių vamzdžių, žr. 13 lentelę.

Kai susidaro kabelio tame pačiame lygyje:

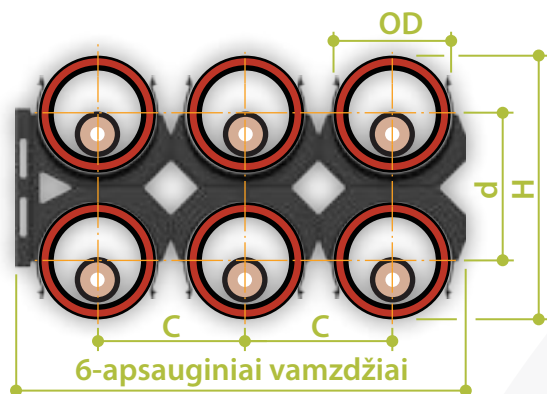
- iš 2-apsauginių vamzdžių, žr. 14 lentelę;
- iš 3-apsauginių vamzdžių, žr. 15 lentelę;
- iš 4-apsauginių vamzdžių, žr. 16 lentelę.



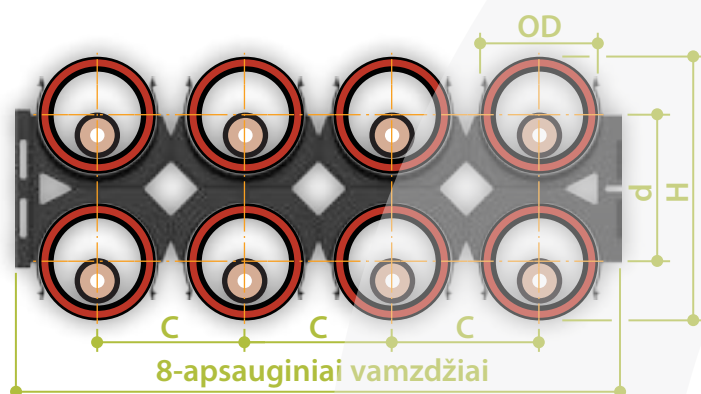
10 lentelė					
Apsauginiai vamzdžiai DN, mm	75	90	110	125	160
Apsauginiai vamzdžiai OD, mm	75	90	110	125	160
$H = OD + d$, mm	177,6	208	250	287	350
2-apsauginiai vamzdžiai, mm	109,7	124	147,5	174,3	190
d, mm	102,6	118	140	162	190



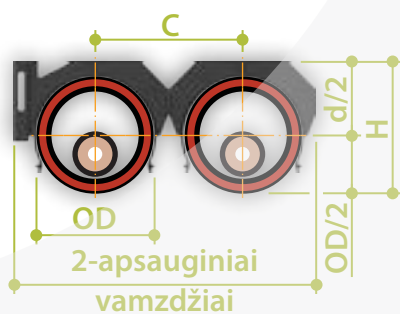
11 lentelė					
Apsauginiai vamzdžiai DN, mm	75	90	110	125	160
Apsauginiai vamzdžiai OD, mm	75	90	110	125	160
$H = OD + d$, mm	177,6	208	250	287	350
4-apsauginiai vamzdžiai, mm	212,6	242	287,5	337,9	380
C, mm	102,9	118	140	163,6	190
d, mm	102,6	118	140	162	190



12 lentelė					
Apsauginiai vamzdžiai DN, mm	75	90	110	125	160
Apsauginiai vamzdžiai OD, mm	75	90	110	125	160
$H = OD + d$, mm	177,6	208	250	287	350
6-apsauginiai vamzdžiai, mm	315,5	360	427,5	501,5	570
C, mm	102,9	118	140	163,6	190
d, mm	102,6	118	140	162	190

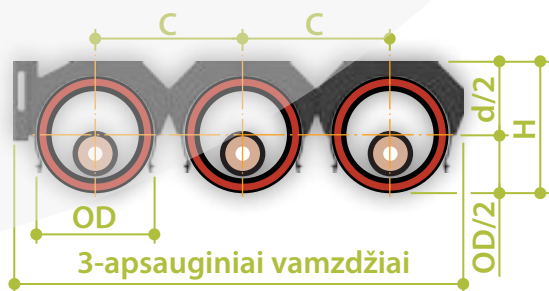


13 lentelė					
Apsauginiai vamzdžiai DN, mm	75	90	110	125	160
Apsauginiai vamzdžiai OD, mm	75	90	110	125	160
$H = OD + d$, mm	177,6	208	250	287	350
8-apsauginiai vamzdžiai, mm	425	484	574,99	663,77	760
C, mm	102,9	118	140	163,6	190
d, mm	102,6	118	140	162	190



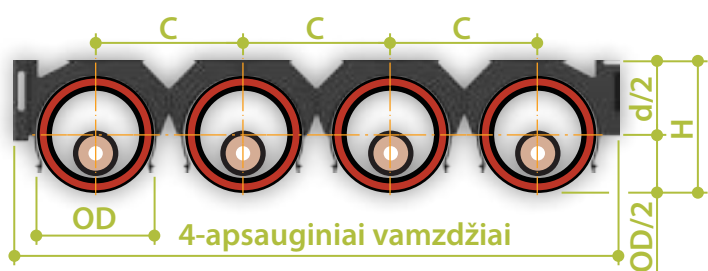
14 lentelė

Apsauginiai vamzdžiai DN, mm	75	90	110	125	160
Apsauginiai vamzdžiai OD, mm	75	90	110	125	160
$H = OD/2 + d/2$, mm	88,8	104	125	143,5	175
2-apšauginiai vamzdžiai, mm	212,6	242	287,5	337,9	380
C, mm	102,9	118	140	163,6	190
d/2, mm	51,3	59	70	81	95
OD/2, mm	37,5	45	55	62,5	80



15 lentelė

Apsauginiai vamzdžiai DN, mm	75	90	110	125	160
Apsauginiai vamzdžiai OD, mm	75	90	110	125	160
$H = OD/2 + d/2$, mm	88,8	104	125	143,5	175
3-apšauginiai vamzdžiai, mm	315,5	360	427,5	501,5	570
C, mm	102,9	118	140	163,6	190
d/2, mm	51,3	59	70	81	95
OD/2, mm	37,5	45	55	62,5	80



16 lentelė

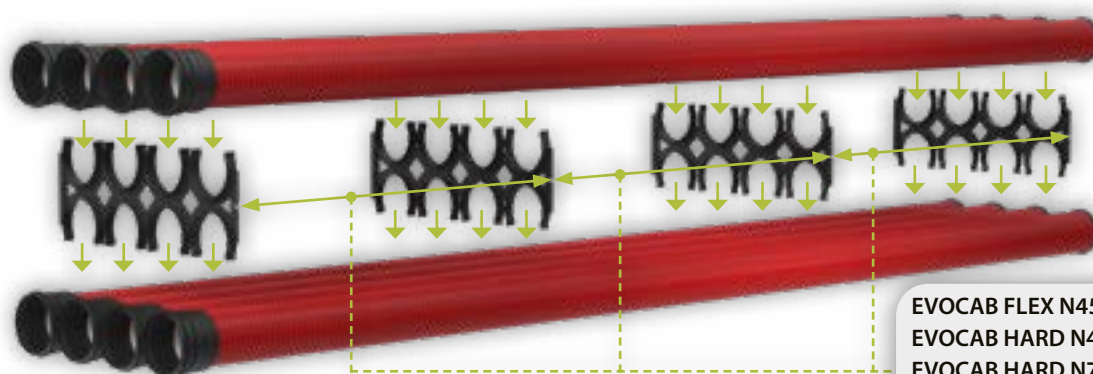
Apsauginiai vamzdžiai DN, mm	75	90	110	125	160
Apsauginiai vamzdžiai OD, mm	75	90	110	125	160
$H = OD/2 + d/2$, mm	88,8	104	125	143,5	175
4-apšauginiai vamzdžiai, mm	425	484	574,99	663,77	760
C, mm	102,9	118	140	163,6	190
d/2, mm	51,3	59	70	81	95
OD/2, mm	37,5	45	55	62,5	80

Rekomenduojamas atstumas tarp EVOCAB tarpiklių priklauso nuo naudojamo kabelio apsauginio vamzdžio tipo:

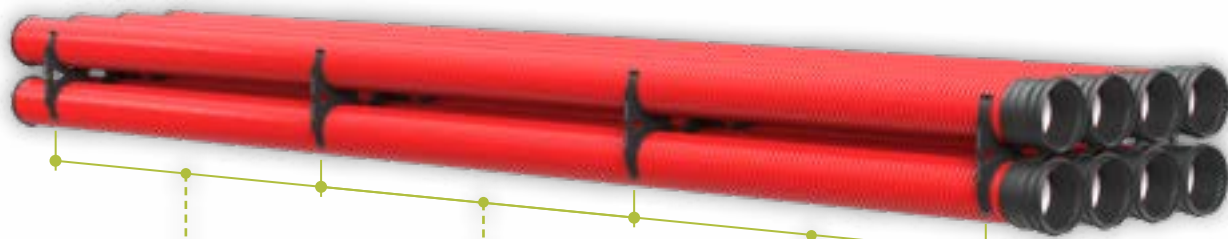
- ▶ EVOCAB FLEX N 450 rekomenduojamas maksimalus atstumas tarp EVOCAB tarpiklio 1,0 m;
- ▶ EVOCAB HARD N 450, EVOCAB HARD N 750, RIGID MULTI PP N 750 ir EVOCAB SUPERHARD N 1250 rekomenduojamas maksimalus atstumas tarp EVOCAB tarpiklio yra 1,5 m.

PASTABA:

Tiesiai pastatytas apsauginio vamzdžio atkarpa, be nukrypimų vertikaliajoje ir horizontalioje plokštumoje, užtikrina efektyvesnę ir saugesnę kabelio traukimą.



EVOCAB FLEX N450 - 1,0 m
EVOCAB HARD N450 - 1,5 m
EVOCAB HARD N750 - 1,5 m
RIGID MULTI PP N750 - 1,5 m
EVOCAB SUPERHARD N1250 - 1,5 m



EVOCAB FLEX N450 - 1,0 m
 EVOCAB HARD N450 - 1,5 m
 EVOCAB HARD N750 - 1,5 m
 RIGID MULTI PP N750 - 1,5 m
 EVOCAB SUPERHARD N1250 - 1,5 m

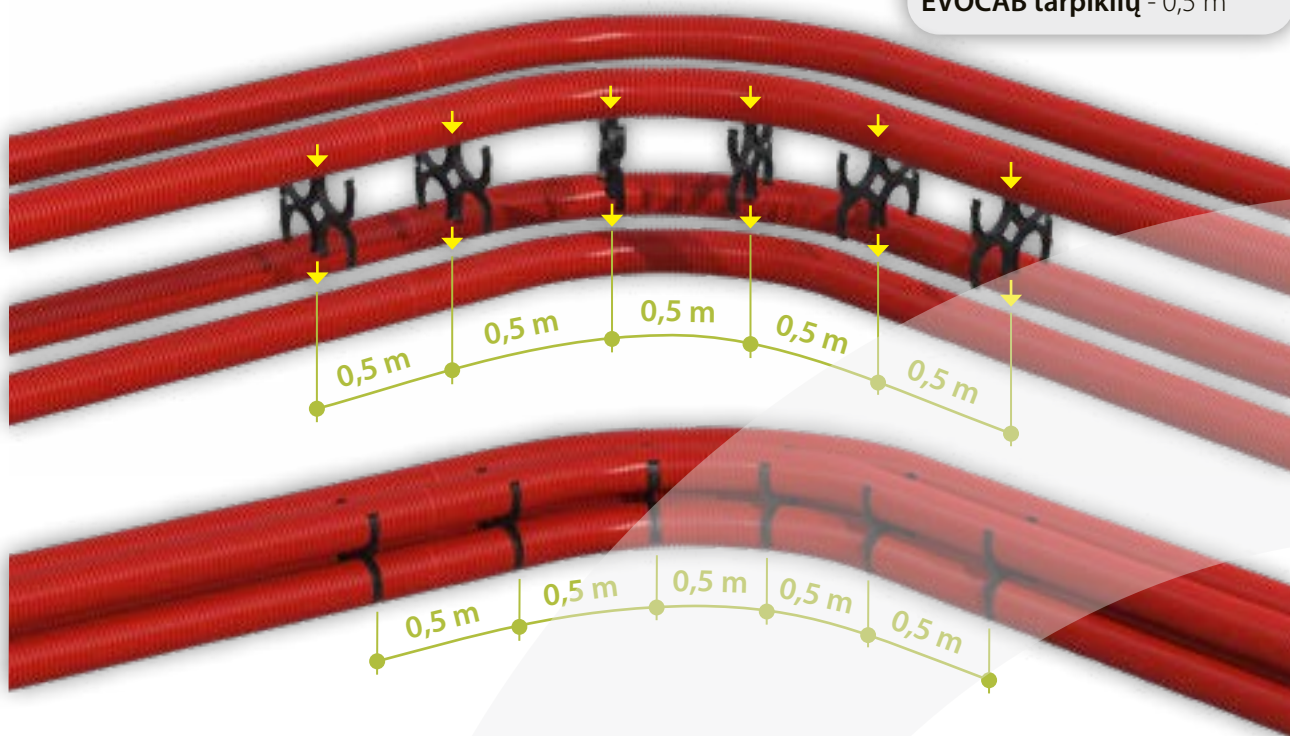
Naudojant EVOCAB tarpiklius kabelių blokų posūkiams atlikti rekomenduojamas maksimalus atstumas tarp apsauginių vamzdžių yra **0,5 m**.

Statant posūkius naudojant tokio tipo gaminius, pvz., EVOCAB FLEX N 450, EVOCAB FLEX FR UV 0H ir EVOCAB LĪKUMS N 750, rekomenduojamas maksimalus atstumas tarp EVOCAB tarpiklių yra 0,5 m.

PASTABA:

Sklandžiai sukonstruota apsauginio vamzdžio trasos posūkio atkarpa, be nukrypimų vertikaliajoje ir horizontaliojoje plokštumoje, užtikrina efektyvesnį ir saugesnį kabelių traukimą.

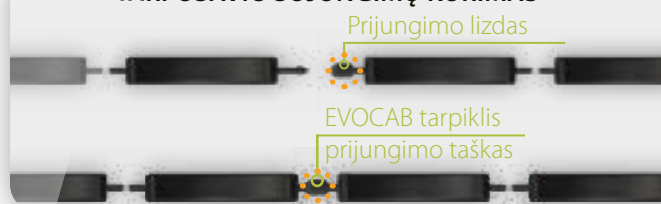
Maksimalus atstumas tarp EVOCAB tarpiklių - 0,5 m



EVOCAB tarpiklių sujungimas vienas su kitu

Jei reikia padidinti statomų kabelių blokų skaičių jų ilgiu, EVOCAB tarpiklius galima patogiai ir greitai sujungti tarpusavyje naudojant sujungimo (prailginimo) lizdą.

TARPUSAVIO SUJUNGIMŲ KŪRIMAS

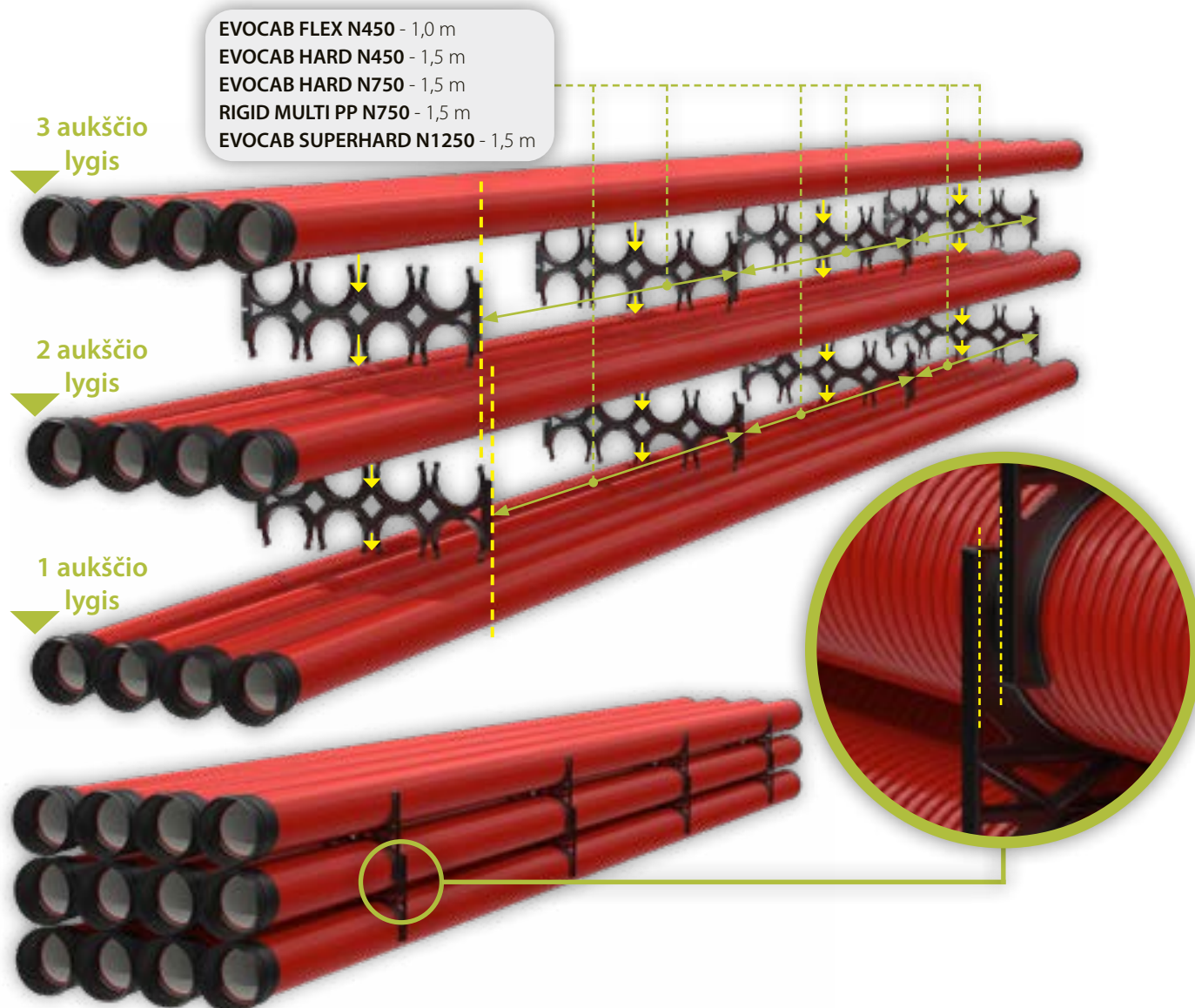




EVOCAB tarpiklių sujungimo vienas su kitu pavyzdys, sukuriant 2 aukščio lygiuose kabelių bloką naudojant EVOCAB tarpiklius 8-apsauginiai vamzdžiai + 4-apsauginiai vamzdžiai = 12-apsauginių vamzdžių



EVOCAB tarpiklių surinkimo pavyzdys kabelių bloke iš 12-apsauginių vamzdžių 3 aukščio lygiuose





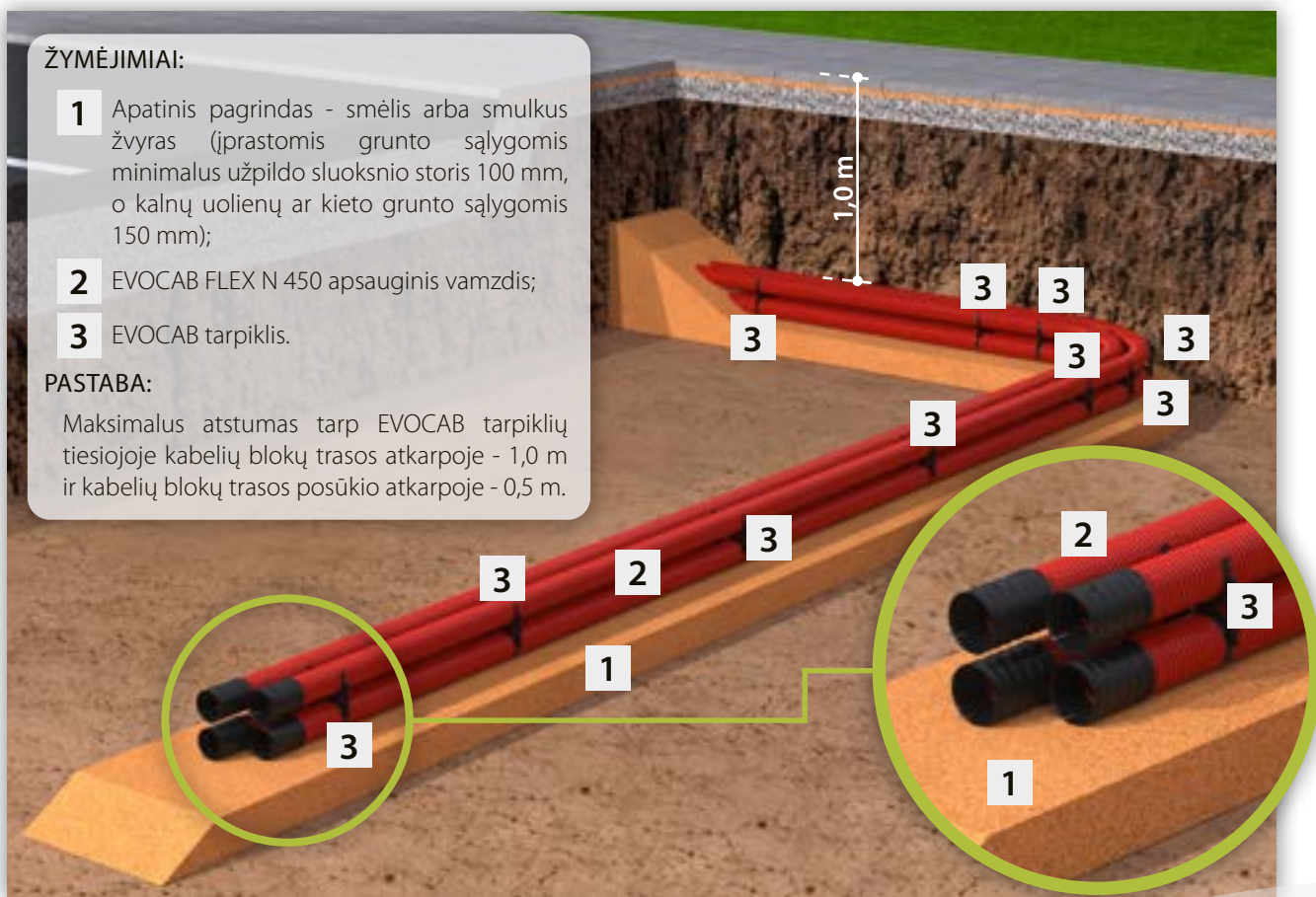
Kabelių bloko trasos 90° posūkio su EVOCAB FLEX N 450 apsauginiais vamzdžiais ir EVOCAB tarpiklių įrengimo pavyzdys

ŽYMĖJIMAI:

- 1** Apatinis pagrindas - smėlis arba smulkus žvyras (įprastomis grunto sąlygomis minimalus užpildo sluoksnio storis 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm);
- 2** EVOCAB FLEX N 450 apsauginis vamzdis;
- 3** EVOCAB tarpiklis.

PASTABA:

Maksimalus atstumas tarp EVOCAB tarpiklių tiesiojoje kabelių blokų trasos atkarpoje - 1,0 m ir kabelių blokų trasos posūkio atkarpoje - 0,5 m.

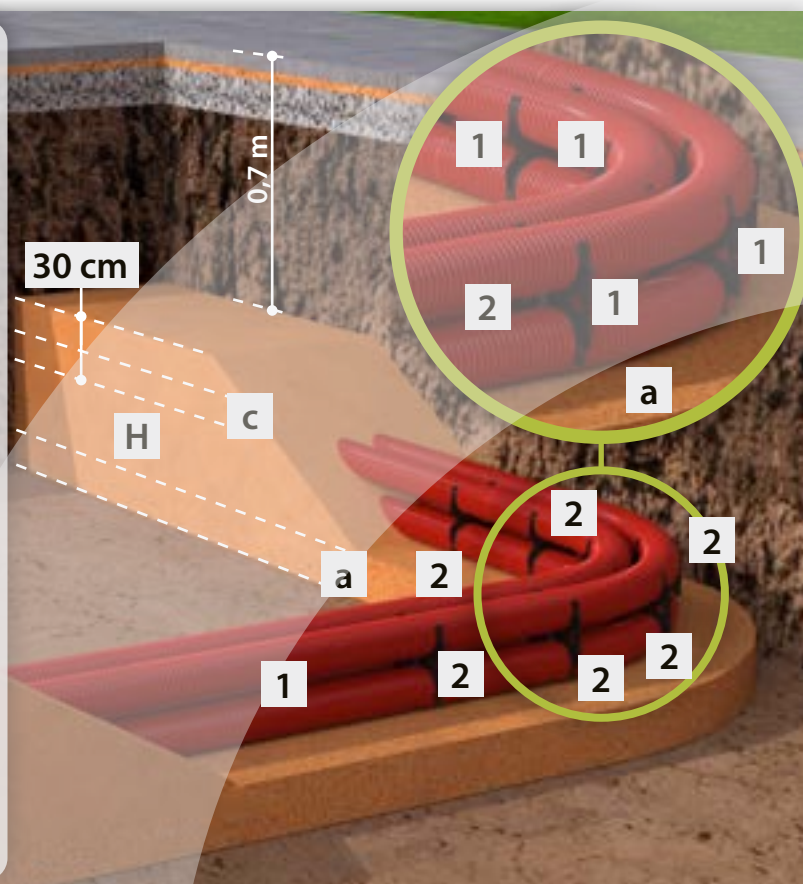


ŽYMĖJIMAI:

- a** Apatinis pagrindas - smėlis arba smulkus žvyras (įprastomis grunto sąlygomis minimalus užpildo sluoksnio storis 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm);
- H** EVOCAB apsauginio vamzdžio kabelio bloko aukščio su EVOCAB tarpikliu (žr. 11 lentelę);
- c** Minimalus pradinio užpildymo sluoksnio storis virš apsauginio vamzdžio kabelio bloko yra 150 mm, bet virš apsauginio vamzdžio kabelio bloko jungties zono yra 100 mm;
- 1** EVOCAB FLEX N 450 apsauginis vamzdis;
- 2** EVOCAB tarpiklis.

PASTABA:

Maksimalus atstumas tarp EVOCAB tarpiklių tiesiojoje kabelių blokų trasos atkarpoje - 1,0 m ir kabelių blokų trasos posūkio atkarpoje - 0,5 m.





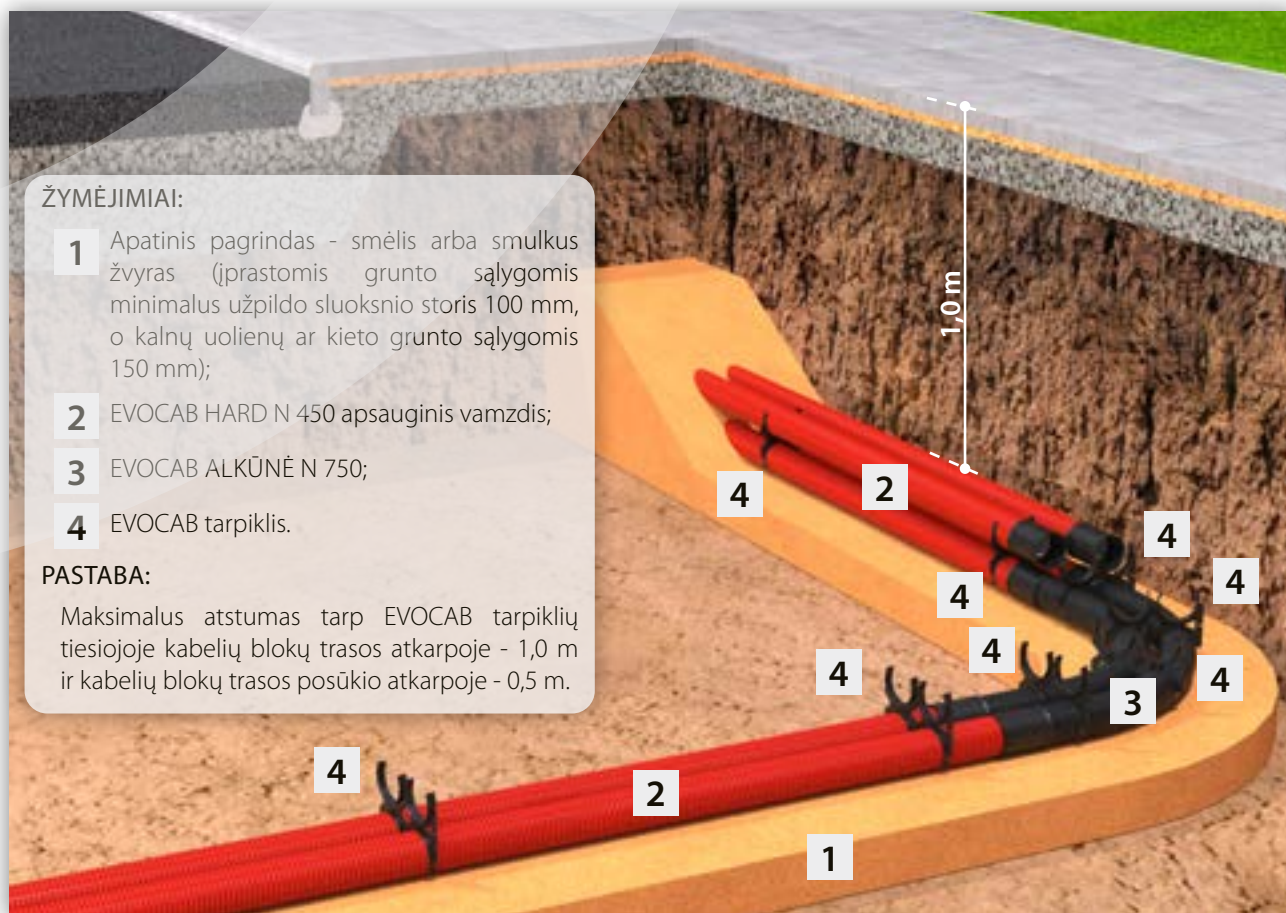
Kabelių bloko 90° posūkio įrengimo pavyzdys su EVOCAB HARD N 450 apsauginiais vamzdžiais, EVOCAB ALKŪNĖMIS N 750 ir EVOCAB tarpikliais

ŽYMĖJIMIAI:

- 1 Apatinis pagrindas - smėlis arba smulkus žvyras (įprastomis grunto sąlygomis minimalus užpildo sluoksnio storis 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm);
- 2 EVOCAB HARD N 450 apsauginis vamzdis;
- 3 EVOCAB ALKŪNĖ N 750;
- 4 EVOCAB tarpiklis.

PASTABA:

Maksimalus atstumas tarp EVOCAB tarpiklių tiesiojoje kabelių blokų trasos atkarpoje - 1,0 m ir kabelių blokų trasos posūkio atkarpoje - 0,5 m.

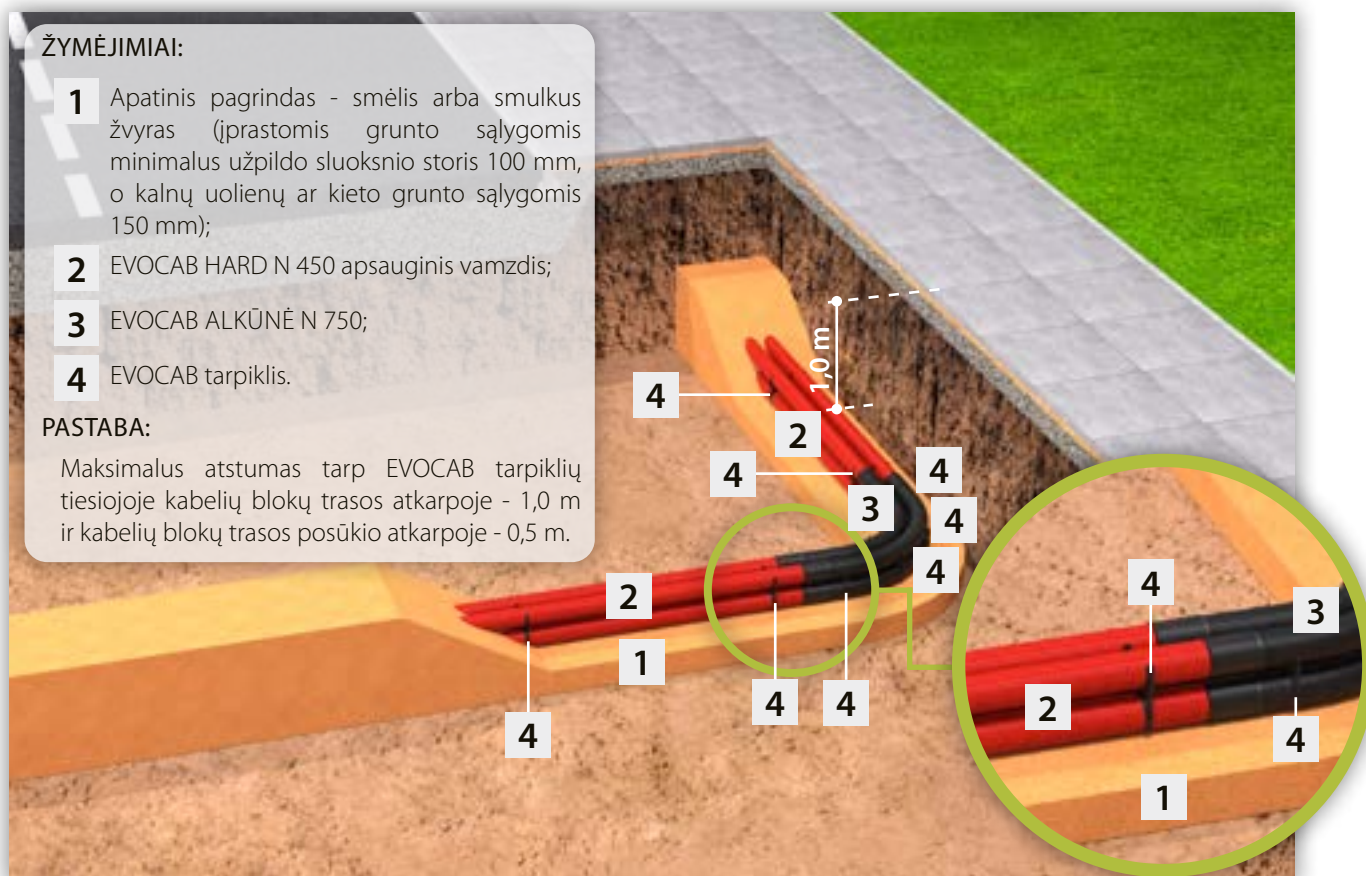


ŽYMĖJIMIAI:

- 1 Apatinis pagrindas - smėlis arba smulkus žvyras (įprastomis grunto sąlygomis minimalus užpildo sluoksnio storis 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm);
- 2 EVOCAB HARD N 450 apsauginis vamzdis;
- 3 EVOCAB ALKŪNĖ N 750;
- 4 EVOCAB tarpiklis.

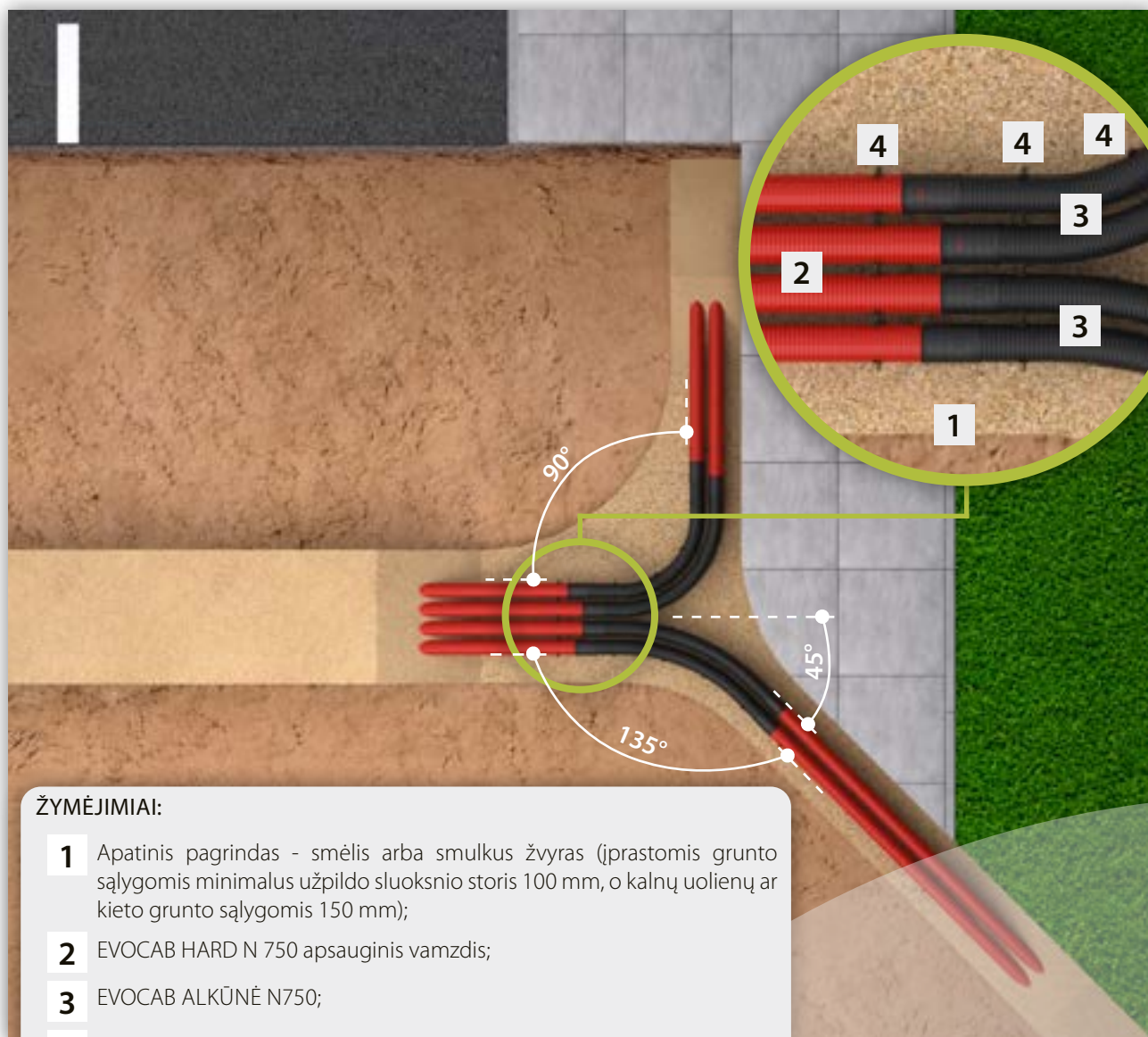
PASTABA:

Maksimalus atstumas tarp EVOCAB tarpiklių tiesiojoje kabelių blokų trasos atkarpoje - 1,0 m ir kabelių blokų trasos posūkio atkarpoje - 0,5 m.





Kabelių bloko trasos 90° ir 45° posūkio įrengimo pavyzdys su EVOCAB HARD N 750 apsauginiais vamzdžiais, EVOCAB ALKŪNĖMIS N 750 ir EVOCAB tarpikliais

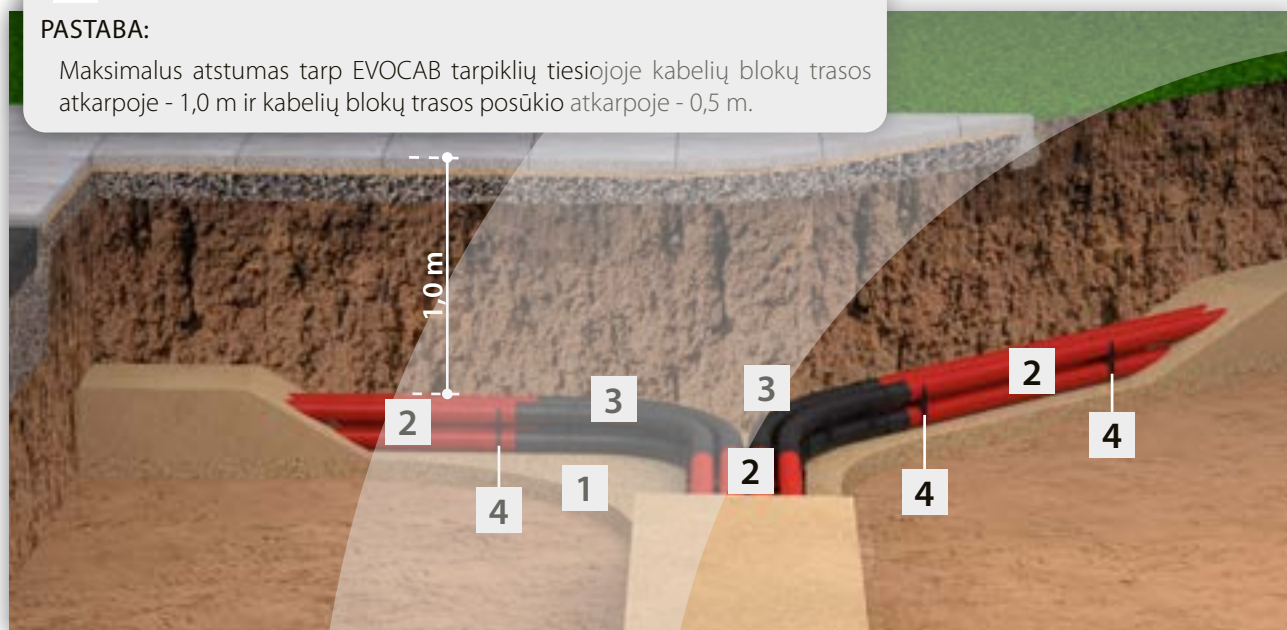


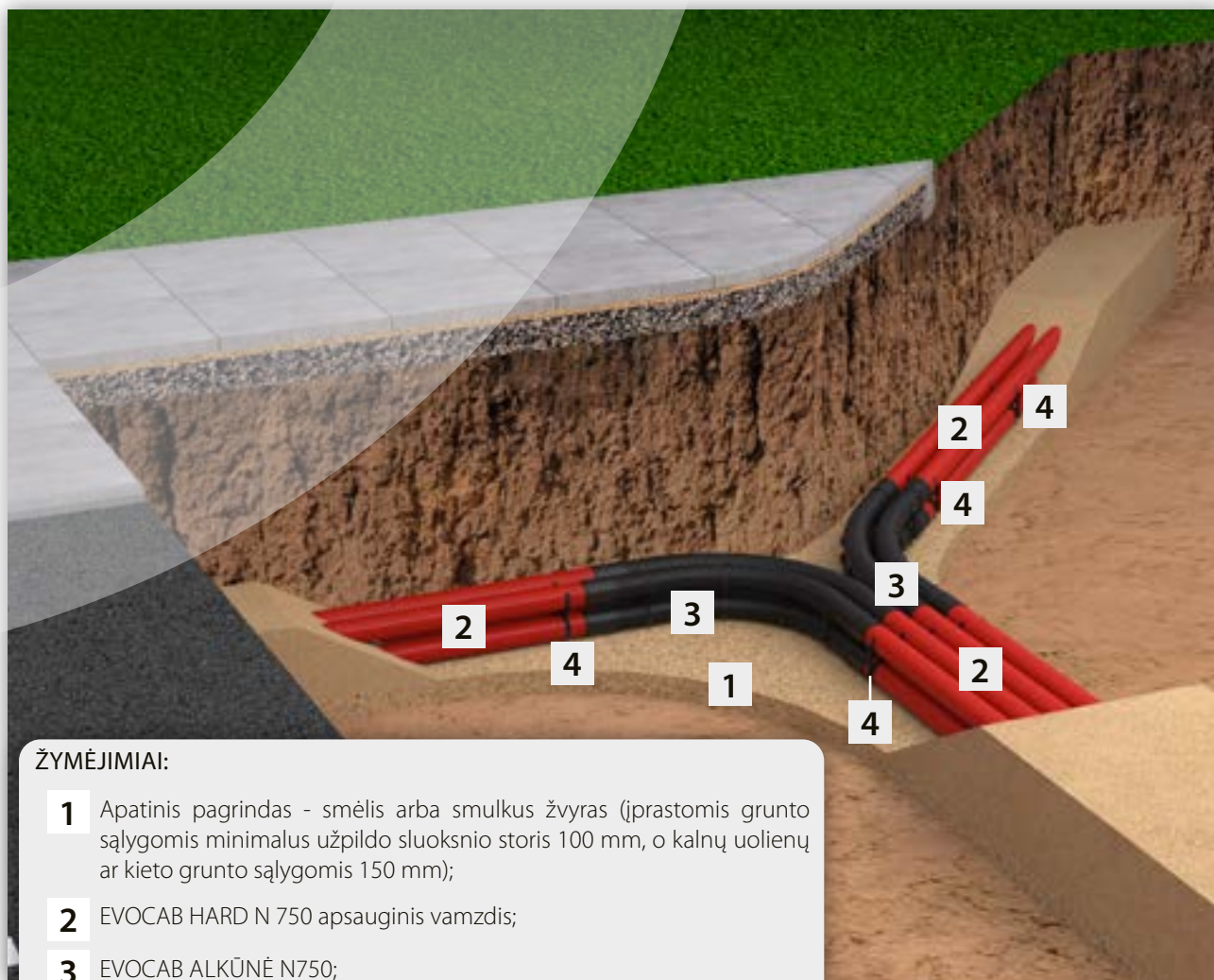
ŽYMĖJIMAI:

- 1** Apatinis pagrindas - smėlis arba smulkus žvyras (įprastomis grunto sąlygomis minimalus užpildo sluoksnio storis 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm);
- 2** EVOCAB HARD N 750 apsauginis vamzdis;
- 3** EVOCAB ALKŪNĖ N750;
- 4** EVOCAB tarpiklis.

PASTABA:

Maksimalus atstumas tarp EVOCAB tarpiklių tiesiojoje kabelių blokų trasos atkarpoje - 1,0 m ir kabelių blokų trasos posūkio atkarpoje - 0,5 m.



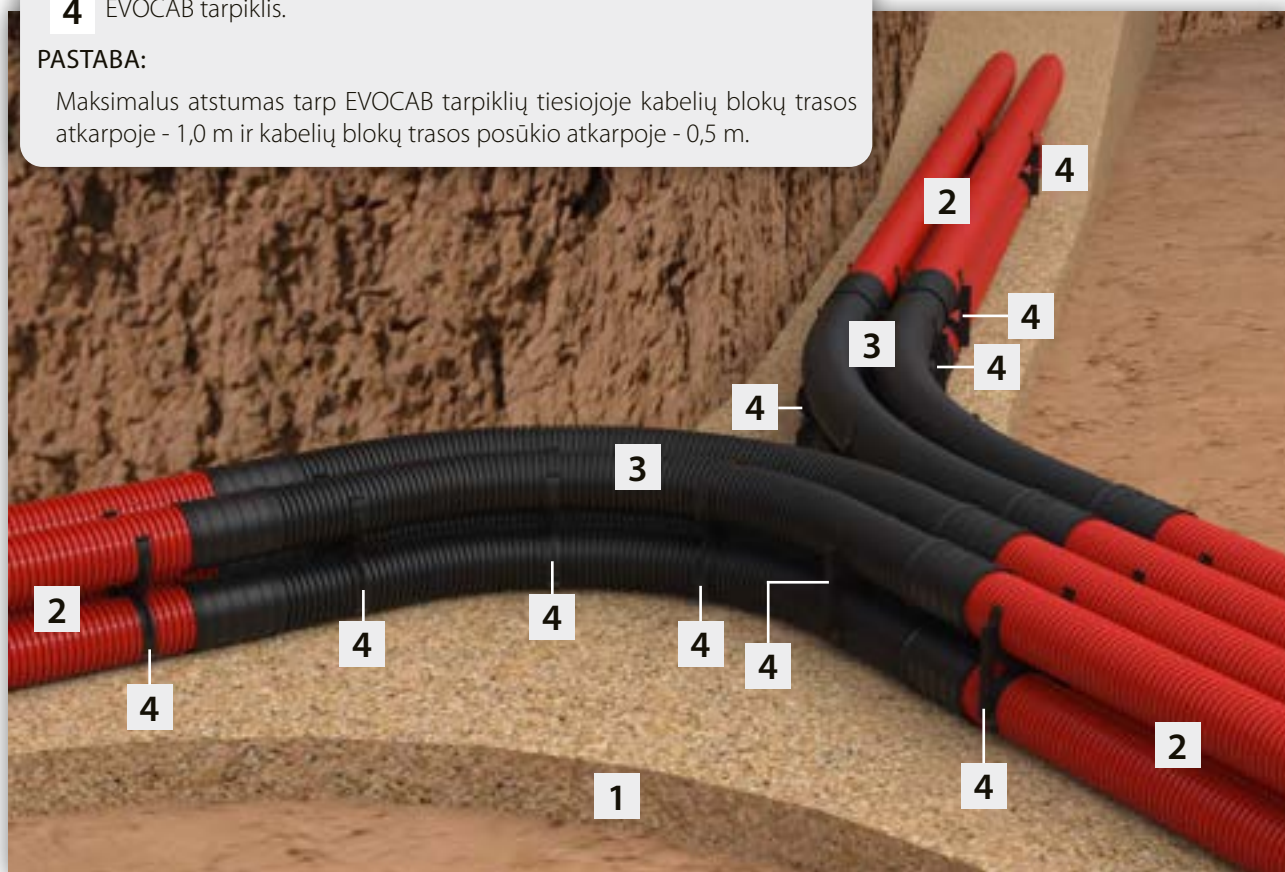


ŽYMĖJIMAI:

- 1** Apatinis pagrindas - smėlis arba smulkus žvyras (įprastomis grunto sąlygomis minimalus užpildo sluoksnio storis 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm);
- 2** EVOCAB HARD N 750 apsauginis vamzdis;
- 3** EVOCAB ALKŪNĖ N750;
- 4** EVOCAB tarpiklis.

PASTABA:

Maksimalus atstumas tarp EVOCAB tarpiklių tiesiojoje kabelių blokų trasos atkarpoje - 1,0 m ir kabelių blokų trasos posūkio atkarpoje - 0,5 m.



KABELIŲ BLOKŲ STATYBA

Tiesiant kabelių blokų kanalus tranšėjoje iš apsauginių vamzdžių keliais sluoksniais, kiekvienas apsauginių vamzdžių sluoksnis statomas atskirai sluoksniais. Nuo pat pradžių tieskite pirmąjį apatinį apsauginių vamzdžių sluoksnį, tada uždenkite grunto užpildymo medžiaga ir sutankinkite iki atitinkamo tankio laipsnio pagal statybos projektą ir tik tada tieskite kitą apsauginių vamzdžių sluoksnį virš apatinio sluoksnio apsauginiai vamzdžiai. Kartoti visus darbo statybos procesus, kurie jau buvo paminėti aukščiau atliekant statybos darbus su pirmuoju apsauginių vamzdžių apatinio sluoksnio sluoksniu.

Privaloma numatyti dinaminių apkrovų sklaidos (mažinimo) įrenginius tranšėjoje ant apsauginių vamzdžių viršutinio sluoksnio, kurie atsiradę jų eksploatavimo metu, pavyzdžiui, kai jie yra įmontuoti į betoną intensyvaus eismo vietose **kurių minimalus dangos užpildymo sluoksnių sluoksnio storis virš apsauginio vamzdžio yra mažesnis nei 50 cm**, pavyzdžiui, atliekant apsauginių vamzdžių trasos užpildymo darbus, kaip tranšėjos užpildymo medžiagą naudokite cemento smėlio mišinį.

Atlikdami apsauginio vamzdžio trasos tiesimą betone prieš pradedant betonavimo darbus tranšėjoje, įsitikinkite, kad apsauginių vamzdžių jungtys yra hermetiškos (turi būti



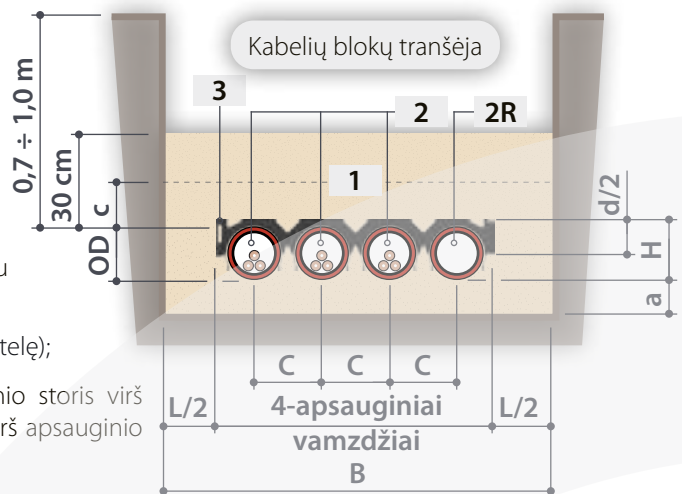
naudojamas jungties tipas su sandarinimo gumomis ir hermetiškais sujungimo movomis), taip pat reikia sustiprinti jų fiksaciją taip, kad betono liejimo metu apsauginiai vamzdžiai neplūduriuotų (jie išstumiami iš betono masės).

Apsauginių vamzdžių blokų montavimo metu EVO-CAB tarpiklius montuokite taip, kad būtų išvengta nepriimtino nuokrypio „išlinkimo“ (EVO-CAB tarpiklius montuokite kas 1,0m (FLEX tipas) ir iki 1,5m (HARD tipas), bet kas 0,5 m trasos posūkio atkarpose).

Kabelių bloko konstrukcijos schemos pavyzdys: viename sluoksnyje iš 4 apsauginių vamzdžių

ŽYMĖJIMAI:

- 1** Tranšėjos užpildymas zonoje aplink kabelių bloką sutankinta grunto medžiaga, pvz., smėlis arba smulkus žvyras, tankinimo klasė W, (žr. 6 lentelę, 7 lentelę ir 8 lentelę);
- 2** Apsauginis vamzdis su užpildytu kabelio kanalu;
- 2R** Apsauginis vamzdis su rekomenduojamu pakaitiniu kabelio kanalu;
- 3** EVO-CAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklis, (žr. 16 lentelę);
- c** – Minimumas pradinio (pirminio) užpildymo sluoksnio storis virš apsauginio vamzdžio kabelio bloko 150 mm, bet virš apsauginio vamzdžio kabelio bloko prijungimo zonos 100 mm;



d/2 – EVO-CAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių dydis, (žr. 16 lentelę);

H = OD/2 + d/2 – Apsauginio vamzdžio kabelio bloko aukštis su EVO-CAB tarpikliu, (žr. 16 lentelę);

OD – Apsauginio vamzdžio išorinis skersmuo, (žr. 16 lentelę);

a – Minimumas apatinio pagrindo užpildymo sluoksnio storis normaliomis grunto sąlygomis yra 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm;

C – EVO-CAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių dydis, (žr. 16 lentelę);

L/2 – Minimalus darbo erdvės dydis zonoje tarp apsauginio vamzdžio kabelio bloko ir tranšėjos sienos, (žr. 4 lentelę);

4-apsauginiai vamzdžiai – EVO-CAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių ilgis, (žr. 16 lentelę);

B = 4-apsauginiai vamzdžiai + (2 x L/2) = 4-apsauginiai vamzdžiai + L - Kabelio bloko tranšėjos plotis.

DĖMESIO!

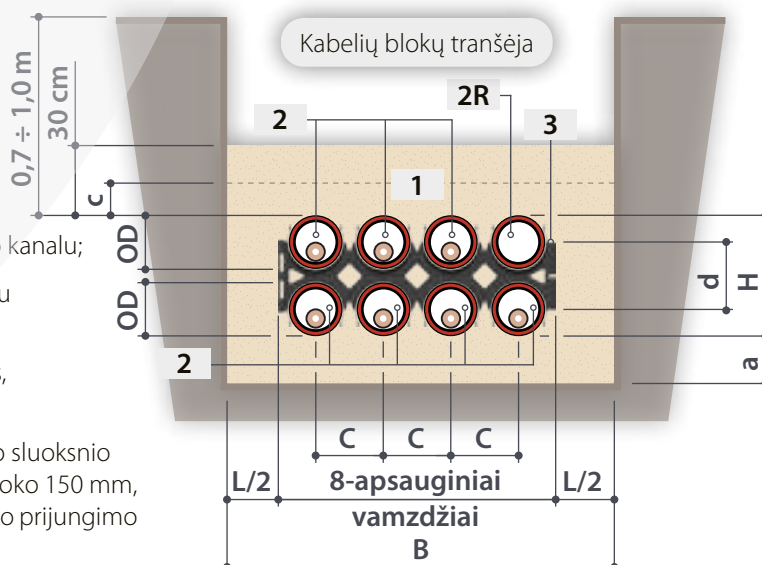
Atliekant pagrindinius grunto sutankinimo darbus tranšėjoje virš apsauginio vamzdžio zonos taikant sunkiojo tankinimo technologiją (>0,60 kN), reikia laikytis šių sąlygų: zonoje virš apsauginio vamzdžio turi būti viršutinis užpildymo sluoksnio sluoksnis, grunto medžiagos ≥ 30 cm storio, o vietoje virš apsauginio vamzdžio jungties ≥ 20 cm.



Kabelių bloko konstrukcijos schemos pavyzdys: dviem sluoksniais iš 8 apsauginių vamzdžių

ŽYMĖJIMIAI:

- 1** Tranšėjos užpildymas zonoje aplink kabelių bloką sutankinta grunto medžiaga, pvz., smėlis arba smulkus žvyras, tankinimo klasė W, (žr. 6 lentelę, 7 lentelę ir 8 lentelę);
 - 2** Apsauginis vamzdis su užpildytu kabelio kanalu;
 - 2R** Apsauginis vamzdis su rekomenduojamu pakeitiniu kabelio kanalu;
 - 3** EVOCAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklis, (žr. 13 lentelę);
- c** – Minimumas pradinė (pirminio) užpildymo sluoksnio storis virš apsauginio vamzdžio kabelio bloko 150 mm, bet virš apsauginio vamzdžio kabelio bloko prijungimo zonos 100 mm;



d – EVOCAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių dydis, (žr. 13 lentelę);

H = OD + d – Apsauginio vamzdžio kabelio bloko aukštis su EVOCAB tarpikliais, (žr. 13 lentelę);

OD – Apsauginio vamzdžio išorinis skersmuo, (žr. 13 lentelę);

a – Minimumas apatinio pagrindo užpildymo sluoksnio storis normaliomis grunto sąlygomis yra 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm;

C – EVOCAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių dydis, (žr. 13 lentelę);

L/2 - Minimalus darbo erdvės dydis zonoje tarp apsauginio vamzdžio kabelio bloko ir tranšėjos sienos, (žr. 4 lentelę);

8-apsauginiai vamzdžiai – EVOCAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių ilgis, (žr. 13 lentelę);

B = 8-apsauginiai vamzdžiai + (2 x L/2) = 8-apsauginiai vamzdžiai + L - Kabelio bloko tranšėjos plotis.

DĖMESIO!

Atliekant pagrindinius grunto sutankinimo darbus tranšėjoje virš apsauginio vamzdžio zonos taikant sunkiojo tankinimo technologiją (>0,60 kN), reikia laikytis šių sąlygų: zonoje virš apsauginio vamzdžio turi būti viršutinis užpildo sluoksnio sluoksnis. grunto medžiagos ≥ 30 cm storio, o vietoje virš apsauginio vamzdžio jungties ≥ 20 cm.





Kabelių bloko konstrukcijos schemos pavyzdys: trijų sluoksnių iš 12 apsauginių vamzdžių

ŽYMĖJIMAI:

- 1** Tranšėjos užpildymas zonoje aplink kabelių bloką sutankinta grunto medžiaga, pvz., smėlis arba smulkus žvyras, tankinimo klasė W, (žr. 6 lentelę, 7 lentelę ir 8 lentelę);
- 2** Apsauginis vamzdis su užpildytu kabelio kanalu;
- 2R** Apsauginis vamzdis su rekomenduojamu pakaitiniu kabelio kanalu;
- 3** EVOcab (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklis, kiekis - 2 vnt., (žr. 13 lentelę);

c – Minimumas pradinė (pirminio) užpildymo sluoksnio storis virš apsauginio vamzdžio kabelio bloko 150 mm, bet virš apsauginio vamzdžio kabelio bloko prijungimo zonos 100 mm;

d – EVOcab (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių dydis, (žr. 13 lentelę);

***H = OD + d + d = OD + 2 x d** – Apsauginio vamzdžio kabelio bloko aukštis;

OD – Apsauginio vamzdžio išorinis skersmuo, (žr. 13 lentelę);

a – Minimumas apatinio pagrindo užpildymo sluoksnio storis normaliomis grunto sąlygomis yra 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm;

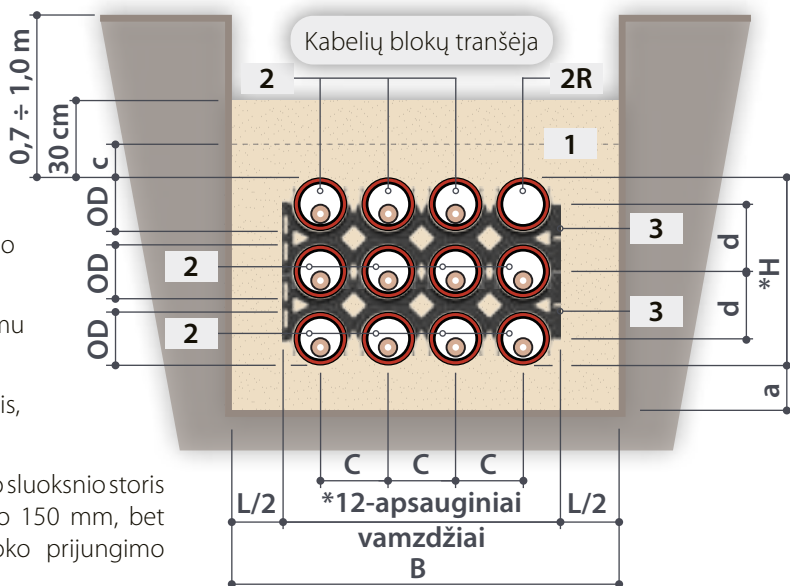
C – EVOcab (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių dydis, (žr. 13 lentelę);

L/2 – Minimalus darbo erdvės dydis zonoje tarp apsauginio vamzdžio kabelio bloko ir tranšėjos sienos, (žr. 4 lentelę);

***12-apsauginiai vamzdžiai = 8-apsauginiai vamzdžiai** – EVOcab (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių ilgis, (žr. 13 lentelę);

B = 8-apsauginiai vamzdžiai + (2 x L/2) = 8-apsauginiai vamzdžiai + L – Kabelio bloko tranšėjos plotis.

***** – Atsižvelgiant į tai, kad kabelių blokas yra pastatytas 3 aukščių lygiais, jo sukūrimui naudojami EVOcab tarpiklų, kurie yra skirti 8-apsauginių vamzdžių, nes jie yra sumontuoti vienas su kitu kabelio bloke 2 aukščio lygyje su apsauginiu vamzdžiu, prijungimo įrengimo iliustraciją žr. 28 puslapyje po pavadinimu **EVOcab tarpiklis surinkimo pavyzdys kabelių bloke iš 12-apsauginių vamzdžių 3 aukščio lygiuose**.



DĖMESIO!

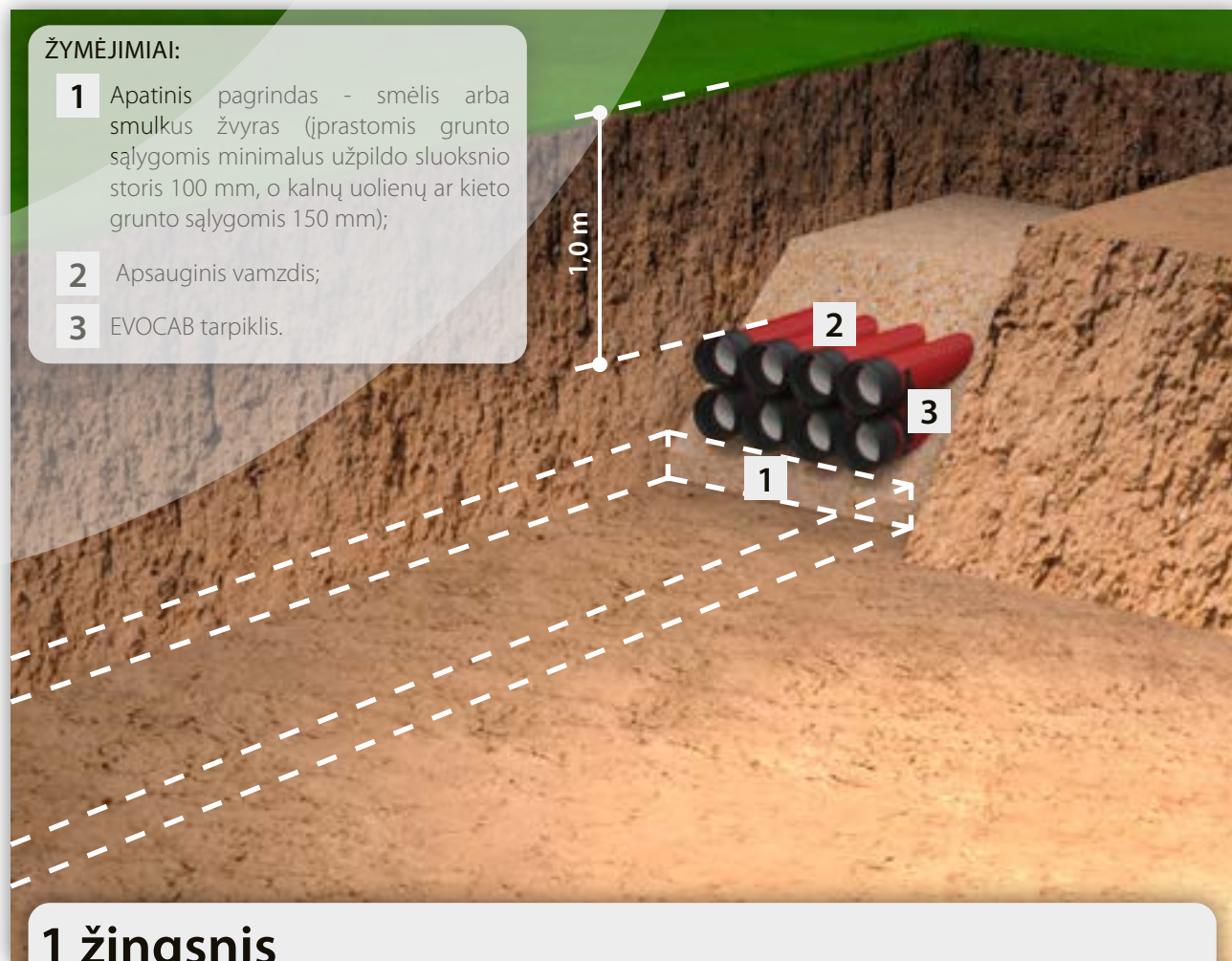
Atliekant pagrindinius grunto sutankinimo darbus tranšėjoje virš apsauginio vamzdžio zonos taikant sunkiojo tankinimo technologiją (>0,60 kN), reikia laikytis šių sąlygų: zonoje virš apsauginio vamzdžio turi būti viršutinis užpildymo sluoksnio sluoksnis, grunto medžiagos ≥ 30 cm storio, o vietoje virš apsauginio vamzdžio jungties ≥ 20 cm.



Kabelių bloko statybos žaliojoje zonoje 1,0 m gylyje nuo žemės paviršiaus iliustruojamas pavyzdys

ŽYMĖJIMIAI:

- 1 Apatinis pagrindas - smėlis arba smulkus žvyras (įprastomis grunto sąlygomis minimalus užpildo sluoksnio storis 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm);
- 2 Apsauginis vamzdis;
- 3 EVOCAB tarpiklis.



1 žingsnis

Tranšėjoje įrengiamas dugno pagrindo užpildymo sluoksnis, kuris yra sutankintas iki reikiamo tankio laipsnio pagal projektą.

ŽYMĖJIMIAI:

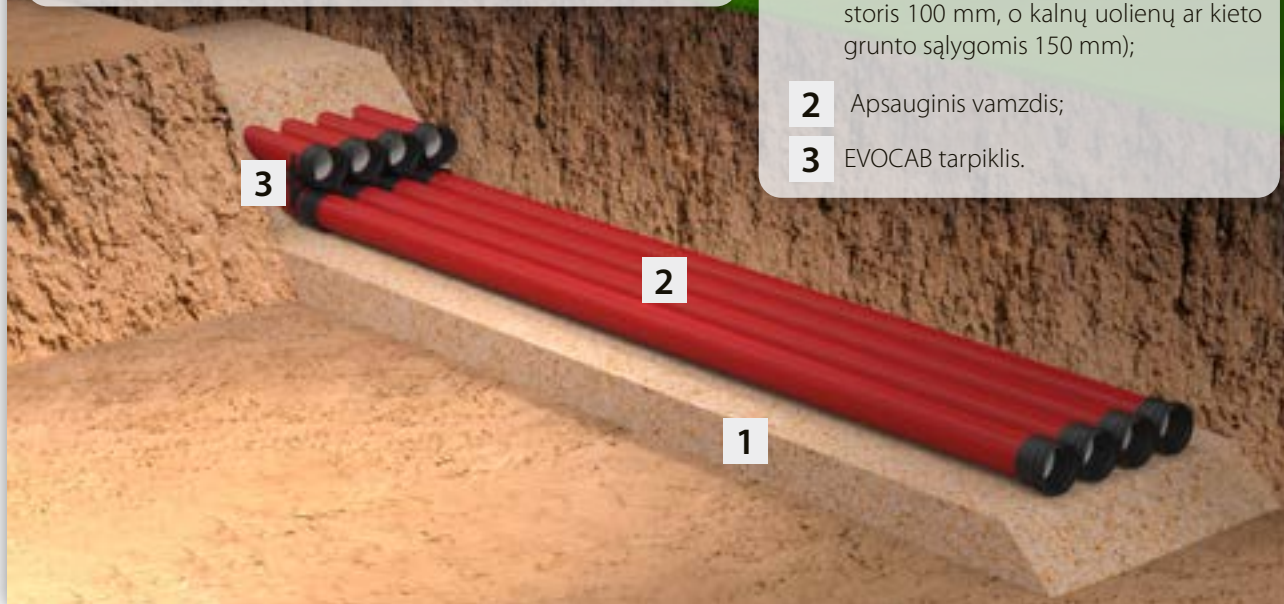
- 1 Apatinis pagrindas - smėlis arba smulkus žvyras (įprastomis grunto sąlygomis minimalus užpildo sluoksnio storis 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm);
- 2 Apsauginis vamzdis;
- 3 EVOCAB tarpiklis.





2 žingsnis

Pirmasis kabelių bloko sluoksnis yra sukonstruotas iš apsauginių vamzdžių ant apatinio pagrindo užpildymo sluoksnio.

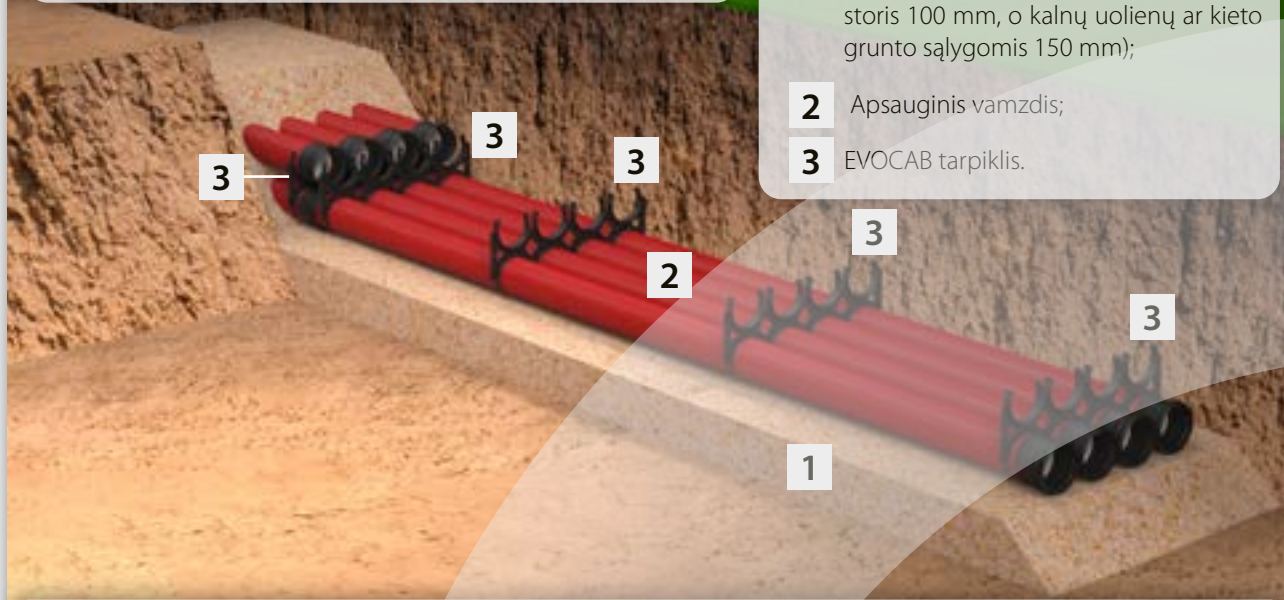


ŽYMĖJIMAI:

- 1 Apatinis pagrindas - smėlis arba smulkus žvyras (įprastomis grunto sąlygomis minimalus užpildo sluoksnio storis 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm);
- 2 Apsauginis vamzdis;
- 3 EVOCAB tarpiklis.

3 žingsnis

EVOCAB tarpiklių montavimas atliekamas ant kabelių bloko pirmojo sluoksnio apsauginių vamzdžių.



ŽYMĖJIMAI:

- 1 Apatinis pagrindas - smėlis arba smulkus žvyras (įprastomis grunto sąlygomis minimalus užpildo sluoksnio storis 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm);
- 2 Apsauginis vamzdis;
- 3 EVOCAB tarpiklis.

PASTABA:

Rekomenduojamas maksimalus atstumas tarp EVOCAB tarpiklių tiesioje kabelių blokas trasos atkarpoje:

- ▶ EVOCAB FLEX N 450 - 1,0 m;
- ▶ EVOCAB HARD N 450, EVOCAB HARD N 750, RIGID MULTI PP N 750 ir EVOCAB SUPERHARD N 1250 - 1,5 m.

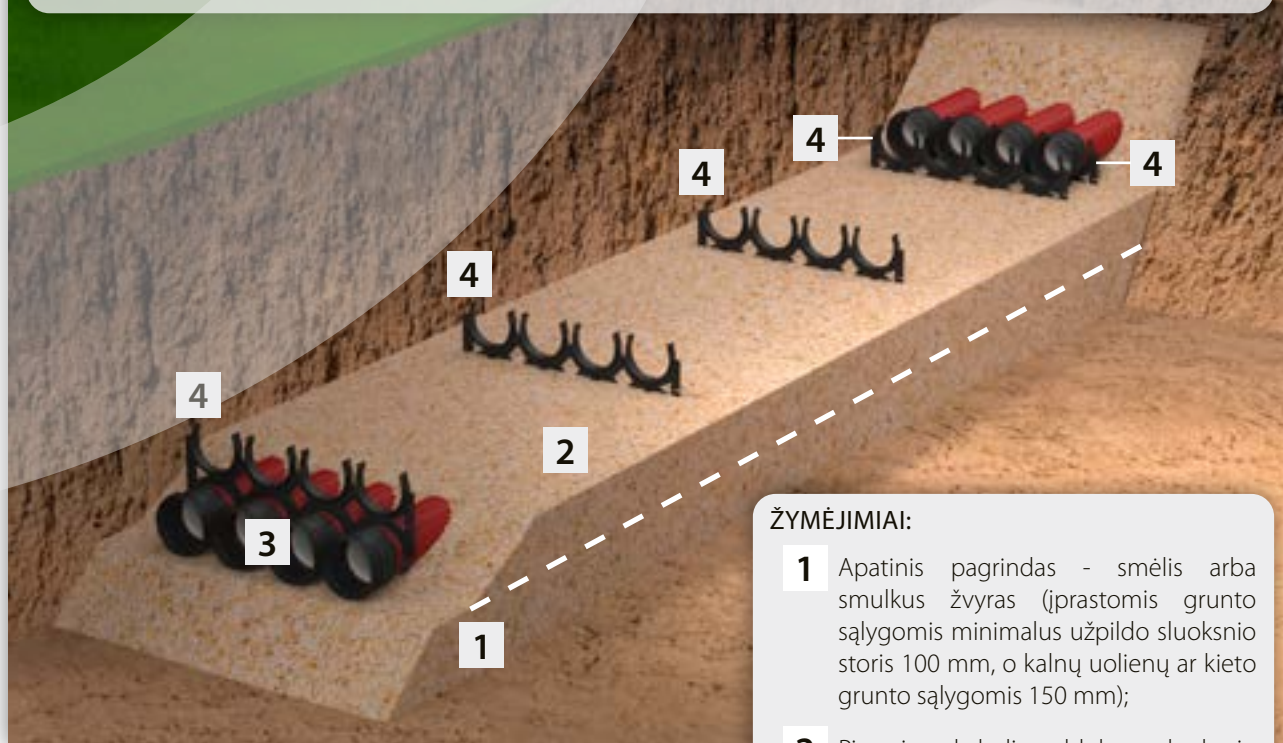
Rekomenduojamas maksimalus atstumas tarp EVOCAB tarpiklių kabelių blokas trasos posūkio atkarpoje:

- ▶ EVOCAB FLEX N 450, EVOCAB FLEX FR UV 0H, EVOCAB ALKŪNĖ N 450 ir EVOCAB FLEX N 750 - 0,5 m.



4 žingsnis

Baigę montuoti EVOCAB tarpiklius ant kabelių bloko pirmojo sluoksnio apsauginių vamzdžių, užpilkite pirmojo sluoksnio apsauginius kabelių bloko vamzdžius grunto užpildo medžiaga, pvz., smėliu arba smulkiu žvyru.

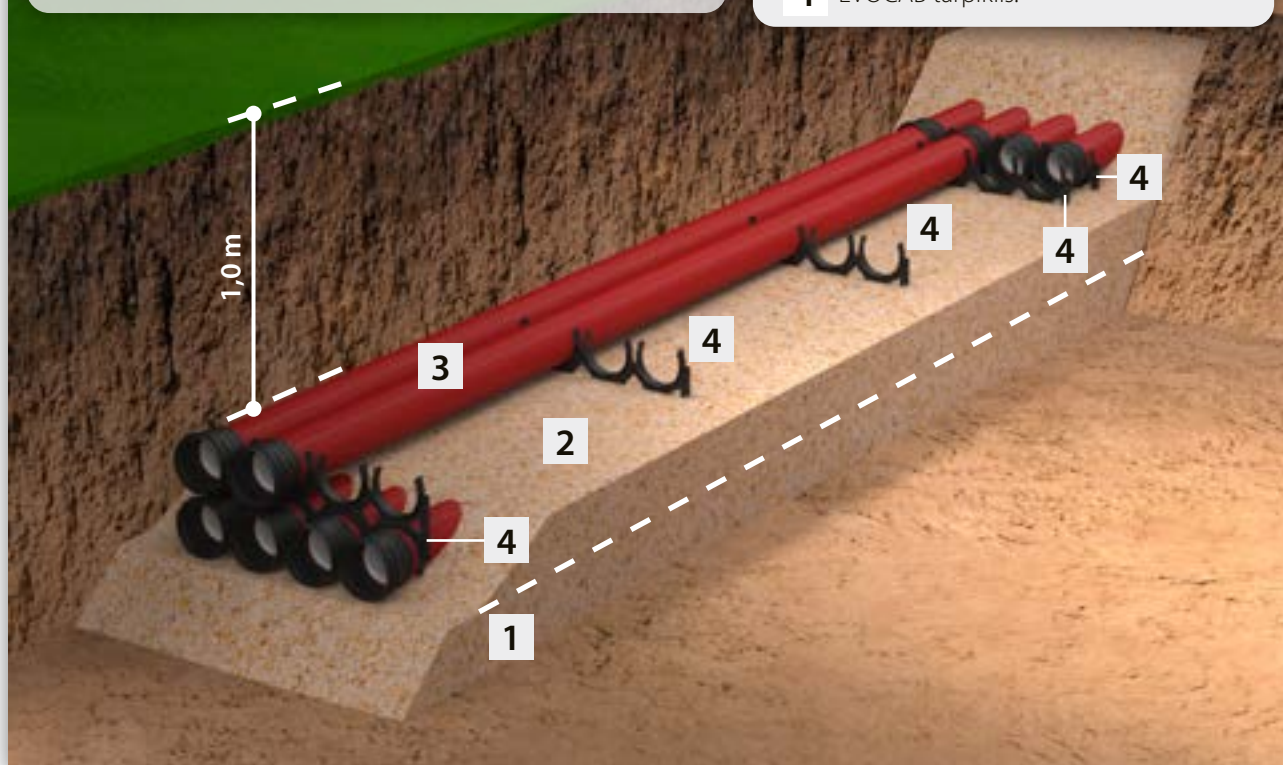


ŽYMĖJIMAI:

- 1 Apatinis pagrindas - smėlis arba smulkus žvyras (įprastomis grunto sąlygomis minimalus užpildo sluoksnio storis 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm);
- 2 Pirmojo kabelio bloko sluoksnio apsauginių vamzdžių užpildymas grunto užpildo medžiaga, pvz., smėliu arba smulkiu žvyru;
- 3 Apsauginis vamzdis;
- 4 EVOCAB tarpiklis.

5 žingsnis

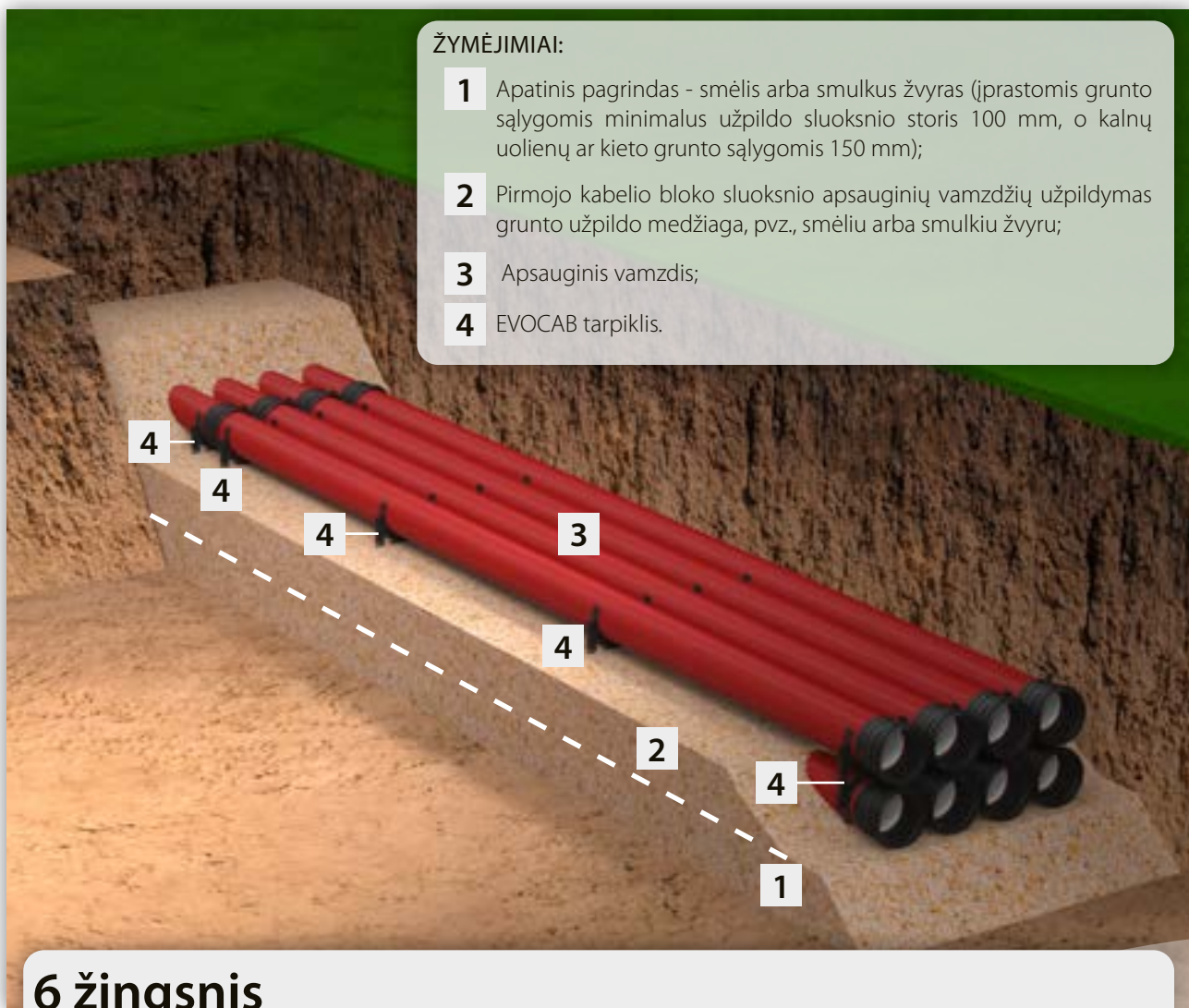
Atliekame antrojo sluoksnio kabelių bloko apsauginių vamzdžių montavimą EVOCAB tarpikliuose.





ŽYMĖJIMAI:

- 1** Apatinis pagrindas - smėlis arba smulkus žvyras (įprastomis grunto sąlygomis minimalus užpildo sluoksnio storis 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm);
- 2** Pirmojo kabelio bloko sluoksnio apsauginių vamzdžių užpildymas grunto užpildo medžiaga, pvz., smėliu arba smulkiu žvyru;
- 3** Apsauginis vamzdis;
- 4** EVOCAB tarpiklis.



6 žingsnis

Baigus montuoti antrojo sluoksnio kabelių bloko apsauginius vamzdžius, antrojo sluoksnio kabelių bloko apsauginių vamzdžių užpildymas atliekamas grunto užpildo medžiaga, pvz., smėliu arba smulkiu žvyru.

ŽYMĖJIMAI:

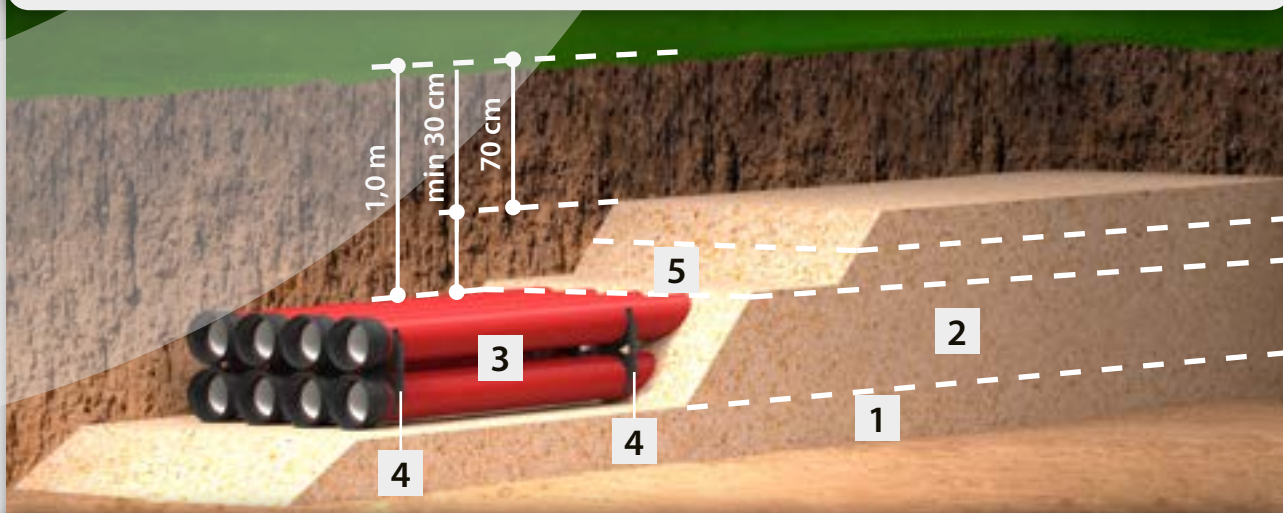
- 1** Apatinis pagrindas - smėlis arba smulkus žvyras (įprastomis grunto sąlygomis minimalus užpildo sluoksnio storis 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm);
- 2** Kabelių bloko pirmojo ir antrojo sluoksnių apsauginių vamzdžių užpildymas grunto užpildu, pvz., smėliu arba smulkiu žvyru;
- 3** Apsauginis vamzdis;
- 4** EVOCAB tarpiklis.





7 žingsnis

Baigus antrojo kabelių bloko sluoksnio apsauginių vamzdžių užpyldimas grunto užpildo medžiaga, pvz., smėliu ar smulkiu žvyru, pradinis (pirminio) užpildymo sluoksnio klojimas atliekamas virš apsauginių vamzdžių kabelio bloko. Kai tai bus padaryta, tranšėjos užpildymo darbai tęsiami grunto užpildu medžiaga. Kai dengiamo grunto medžiagos sluoksnio aukštis virš apsauginių vamzdžių kabelio bloko pasiekė 30 cm galima atlikti grunto užpildymo medžiaga sandarinimo darbus zonoje virš apsauginių vamzdžių kabelių bloko.



ŽYMĖJIMAI:

- 1** Apatinis pagrindas - smėlis arba smulkus žvyras (įprastomis grunto sąlygomis minimalus užpildo sluoksnio storis 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm);
- 2** Kabelių bloko pirmojo ir antrojo sluoksnių apsauginių vamzdžių užpildymas grunto užpildu, pvz., smėliu arba smulkiu žvyru;
- 3** Apsauginis vamzdis;
- 4** EVOCAB tarpiklis;
- 5** Pradinio (pirminio) užpildymo sluoksnio storis, minimalus pradinio užpildymo sluoksnio storis virš apsauginio vamzdžio kabelio bloko 150 mm, bet virš apsauginio vamzdžio kabelio bloko prijungimo zonos 100 mm;

DĖMESIO!

Atliekant pagrindinius grunto sutankinimo darbus tranšėjoje virš apsauginio vamzdžio zonos taikant sunkiojo tankinimo technologiją (>0,60 kN), reikia laikytis šių sąlygų: zonoje virš apsauginio vamzdžio turi būti viršutinis užpildo sluoksnio sluoksnis. grunto medžiagos ≥ 30 cm storio, o vietoje virš apsauginio vamzdžio jungties ≥ 20 cm.

PASTABA:

Rekomenduojamas maksimalus atstumas tarp EVOCAB tarpiklių tiesioje kabelių blokas trasos atkarpoje:

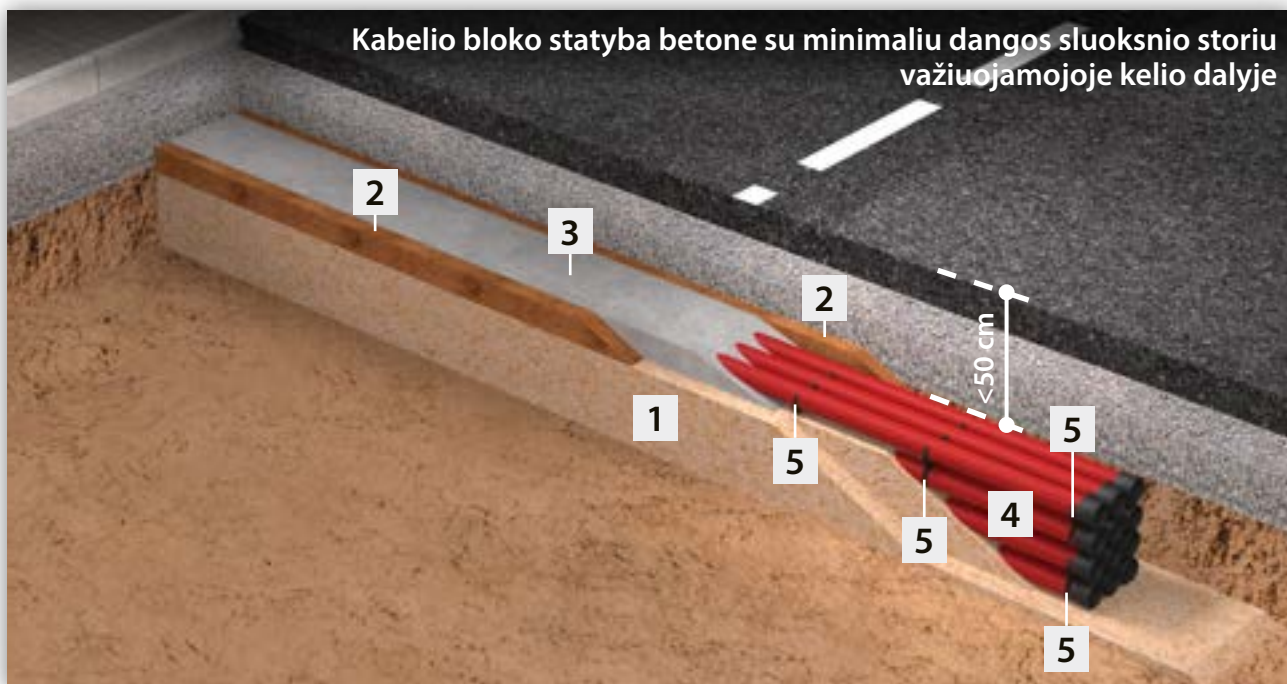
- ▶ EVOCAB FLEX N 450 - 1,0 m;
- ▶ EVOCAB HARD N 450, EVOCAB HARD N 750, RIGID MULTI PP N 750 ir EVOCAB SUPERHARD N 1250 - 1,5 m.

Rekomenduojamas maksimalus atstumas tarp EVOCAB tarpiklių kabelių blokas trasos posūkio atkarpose:

- ▶ EVOCAB FLEX N 450, EVOCAB FLEX FR UV 0H, EVOCAB ALKŪNĖ N 450 ir EVOCAB FLEX N 750 - 0,5 m.



KABELIŲ BLOKŲ STATYBA ARTI ŽEMĖS PAVIRŠIAUS DIDELĖS EISMO APKROVOS ZONOJE / SĄLYGOMIS



ŽYMĖJIMIAI:

- 1** Tranšėjos užpildymas zonoje aplink kabelių bloką sutankinta grunto medžiaga, pvz., smėlis arba smulkus žvyras, tankinimo klasė W, (žr. 6 lentelę, 7 lentelę ir 8 lentelę);
- 2** Tranšėjos viršutinio kabelio bloko zonoje, išilgai tranšėjos sienelės ir jos šonų, sutankinta atgal išpiltis grunto užpildymo medžiaga, sutankinimo klasė W, (žr. 6 lentelę, 7 lentelę ir 8 lentelę);
- 3** Viršutinėje kabelių bloko zonoje, virš apsauginių vamzdžių, apkrovą paskirstantis betonavimas, betono B15;
- 4** Apsauginis vamzdis su užpildytu kabelio kanalu;
- 4R** Apsauginis vamzdis su rekomenduojamu pakaitiniu kabelio kanalu;
- 5** EVOCAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklis, (žr. 12 lentelę);

d – EVOCAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių dydis, (žr. 12 lentelę);

***H = OD + d** – Apsauginio vamzdžio kabelio bloko aukštis;

OD – Apsauginio vamzdžio išorinis skersmuo, (žr. 12 lentelę);

a – Minimumas apatinio pagrindo užpildymo sluoksnio storis normaliomis grunto sąlygomis yra 100 mm, o kalnų uolienuų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm;

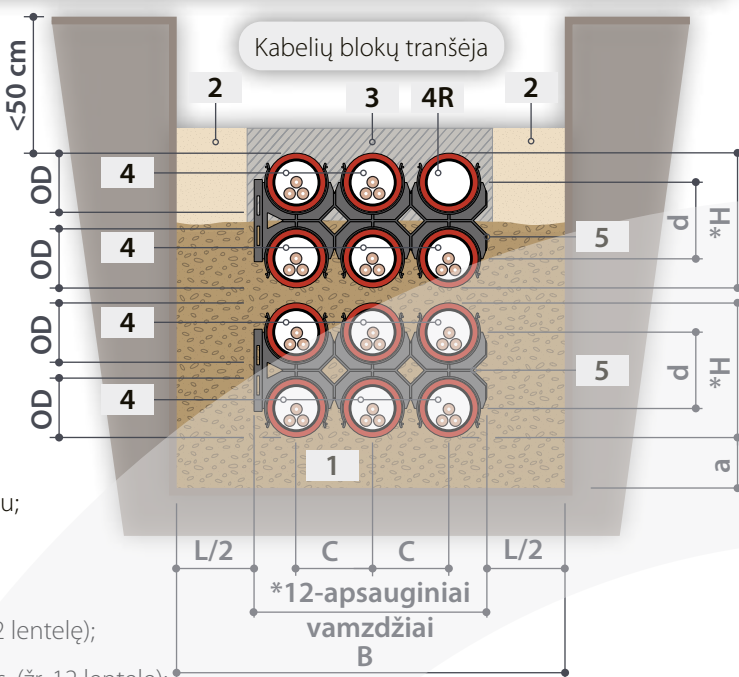
C – EVOCAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių dydis, (žr. 12 lentelę);

L/2 - Minimalus darbo erdvės dydis zonoje tarp apsauginio vamzdžio kabelio bloko ir tranšėjos sienos, (žr. 4 lentelę);

***12-apsauginiai vamzdžiai = 6-apsauginiai vamzdžiai – EVOCAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių ilgis, (žr. 12 lentelę);**

B = 6-apsauginiai vamzdžiai + (2 x L/2) = 6-apsauginiai vamzdžiai + L - Kabelio bloko tranšėjos plotis.

***** - Atsižvelgiant į tai, kad du kabelių blokai montuojami vienas ant kito skirtinguose aukščio lygiuose, jiems pastatyti naudojami EVOCAB tarpikliai, kurie yra skirti 6-apsauginių vamzdžių (žr. 12 lentelę).





Kabelio bloko statyba betone žemiau minimalaus leistino dangos sluoksnio stori važiuojamojoje kelio dalyje



Kabelių apsauginių vamzdžių apsauga nuo lenkimo ir mechaninių pažeidimų kabelių bloke, atsirandančių dėl dinaminių apkrovų, jei kabelių blokas pastatytas žemiau minimalaus leistino dangos sluoksnio storio.

ŽYMĖJIMAI:

- 1** Tranšėjos užpildymas zonoje aplink kabelių bloką sutankinta grunto medžiaga, pvz., smėlis arba smulkus žvyras, tankinimo klasė W, (žr. 6 lentelę, 7 lentelę ir 8 lentelę);
- 2** Apsauginis vamzdis su užpildytu kabelio kanalu;
- 2R** Apsauginis vamzdis su rekomenduojamu pakeitiniu kabelio kanalu;
- 3** EVOCAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklis, (žr. 12 lentelę);
- 4** Betonuotas kabelių blokas, betonas B15;
- 5** Plieninis sietas - naudojamas įbetonuotam kabelių blokui sutvirtinti, kad padidėtų dinaminė apkrovos laikomoji galia zonoje virš apsauginių vamzdžių kabelių bloko.

d – EVOCAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių dydis, (žr. 12 lentelę);

K - Betoninio kabelio bloko aukštis;

H = OD + d – Apsauginio vamzdžio kabelio bloko aukštis su EVOCAB tarpikliu, (žr. 12 lentelę);

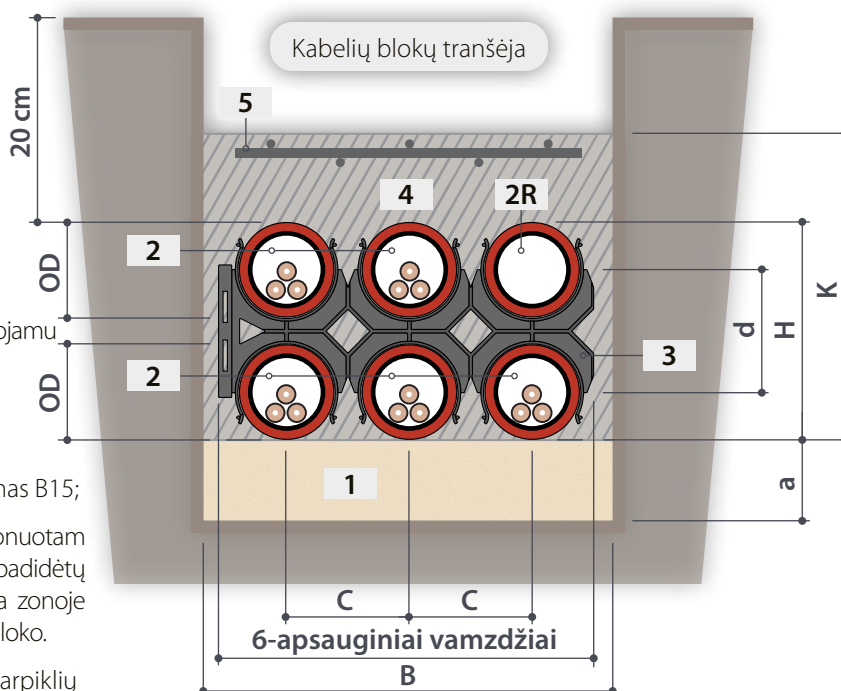
OD – Apsauginio vamzdžio išorinis skersmuo, (žr. 12 lentelę);

a – Minimumas apatinio pagrindo užpildymo sluoksnio storis normaliomis grunto sąlygomis yra 100 mm, o kalnų uolienų ar kieto grunto sąlygomis 150 mm;

C – EVOCAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių dydis, (žr. 12 lentelę);

6-apsauginiai vamzdžiai – EVOCAB (apsauginiai vamzdžiai) tarpiklių ilgis, (žr. 12 lentelę);

B - Kabelio bloko tranšėjos plotis (betoninio kabelio bloko plotis);





Kabelių apsaugos vamzdžių montavimo gairės parengtos pagal EN 61386-1 ir EN 61386-24 gaminio standarto reikalavimus ir privalomuosius statybos proceso standartus EN 805, EN 1610 ir CEN/TS 1047.

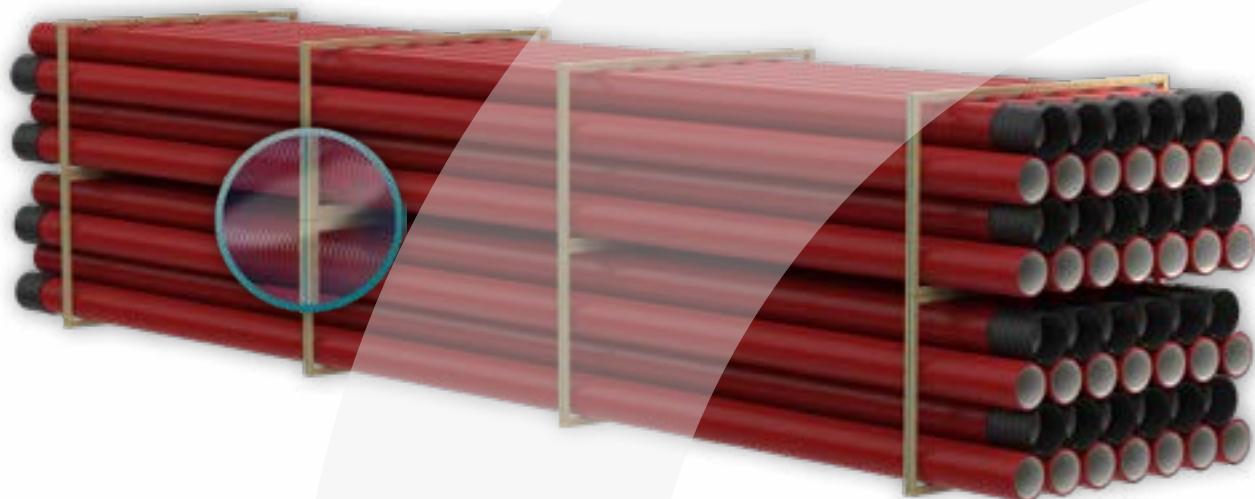
APSAUGINIŲ VAMZDŽIŲ IR JŲ PRIEDŲ TRANSPORTAVIMAS IR SANDĖLIAVIMAS

Venkite greito pakuočių pakėlimo, apvertimo, smūgio, kurį galite sukelti neatsargiu judesiu juos gabenant arba kraunant.

Prieš statybą patikrinkite apsauginius vamzdžius ir jų priedus, ar nėra defektų, kurie galėjo atsirasti dėl neatsargaus laikymo ar transportavimo.

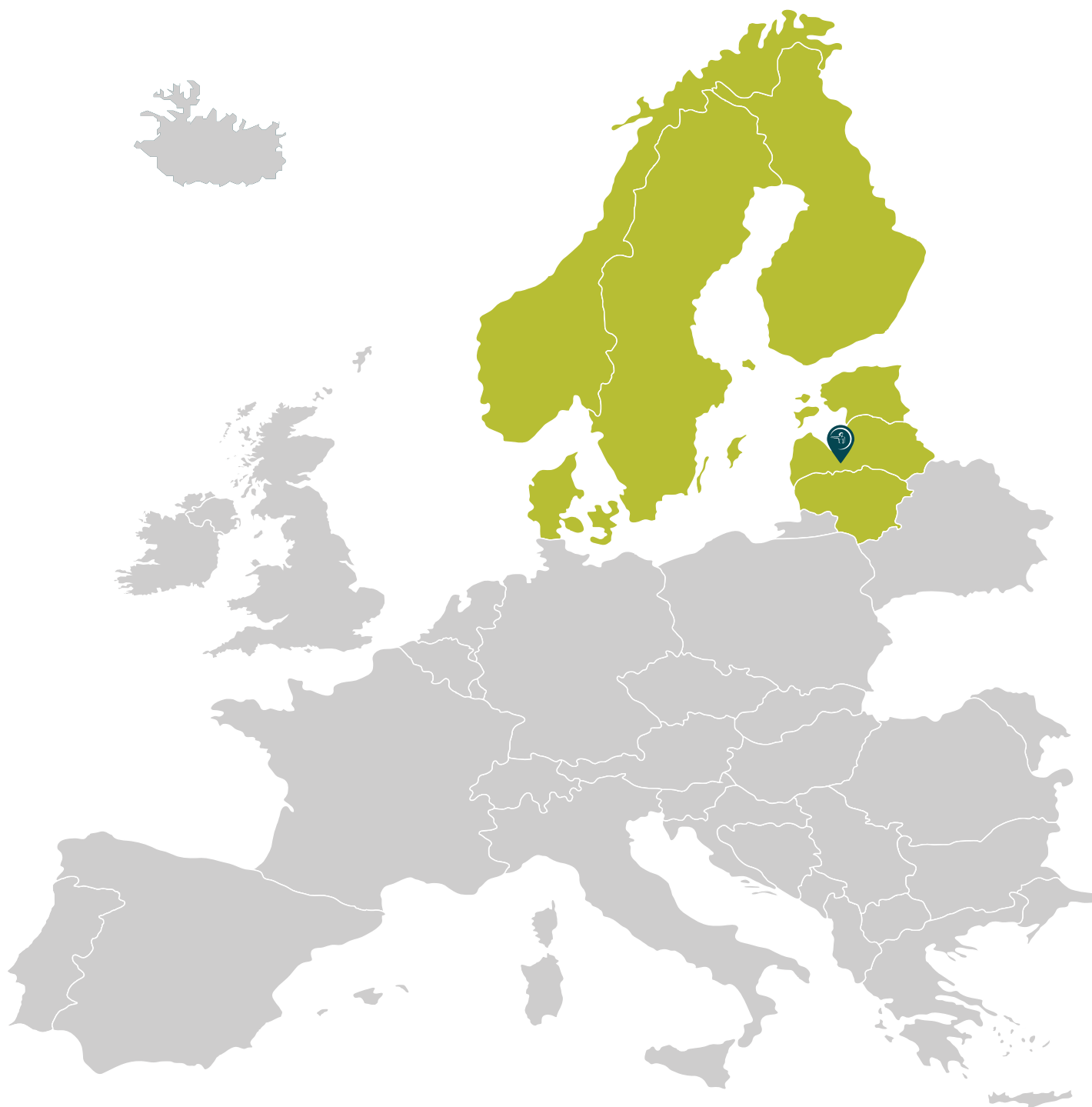
Sandėliuokite statybvietėje ant lygaus paviršiaus!

Sandėliuodami, nedėkite apsauginių vamzdžių vienas ant kito aukščiau nei 4 pakuočių. Laikant pakuočių vieną ant kitos, pakuočių rėmai turi remtis vienas ant kito, kad rėmeliai teikti atramos funkciją.





KABELIŲ APSAUGOS SISTEMOS



KONTAKTAI

UAB "Evopipes Radius"

Pilaitės pr.28, Vilnius 06264, Lithuania

www.evopipes.lt/contacts

www.evopipes.lt