

ȚEVI CORUGATE CU PEREȚI DUBLI ȘI FITINGURI DIN Polietilena de înaltă densitate (PEID) sau Polipropilena (PP)

GHID DE INSTALARE

Prezentul ghid prezintă recomandările producătorului pentru manipularea, transportul, depozitarea și instalarea țevelor corugate cu pereți dubli din PEID sau PP, în acord cu principiile și practicile generale, având exclusiv un caracter informativ general. Prevederile tehnice reglementate în domeniu precum și normele specifice de securitate vor avea prioritate față de recomandările ghidului pentru orice situație particulară.

Ghidul este bazat pe nivelul actual de cunoaștere al Euro EM SRL fiind supus reviziilor periodice și completărilor odată cu evoluția produselor și tehnicilor de punere în operă.

Țevile corugate cu pereți dubli Euro EM sunt țevi structurate realizate conform SR EN.13476 1-3+A1:2020, SR CEN/TS 13476-4:2022, produse în cinci clase de rigiditate (SR EN ISO 9969): SN4 (minim 4kN/m²), SN8 (minim 8kN/m²), SN10 (minim 1kN/m²), SN12 (minim 12kN/m²), SN16 (minim 16kN/m²).

CUPRINS

1	GENERALITĂȚI	2
1.1	Recepționarea țevelor	2
1.2	Identificarea produselor	2
2	MANIPULARE, TRANSPORT, DEPOZITARE	2
2.1	Manipulare	2
2.2	Transport	3
2.3	Depozitare	4
3	PUNEREA ÎN OPERĂ	4
3.1	Adâncimea de montare a rețelei	5
3.2	Condiții generale pentru tranșee	5
3.3	Tipul de material de umplere	6
3.4	Manevrarea conductelor	7
3.5	Pozarea conductelor	7
3.5.1	Deviația de la linearitate	9
3.6	Pozarea căminelor	9
3.6.1	Cămine livrate de Euro EM	9
3.6.2	Confecționarea căminelor pe șantier	10
4	MODURI DE CUPLARE A ȚEVELOR CORUGATE CU PEREȚI DUBLI	12
4.1	Cuplarea prin sudură cap la cap	12
4.2	Cuplarea cu mufă integrată	12
4.3	Cuplarea țevelor corugate cu alte tipuri de tevi	13
4.4	Cuplarea coturilor, racordurilor și reducărilor	13
4.5	Cuplarea la cămine	14
4.5.1	Cuplarea la cămine din material plastic	14
4.5.2	Cuplarea la cămine din beton	14
5	CONDIȚII STANDARD ȘI PARAMETRI DE POZARE	15
5.1	Parametri constanți	15
5.2	Parametri variabili	15
5.2.1	Parametri de încărcare	15
5.2.2	Parametri de execuție	16
5.3	Condiții combinate	16
6	MĂSURI SPECIALE	16
7	TESTARE	17
7.1	Inspecție vizuală	17
7.2	Verificarea etanșărilor	17

1 GENERALITĂȚI

Țevile corugate cu pereți dubli Euro EM utilizate pentru transportul gravitațional al fluidelor sunt deosebit de eficiente atât pentru beneficiarul final cât și pentru constructori datorită greutateii specifice reduse obținută simultan cu o rezistență mecanică remarcabilă, rezistență la impact, cuplare ușoară și sigură, realizând o foarte bună etanșare pe termen lung.

La instalarea țevelor corugate Euro EM se vor respecta normele de securitate în vigoare pentru toate fazele implicate: excavare tranșee, pregătire fundație, manipularea țevelor, umplere și compactare tranșee. Produsele sunt destinate în principal transportului gravitațional al fluidelor. Atunci când se impune accesul în interiorul țevelor pentru mentenanță, inspecție sau pentru alte motive, aceasta se va face cu respectarea strictă a normelor de acces în spații închise.

1.1 RECEPȚIONAREA ȚEVELOR

Producătorul va livra produsele în cantitățile și la calitatea contractată.

La livrarea către beneficiar acesta va inspecta vizual produsele verificând cantitățile (țevi, garnituri, fittinguri) precum și integritatea acestora, urmărind identificarea unor eventuale defecte produse pe timpul transportului. Se va acorda o importanță sporită elementelor de cuplare: mufe, capete libere de țeavă care sunt implicate în zona cuplajelor.

1.2 IDENTIFICAREA PRODUSELOR

Țevile corugate cu pereți dubli sunt marcate și etichetate de către producător. Marcajele sunt practicate pe circumferința exterioară a țevelor din 2 în 2 metri iar eticheta este lipită în interiorul țevii, de regulă la capătul cu mufă.

Informațiile minime conținute sunt:

- Denumirea produsului – incluzând diametrul nominal al țevii (DN/OD sau DN/ID) și clasa de rigiditate **SN2, SN4, SN8, SN10, SN12, SN16**
- Producătorul și adresa
- Norma tehnică de fabricație pentru produs **SREN.ISO 1476**
- Data producerii și identificarea pentru trasabilitate

2 MANIPULARE, TRANSPORT, DEPOZITARE

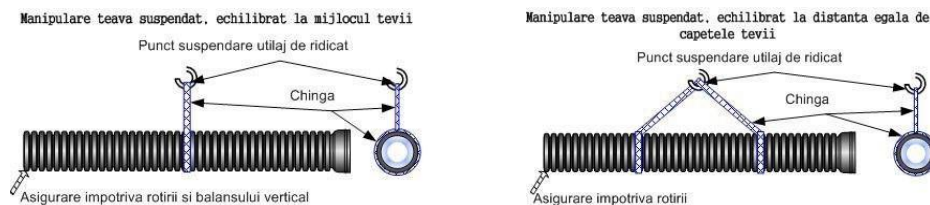
2.1 MANIPULARE

Pe timpul manipulării se va acorda atenție deosebită păstrării integrității țevelor, toate operațiunile realizându-se cu maxim de precauțiuni. Țevile corugate EuroEm au o greutate specifică redusă și se manipulează în general cu ușurință, precauțiuni minime trebuind avute în vedere în special pentru a nu deteriora extremitățile țevelor care constituie zone de cuplare și pentru respectarea tuturor prescripțiilor de protecție a muncii.

Țevile nu vor fi trase sau rostogolite în special pe suprafețe denivelate, cu obstacole precum pietre sau abrazive. Se va acorda atenție protejării integrității pereților țevelor și în special a mufelor de cuplare. Țevile vor fi așezate doar pe suprafețe plane, curate, fără risc de zgâriere sau lovire, sprijinite pe 3 grinzi din lemn astfel încât în poziție de repaus mufele să nu fie deformat. Atunci când sunt lăsate în repaus sau stivuite țevele vor fi asigurate cu cale laterale pentru a nu se rostogoli. Se interzice zgărirea țevelor, lovirea, sau supunerea la eforturi mecanice suplimentare pe timpul manipulării, depozitării și transportului. Deși țevele corugate cu pereți dubli EuroEm au o foarte bună rezistență la impact, aceste nu vor fi lăsate să cadă liber de la înălțime, în special pentru a evita deformarea țevelor, deformarea mufelor sau a zonelor de etanșare.

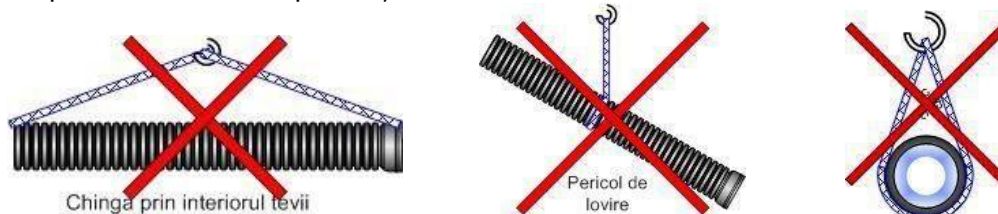
O atenție deosebită se va acorda păstrării integrității mufelor integrate care din rațiuni de ușurință a operațiunii de cuplare și pentru o etanșare corespunzătoare au o flexibilitate mai mare decât restul țevii. Țevile cu mufe integrate nu vor fi așezate cu mufele direct pe sol pentru a evita deformarea acestora. La așezarea țevelor pe sol se vor utiliza grinzi din lemn, cu grosime cel puțin egală cu diferența dintre raza mufei și raza țevii.

Țevile cu diametre cuprinse între 110mm și 500 mm (inclusiv) pot fi manipulate manual, de preferință de câte două persoane, câte una la fiecare capăt. Datorită greutateii reduse, țevele cu diametre până la 500 mm pot manipule mecanic suspendate prin legare cu chingă doar de mijlocul acestora, situație în care se va asigura contra balansului și rotirii necontrolate a țevii suspendate. Nu se vor utiliza cabluri metalice, sârme sau lanțuri care pot deteriora pereții țevelor.



Pentru țevile cu diametre peste 500 mm se recomandă folosirea de utilaje mecanice de ridicare (stivuitoare, macarale, excavatoare etc.) iar țeava va fi suspendată cu chingi rezistente în două puncte, asigurând echilibrarea greutății. Nu se vor utiliza cabluri metalice, sârme sau lanțuri care pot deteriora pereții țevilor.

La prinderea chingilor pe țeavă se va asigura buna fixare a acestora pentru a nu permite alunecarea laterală a țevii în caz de dezechilibrare. Nu se vor manipula țevile cu chingi sau altfel de dispozitive de legare introduse prin țeavă, acestea putând deteriora capetele țevilor.



În general nu se recomandă utilizarea stivuitoarelor cu țevile așezate pe brațe dar cu precauțiuni corespunzătoare, dacă situația permite, țevile pot fi încărcate prin rostogolire pe lamele portante asigurând echilibrarea acestora, ancorate corespunzător și apoi descărcate fără a fi trântite sau zgâriate.



În orice situație NU se manipulează țevile cu obiecte introduse în interiorul acestora, existând riscul deteriorării peretelui interior.

În cazul manipulării pe timp de iarnă, la temperaturi negative, se va avea în vedere faptul că deși sunt țevi rezistente la impact, fiind totuși realizate dintr-un material plastic, rezistența este limitată, evitându-se lovirea țevilor.

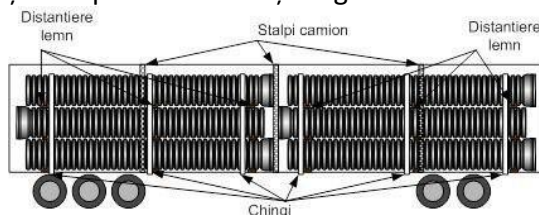
2.2 TRANSPORT

Se pot utiliza mijloace de transport deschise sau acoperite asigurând condițiile ca pe timpul încărcării, transportului și descărcării să nu se deterioreze țevile și în același timp încărcătura să fie bine asigurată pentru a nu exista risc de accidente.

Nu se impun restricții sau condiții speciale pentru transport odată ce sunt asigurate condițiile elementare de stivuire a țevilor pentru a nu se deteriora și se asigură o bună ancorare și fixare a acestora pentru a se elimina riscurile de accident pe perioada transportului.

Între nivelele de țevi încărcate suprapus se poziționează distanțiere din lemn, recomandabil câte trei pentru lungimea standard de 6,21 m a unei țevi. Țevile încărcate pe același nivel ca și pe nivele diferite vor fi poziționate alternând mufele integrate și scoțându-le ușor în afară pentru evitarea deformării pe timpul transportului.

Fiecare stivă de țevi încărcată ca în figura alăturată va fi asigurată cu minim 3 chingi bine strânse astfel încât să confere siguranță dar în același timp să nu deformeze pereții exteriori ai țevilor. Se interzice utilizarea cablurilor metalice și a lanțurilor pentru fixarea și asigurarea încărcăturii.



Camioanele utilizate pentru transportul țevilor vor trebui să aibă stâlpi rigizi laterali cu o înălțime minim egală cu înălțimea stivei transportate.

Se va da atenție deosebită și asigurării împotriva alunecării longitudinale a țevilor. Acest lucru nu este dificil

întrucât chingile rezistente pătrund între profilele țevilor nepermițând în mod normal alunecarea longitudinală în condiții normale de transport.

La încărcarea și descărcarea din mijlocul de transport se vor respecta instrucțiunile de manipulare prezentate mai sus.

În nici o situație la descărcare nu se vor lăsa țevile să cadă liber din camion și nici nu vor fi aruncate.

2.3 DEPOZITARE

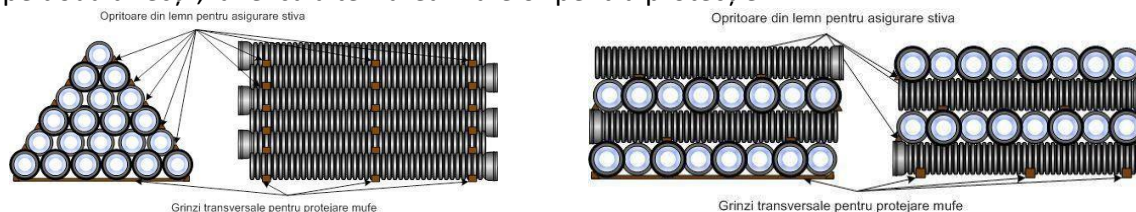
Țevile corugate se vor depozita pe suprafețe horizontale plane, lipsite de obiecte ascuțite, pietre sau alte proeminențe care pot deforma sau deteriora țevile și ferite de surse de foc sau de căldură excesivă.

Datorită greutatei specifice reduse și a rezistenței circulare ridicate, țevile corugate EuroEm pot fi stivuite fără probleme. Suprafața pe care se realizează stivuirea trebuie să fie plană, curată, fără obiecte care pot deteriora sau zgâria țevile, fără o sursă semnificativă de căldură. Se recomandă ca înălțimea maximă a stivei să fie de 2 metri iar la locul de muncă 1,5 m.

Materialul din care sunt realizate țevile oferă un foarte avantajos ansamblu de proprietăți vâsco-elastice. În situația în care acest material suferă mici deformății pe durate scurte, după înlăturarea efortului exterior, caracterul elastic va duce la revenirea la forma inițială. Dacă însă deformarea este amplă sau/și exercitată timp îndelungat sub acțiunea unei forțe inițiale, revenirea nu va mai fi completă. Pentru a evita aplatizarea mufelor în contact cu suprafața de așezare a țăvilor depozitate, sub țevi se vor amplasa grinzi sau cadre din lemn de înălțime și lățime corespunzătoare (să cuprindă minim 2 profile iar mufa să nu fie presată pe sol), din 2 în 2 metri. De asemenea, straturile succesive din stivă vor avea mufele situate alternativ pe cele două laterale. Acest lucru este important întrucât de calitatea și integritatea mufei depinde calitatea etanșării.

Având în vedere forma cilindrică a țăvilor, în situația stivuirii acestora se vor lua măsuri de evitare a rostogolirii prin blocarea laterală cu cale din lemn.

Figurile următoare prezintă schematic modalitatea de stivuire pe o singură direcție cu alternarea mufelor și pe două direcții, la fel cu alternarea mufelor pentru protecție:



Țevile pot fi depozitate în atmosferă liberă, nefiind afectate de umiditate, fiind preferabile zone umbrite, ferite de radiația solară directă. Pereții exteriori ai țăvilor sunt realizați dintr-un material stabilizat la acțiunea radiațiilor ultraviolete. Pentru depozitări îndelungate se recomandă totuși depozitarea sub șoproane protejate de radiații solare sau protejarea cu folie din material plastic opac permițând simultan circulația aerului prin stivele de țevi. Timpul de depozitare nu va depăși un an de la data producerii țăvilor.

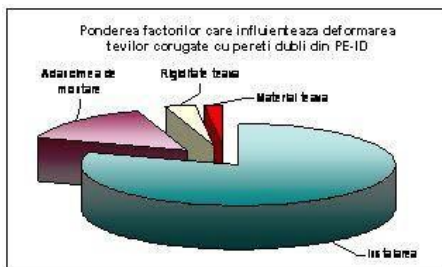
La depozitarea pe timp de vară, în condiții de temperaturi ridicate, se recomandă reducerea înălțimii stivelor pentru a evita deformarea țăvilor de la bază datorită plastifierii. În perioade reci, pe timp de iarnă țevile pot fi depozitate afară fără protecție specială, asigurându-se doar stabilitatea stivelor și pentru situația acoperirii cu zăpadă. În orice condiții, țevile din polietilenă de înaltă densitate vor fi ferite de surse de foc.

3 PUNEREA ÎN OPERĂ

Utilizatorul țăvilor corugate Euro EM are obligația de a se asigura asupra faptului că tipul de țeavă instalat corespunde condițiilor specifice: diametru, clasă de rigiditate. Producătorul garantează respectarea condițiilor geometrice și încadrarea în clasa de rigiditate specificată (conform SR EN ISO 9969).

Dacă țevile rigide suportă prin structura lor totalitatea sarcinilor aplicate, cu dezavantajul că atunci când cedează, de obicei prin inițierea de fisuri se produce deteriorarea țevii și deci a porțiunii de rețea, țevile flexibile îngropate își bazează rezistența pe interacțiunea țeavă-sol, comportarea acestora fiind caracterizată prin deformări sub sarcini excesive dar fără producerea de defecte structurale în cele mai multe condiții. Astfel, o țeavă corugată este testată a rezista fără înregistrare de defecte până la deformări ale diametrului de 30%, mult peste situațiile întâlnite în practică atunci când construcția este corect dimensionată și executată. În condițiile utilizării unui strat suport stabil, a material de umplere corespunzător și a unei bune compactări a acestuia, chiar dacă țeava este o structură clasificată ca flexibilă, prin interacțiunea țeavă-sol se pot asigura performanțe deosebite și foarte stabile.

Diagrama alăturată prezintă influența relativă a factorilor care intervin în mod normal asupra deformării țăvilor, bazat pe rezultate experimentale comunicate de TEPPFA (The European Plastic Pipes and Fittings Association).



Conform acestor studii se observă că cca. 80% din deformarea țevii se datorează condițiilor de instalare, acestea fiind practic definitorii pentru

realizarea unei lucrări performante, cu deformări minime ale conductelor îngropate.

La punerea în operă a instalațiilor de canalizare și drenare se vor avea în vedere următoarele:

- manipulare, depozitare, transport
- adâncimea de montare a rețelei
- tipul de material de umplere și compactarea
- condițiile de executare a tranșeei
- pozarea conductelor
- măsuri speciale

3.1 ADÂNCIMEA DE MONTARE A REȚELEI

Rigiditatea circulară ridicată a țevelor corugate EuroEm permite utilizarea la adâncimi mari de pozare și de asemenea pe terenuri cu sarcină mobilă ridicată (zone de trafic stradal sau feroviar). La stabilirea adâncimii de montare a rețelei, pe lângă cerințele legate de funcționarea optimă a instalației se va ține seama și de clasa de rigiditate circulară a țevii, sarcinile statice și dinamice prevăzute a fi suportate, natura solului nativ, natura umpluturii și gradul de compactare, nivelul stratului freatic, adâncimea de îngheț a zonei în care are loc punerea în operă etc.

Puternica dependență a comportării țevelor corugate îngropate de condițiile de instalare face ca recomandările referitoare la adâncimile de îngropare să fie pur informative iar valorile optime ale acestora să fie stabilite funcție de condițiile concrete ale fiecărei lucrări.

Adâncimea minimă recomandată este în general de 0,6m pentru cele mai multe situații. În cazuri speciale, adâncimea minimă de îngropare poate fi 0,3m în condițiile evaluării particulare a situației concrete și asigurării protecției necesare pentru țevă, în special în zone cu trafic de suprafață.

Adâncimile maxime de îngropare prezentate în Tabelul G.1 sunt orientative având în vedere cele menționate mai sus. În general aceste sunt asiguratorii în condițiile respectării cerințelor de instalare și pot fi extinse la adâncimi mai mari de îngropare pentru situații particulare evaluate distinct de către proiectanți. Pentru proiectarea sistemelor care utilizează țevi corugate se recomandă consultarea considerațiilor structurale pentru țevile Euro EM, oferite de producător la cerere.

Este interzisă pozarea conductelor din PEID sau PP la suprafața solului, chiar dacă se iau măsuri tehnice adiționale, întrucât structura acestora este proiectată a oferi rezistență la presiuni exterioare prin interacțiunea țevă-sol și nu se recomandă aplicarea directă de sarcini punctuale pe pereții țevelor.

Tabel G.1

Rigiditate circulară SN	Diametrul exterior DN/OD [mm]	Diametrul interior minim [mm]	Greutate specifică [kg/m]	Greutate țeva 6,21m [kg]	Grosimi strat umplutură deasupra generatoarei superioare	
					Minim [m]	Maxim [m]
SN4	200	176	1,8	11.2	0,3	5
	250	216	2,9	18	0,3	5
	315	271	4,5	28	0,3	5
	400	343	6,5	40.4	0,3	5
	500	426	10,5	65.2	0,3	5
	630	530	14,5	96.3	0,4	6
	800	670	23,5	146	0,5	6
SN8	1000	840	36	223.6	0,6	6
	200	176	2,1	13.1	0,5	6
	250	216	3,4	21.1	0,5	6
	315	271	5	31.1	0,5	6
	400	343	7,8	48.5	0,6	6
	500	426	12,5	77.6	0,6	7
	630	530	18	111.8	0,7	7
	800	670	31	192.5	0,8	8
	1000	840	45	279.5	0,9	8

3.2 CONDIȚII GENERALE PENTRU TRANȘEE

Caracteristicile tranșeei de depind de condițiile particulare impuse pentru transportul fluidelor (adâncimi, pante, nivel de trafic de suprafață), tipul solului nativ, tipul și metoda de compactare prevăzută pentru umplutură și de diametrul țevii. Lățimea tranșeei (considerată la nivelul generatoarei superioare a țevii) trebuie să fie minimă dar să permită totuși realizarea rezonabilă a îmbinărilor și compactarea corespunzătoare a materialului de umplere.

Materialul excavat se va depozita la o distanță de minim 0,5m de latura tranșeei.

Standardul EN 1046 recomandă distanțe laterale optime pentru instalarea țevelor flexibile, care transpuse pentru diametrele de țeavă fabricate de Euro EM determină lățimile minime ale tranșeelor pentru diferite diametre de țeavă, prezentate în tabelul G.4:

Tabel G.4

Diametrul țeava [mm]	Lățime minima tranșee [mm]	Diametrul țeava [mm]	Lățime minima tranșee [mm]
200	600	500	1100
250	650	630	1230
315	915	800	1400
400	1000	1000	1800

Se recomandă ca adâncimea excavată să fie cu 100 – 150mm sub nivelul prevăzut pentru limita generatoarea inferioară a țevii pentru a permite realizarea stratului suport din material de umplere bine compactat. Înălțimea umpluturii se recomandă minim 0,6m. Atunci când este necesară o deschidere spre suprafață a structurii subterane ex. cămine, se va realiza un spațiu suplimentar de lucru de 0,5m.

Fundul tranșeei trebuie să asigure un sprijin uniform al conductei pe termen lung, fără roci proeminente, gunoaie sau alte obiecte care generează denivelări sau care se pot degrada pe parcursul operațiunii de compactare sau în timp, creând zone cu rezistență scăzută. Acolo unde există roci masive la suprafață, constituind denivelări, acestea vor fi scoase iar spațiul umplut cu material compactat corespunzător pentru asigurarea unei bune fundații. Atunci când există porțiuni cu sol slab sau goluri provenite de la alte lucrări, se vor realiza consolidări ale fundului tranșeei asigurând o fundație solidă, stabilă și condiții pentru buna compactare a stratului suport și materialului de umplere. Dacă este necesar, pentru evitarea migrației materialului de umplere se vor utiliza geotextile cu rezistența corespunzătoare.

Pentru îmbinarea țevelor, în zona de cuplare (mufa și capătul liber) se vor practica degajări în stratul suport pentru a permite buna curățare a zonei de cuplare și a evita pătrunderea de impurități (nisip, pământ) în mufe pe timpul operațiunii de cuplare a țevelor. Această prevedere este valabilă și în situația cuplării prin sudură, cerințele de foarte bună curățare a zonei cuplajului fiind similare. După cuplarea țevelor se va avea în vedere umplerea și buna compactarea a zonelor degajărilor, astfel încât suportul oferit să fie similar restului rețelei.



În cazul instalării a două conducte paralele, între cele două conducte se va lăsa un spațiu suficient pentru a permite buna compactare a materialului, realizând o tranșee de lățime corespunzătoare.

3.3 TIPUL DE MATERIAL DE UMLERE

Anexa 1 prezintă clasificarea europeană a tipurilor de sol reprodusă după EN 1046. Dintre cele 6 grupe de sol doar primele 4 sunt recomandate pentru utilizarea împreună cu țevele corugate din PEID sau PP. Atunci când nu poate fi evitată prezența unui sol din grupele 5 sau 6 în realizarea lucrărilor cu țevi Euro EM este necesar ca proiectul să prevadă măsuri speciale care să asigure condițiile de realizare a lucrării.

În Tabelul G.2 sunt prezentate clasele de compactare și densitățile Proctor standard (SPD = Standard Proctor Density) conform EN1046, pentru cele 4 grupe de sol recomandate ca material de umplere pentru țevele corugate și prezentate în Anexa 1.

Tabel G.2

Clasa de compactare	Descriere	Grupe de material (vezi Anexa 1)			
		4 SPD %	3 SPD %	2 SPD %	1 SPD %
N	Necomcompactat	75 la 80	79 la 85	84 la 89	90 la 94
M	Compactare medie	81 la 89	86 la 82	90 la 95	95 la 97
W	Compactare bună	90 la 95	93 la 96	96 la 100	98 la 100

În Anexa 2 sunt prezentate recomandări pentru grosimile minime de straturi și numărul de treceri necesare realizării claselor de compactare pentru diferite tipuri de echipament și materiale de umplere. De asemenea sunt

incluse recomandări pentru grosimile minime de acoperire a țevii înaintea utilizării unui anume tip de echipament pentru compactare. Valorile prezentate au caracter de ghid general, în practică fiind necesare combinații ale acestora funcție de condițiile concrete, selectând varianta optimă funcție de scopul propus.

Dimensiunile maxime ale sorturilor utilizate în contact și în imediata vecinătate a țevii (pat, umplere laterală și acoperire) sunt prezentate în Tabelul G.3, în acord cu standardul EN 1046.

Se recomandă ca materialul din zona țevii să aibă o cât mai bună dispersie a granulației, cu dimensiuni maxime ale particulelor până la jumătate din distanța dintre profilele peretelui exterior al țevii corugate. Atunci când se utilizează sorturi cu o singură dimensiune, este recomandat ca dimensiunile maxime să fie jumătate din cele prezentate în tabelul următor:

Tabel G.3

Diametrul nominal DN [mm]	Dimensiune maximă a particulelor [mm]
$100 \leq DN < 300$	20
$300 < DN < 600$	30
$600 \leq DN$	40
NOTĂ: Valorile din tabel sunt cele utilizate pentru descrierea sorturilor. Ex. 6/14, 8/12 etc. Este cunoscut faptul că pentru astfel de granulometрии pot să apară particule individuale cu dimensiuni mai mari	

Ca și cerință minimală se recomandă compactarea materialului de umplere în jurul țevii și minim 30cm deasupra generatoarei acestuia la un indice Proctor standard de minim 90 – 95% utilizând material cu granulație fină. Peste acesta, pentru următorii 80 – 100cm se poate utiliza un material de umplere cu granulație mai mare, compactat. La peste 1 m deasupra generatoarei țevii se poate utiliza material de umplere provenit din excavarea șanțului dacă acesta îndeplinește cerințe minime de acceptabilitate.

Atunci când se utilizează în zona țevii sol nativ provenit din excavarea tranșeei, acesta trebuie să corespundă următoarelor criterii:

- Nici o particulă să nu fie mai mare decât cele prevăzute în tabelul anterior
- Nici un bulgăre de sol să nu fie mai mare decât dublul dimensiunii maxime prevăzute pentru diametrul respectiv de țevă
- Să nu existe material înghețat
- Să nu existe deșeuri aruncate (sticle, rădăcini, asfalt, obiecte diverse etc.) • Atunci când este necesară compactarea, materialul trebuie să poată fi compactat corespunzător Materialul de umplere se va aplica în straturi succesive de 30cm și se va compacta corespunzător.

Sub zonele în care nu există trafic, o clasă de compactare N (vezi tabelul G.2) poate fi suficientă. Sub zonele cu trafic este recomandabil a utiliza o clasă de compactare W.

Conformitatea cu cerințele calitative prevăzute pentru instalarea corectă trebuie confirmată prin una sau mai multe din metodele următoare:

- Monitorizarea atentă a procedurilor de realizare a patului și a acoperirii țevelor
- Verificarea deformării inițiale ale țevelor instalate
- Verificarea în teren a gradului de compactare

Există o dependență directă între materialul de umplere folosit, gradul de compactare al acestuia și deformarea țevii flexibile. Pentru detalii, consultați secțiunea „Considerații structurale” a documentației tehnice Euro EM pentru țevile corugate cu pereți dubli.

3.4 MANEVRAREA CONDUCTELOR

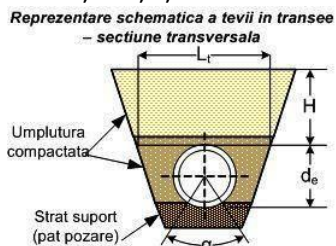
Manevrarea se va face respectând instrucțiunile de manipulare, depozitare și transport. Atunci când situația o impune, pentru diametre mari, se recomandă manevrarea cu ajutorul unui utilaj (excavator, macara), țevile fiind suspendate prin legare în două puncte cu chingi, frânghii textile sau similare acestora, care să nu afecteze suprafețele conductelor. Este interzisă utilizarea de cabluri metalice, sârme, lanțuri sau alte materiale care pot deteriora pereții țevii.

Se va evita zgârierea conductelor de marginile șanțului precum și deformarea mufelor integrate pe tot parcursul lucrărilor.

3.5 POZAREA CONDUCTELOR

Înainte de introducerea în tranșee se va verifica atât tranșeea cât și țevile care trebuie să nu aibă zgârieturi, deformări sau alte deteriorări. Se va acorda atenție deosebită în special mufei integrate și a capătului de țevă utilizat în cuplaj. Pentru o îmbinare optimă și etanșare sigură, acestea nu trebuie să prezinte defecte.

Până la umplerea corespunzătoare a tranșeei se vor lua măsuri corespunzătoare pentru traficul pe șantier în zona tranșeei și țevelor.

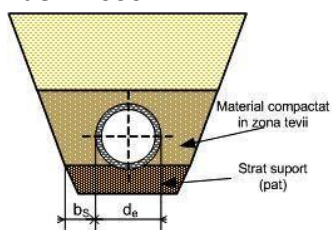


Țevile se vor poziționa pe cât posibil în centrul tranșeei pentru a permite o umplere corectă cu material de umplutură și o bună compactare.

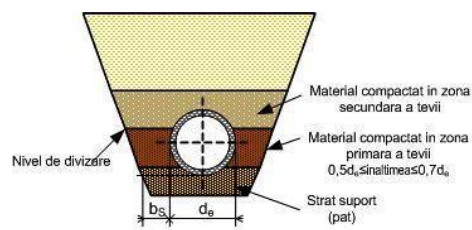
Se va asigura o fundație stabilă și un bun strat suport.

În figura alăturată α = **unghiul suport** (unghiul de susținere). Se recomandă valori cât mai mari ale unghiului α , până la $\alpha = 180^\circ$. Nu sunt recomandate instalări cu unghi $\alpha = 0^\circ$, acestea oferind condiții foarte dure pentru conductele îngropate.

Țevile trebuie instalate astfel încât să fie păstrată integritatea lor pe termen lung și să-și îndeplinească în condițiile proiectate funcția prevăzută. În practică există două metode de instalare utilizate curent pentru țevile din materiale plastice funcție de materialele și modul de compactare: fie înconjurând țeava cu un același material compactat uniform fie divizând stratul din jurul țevii în două zone, una primară și una secundară, cu nivele diferite de compactare. Cea de a doua metodă este singura aplicabilă pentru țevile cu diametre mai mari de DN600mm.



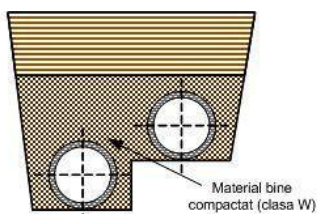
Umplere cu strat unitar în jurul țevii



Umplere cu strat divizat pe înălțimea țevii

Atunci când materialul de încorporare este divizat este important ca zona primară de încorporare (între suport și stratul secundar) să aibă o înălțime cuprinsă între 50% și 70% din diametrul țevii deasupra patului suport. Aceasta este necesar pentru a preveni generarea de sarcini/deformări mari la nivelul liniei de divizare atunci când țeava se deformează. Materialul din zona primară trebuie să fie cel puțin cu un nivel mai rigid decât în situația în care țeava ar fi înglobată într-un singur strat. Prin „un nivel mai rigid” se înțelege o combinație particulară între tipul de material și clasa de compactare. Creșterea cu un nivel poate însemna fie utilizarea grupei de material imediat superioare păstrând clasa de compactare, fie utilizând același material și crescând clasa de compactare. Spre exemplu, dacă pentru înglobarea țevii cu un singur material este recomandat material din grupa 2 cu compactare medie, în cazul divizării se va utiliza pentru zona primară fie tot material din grupa 2 cu compactare bună, fie material din grupa 1 cu compactare medie.

Materialul din zona secundară a țevii în cazul divizării stratului de înglobare, poate fi cu până la două nivele mai puțin rigid decât cel recomandat pentru înglobarea țevii într-un singur strat. Trebuie avut în vedere și faptul că între rigiditatea materialului din zona primară și cel din zona secundară diferența totală maximă nu trebuie să fie mai mare de două nivele. Aceasta poate fi obținută în același mod, schimbând fie grupa de material sau clasa de compactare. În toate situațiile, cea mai mică rigiditate de sol care este permisă este cea corespunzătoare materialelor necompactate din grupa 4. Spre exemplu, pentru exemplul prezentat la punctul a), pentru zona secundară cerințele pot fi îndeplinite utilizând un material din grupa 2 necompactat (un nivel mai jos) sau un material din grupa 3 compactat mediu (un nivel mai jos). Utilizarea unui material necompactat din grupa 3 (trei nivele mai jos) nu este permisă, depășind limita de maxim două nivele de rigiditate diferență între straturi.



Instalare țevi paralele în tranșee în trepte

În situația în care țevile paralele se instalează într-o tranșee în trepte, materialul de înglobare a țevii va fi granular și va fi compactat în clasa W.

Ca regulă generală, funcție de condițiile concrete întâlnite în practică, dacă lățimea tranșeei este mai mare, se

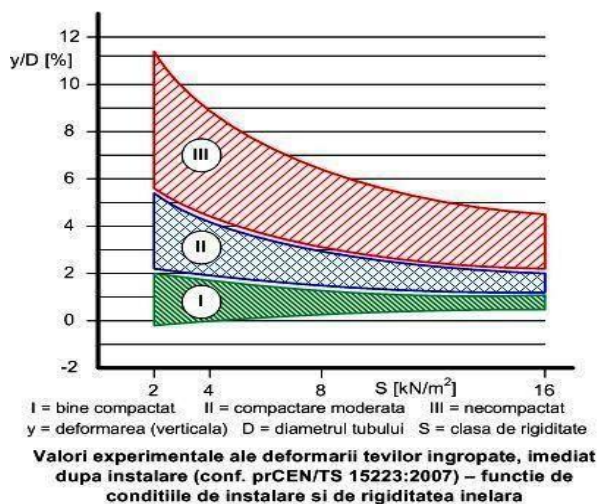


umple cu material de umplutură compactat o mai mare înălțime deasupra țevii, ajungând până la $2\frac{1}{2}$ OD. Se va asigura o lățime suficientă a tranșeei pentru a permite o bună compactare a materialului de umplutură inclusiv lateral, sub axa țevii (90 – 95% standard Proctor), evitând a rămâne goluri sau zone afânate care

scad considerabil rezistența conductei la presiune interioară (vezi considerațiile structurale asupra țevelor corugate).

Sub axa țevei, umplutura se va aplica în straturi succesive de 150 mm urmărind ca aceasta să fie bine compactată. Deasupra nivelului țevei, umplutura se poate aplica în straturi de 300 mm. Straturile de umplutură se compactează corespunzător.

Țevile flexibile, categorie din care fac parte și țevicele corugate cu pereți dubli din PEID sau PP se deformează sub acțiunea sarcinilor exterioare, rezistența lor în sistemele îngropate fiind dată de interacțiunea țeavă – sol care este dependentă de natura și gradul de compactare al materialului de umplere. Compactarea materialului în jurul țevei trebuie realizată astfel încât să se evite deformarea țevelor pe timpul lucrărilor. La finalizarea lucrărilor, o deformare a diametrului țevelor este inerentă iar aceasta va fi funcție de condițiile de instalare și trebuie să aibă valori minime. Diagrama următoare reprodusă după un studiu TEPPFA (The European Plastic Pipes and Fittings Association) prezintă deformările tipice ale unei țevi din material plastic imediat după îngropare, funcție de tipul de sol, nivelul de compactare, diametrul și rigiditatea țevei.



ploioase, se vor lua măsuri corespunzătoare, în acord cu condițiile concrete, implicând calitatea și modul de realizare a umplerii și/sau măsuri de ancorare a țevelor.

Atunci când țevicele se instalează la adâncime mică în zone cu trafic de suprafață, se vor lua măsuri pentru protecție acestora prin pavaje corespunzătoare sau ecrane rigide de protecție cu rolul disipării pe suprafață a sarcinilor punctuale exercitate de roțile vehiculelor.

Se va evita apariția de tensiuni sau distorsiuni în conducte prin manipulări și poziționări necorespunzătoare.

Cuplarea conductelor se va realiza respectând toate regulile de bună practică pentru asigurarea unei bune îmbinări și etanșeitatea proiectată.

3.5.1 Deviația de la linearitate

În mod normal rețelele de canalizare și drenaj se instalează linear. Totuși, în cazul țevelor cu pereți structurați, datorită flexibilității longitudinale, este posibil a obține raze de curbă prin îndoirea țevelor până la raze egale cu 50-60 diametre. În acest caz, producătorul recomandă precauțiuni pentru a nu se introduce tensiuni suplimentare în secțiunile de conectare dintre țevi, unghiurile de deviație maxime recomandate fiind:

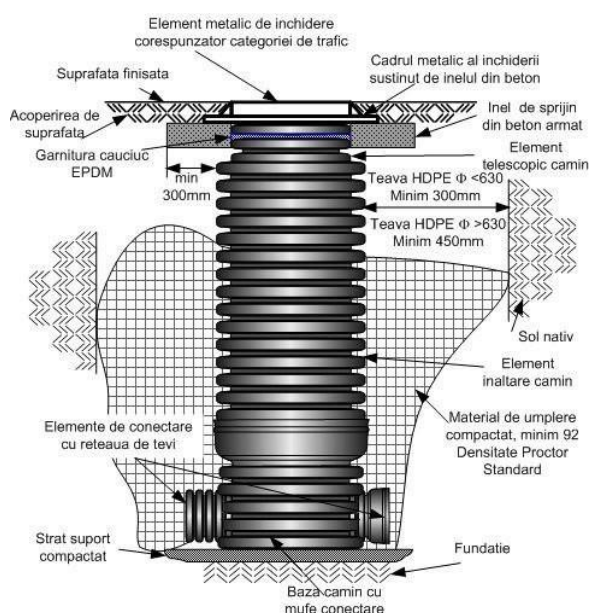
- pentru diametre de până la ID300mm, unghiuri de deviație în conectori de maxim 2°;
- pentru diametre cuprinse între ID300mm și OD630mm, unghiuri de deviație în conectori de maxim 1.5°;
- pentru diametre mai mari de OD630mm, unghiuri de deviație în conectori de maxim 1°;

Se permit unghiuri mai mari de deviație decât cele menționate doar în cazul în care producătorul specifică aceasta în mod explicit, pentru sisteme de conectare corespunzătoare.

3.6 POZAREA CĂMINELOR

3.6.1 Cămine livrate de Euro EM

Există o varietate de cămine confecționate din țevi corugate Euro EM. Pentru toate acestea se vor avea în vedere următoarele recomandări generale de instalare:



grijă, pentru a se evita deteriorarea. Acestea sunt structuri flexibile care dau rezultate foarte bune în utilizare doar urmare a unei corecte instalări, ca și în cazul țevilor corugate rezistența

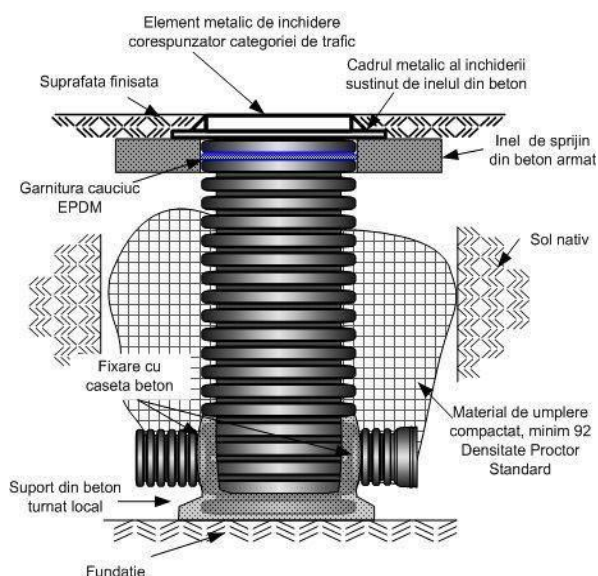
- Asigurarea unei bune fundații care să asigure stabilitatea pe termen lung a poziției căminului și alinierea la rețeaua de țevi, dependent de natura și stabilitatea solului nativ
- Realizarea unui strat suport bine compactat de minim 100 – 150mm
- Așezarea bazei căminului sau a coloanei în cazul căminelor monobloc, asigurând linearitatea punctelor de conectare cu țevile laterale și verticalitatea căminului
- Conectarea la rețeaua de țevi, prin una din metodele prezentate în continuare, funcție de tipul constructiv al căminului
- Montarea elementului de înălțare la căminele cu bază separată și asigurarea verticalității peretelui. Ajustarea înălțimii elementului de înălțare dacă se impune, prin debitare cu ferăstrău, debavurare și corectare cu o pilă.
- Umplerea cu materialul de umplutură recomandat în jurul căminului, până în apropierea suprafeței și compactarea în straturi succesive de

maxim 30 cm fără a deteriora căminul sau rețeaua de țevi conectată

- Montarea elementului telescopic la căminele care au un astfel de component. Ajustarea înălțimii căminului. La căminele fără element telescopic ajustarea se face prin debitare cu ferăstrău, debavurare și corectare cu o pilă.
- Umplere în jurul căminului și compactare până la cota de montare a inelului de sprijin din beton armat
- Poziționare inel de sprijin și asigurarea etanșării cu garnitura livrată de producător sau turnarea plăcii superioare din beton pentru asigurarea suprafeței de fixare a elementului de închidere.
- Montarea elementului de închidere așezat pe inelul de sprijin și realizarea suprafeței

3.6.2 Confecționarea căminelor pe șantier

Funcție de cerințele rețelei și de condițiile de exploatare, există situații când se pot confecționa cămine direct pe șantier, beneficiind de prelucrabilitatea țevilor corugate din PEID sau PP. În aceste situații este critică realizarea unor cuplaje sigure între cămin și rețeaua de țevi. Pentru a facilita construcția unor astfel de cămine, Euro EM poate livra țevi care au practicate găuri simple pentru cuplare sau cu mufe sudate.

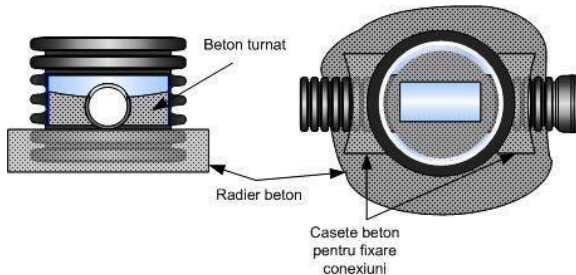


Sucesiunea operațiunilor pentru confecționarea unui cămin din tuburi corugate:

- Excavarea și realizarea fundației stabile pentru cămin
- Debitarea găurilor circulare în tubul corugat care va constitui corpul căminului, cu dimensiune cât mai apropiate de diametrele exterioare ale țevilor ce urmează a fi conectate și poziționate conform configurației rețelei. Se utilizează scule de mână obișnuite. Debitarea găurilor se poate face și după montajul vertical al corpului căminului însă este mai anevoioasă
- Turnarea unui radier din beton cu grosime de 100 – 150mm și diametru mai mare 150 – 200mm decât diametrul corpului căminului
- Încadrarea tubului corugat care va constitui corpul căminului în betonul proaspăt turnat. Se va urmări ca găurile practicate pentru conectare să fie accesibile. Poziționarea viitoarelor conexiuni, reglarea verticalității și fixarea pe poziție a corpului căminului până la întărirea betonului
- Poziționarea elementelor de cuplare pentru țevi: de obicei o mufă cu o scurtă porțiune de țeavă și un ștuț format dintr-o bucată de țeavă pentru căminele colectoare. Pentru căminele de vizitare se utilizează un tronson

de țevă cu mufă de lungime adecvată, în care se taie o porțiune de dimensiuni definite conform necesităților pe generatoare, decupând un capac ce va fi prins la loc pe poziție cu bandă adezivă sau legat cu sfoară sau sârmă, fără a deteriora restul țevii

- Cuplarea elementelor menționate mai sus la terminațiile rețelei (utilizând de regulă mufele integrate) și ajustarea zonei de trecere a elementelor de cuplare prin corpul căminului
- Realizarea unor casete din beton în zona cuplajului sau o altă metodă de cuplare. În cazul casetelor de beton, funcție de presiunile preconizate a fi suportate, se pot utiliza garnituri O-ring prin care să realizeze o etanșare mai sigură. Deși țeava corugată este suficient de flexibilă pentru a disipa eforturile provenite din coeficienții diferiți de contracție ai polietilenei de înaltă densitate și betonului, este recomandat ca între profilele inelare ale țevii să se înfășoare un strat subțire din material geotextil nețesut înainte de încastrarea în beton a elementelor de cuplare.



- • Umplerea zonei exterioare a bazei căminului cu material corespunzător și compactarea bună, fără goluri, în special sub elementele de cuplare. Umplerea pentru compactare se va face în straturi de maxim 30cm.

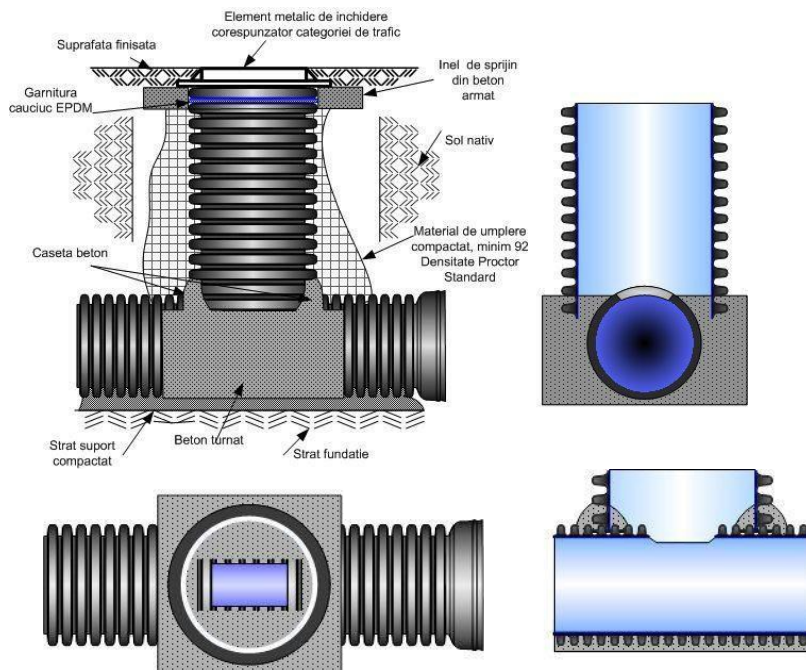
- • Umplerea zonei exterioare a căminului și compactarea în straturi de maxim 30cm, până în apropierea suprafeței
- • Ajustarea înălțimii căminului – debitare cu unelte de mână

și finisarea suprafețelor debitate

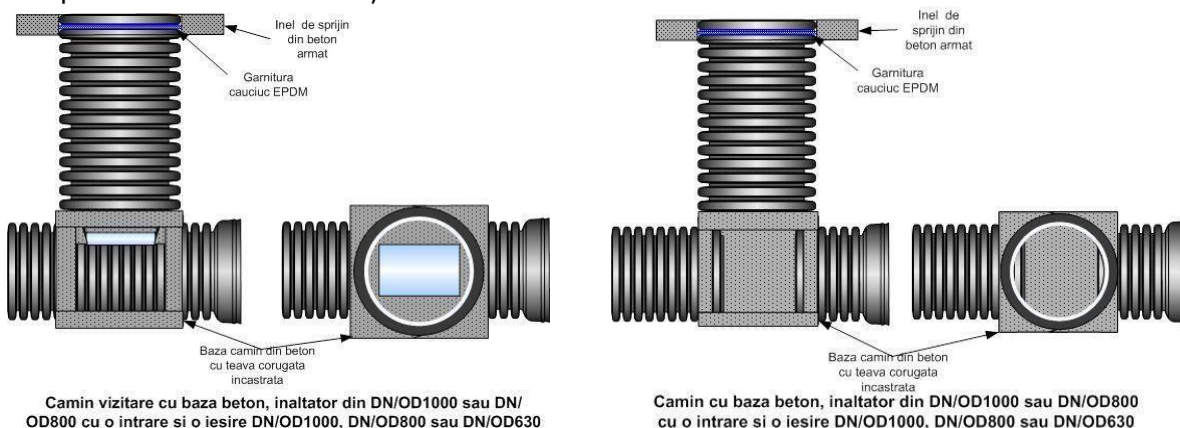
- • Montarea inelului de sprijin sau după caz, turnarea unei plăci din beton care va constitui sprijinul pentru elementul de închidere. Pentru realizarea unei bune etanșări, se poate utiliza o garnitură O-ring. Se recomandă ca pe porțiunea încastrată din corpul căminului să se înfășoare un strat subțire de material geotextil nețesut între profilele țevii corugate. Dimensiunile plăcii din beton, de grosime corespunzătoare traficului preconizat la suprafață, vor fi cu minim 600mm mai mari decât diametrul exterior al țevii care formează elementul de înălțare pentru diametre ale acestuia sub 630mm și cu minim 900mm mai mari pentru element de înălțare cu diametre mai mari sau egale cu 630mm
- Montarea elementului de închidere pe inelul de sprijin sau placa turnată din beton

Dacă se dorește realizarea unui cămin de vizitare, ca element de cuplare se va utiliza o porțiune de țevă în care s-a practicat fereastra pentru vizitare iar bucata de țevă debitată va constitui capacul ce va fi pus la loc și fixat cu bandă adezivă sau legat. Se toarnă beton în interior încastrând țeava cuplată la terminațiile rețelei până la nivelul degajării pentru vizitare, se ridică pe lateral pentru a încastra mufele și a realiza o pantă către gura de vizitare având grijă să nu fie încastrat și capacul legat. După întărirea betonului, se taie legăturile capacului, se scoate și se finisează suprafața betonată din interior. Dacă există cerințe de rezistență la acizi, suprafața interioară va fi tencuită cu un mortar rezistent și se va aplica o peliculă de protecție suplimentară cu rezistență chimică ridicată. Aceleași operațiuni se pot face și pentru baza căminelor de colectare confecționate dacă este necesară o mărire a protecției la aciditate.

În situația când diametrul țevii conectate la cămin este apropiată de diametrul elementului de înălțare, căminul confecționat poate fi de forma prezentată în figura următoare (cămin vizitare). Pentru un astfel de cămin confecționat cu beton se decupează întâi un capac în conducta de transport și se prinde la loc pe poziție cu sfoară sau bandă adezivă. Tubul înălțător se decupează circular la partea inferioară pentru a se așeza pe conducta de transport iar marginile laterale să fie cu cel puțin o lungime de profil circular sub nivelul capacului decupat. Se poate turna beton prin tubul înălțător urmărind ca acesta să nu intre prin deschiderea de vizitare iar în final să permită luarea capacului utilizat doar ca protecție pe perioada lucrărilor.



Alte variante de cămine pot fi realizate pe șantier asemănător figurilor următoare, utilizând bucăți de țevă de diametru corespunzător încastrate în beton ca elemente de cuplare și un tronson de țevă de diametru mai mare pentru elementul de înălțare.



Camin vizitare cu baza beton, înaltator din DN/OD1000 sau DN/OD800 cu o intrare și o ieșire DN/OD1000, DN/OD800 sau DN/OD630

Camin cu baza beton, înaltator din DN/OD1000 sau DN/OD800 cu o intrare și o ieșire DN/OD1000, DN/OD800 sau DN/OD630

4 MODURI DE CUPLARE A ȚEVILOR CORUGATE CU PEREȚI DUBLI

Țevile și fittingurile corugate cu pereți dubli din PEID sau PP tip EuroEm se produc în două variante constructive pentru toate diametrele și rezistențele:

- cu mufă de îmbinare integrată;
- fără mufă de îmbinare

În toate situațiile, porțiunile de țevă care intervin în cuplaj trebuie să fie curate, fără impurități sau mizerie, astfel încât să se asigure cerințele de etanșare.

4.1 CUPLAREA PRIN SUDURĂ CAP LA CAP

Se pretează pentru țevile fără mufă de îmbinare, grosimea pereților acestora permițând sudura cap la cap și garantând o perfectă etanșeizare.

Tehnologia utilizată este similară cu cea pentru sudura cap la cap a tuburilor lise din PEID sau PP. Parametrii utilizați (presiuni și temperaturi) sunt aceiași ca și pentru tuburile lise cu pereți subțiri din PEID sau PP.

Lipirea capetelor se va realiza pe porțiunea unde cei doi pereți formează un strat dublu, pe o zonă foarte scurtă, astfel încât încălzirea să nu implice și zona profilată.

4.2 CUPLAREA CU MUFĂ INTEGRATĂ

Sistemul de îmbinare cu mufă integrată reduce semnificativ numărul de faze de execuție precum și complexitatea lucrărilor de instalare a rețelilor de țevi, asigurând simultan o perfectă etanșeizare prin garnituri O-ring din cauciuc (EPDM) produse în conformitate cu EN 681-1. O singură garnitură O-ring satisface cerințele normale de utilizare a țevelor corugate pentru utilizări în sisteme de canalizare. Pentru situații deosebite, când presiuni mai ridicate sunt preconizate, se pot utiliza două garnituri, montate pe ultimele două inele de la capătul fără mufă al țevii ce urmează a fi cuplată, lungimea mupei permițând și un sistem cu dublă etanșare.

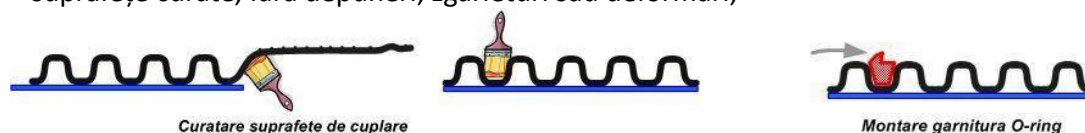
Mufele integrate sunt realizate la unul din capetele fiecărei țevi, printr-un proces continuu pe linia de producție, fără suduri suplimentare care pot induce tensiuni interne cu potențial de afectare a performanțelor de utilizare ale țevelor iar dimensiunile definitorii (diametrul interior, lungime de etanșare) sunt standardizate (SR EN 13476-1,3:2007).

Geometria mupei asigură continuitatea peretelui interior a țevelor îmbinate, determinând foarte bune caracteristici hidrodinamice pentru transportul fluidelor, fără porțiuni în care se poate acumula material solid și care pot genera turbulențe.

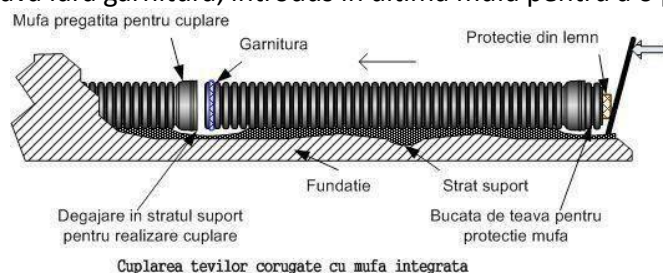
Rigiditatea inelară (SN) în zona de îmbinare este asigurată prin suprapunerea mupei peste profilele țevii următoare. Îmbinarea cu mufă integrată prezintă avantajul de a fi simplă de realizat, fără a necesita utilaje sau dispozitive speciale, fiind facilitată de greutatea specifică redusă a țevelor riflate. Totodată, se asigură menținerea diametrului extern în toate punctele de îmbinare, permițând o perfectă aliniere a conductei pe patul de pozare.

Etapele operațiunii de îmbinare:

- Alinierea țevelor în tranșee apropiind capetele care urmează a fi cuplate și asigurarea condițiilor de cuplare astfel încât să nu pătrundă corpuri străine (pământ, nisip etc.) în interiorul zonei de cuplare a țevelor.
- Curățarea zonelor de îmbinare ale țevelor și a garniturii: capătul peretelui extern al țevii ce va fi introdusă în mufă, peretele intern al mupei și garnitura. Se utilizează cârpe, perii curate, astfel încât să se asigure suprafețe curate, fără depuneri, zgârieturi sau deformări;



- Montarea garniturii O-ring cu profil special din cauciuc EPDM. Ungerea cu o vaselină a primului profil de la capătul țevii peste care trebuie să treacă garnitura pentru a fi introdusă în șanț. Inserarea garniturii de cauciuc pe capătul tubului care va fi introdus în mufă. Operațiunea necesită atenție întrucât trecerea garniturii peste profilul de la capătul țevii se realizează cu oarecare greutate, fiind necesară utilizarea unor leviere. Se va avea grijă ca pe timpul montării garniturii aceasta să nu fie deteriorată și de asemenea să nu fie deteriorată țeava. Garnitura O-ring este concepută astfel încât să asigure etanșeitate atât de la interior la exterior cât și de la exterior la interior.
- Ungerea zonelor de contact ale îmbinării din interiorul mupei și a garniturii cu o substanță lubrifiantă care să faciliteze alunecarea. Se recomandă substanțe biodegradabile pe bază de apă.
- Inserarea tubului în mufă astfel încât pereții interiori să fie în continuare. Pentru culisarea mai ușoară a țevii cu garnitură în interiorul mupei se recomandă ungerea zonelor de contact ale îmbinării din interiorul mupei și a garniturii cu o substanță lubrifiantă care să faciliteze alunecarea. Se recomandă substanțe biodegradabile pe bază de apă. Se va avea în vedere ca pe timpul operațiunii să nu fie antrenate corpuri străine în interiorul mupei (nisip, pietriș etc.). De asemenea, pentru împingerea țevii în interiorul mupei se vor lua măsuri pentru a se evita deteriorarea mupei următoare (cea a țevii introduse) prin acțiuni mecanice. Este preferabil a se utiliza un capăt de țeavă fără garnitură, introdus în ultima mufă pentru a o proteja în momentul în care se presează pe aceasta.



Pentru diametre mici operațiunea se poate realiza manual, țeava introdusă în mufă fiind prinsă de pereții laterali. Pentru diametre mari este necesară utilizarea unor echipamente mecanice (ex. cupa unui excavator) care vor împinge țeava introdusă, luând precauțiuni ca aceasta să poată aluneca liber în mufă și să nu fie deteriorată. La capătul liber al țevii se pot utiliza două bucăți de scândură groase și late care să asigure suprafața de presare fără a produce deformări.

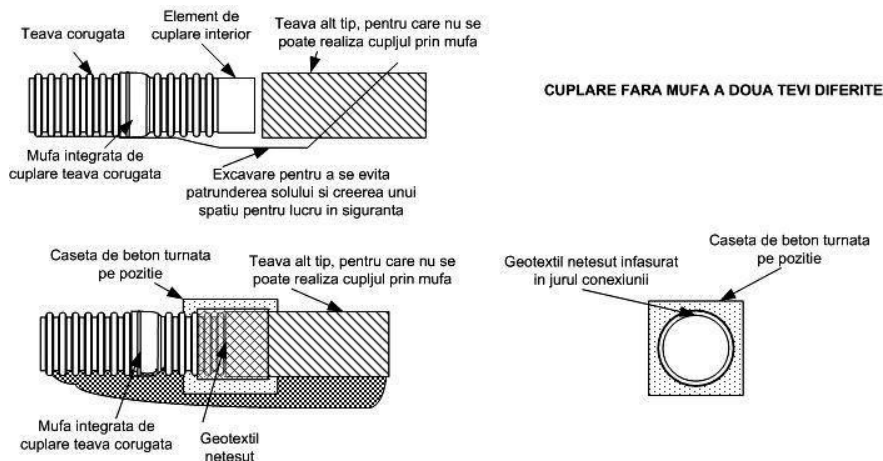


Sectiune cuplaj cu o garnitura O-ring

4.3 CUPLAREA ȚEVILOR CORUGATE CU ALTE TIPURI DE TEVI

În practică se pot întâlni situații când este necesară cuplarea la tipuri diferite de țevi de diametre apropiate, în special la înlocuirea unor porțiuni din instalații de canalizare: cuplare cu țevi lise sau spiralate din material plastic, țevi din beton, țevi metalice etc. și când nu se poate realiza cuplare cu mufă sau sudură și când lucrările trebuie realizate pe șantier, utilizând echipamente obișnuite.

În această situație cuplarea se realizează conform schemei de mai jos.



Se utilizează un inel de cuplare interior din material plastic cu diametrul exterior egal cu diametrul exterior al țevelor ce urmează a fi cuplate, pentru asigurarea continuității tubului de curgere și a realiza o cădere de presiune spre exterior. Se realizează cuplarea țevelor utilizând un capăt de țeavă corugată cu mufă pentru o mai ușoară manipulare iar zona cuplării se înfășoară bine cu material netesut geotextil, după care se toarnă o casetă din beton pentru fixarea cuplajului. Țevile corugate se vor monta în continuare prin cuplaje cu mufe integrate.

4.4 CUPLAREA COTURILOR, RACORDURILOR ȘI REDUCȚIILOR

Coturile de diferite diametre și la diferite unghiuri, racordurile și reducățiile de diferite tipuri sunt furnizate de regulă cu mufă de cuplare cu garnitură O-ring de cauciuc EPDM iar cuplarea acestora cu țevile se face similar cu cuplarea țevelor. Tranșeea trebuie să aibă o lățime suficientă pentru realizarea lucrărilor de cuplare.

Realizarea rețelelor de canalizare sau de drenare necesită utilizarea de fittinguri pentru realizarea de curbe, derivații, reducății, branșamente etc.

Îmbinarea dintre o țeavă și un fitting se realizează în același mod ca și îmbinarea a două țevi, funcție de varianta constructivă aleasă putând utiliza o îmbinare prin sudură cap la cap sau cu mufă și garnitură de etanșare pentru fittingurile prevăzute cu mufe sau pentru îmbinarea la o mufă integrată a unei țevi.

4.5 CUPLAREA LA CĂMINE

Căminele pot fi realizate din material plastic prin diverse procedee, inclusiv cămine realizate din țeavă corugată având elementele componente asamblate prin sudură de către producător.

4.5.1 Cuplarea la cămine din material plastic

Indiferent de forma constructivă a căminelor confecționate din țevi corugate (cu sau fără bază separată, cu sau fără element telescopic de ridicare etc.), acestea au prevăzute mufe și ștuțuri sudate pentru conectare cu țeavă corugată sau cu țeavă cu pereți netezi, pentru diverse diametre.

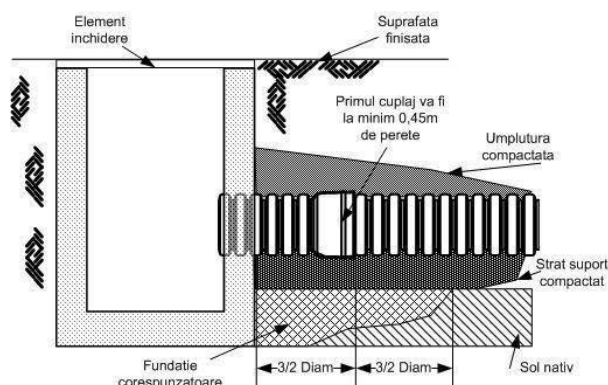
Conectarea țevelor la astfel de cămine se realizează respectând recomandările prezentate pentru cuplarea țevelor cu mufe și garnituri de etanșare, respectiv curățarea cu atenție a elementelor de cuplare, ungere cu lubrifiant suprafețe, introducerea garniturii și cuplarea efectivă prin împingere.

La instalarea căminului se va avea în vedere realizarea unei fundații stabile și a unui strat de bază bine compactat de minim 100 – 150mm, care să nu permită pe termen lung deplasarea căminului în raport cu țevile conectate.

Ca și în cazul instalării țevelor corugate, buna compactare a materialului de umplutură, în straturi de maxim 300mm fără a deteriora țeava, este esențială pentru asigurarea rezistenței mecanice proiectate pentru sistem. Și în acest caz materialul compactat pătruns între profilele țevii asigură stabilitatea deosebită a lucrării, nepermițând deplasări lineare ale țevii iar în cazul căminelor, contribuind la creșterea rezistenței la compresiune verticală.

Stratul de umplere compactat susține și inelul de sprijin din beton armat care preia ponderea majoră a sarcinilor provenite din traficul de suprafață.

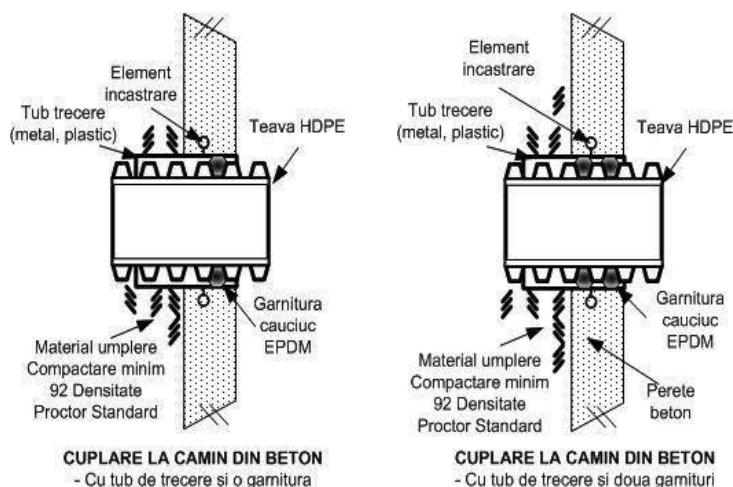
4.5.2 Cuplarea la cămine din beton



O situație particulară este cuplarea la cămine din beton, întâlnită adesea în practică. Figura următoare prezintă un racord tipic la un cămin din beton. Se va acorda atenție realizării unei foarte bune fundații și un strat suport corespunzător pentru a evita forfecări în zona cuplajului prin mișcarea țevii, datorită rigidității căminului de beton.

Prezentăm în continuare 3 modalități de realizare a cuplajului dintre căminul din beton și țeava corugată:

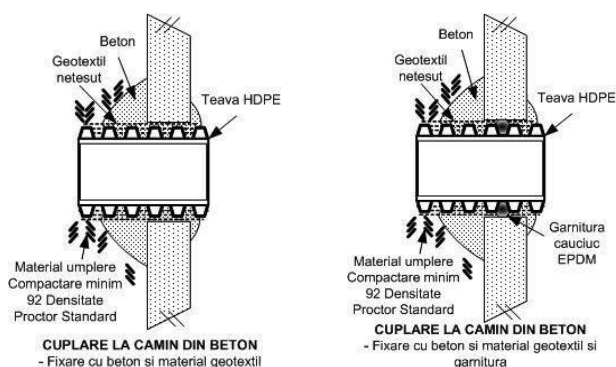
Cuplare cu tub de trecere- Mufa sablata cu nisip- încastrat în peretele de beton



După caz, se utilizează una sau două garnituri O-ring cu profil special din cauciuc EPDM. Este o îmbinare demontabilă, doar garnitura din cauciuc fiind deteriorată prin demontare.

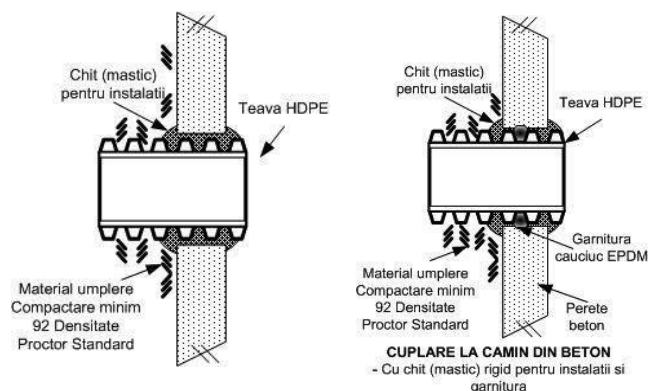
Cuplare prin fixare cu beton

Porțiunea cuplajului se înfășoară cu un strat subțire din geotextil. Se poate realiza simplu, fără garnitură sau pentru etanșare mai sigură, funcție de situația concretă, se poate utiliza una sau două garnituri O-ring din cauciuc EPDM ce vor fi încastrate în caseta de beton turnată. Este un tip de cuplare fixă, nedemontabilă.



Cuplare prin fixare cu chit de instalații

Etanșizarea cuplajului se face cu chit (mastic) rigid pentru instalații. La fel ca și în celelalte situații, se pot utiliza până la 2 garnituri O-ring de etanșare. La alegerea tipului de chit se va avea în vedere ca acesta să nu fie spălat pe timpul utilizării și să asigure o etanșare pe timp îndelungat. În mod deosebit se va acorda în acest caz o atenție deosebită compactării materialului de umplere în zona cuplajului, acesta realizând menținerea pe poziție a țevii. Este un cuplaj mai puțin rezistent decât primele două, fiind determinat de modul în care chitul utilizat asigură etanșarea pe termen lung.



5 CONDIȚII STANDARD ȘI PARAMETRI DE POZARE

Pentru lucrările de execuție a rețelelor de canalizare, SR EN 14801:2007 realizează o clasificare a condițiilor minimale impuse structurând cerințele funcție de două grupe majore de parametri:

- Parametrii constanți
- Parametrii variabili

5.1 PARAMETRI CONSTANȚI

Parametrii constanți pentru rețelele de conducte de canalizare îngropate sunt definiți de SR EN 14801:2007 și descriși în tabelul G.5:

Tabel G.5

PARAMETRUL	CONSTANTĂ
Durata de utilizare a lucrărilor proiectate	50 ani
Temperatura de funcționare în regim continuu	20°C
Presiunea negativă (depresiunea tranzitorie față de presiunea atmosferică)	80 kPa
Greutatea specifică a pământului (teren de fundare, umplutură specială, umplutură)	20 kN/m ³
Categoria de teren de fundare – conform clasificării grupelor de pământ (Anexa A6.A)	4
Densitatea Proctor normală relativă a terenului de fundare (D_{PR})	100%

6 PARAMETRI VARIABILI

Parametrii variabili prevăzuți de standardul SR EN 14801:2007 sunt combinația mai multor parametri grupați în două grupe majore: parametri de încărcare (încărcări datorate pământului, traficului, apei subterane) și parametri de execuție (pat de pozare, umpluturi). SR EN 14801:2007 „Condiții pentru determinarea claselor de presiune ale produselor destinate rețelelor de alimentare cu apă sau de canalizare,.. Acest standard stabilește combinații de condiții de încărcare și de condiții de execuție de utilizat în metoda de proiectare, cu referire la standardul de produs aplicabil, pentru determinarea presiunilor admisibile (PFA, PMA și PEA) așa cum sunt stabilite în EN 805.

6.1.1 Parametri de încărcare

Parametrii de încărcare pentru conductele îngropate corespund la diferite condiții de pozare fiind clasificate de în funcție de:

- Condiție: săpătură / rambleu;
- Compactarea umpluturii;
- Înălțimea de acoperire (nu mai puțin de 0,7m);
- Încărcarea datorată traficului;
- Lățimea tranșeei;
- Apa subterană.

Parametrii de încărcare datorati traficului de suprafață sunt diferențiați în trei condiții de încărcare principale prin combinarea cărora se pot stabili condiții combinate.

Condiția de încărcare A constă din încărcarea datorată traficului pe un drum național cu înălțime redusă de acoperire, adică aceasta înglobează condițiile la momentul construirii drumului. Încărcarea datorată traficului este exprimată ca presiunea suplimentară rezultată care se exercită pe generatoarea superioară a tubului, pentru a permite determinarea influenței unei umpluturi speciale respectiv de bună și medie calitate. Condiția de încărcare A este combinată cu condițiile de pozare 1 și respectiv 2, pentru a stabili condițiile combinate A1 și A2.

Condiția de încărcare B constă din încărcarea datorată traficului pe un drum județean cu înălțime redusă de acoperire, adică aceasta înglobează condițiile la momentul construirii drumului. Încărcarea datorată traficului este exprimată ca presiunea suplimentară rezultată care se exercită pe generatoarea superioară a tubului, pentru a permite determinarea influenței unei umpluturi speciale respectiv de bună și medie calitate. Condiția de încărcare B este combinată cu condițiile de pozare 1 și respectiv 2, pentru a stabili condițiile combinate B1 și B2.

Condiția de încărcare C constă din încărcarea datorată pământului, influența încărcării datorate traficului într-o zonă rurală fiind maximă având în vedere înălțimea mare de acoperire. Încărcarea datorată traficului este exprimată ca presiunea suplimentară rezultată care se exercită pe generatoarea superioară a tubului, pentru a permite determinarea influenței unei umpluturi speciale respectiv de bună, medie și proastă calitate. Condiția de încărcare C este combinată cu condițiile de pozare 1, 2 și respectiv 3, pentru a stabili condițiile combinate C1, C2 și C3.

6.1.2 Parametri de execuție

Conform SN EN 14801:2007 parametrii de execuție corespund la 3 condiții de pozare funcție de grupa de sol, grupa terenului de fundare, tipul materialului de umplere și gradul de compactare exprimat în densități Proctor normale relative (D_{PR}) dar se pot utiliza și valori echivalente ale densității.

Condiția de pozare 1 : pentru un grad de compactare RIDICAT

1. Pământ grupa 2
2. Teren de fundare grupa 4, $D_{PR} = 100\%$
3. Umplutură specială, medie $D_{PR} = 96\%$ pentru condițiile de calcul

Condiția de pozare 2 : pentru un grad de compactare MODERAT

1. Pământ grupa 3
2. Teren de fundare grupa 4, $D_{PR} = 100\%$
3. Umplutură specială, medie $D_{PR} = 92\%$ pentru condițiile de calcul

Condiția de pozare 3 : pentru un grad de compactare NUL

1. Pământ grupa 4
2. Teren de fundare grupa 4, $D_{PR} = 100\%$
3. Umplutură specială, medie $D_{PR} = 85\%$ pentru condițiile de calcul

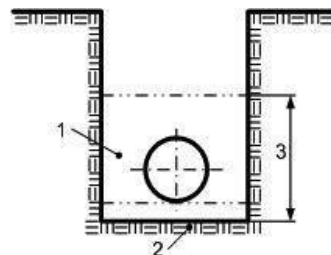


Fig. A6.8 Condiții de pozare 1 și 2

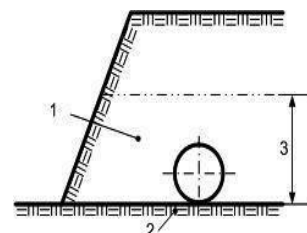


Fig. A6.9 Condiția de pozare 3

6.2 CONDIȚII COMBinate

Condițiile combinate (A1, A2; B1, B2; C1, C2 și C3) trebuie să îndeplinească următoarele:

- Toți parametrii constanți să corespundă valorilor din tabelul G.5
 - Să prevadă o combinație de condiții variabile de încărcare (A, B și C) și condiții variabile de pozare (1, 2 și 3)
- În Anexa 3 este prezentată o sinteză a condițiilor de încărcare și de pozare variabile, conform SR EN 14801:2007. Parametrii constanți prezentați în tabelul G.5 și parametrii variabili cuprinși în tabelul din Anexa 3, acoperă cea mai mare parte a situațiilor întâlnite în Europa pentru montarea conductelor îngropate pentru canalizare sau transport apă.

7 MĂSURI SPECIALE

Conductele se vor verifica înainte de începerea lucrărilor pentru a vedea dacă acestea corespund cerințelor din normativele în vigoare

Înainte de montare se va verifica integritatea fiecărei conducte (să nu fie deformată, fisurată, zgâriată etc.)

- Se verifică dacă tranșeea este realizată corect
- Se verifică dacă există obstacole pe fundul tranșeei și dacă patul de pozare este corect realizat
- Se verifică corectitudinea amplasării rețelei în tranșee și dacă aceasta nu a fost deteriorată la coborârea țevelor sau pe parcursul altor operațiuni
- Se urmărește ca la introducerea materialului de umplere în tranșee să nu se deterioreze conductele, în special datorită aruncării sau căderii unor agregate de dimensiuni mari
- Se urmărește asigurarea unei compactări corespunzătoare, în straturi succesive, acordând atenție deosebită în special materialului de sub axul conductei dar și celui lateral și a primelor straturi de deasupra.
- Se verifică umplerea corectă a tranșeei și compactarea corespunzătoare a materialului de umplere

8 TESTARE

8.1 INSPECȚIE VIZUALĂ

Metodele uzuale pentru inspecția vizuală prevăd:

- Inspecția cu echipamente de vizualizare speciale
- Inspecția cu oglindă de la cămin la cămin Inspecția vizuală are în vedere:
- Alinierea și nivelul
- Conexiunile conductei și racordurilor
- Defecte sau deformări

8.2 VERIFICAREA ETANȘĂRIILOR

Verificarea etanșărilor conductelor, camerelor de inspecție și căminelor poate fi realizată cu aer sau apă, alegerea fiind făcută prin specificațiile instalației.

Se recomandă testarea cu apă datorită dificultăților de etanșare pentru aer în camere de inspecție și cămine și datorită măsurilor speciale de securitate impuse.

După umplerea conductelor, funcție de condițiile concrete, poate fi necesară o oră pentru condiționarea sistemului. Timpul efectiv de testare va fi de minim 30min. Nu trebuie să se înregistreze scurgeri, cu excepția situațiilor în care acestea sunt prevăzute în specificații.

Presiunea de testare este cea prevăzută de specificații, recomandabil 1,5 x presiunea nominală de lucru.

ELABORAT
Ing. Sorin Balint

GRUPE DE SOLURI (conform ENV 1048)

Categorie de sol	Grupa de sol				Exemple
	Grupa	Denumire uzuala	Simbol ^a	Caracteristici distinctive	
Necoeziv, granular, grăunțos, predominant pietriș	1	Pietriș omogen	(GE) [GU]	Curbă granulometrică abruptă, predominanță de o dimensiune de granulă	Piatră concasată, pietriș de râu și de plaje, pietriș de morenă
Necoeziv, granular, grăunțos, predominant nisip	2	Pietriș cu granulometrie uniformă, amestecuri nisip - pietriș	[GW]	Curbă granulometrică cu pantă constantă, mai multe dimensiuni de granulă	Scorie, cenușă vulcanică
		Pietriș cu granulometrie discontinuă, amestecuri nisip - pietriș	(GI) [GP]	Curbă granulometrică în trepte, una sau mai multe dimensiuni de granulă lipsă	
		Nisip omogen	(SE) [SU]	Curbă granulometrică înclinată, predominanță a unei dimensiuni de granulă	Nisip de dune și nisip curgător, nisip de vale, nisip de bazin
		Nisip cu granulometrie uniformă, amestecuri nisip - pietriș	[SW]	Curbă granulometrică cu pantă constantă, mai multe dimensiuni de granulă	Nisip de morenă, nisip de terasă, nisip de plajă
		Nisip cu granulometrie discontinuă, amestecuri nisip - pietriș	(SI) [SP]	Curbă granulometrică în scară, una sau mai multe dimensiuni de granulă lipsă	
Pământ cu granulație mixtă cu fracțiunea fină redusă, puțin coeziv	3	Amestecuri nisip – pietriș prăfoase	(GU) (SU) [GWM] [GPM] [SWM] [SPM]	Predominanța pietrișului, granulometrie $\leq 0,06\text{mm}$ (de la 5% până la 15%)	Pietriș de morenă, material descompus, resturi cu flanc de colină, argilă glaciară
		Amestecuri nisip – pietriș argiloase	(GT) (ST) [GWC] [GPC] [SWC] [SPC]		
Pământ cu granulație mixtă cu fracțiunea fină redusă, puțin coeziv	3	Nisip prăfos	(SU) [SWM] [SPM]	Predominanța nisipului, granulometrie $\leq 0,06\text{mm}$ (de la 5% până la 15%)	Nisip terțiar, nisip de terasă
		Nisip argilos	(ST) [SWC] [SPC]		

GRUPE DE SOLURI (conform ENV 1048)

«continuare»

Categorie de sol			Grupa de sol		
	Grupa	Denumire uzuala	Simbol ^a	Caracteristici distinctive	Exemple
Pământ cu granulație mixtă cu fracțiunea fină importantă, moderat coeziv	4	Amestecuri nisip – pietriș foarte prăfoase	(GT') (ST') [GML] [SMH] [SMV] [SME]	Pietriș cu granulometrie respectiv uniformă sau discontinuă, predominanță a nisipului (procent de praf respectiv de argilă de la 15% până la [35] 40%)	Pietriș de morenă, material descompus, resturi cu flanc de colină, argilă glaciara
		Amestecuri nisip – pietriș foarte argiloase	(GT') (ST') [GCL] [SCL] [SCH] [SCV] [SCE]	Pietriș cu granulometrie respectiv uniformă sau discontinuă, predominanță a nisipului (procent de praf respectiv de argilă de la 15% până la [35] 40%)	Argilă grasă de râu, loess nisipos, argilă eratică decalcifiată, argilă glaciara calcaroasă
		Nisip respectiv foarte prăfos sau foarte argilos	(SU') (ST') [SML] [SCH] [SCV] [SCE]		
		Nisip fin prăfos sau argilos	(SU') (ST') [SWM] [SPM] [SWC] [SPC]	Granulometrie < 0,2mm (procent de praf respectiv de argilă de la 5% până la [35] 40%, plasticitate redusă, rezistența materialelor uscate redusă	Loess, argilă lacustră
		Praf cu plasticitate redusă	(UL) [MLS] [MIS]	Granulometrie < 0,06mm (procent de praf > [35] 40%)	

GRUPE DE SOLURI (conform ENV 1048)

«sfârșit»

Categoria de sol	Grupa de sol				
	Grupa	Denumire uzuala	Simbol ^a	Caracteristici distinctive	Exemple
Pământ cu granulație fină, coeziv	5	Praf anorganic, nisip foarte fin, praf glaciari, nisip fin prăfos sau argilos	(UL) [ML]	Stabilitate redusă, reacție rapidă, plasticitate nulă sau redusă	Loess, argilă grasă
		Argilă anorganică, argilă cu plasticitate mare	(TA) (TL) (TM) [CL]	Stabilitate medie până la foarte ridicată, reacție nulă până la lentă, plasticitate redusă până la medie	Marnă aluvionară, argilă
Organic	6	Pământ cu granulozitate mixtă cu puțin humus sau cretă	[OK]	Adaos vegetal sau nevegetal, miros de descompunere, greutate mică, porozitate importantă	Strat arabil, nisip cretos, nisip de tuf
		Praf organic și argilă grezoasă organică	(OT) [OL]	Stabilitate medie, reacție lentă până la foarte rapidă, plasticitate redusă până la medie	Cretă marină, strat arabil
		Argilă organică, argilă cu adaosuri organice	(OT) [OH]	Stabilitate ridicată, reacție nulă, plasticitate medie până la mare	Mâl, argilă grasă
	7	Turbă, alte pământuri foarte organice	(HZ) (HN) [Pt]	Turbă descompusă, fibroasă, de culoare cafenie până la negru	Turbă
		Mâl	[F]	Nămoluri depuse sub apă, uneori intercalate cu nisip / argilă / cretă, foarte moi	Mâl

^a Simbolurile utilizate sunt extrase din două surse. Simbolurile între paranteze drepte [...] sunt extrase din standardul englez BS 5930. Simbolurile dintre paranteze (...) sunt extrase din standardul german DIN 18196

Dacă terenul este un amestec de mai multe categorii de pământuri, poate fi utilizată pentru clasificare oricare categorie prezentă care predomină.

NOTA IMPORTANTĂ:

Grupele de pământ 6 și 7 nu vor fi utilizate pentru îngroparea țevelor corugate cu pereți dubli decât în situația unor proiecte speciale prin care se prevăd metodele de utilizare specifice, ținând cont de faptul că aceste soluri nu sunt recomandate de către producător.

RELAȚII ÎNTRE CLASELE DE COMPACTARE ȘI PROCEDEELE DE EXECUȚIE

(conform ENV 1048)

Echipament	Număr de treceri pentru clasa de compactare		Grosimea minimă a stratului, în metri, după compactare pentru grupele de sol (vezi Anexa A6.A)				Grosime minimă deasupra țevii înaintea compactării
	Buna	Medie	1	2	3 + 4	5	
Mai vibrator cu picior sau mai manual							
min. 15kg	3	1	0,15	0,10	0,10	0,10	0,20
Mai vibrator							
min. 70kg	3	1	0,30	0,25	0,20	0,15	0,30
Placă vibratoare							
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
Compresor vibrator							
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
Rulou cu două bile vibratoare							
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
Rulou greu triplu (fără vibrații)							
min. 50 kN/m	6	2	0,25	0,20	0,20	-----	1,0

CONDIȚII DE ÎNCĂRCARE ȘI DE POZARE VARIABILE

(conform SR EN 14801:2007)

Condiție de încărcare A				Condiții de pozare		
Parametri de încărcare	Condiție	UM	Tranșee	1 Tranșee	2 Tranșee	3 Rambleu
	Compactarea umpluturii	% D _{Pr}	100	A1	A2	A3 nu este aplicabil având în vedere incompatibilitatea dintre categoria de pământ prezent și compactarea dorită
	Înălțimea de acoperire	m	0,7			
	Trafic ^a : drum național Presiunea suplimentară pe generatoarea superioară a tubului, care provine de la încărcarea datorată traficului de suprafață, inclusiv efectul dinamic	kN/m ²	80 ^b			
	Lățimea tranșeei	-	EN1610 ^c			
	Apa subterană	-	fără			
Condiție de încărcare B				Condiții de pozare		
Parametri de încărcare	Condiție	UM	Tranșee	1 Tranșee	2 Tranșee	3 Rambleu
	Compactarea umpluturii	% D _{Pr}	97	B1	B2	B3 nu este aplicabil având în vedere incompatibilitatea dintre categoria de pământ prezent și compactarea dorită
	Înălțimea de acoperire	m	0,7			
	Trafic ^a : drum județean Presiunea suplimentară pe generatoarea superioară a tubului, care provine de la încărcarea datorată traficului de suprafață, inclusiv efectul dinamic	kN/m ²	50 ^b			
	Lățimea tranșeei	-	EN1610 ^c			
	Apa subterană	-	fără			
Condiție de încărcare C				Condiții de pozare		
Parametri de încărcare	Condiție	UM	Tranșee	1 Tranșee	2 Tranșee	3 Rambleu
	Compactarea umpluturii	% D _{Pr}	85	C1	C2	C3
	Înălțimea de acoperire	m	3,0			
	Trafic ^a : drum național Presiunea suplimentară pe generatoarea superioară a tubului, care provine de la încărcarea datorată traficului de suprafață, inclusiv efectul dinamic	kN/m ²	5 ^b			
	Lățimea tranșeei	-	EN1610 ^c			
	Apa subterană (în tranșee)	-	Pe generatoarea superioară a tubului			
^a Presiunile datorate traficului luate ca ipoteză nu iau în considerare comportarea materialului constitutiv al tubului pozat						
^b Valoare stabilită în absența unei armonizări complete a încercărilor datorate traficului (vezi EN 1991-2:2003, 4,3) independentă de înălțimea de acoperire. În evaluările din prezentul studiu, pe considerente de siguranță, s-au considerat condiții de trafic greu, cu o sarcină totală datorată traficului de 600 kN și sarcina pe roată de 100kN. ^c Vezi EN 1610						