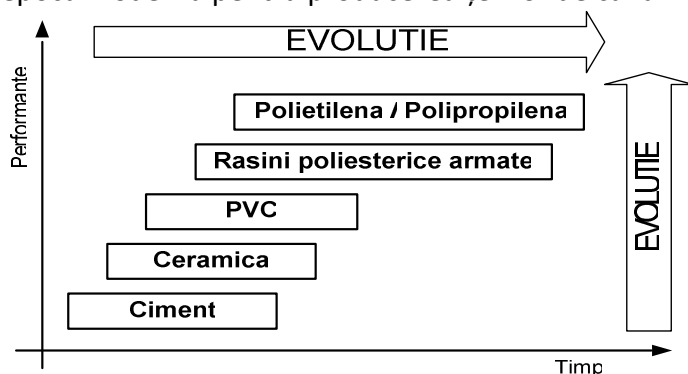


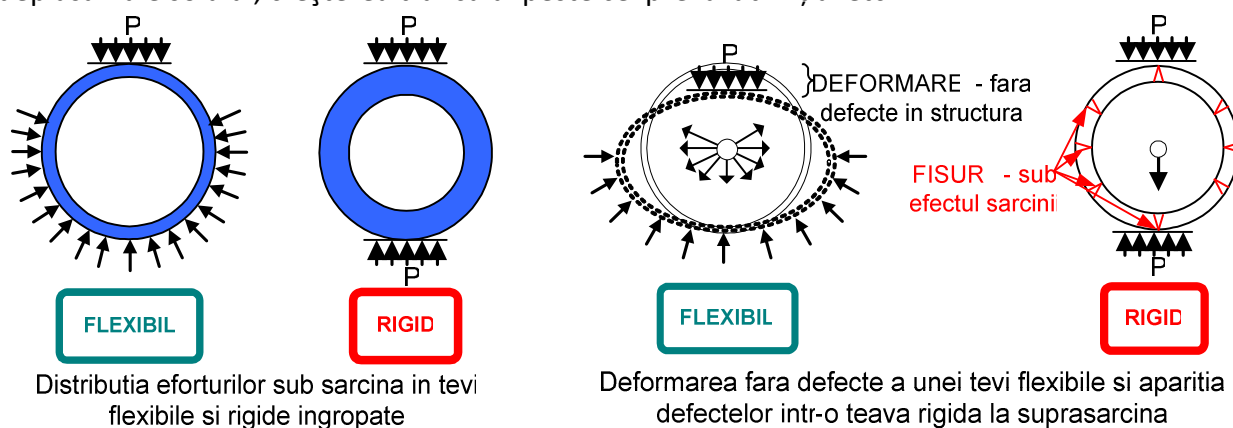
## PREZENTARE TEAVA CORUGATA

Sistemele de canalizare înregistrează o evoluție de peste 5000 ani, odată cu dezvoltarea omenirii, pornind de la tuburile de canalizare din lemn, ceramica sau canale din caramida, până la țevile structurate actuale, rezultatul cercetărilor atât în domeniul materialelor cât și al structurii optime pentru o țevă de canalizare. Diagrama de mai jos prezintă schematic evoluția materialelor utilizate în epoca modernă pentru producerea țevilor de canalizare.

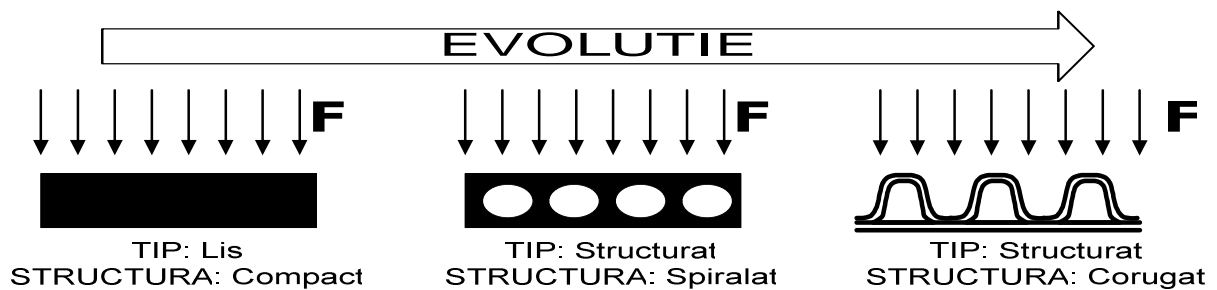


Se observă faptul că polietilenele și polipropilenele dezvoltate în ultima jumătate de secol pentru realizarea de țevi reprezintă materialele moderne, cu maxim de eficiență în construcția țevilor utilizate în sisteme de canalizare. Astfel, țevile cu structură lisă compactă se utilizează cu succes la magistralele sau rețelele de distribuție pentru apa potabilă și gaz metan, surclasând sistemele clasice atât ca performanțe cât și ca eficiență economică. Acestea au introdus o nouă noțiune: țevi cu grad de flexibilitate, performanță inaccesibilă materialelor clasice.

În exploatare, o țevă flexibilă distribuie eforturile externe aplicate către sol iar structura țevii rămâne integră chiar și la deformări de 50% determinate de supra-sarcini. O structură rigidă însă, va ceda odată cu depășirea sarcinii maxime admisibile. Astfel de situații de depășire a sarcinilor maxime pentru care a fost proiectat sistemul de canalizare apar în practică în situații de cutremur, deplasări ale solului, creșterea traficului peste cel prevăzut inițial etc.



O țevă cu material din clasa flexibil (polietilene, polipropilene) nu este sensibilă la vibrații pe când materialul din țevile rigide va fisura iar în timp fisurile vor evolua în crăpături în condiții de vibrații. Bazat pe performanțele unice ale polietilenei și polipropilenei pentru țevi, inaccesibile pentru materialele clasice, în special ciment și ceramică, a fost posibilă dezvoltarea unui nou concept: țevi cu pereți structurați.



Dezvoltarea țevilor structurate, în special a țevilor corugate cu pereți simpli sau dubli, a reprezentat un salt major în construcția de sisteme de canalizare pentru ape menajere și pluviale: performanțe de utilizare optimizate, inclusiv durată mare de viață, alături de o creștere semnificativă a eficienței economice. Conceptual, s-a constatat că o țevă pentru canalizare are nevoie de o suprafață interioară de transport cu o cât mai bună rezistență la abraziune și rezistență chimică, simultan cu un cât mai mic coeficient de frecare astfel încât să poată transporta eficient fluide, inclusiv cu materiale solide târâte iar ca și rezistență la condițiile de exploatare, peretele țevii poate fi structurat pentru optimizarea atât a performanțelor țevii, a consumului de materiale dar și a punerii în operă. Eforturi de cercetare orientate către optimizare bazat pe cele menționate mai sus au dus la apariția și producerea la scară industrială a polietilenelor de înaltă densitate, a căror performanțe au înregistrat o continuă creștere în ultimii 50 ani, ceea ce a dus la realizarea unor țevi cu performanțe generale excepționale.

Tabelul următor prezintă comparativ unele caracteristici constructive generale definitorii pentru țevi ceramice și țevi corugate cu pereți dubli din polietilena de înaltă densitate.

| DN/ID<br>(mm) | Greutate specifica<br>kg/m |         | Diametru exterior teava<br>(mm) |         | Diametru exterior mufa<br>(mm) |         | Nr imbinari /<br>100m |          |    |
|---------------|----------------------------|---------|---------------------------------|---------|--------------------------------|---------|-----------------------|----------|----|
|               | CERAMIC                    | CORUGAT | CERAMIC                         | CORUGAT | CERAMIC                        | CORUGAT | CERAMIC               | CORUGAT  |    |
| 200           | SN4                        | 37      | 2                               | 242     | 224                            | 340     | 232                   | 67 - 100 | 17 |
|               | SN8                        | 43      | 2.5                             | 254     | 224                            | 360     | 232                   | 40       |    |
| 250           | SN4                        | 53      | 3.5                             | 300     | 287                            | 400     | 296                   | 40       | 17 |
|               | SN8                        | 75      | 4                               | 318     | 287                            | 440     | 296                   | 40       |    |
| 300           | SN4                        | 72      | 5                               | 355     | 339                            | 470     | 353                   | 40       | 17 |
|               | SN8                        | 100     | 6                               | 376     | 339                            | 510     | 353                   | 40       |    |
| 400           | SN4                        | 136     | 7                               | 486     | 454                            | 620     | 476                   | 40       | 17 |
|               | SN8                        | 152     | 9                               | 492     | 454                            | 650     | 476                   | 40       |    |
| 500           | SN4                        | 174     | 11                              | 581     | 571                            | 730     | 594                   | 40       | 17 |
|               | SN8                        | 230     | 13.5                            | 609     | 571                            | 790     | 594                   | 40       |    |
| 600           | SN4                        | 230     | 15                              | 581     | 678                            | 730     | 702                   | 40       | 17 |
|               | SN8                        | 326     | 19                              | 609     | 678                            | 790     | 702                   | 40       |    |
| 800           | SN4                        | 548     | 24                              | 964     | 906                            | 1209    | 931                   | 40       | 17 |
|               | SN8                        | 548     | 32                              | 964     | 906                            | 1209    | 931                   | 40       |    |
| 1000          | SN4                        | 895     | 37                              | 1084    | 1130                           | 1322    | 1158                  | 50       | 17 |
|               | SN8                        | 895     | 45                              | 1273    | 1130                           | 1500    | 1158                  | 50       |    |

Tabelul de mai sus evidențiază diferențe majore care se transpun în avantaje majore pentru țevile corugate cu pereți dubli, în condițiile în care ambele clase de materiale asigură o durată de viață de peste 100 ani declarată de producători și atestată de instituturile de specialitate. Atât glazura ceramică cu care sunt acoperite țevile ceramice cât și polietilena sunt practic inerte la agenții chimici posibil a fi deversați în sistemele de canalizare, cu mențiunea că în situația zgârierii sau uzurii stratului de glazură, țevile ceramice vor prezenta caracteristici de transport și rezistență chimică inferioare țăevilor din polietilenă unde materialul este același în întregul volum al peretelui.

## AVANTAJE COMPARATIVE TEVI CORUGATE HDPE / TEVI CERAMICE

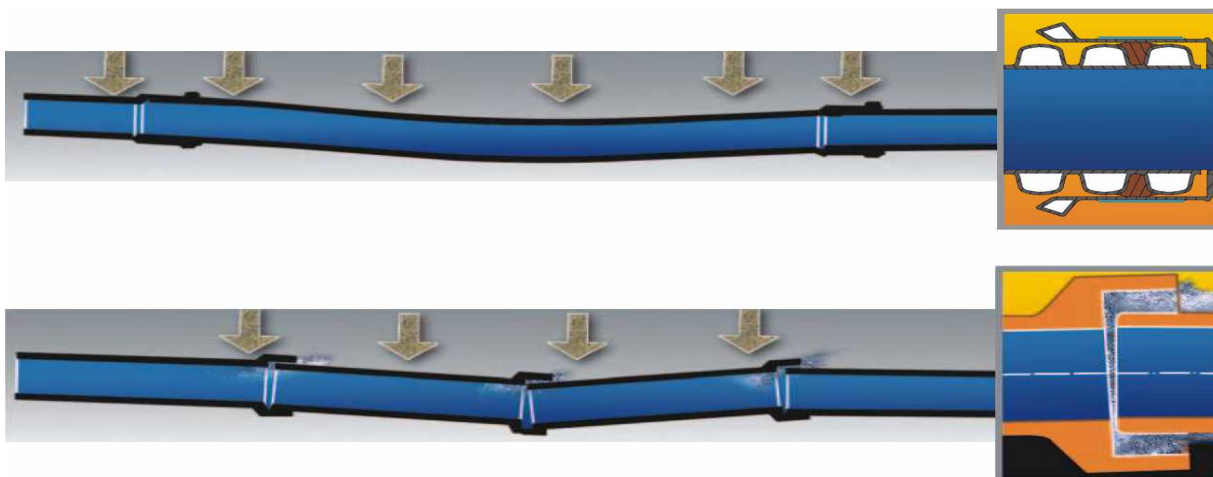
### Avantaje oferite utilizatorilor rețelelor

- **Păstrarea integrității și funcției în condiții de suprasarcini exterioare** – prin material și structură, țevile corugate se vor deforma la suprasarcină, păstrând însă integritatea pereților, secțiunea internă și funcția de transport. Țevile corugate cu pereți dubli au o comportare superioară în condiții de creștere a traficului de suprafață peste sarcina maximă proiectată inițial, în situații de cutremur sau mișcări ale solului.
- **Rezistență superioară în condiții de vibrații** – vibrațiile vor genera fisuri, propagarea acestora și evoluția în crăpături la țevile ceramice, fenomen care nu se manifestă semnificativ în țevile de polietilenă de înaltă densitate. Aceasta face ca țevile corugate din polietilena de înaltă densitate să fie superioare în condiții de trafic greu, cutremur etc.
- **Caracteristici superioare de transport fluide** – provenite din:
  - Număr semnificativ scăzut de îmbinări, fiecare mufă de îmbinare constituind o secțiune de discontinuitate a tubului de curgere (vezi tabel);
  - Glazura țevilor ceramice se poate deteriora în timp (zgârâieturi, uzură etc.) pe când țevile corugate au peretele interior cu funcția de transport fluide cu același material în volum.
- **Rezistență chimică superioară pe termen lung** – rezistența chimică a țevilor ceramice se raportează la rezistența stratului de glazură. Odată cu deteriorarea acestuia, rezistența chimică a unei astfel de țevi va fi mult diminuată, fapt care nu se întâmplă la țevile corugate din polietilenă de înaltă densitate.
- **Posibilitatea utilizării la presiuni interne mai mari** – limitarea presiunilor interioare este datorată garniturilor de etanșare utilizate. Țevile din ceramică se îmbină cu mufă și o garnitură de etanșare. În general și țevile corugate utilizează tot o garnitură de etanșare însă geometria țevilor corugate și a mufelor permit montarea directă unei a doua garnituri, ceea ce crește la peste dublu presiunea internă admisibilă pentru țevi..
- **Posibilitatea cuplărilor ulterioare și ramificări pe conductă montată** – țevile corugate permit cuplarea de ramificații pe o conductă montată, cu șei de cuplare, direct, fără a fi necesară scoaterea din funcțiune a conductei corutate. La o conductă din ceramică este necesar înlocuirea tronsolului de conductă cu o mufă de ramificare, ceea ce se poate face doar pe o conductă golită și cu eforturi semnificativ mai mari.
- **Cost redus pentru sistemele de conducte din țevi corugate de polietilenă de înaltă densitate** – provenită atât din costul țevilor, un număr mai mic de garnituri de etanșare, cost redus cu transportul și manipularea datorită greutateților specifice mult mai mici ale țevilor corugate, cost redus cu punerea în operă.

### Avantaje oferite constructorilor

- **Greutate specifică redusă** - ușor de manipulat, transportat și instalat, fără utilizarea unor utilaje speciale.
- **Echilibru optim flexibilitate-rigiditate** – permite între anumite limite evitarea unor obstacole la instalare, fiind permise raze de curbură ale tuburilor și de asemenea ușoare deviații la cuplare, fără a afecta etanșeitatea. Conducele ceramice permit ușoare dezaxări doar din mufe, realizând un compromis cu caracteristicile de etanșeitate.
- **Rezistența la impact ridicată** – chiar și la temperaturi scăzute, permite o mai sigură și ușoară manipulare precum și instalarea fără risc major de deteriorare. Manipularea și punerea în opera a țevilor și fittingurilor ceramice sunt mult mai dificile și cu riscuri majore de deteriorare.
- **Montaj ușor** – datorită greutateții specifice reduse, cuplajului prin mufa și a alternativelor de cuplare (sudură, cuplare cu mufe duble etc.). Nu sunt necesare precauțiuni speciale pentru a nu sparge componentele, datorită foarte bune rezistențe la impact.
- **Eficiență mărită la realizarea sistemelor și costuri mai mici** – provenite din:
  - Număr semnificativ mai mic de îmbinări per 100 m lungime conductă: număr mai mic de garnituri plus manoperă mai mică;

- Cost redus cu manipularea și transportul datorită greutateii specifice mai mici, a rezistenței mai mari la impact. La țevile corugate procentul de deterioarare prin manipulare și transport este semnificativ inferior față de țevile ceramice.
- **Etansare sigura și ușor de realizat** – realizată de mufa și garnitura O-ring cu profil special din cauciuc EPDM. Posibilitatea utilizării unei a doua garniture permite o creștere a caracteristicilor la presiuni interne, stabilitatea în timp a îmbinărilor pentru aplicații speciale dar și realizarea de dezaxări ale țevilor fără să scadă performanța etanșării.
- **Posibilitatea de debitare ușoară** – țevile corugate din polietilenă de înaltă densitate pot fi debitate cu scule comune pentru lemn sau metal, ceea ce permite optimizarea cantităților și lungimilor de țevă necesare realizării sistemelor.
- **Construire ușoară a ramificațiilor** – ramificațiile la sistemele de canalizare din tevi corugate din polietilenă de înaltă densitate se pot realiza ca și la țevile ceramice prin cămine sau fittinguri confecționate dar și direct și simplu prin șei de cuplare ce se pot monta pe conducte gata instalate.
- **Posibilitatea compactării fără riscuri a umpluturii șanțului** – pentru asigurarea stabilității suprafeței șanțului, materialul de umplutură trebuie foarte bine compactat. La țevile din polietilenă de înaltă densitate se recomandă o foarte bună compactare a materialului în jurul țevii, utilizând echipamente mecanice cu vibrație și apoi în straturi, până la suprafață. Datorită rezistenței scăzute la vibrații, în cazul sistemelor de țevi ceramice nu este posibilă compactarea cu vibrații în imediata vecinătate a țevii și sunt necesare precauțiuni speciale, existând riscuri majore de a induce fisuri care vor duce la scăderea caracteristicilor generale ale țevii: fisuri ale glazurii rigide vor determina scăderea semnificativă a caracteristicilor de rezistență chimică și transport iar fisuri în masa materialului vor duce la scăderea semnificativă a rezistenței la presiune interioară și în special exterioară.
- **Eficiență mărită la realizarea sistemelor și costuri mai mici** – provenite din:
  - Număr semnificativ mai mic de îmbinări per 100 m lungime conductă: număr mai mic de garnituri plus manoperă mai mică;
  - Cost redus cu manipularea și transportul datorită greutateii specifice mai mici, a rezistenței mai mari la impact. La țevile corugate procentul de deterioarare prin manipulare și transport este semnificativ inferior față de țevile ceramice.
  - Ușurința umplerii șanțului și compactării, asigurând stabilitatea solului la suprafață.
- **Flexibilitate ridicată în timp, chiar și după realizarea sistemului.** În cazul unor încărcări de sarcină neprevăzute cum ar fi alunecările de teren, cutremurele de pământ, țevile corugate rămân „în poziție”. Încărcarea este transferată solului. Dacă aceasta tensiune rămâne aplicată pe o perioadă mai lungă de timp, țeava se deformează până la încetarea tensiunii. Țevile rigide precum țevile din beton, ceramica sau P.A.F.S.I.N. reacționează la sol instabil ca un tot unitar, lipsa elasticității precum și conexiunile relativ înguste putând duce la scurgeri și neetanșeități.



## CONCLUZII

Țevile corugate cu pereți dubli din polietilenă de înaltă densitate sunt rezultatul a peste 5000 ani de evoluție odată cu societatea umană, reprezentând un vârf de cunoaștere actual, aflat în continuă dezvoltare atât ca performanțe de material cât și ca structură.

Argumentele de mai sus demonstrează superioritatea acestor țevi atât pentru utilizatori cât și pentru constructori, performanțele acestor țevi structurate oferind avantaje multiple pentru toți factorii implicați în construirea și utilizarea pe termen lung a sistemelor de canalizare.

Se constată că în ultimii ani și priecitanți români au început să prevadă țevi corugate cu pereți dubli la sistemele de canalizare, realizate prin tehnologie modernă dezvoltată prin studii succesive și utilizate cu succes în țări dezvoltate din Europa dar și SUA sau Canada de peste 50 de ani.

Intocmit

Ing. Fizician

BALINT SORIN-VASILE