

MINISTERUL DEZVOLTĂRII REGIONALE ȘI TURISMULUI
CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII



Agreement Tehnic
001SB-05/699-2012

ȚEVI MULTISTRAT DIN PE, TIP FF-THERM MULTI
TUYAUX MULTICOUCHES EN PE, TYPE FF-THERM MULTI
PE MULTILAYER PIPES, TYPE FF-THERM MULTI
PE VERBUNDROHR, TYP FF-THERM MULTI
COD: 2.101

PRODUCĂTOR:

**FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr.
Kirchner GmbH & Co. KG Germania**
Hellinger Straße 1, D-97486 Königsberg/Bayern
Tel.: +49.9525.88-8757 Fax: +49.9525.88-928757

TITULAR AGREMENT TEHNIC:

**FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr.
Kirchner GmbH & Co. KG Germania**
Hellinger Straße 1, D-97486 Königsberg/Bayern
Tel.: +49.9525.88-8757 Fax: +49.9525.88-928757

ELABORATOR AGREMENT TEHNIC:

INCĐ "URBAN-INCERC", Sucursala INCERC-București

București, Șos. Pantelimon nr. 266, Sector 2, Cod 021652; Tel.: +4021.255.22.50; Fax: +4021.255.00.62

Membră în:

- UEAte, Uniunea Europeană pentru Acorduri Tehnice în Construcții;
- EOTA, Organizația Europeană pentru Acorduri Tehnice;
- ENBRI, Rețeaua Europeană a Institutelor de Cercetări în Construcții;
- WFTAO, Federația Mondială a Organizațiilor pentru Acorduri Tehnice.

Grupa Specializată nr. 5: Produse, procedee și echipamente pentru instalații de încălzire, ventilare, climatizare, sanitare, gaze și electrice aferente construcțiilor

Prezentul acord tehnic este valabil până la data de 14.12.2015 numai însoțit de AVIZUL TEHNIC al Consiliului Tehnic Permanent pentru Construcții și nu ține loc de garanție de calitate.



CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII

Grupa specializată nr. 5 din cadrul INCĐ "URBAN-INCERC" Sucursala INCERC-București, analizând cererea de elaborare a Acordului Tehnic prezentată de FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG Germania și înregistrată cu nr. 2378 din data de 31.10.2012, referitoare la produsul "ȚEVI MULTISTRAT, TIP FF-THERM MULTI", realizat de FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG Germania, elaborează prezentul Acord Tehnic nr. 001SB-05/699-2012, în conformitate cu documentele tehnice românești aferente domeniului de referință, cu certificatele pentru sistemul calității eliberate de DEKRA Certification și cu standardele de calitate în vigoare, toate valabile la această dată.

1. Definierea succintă

1.1. Descrierea succintă

Țevile tip FF-THERM MULTI DIFUSTOP sunt țevi multistrat, alcătuite dintr-un strat interior din polietilenă și un strat exterior din EVOH (etilen-vinil-alcool) cu rol de barieră de oxigen (conform DIN 4726), între ele aplicându-se un strat de adeziv.

Țevile se realizează prin procedeul de coextrudare a stratului de EVOH pe exteriorul țevii de PE.

În funcție de tipul polietilenei utilizate ca material de bază, se disting 2 variante constructive:

- țevi din PE-Xa (fig. 1), în care polietilena utilizată este reticulată cu peroxid (gradul de reticulare este de peste 70%), prin procedeul Pont a'Mousson (PAM);

- țevi din PE-RT (fig. 2), în care polietilena utilizată este de medie densitate, cu rezistență crescută la temperatură ridicată.

Țevile tip FF-THERM MULTI DIFUSTOP din PE-Xa se fabrică cu dimensiunile $\varnothing 12 \times 2$, $\varnothing 14 \times 2$, $\varnothing 16 \times 2$, $\varnothing 17 \times 2$, $\varnothing 18 \times 2$, $\varnothing 20 \times 2$ și $\varnothing 25 \times 2,3$ mm. Temperatura maximă de lucru a țevelor este de 95 °C iar presiunea maximă de lucru este de 6 bar. Se livrează sub formă de colaci cu lungimea de 120 m (maxim 600 m).

Țevile tip FF-THERM MULTI DIFUSTOP din PE-RT se fabrică cu dimensiunile $\varnothing 14 \times 2$, $\varnothing 16 \times 2$, $\varnothing 17 \times 2$ și $\varnothing 20 \times 2$ mm. Temperatura maximă de lucru a țevelor este de 70 °C iar presiunea maximă de lucru este de 4 bar. Se livrează sub formă de colaci cu lungimea de 200 m (maxim 600 m).

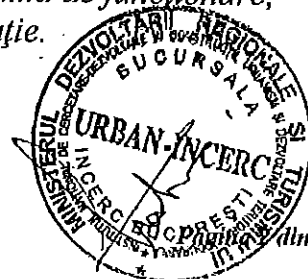
Țevile sunt de culoare gri translucid.

Pentru montarea în instalație a țevelor sunt disponibile o gamă variată de fittinguri (asamblare prin sertizare, cu 2 contururi posibile: F și TH sau prin compresiune).

1.2. Identificarea produselor

Pe generatoarea țevii se află inscripționate din metru în metru:

- denumirea producătorului (FRÄNKISCHE);
- denumirea comercială a țevii (ff-therm multi Difustop);
- diametrul exterior și grosimea țevii;
- materialul de bază al țevii (PE-Xa sau PE-RT);
- marca certificărilor de produs;
- standardele de fabricație;
- clasa de utilizare (4/5 sau 4);
- presiunea maximă de funcționare;
- țara de fabricație.



2. Acordul Tehnic

2.1. Domenii acceptate de utilizare în construcții

Țevile multistrat tip FF-THERM MULTI se utilizează la realizarea instalațiilor de alimentare cu apă rece și apă caldă de consum, a instalațiilor de încălzire cu corpuri statice, prin perete sau prin pardoseală și a instalațiilor de climatizare aferente clădirilor civile și industriale, având presiunea maximă de lucru de 6 bar (PE-Xa) și 4 bar (PE-RT) și temperatura maximă de funcționare de 95 °C (70 °C pentru PE-RT).

Pentru utilizarea preconizată în contact cu apa potabilă, țevile multistrat tip PE-Xa și PE-RT trebuie să dețină aviz sanitar în conformitate cu reglementările emise de Ministerul Sănătății.

2.2. Precizări asupra echipamentului

2.2.1. Aptitudinea de exploatare în construcții

Țevile PE-Xa și PE-RT tip FF-THERM MULTI produse de firma Fränkische Rohrwerke Germania sunt astfel realizate încât să îndeplinească criteriile de performanță principale corespunzătoare celor 6 cerințe esențiale, exprimate prin "Legea privind calitatea în construcții" (Legea nr. 10/1995).

a) Rezistență mecanică și stabilitate

Produsele prezintă prin construcție rezistență mecanică la transport, instalare și în funcționare. Ele își păstrează caracteristicile funcționale la acțiunea șocurilor de presiune și a variațiilor de temperatură din instalație.

Aspectul produselor (formă, aspect suprafețe), precum și rezistența la presiune și temperatură a țevii sunt verificate periodic în fabrică de producător și de organisme independente.

Stabilitatea produselor este asigurată prin modul de montare în instalație

conform instrucțiunilor producătorului.

La țevile PE-Xa, agenții speciali împotriva îmbătrânirii și stabilizatorii adăugați păstrează țevile maleabile și asigură o stabilitate termică ridicată.

Structura moleculară a PE-RT oferă rezistență superioară la temperatură ridicată și la oboseală, împreună cu o flexibilitate deosebită.

b) Securitate la incendiu

Materialele din care sunt realizate produsele nu constituie sursă de incendii sau explozii în condițiile montării și exploatării conform documentației producătorului.

c) Igienă, sănătate și mediu

Materialele din care sunt realizate produsele nu emit substanțe poluante și nici nu constituie un pericol pentru sănătatea oamenilor sau pentru mediu, respectând condițiile impuse de Legea 265/2006 privind protecția mediului.

d) Siguranță în exploatare

Concepția constructivă, calitatea materialelor utilizate, tehnologia automatizată aplicată la realizarea produselor, instalarea și exploatarea în condițiile precizate de producător, permit obținerea unor instalații cu o funcționare sigură, fără risc de accidente, pe întreaga durată de viață estimată a produselor.

Utilizarea țevilor cu strat barieră de oxigen permite protejarea părților metalice feroase din instalație de atacul oxigenului în exces din apă. (prevenirea/reducerea coroziunii).

e) Protecția împotriva zgomotului

Materialele din care sunt realizate țevile multistrat prezintă proprietăți de atenuare ridicată a zgomotului în timpul funcționării.

f) Economie de energie și izolație termică
Rugozitatea foaie



țevii permite economisirea energiei de pompare a fluidelor în instalații.

Izolarea termică pentru evitarea condensului sau a pierderilor de căldură se realizează conform proiectului.

*
* *

Ținând seama de cele de mai sus, rezultă că țevile multistrat tip FF-THERM MULTI, pentru care s-a solicitat acordarea agrementului tehnic, răspund cerințelor Legii nr. 10/1995.

2.2.2. Durabilitatea (fiabilitatea) și întreținerea produsului

Durata de viață a țevilor se apreciază ca bună, dacă sunt respectate instrucțiunile de montare și de exploatare date de producător. Aceasta depinde în mare măsură de presiunea și temperaturile de utilizare, putând ajunge la 50 ani.

Garanția acordată este de 10 ani.

Produsele nu necesită măsuri speciale de întreținere.

2.2.3. Fabricația și controlul

Fabricarea țevilor PE-Xa/EVOH și PE-RT/EVOH se realizează de către firma Fränkische Rohrwerke pe utilaje automatizate, cu aplicarea unui control de calitate pe parcursul execuției și la final.

Producătorul deține certificat ISO 9001 pentru sistemul calității, eliberat de DEKRA Certification (nr. 80703711/4) și certificat ISO 14001 pentru sistemul de management al mediului, eliberat de DEKRA Certification (nr. 170705104/4).

Principalele faze ale fabricației produselor sunt următoarele:

- extrudarea granulelor de plastic topite pentru obținerea stratului de bază al țevii;

- trecerea țevii prin dispozitivul de calibrare cu vacuum și prin baia de răcire;

- aplicarea stratului de adeziv pe exteriorul țevii;

- extrudarea stratului exterior de EVOH;

- răcirea țevii, marcarea acesteia și înfășurarea sub formă de colaci.

Pe parcursul fazelor producției se realizează diverse verificări:

- se verifică indicele de fluiditate la cald pentru fiecare lot de granule;

- se măsoară diametrul și grosimea peretelui înainte de aplicarea stratului exterior;

- la final, produsul este verificat prin măsurarea diametrului exterior și analiza suprafeței și sunt efectuate diferite teste asupra produsului finit (rezistența la presiune).

Asigurarea constanței calității este realizată prin executarea unui control intern în conformitate cu Manualul de Asigurare a Calității, respectându-se prevederile standardului ISO 9001.

La livrare, produsele vor avea o certificare a calității conform legislației românești în vigoare: declarație sau certificat de conformitate.

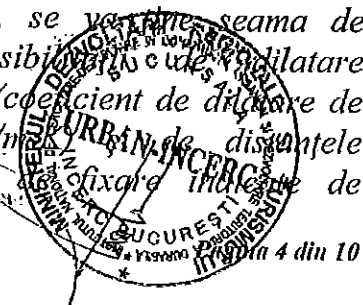
2.2.4. Punerea în operă

Țevile multistrat tip FF-THERM MULTI se montează și se pun în funcțiune fără dificultăți tehnice deosebite, cu scule universale și specifice.

Punerea în operă se face de către personal de specialitate, conform proiectului și cu respectarea indicațiilor producătorului și a prevederilor normativelor românești în domeniu prezentate la pct. 2.3.4.

Transportul și depozitarea se vor realiza cu grijă, evitându-se deteriorarea țevilor. Se vor îndepărta secțiunile de țevă ce prezintă urme de lovituri (adâncituri).

La montare, se va ține seama de asigurarea posibilității de dilatare termică a țevii (coeficient de dilatare de $0,0205 \times 10^{-3}$ m/m°C) și de distanțele dintre punctele de fixare în funcție de



producător.

Fixarea țevilor se va face cu cleme. Curbarea acestora se va face ținându-se seama de raza minimă de curbare indicată de producător.

Racordarea țevilor în instalație se face cu fittinguri cu compresiune sau cu sertizare (contururi posibile: F, TH). Îmbinarea trebuie să fie perfect etanșă.

Pentru depozitarea de lungă sau scurtă durată producătorul va furniza date privind condițiile de depozitare (temperatură, clasă de periculozitate etc.).

2.3. Caietul de prescripții tehnice

2.3.1. Condiții de concepție

Țevile multistrat din PE tip FF-THERM MULTI sunt concepute astfel încât să fie ușor de instalat și să funcționeze în condiții de siguranță o lungă perioadă de timp.

Sunt realizate din materiale care rezistă la presiunile și temperaturile de lucru indicate la pct. 1.1.

Țevile au stratul de bază din polietilenă reticulată (PE-Xa) sau polietilenă rezistentă la temperatură ridicată (PE-RT), iar stratul exterior este din etilen-vinil-alcool (EVOH). Între ele este prevăzut un strat de adeziv. Suprafețele interioare și exterioare sunt netede.

2.3.2. Condiții de fabricare

Conform prescripțiilor tehnologice din documentația de execuție și tehnologică, utilizând proceduri și instrucțiuni de lucru și în conformitate cu Manualul de Asigurare a Calității

propriu, întocmit în conformitate cu standardul ISO 9001.

Fabricația se realizează cu asigurarea permanentă a controlului calității: se utilizează numai componente cu buletine de calitate; se efectuează controale interfazice pe fluxul de fabricație și un control final.

2.3.3. Condiții de livrare

Țevile multistrat se livrează în colaci cu lungimea de 120/200 până la 600 m, cu capace montate la capete. Transportul și manevrarea acestora se va realiza conform instrucțiunilor producătorului.

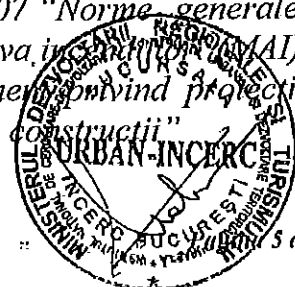
La livrare, produsele trebuie însoțite de instrucțiuni de utilizare și montare, de certificat de calitate și garanție și de declarația producătorului/furnizorului de conformitate cu agrementul elaborat pentru acestea, potrivit SR EN ISO/CEI 17050.

Producătorul este obligat să introducă pe piață numai produse sigure în conformitate cu prevederile legale în vigoare.

2.3.4. Condiții de punere în operă

Punerea în operă se face conform proiectului de către personal specializat, cu respectarea instrucțiunilor producătorului și a prevederilor normativelor românești în domeniu:

- I.9-94 "Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor sanitare";
- I.13-02 "Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de încălzire centrală";
- P 118-1999 "Normativ de siguranță la foc a construcțiilor";
- C 56-02 "Normativ pentru verificarea calității și recepția lucrărilor de instalații aferente construcțiilor";
- Ordin 163-2007 "Norme generale de apărare împotriva incendiilor (M.I.);
- *** "Regulament privind protecția și igiena muncii în construcții"



Concluzii

Aprecierea globală

Utilizarea țevilor multistrat din PE, tip FF-THERM MULTI, în domeniile de utilizare acceptate este apreciată favorabil, în condițiile specifice din România, dacă se respectă prevederile prezentului agrement.

Pentru utilizarea preconizată în contact cu apa potabilă, țevile multistrat tip PE-Xa/EVOH și PE-RT/EVOH trebuie să dețină aviz sanitar în conformitate cu reglementările emise de Ministerul Sănătății.

Condiții

- Calitatea produselor și metoda de fabricare, au fost examinate și găsite corespunzătoare de către INCERC București, DIN CERTICO și IMA Germania și trebuie menținute la acest nivel pe toată durata de valabilitate a acestui agrement.
- Acordând acest agrement, Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții, nu se implică în prezența și/sau absența drepturilor legale ale firmei de a comercializa, monta sau întreține produsele.
- Orice recomandare relativ la folosirea în condiții de siguranță a acestor produse, care este conținută sau se referă la acest agrement tehnic, reprezintă cerințe minime necesare la punerea sa în operă.
- INCD "URBAN-INCERC" Sucursala INCERC BUCUREȘTI răspunde de exactitatea datelor înscrise în Agrementul Tehnic și de încercările sau testele care au stat la baza acestor date. Agrementele tehnice nu îi absolvă pe furnizori și/sau pe utilizatori de responsabilitățile ce le revin conform reglementărilor în vigoare.
- Verificarea menținerii aptitudinii de utilizare a produselor va fi realizată

conform programului stabilit de către INCD "URBAN-INCERC" Sucursala INCERC BUCUREȘTI: verificarea caracteristicilor constructive și funcționale la fiecare 18 luni de la elaborarea acordului tehnic.

- Acțiunile cuprinse în program și modul lor de realizare vor respecta actele normative și reglementările tehnice în vigoare.
- INCD "URBAN-INCERC" Sucursala INCERC BUCUREȘTI, va informa Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții despre rezultatul verificărilor, iar dacă acestea nu dovedesc menținerea aptitudinii de utilizare, va solicita CTPC declanșarea acțiunii de suspendare a acordului tehnic.
- Suspendarea se declanșează și în cazul constatării prin controale, de către organisme abilitate, a nerespectării constante a condițiilor de fabricație și utilizare ale produsului.
- În cazul în care titularul de agrement nu se conformează acestor prevederi, se va declanșa procedura de retragere a acordului tehnic.

Valabilitate:

14.12.2015

Prelungirea valabilității sau revizuirea prezentului agrement tehnic trebuie solicitată cu cel puțin trei luni înainte de data expirării. În cazul neprelungirii valabilității, agrementul tehnic se anulează de la sine.

Pentru grupa specializată nr. 5

Președinte

dr. ing. Horia Petran

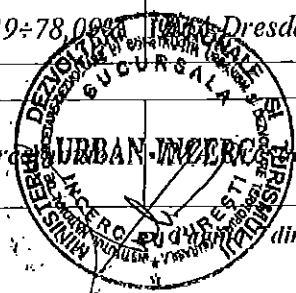
DIRECTOR GENERAL
INCERC BUCUREȘTI
conf. univ. dr. Vasile Meija



3. Remarci complementare ale grupei specializate

- Țevile multistrat tip PE-Xa/EVOH și PE-RT/EVOH se caracterizează prin flexibilitate ridicată, impermeabilitate la difuzia oxigenului, stabilitate dimensională, rezistență la coroziune și depuneri de cruste, proprietăți de absorbție a zgomotului ridicată, rezistență chimică ridicată;
- Țevile multistrat tip FF-THERM MULTI au fost utilizate în Germania, Cehia, Elveția, India, Franța, Marea Britanie, Mexic, Rusia, Spania, SUA, Tunisia etc.
- Instrucțiunile de punere în operă, utilizare și întreținere, se vor livra odată cu produsele.
- Se recomandă ca în perioada de valabilitate a agrementului tehnic titularul de agrement să comande unui institut specializat urmărirea comportării în exploatare a produselor. Datele și observațiile obținute vor fi prezentate la prelungirea agrementului tehnic.
- Comportarea țevelor multistrat, tip FF-THERM MULTI a fost verificată de INCERC București și Laboratoarele de încercări mecanice, tehnologice și fizice pentru materiale polimerice și produse realizate din acestea, ale IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH Dresda (certificat Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen nr. DAP-PL-1062.00). Grupa Specializată nr. 5 INCERC București își însușește rezultatele obținute. Rezultate ale acestor verificări sunt prezentate în tabelul următor:

Teste și verificări	Norma de verificare	Cerințe	Rezultate	Laborator executant
Țeavă PE-Xa/EVOH Ø12×2, Ø14×2, Ø16×2, Ø17×2, Ø18×2, Ø20×2, Ø25×2,3 mm				
Raza minimă de curbare	DIN 4726:2000	Fără deteriorări la cea mai mică rază de curbare ($5 \times d_e$)	corespunde	IMA Dresda
Eficacitatea barierei de oxigen (Ø17×2 mm)	DIN 4726:2000	$T=40\text{ }^\circ\text{C}$ $\leq 0,10\text{ g/m}^3 \cdot d$	$< 0,10\text{ g/m}^3 \cdot d$	KIWA
Rezistența la presiuie interioară	DIN EN ISO 15875-2:2003	$T=20\text{ }^\circ\text{C}$, $t=1\text{ h}$, $\sigma=12,0\text{ MPa}$ $T=95\text{ }^\circ\text{C}$, $t=1\text{ h}$, $\sigma=4,8\text{ MPa}$ $T=95\text{ }^\circ\text{C}$, $t=165\text{ h}$, $\sigma=4,6\text{ MPa}$ $T=95\text{ }^\circ\text{C}$, $t=1000\text{ h}$ $\sigma=4,4\text{ MPa}$	fără spargere	IMA Dresda
Contrația longitudinală la cald	DIN EN ISO 15875-2:2003	$\leq 3\%$ pentru $T=120\text{ }^\circ\text{C}$ $t=1\text{ h}$	$1,52 \div 2,73\%$	IMA Dresda
Gradul de reticulare	DIN EN ISO 15875-2:2003	$\geq 70\%$	$72,39 \div 78,09\%$	IMA Dresda
Țeavă PE-RT/EVOH Ø14×2, Ø16×2, Ø17×2, Ø20×2mm				
Raza minimă de curbare	DIN 4726:2000	Fără deteriorări la cea mai mică rază de curbare ($5 \times d_e$)	corespunde	INCERC București



Teste și verificări	Norma de verificare	Cerințe	Rezultate	Laborator executant
Rezistența la presiune interioară	DIN 4721:2001	$T=20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t=1\text{ h}$, $\sigma=10,0\text{ MPa}$	fără spargere	IMA Dresda
		$T=95\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t=165\text{ h}$, $\sigma=3,55\text{ MPa}$		
		$T=95\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t=1000\text{ h}$, $\sigma=3,50\text{ MPa}$		
Contrația longitudinală la cald	DIN 4721:2001	$\leq 3\%$ pentru $T=110\text{ }^{\circ}\text{C}$ $t=1\text{ h}$	0,92÷1,99%	IMA Dresda
Țeavă PE-Xa/EVOH Ø16×2 mm				
Rezistența la presiune interioară	SR EN ISO 1167-1:2006	$p=13,4\text{ bar}$, $T=95\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t=22\text{ h}$	Lipsă scăpări prin pereți	INCERC București
Țeavă PE-RT/EVOH Ø17×2 mm				
Rezistența la presiune interioară	SR EN ISO 1167-1:2006	$p=24,8\text{ bar}$, $T=20\text{ }^{\circ}\text{C}$, $t=1\text{ h}$	Lipsă scăpări prin pereți	INCERC București

4. Anexe

• Extrase din procesul verbal nr. 699 din 14.10.2012 al Grupei Specializate nr. 5 Grupa Specializată nr. 5 din INCERC "Produse, procedee și echipamente pentru instalații de încălzire, ventilare, climatizare, sanitare, gaze și electrice aferente construcțiilor", întrunită în următoarea componență:

președinte: dr. ing. Horia Petran

raportor: ing. Ciprian Ene

membri: dr. ing. Cristian Petcu

ing. Melania Cruceanu

a analizat cererea de elaborare a agrementului tehnic înaintată de FRÄNKISCHE Rohrwerke Gebr. Kirchner GmbH & Co. KG Germania înregistrată cu nr. 2378 din data de 31.10.2012, referitoare la produsul "ȚEVI MULTISTRAT DIN PE, TIP FF-THERM MULTI", fabricat de firma FRÄNKISCHE Rohrwerke Germania.

Ca urmare a expunerii susținute de raportorul desemnat și pe baza analizării dosarului tehnic înaintat de firma solicitantă, Grupa Specializată a constatat că:

- Țevile multistrat tip PE-Xa/EVOH și PE-RT/EVOH pentru care se cere acordarea agrementului tehnic îndeplinesc criteriile de performanță principale corespunzătoare celor 6 cerințe esențiale din Legea nr. 10/1995;

- firma FRÄNKISCHE Rohrwerke Germania a obținut certificarea sistemului de asigurare a calității conform ISO 9001 de la DEKRA Certification;

- rapoartele de încercare eliberate de INCERC București și Laboratoarele de încercări mecanice, tehnologice și fizice pentru materiale polimerice și produse realizate din acestea, ale IMA Materialforschung und Anwendungstechnik GmbH D (certificat Deutsches Akkreditierungssystem Prüfwesen nr. DAP-PL-10/000), confirmă comportarea corespunzătoare a produselor.



Pe baza acestor constatări s-a apreciat că sunt îndeplinite toate condițiile pentru avizarea favorabilă a cererii și s-a decis acordarea agrementului tehnic nr. 001SB-05/699-2012 pentru aceste produse, cu valabilitate până la data de 14.12.2015.

- Dosarul tehnic al agrementului tehnic nr. 001SB-05/699-2012 conținând 70 file face parte integrantă din prezentul agrement tehnic.

Raportorul grupei specializate nr. 05
ing. Ciprian Ene



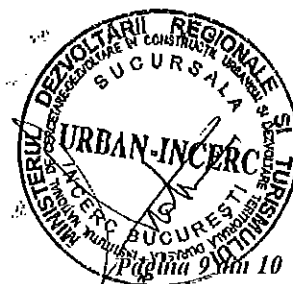
Membrii grupei specializate: dr. ing. Horia Petran



dr. ing. Cristian Petcu



ing. Melania Cruceanu



• *Figuri*



Fig. 1 Țeavă PE-Xa/EVOH



Fig. 2 Țeavă PE-RT/EVOH

