



MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI
CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII

**AVIZ TEHNIC
DE PRELUNGIRE**

Conform procesului-verbal nr. **65163** din data **28 martie 2024** al Comisiei de avizare nr. **2** a agrementelor tehnice în construcții, aceasta a constatat că titularul a făcut dovada menținerii aptitudinii de utilizare a obiectului agrementului tehnic, conform prevederilor menționate la cap. „condiții” din agrementul tehnic.

CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII prelungește **AVIZUL TEHNIC** al agrementului tehnic nr. **017-05-3689-2022**, referitor la: „Tevi și fittinguri din PP-R pentru instalații”, produs de **AQUATHERM GmbH - Germania**, până la data de **21 iunie 2025**.

În baza prezentului aviz tehnic de prelungire, produsul: Tevi și fittinguri din PP-R pentru instalații poate fi utilizat pentru destinația preconizată în contact cu apa potabilă numai însoțit de avizul sanitar emis de Institutul Național de Sănătate Publică.

**PREȘEDINTE AL CONSILIULUI TEHNIC PERMANENT PENTRU
CONSTRUCȚII**

SECRETAR DE STAT

Marin ȚOLE



ROMÂNIA

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI

CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII

AVIZ TEHNIC

În baza procesului-verbal nr. **72901** din data de **21 iunie 2022** al Comisiei tehnice de specialitate nr. **2** pentru avizarea agrementelor tehnice în construcții:

CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII

AVIZEAZĂ FAVORABIL :

agrementul tehnic nr. **017-05/3689-2022**, elaborat de **INSTITUTUL EUROPEAN PENTRU ȘTIINȚE TERMICE**, pentru **ȚEVI ȘI FITINGURI DIN PP-R PENTRU INSTALAȚII**, produse de **AQUATHERM GmbH, Germania**.

Prezentul **AVIZ TEHNIC** este valabil până la data de **21 iunie 2024** și se poate prelungi în situația în care titularul face dovada menținerii aptitudinii de utilizare a obiectului agrementului tehnic, potrivit prevederilor referitoare la „condiții” din agrementul tehnic.

În baza prezentului aviz tehnic, țevile și fittingurile pot fi utilizate pentru destinația preconizată în contact cu apa potabilă numai însoțite de avizul sanitar/notificarea emis/emisă de Institutul Național de Sănătate Publică.

Agrementul tehnic este valabil până la data de **21 iunie 2025**, pentru titular, producător și distribuitorii din anexa la agrementul tehnic.

PREȘEDINTE AL CONSILIULUI TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII

SECRETAR DE STAT

Marin TOLE

MINISTERUL DEZVOLTĂRII, LUCRĂRILOR PUBLICE ȘI ADMINISTRAȚIEI
CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII



Agreement Tehnic

017-05/3689-2022

ȚEVI ȘI FITINGURI DIN PP-R PENTRU INSTALAȚII
PP-R PIPES AND FITTINGS FOR SUPPLY SYSTEMS
TUYAUX ET RACCORDS EN PP-R POUR INSTALLATIONS
PP-R ROHRE UND FORMSTÜCKE FÜR GINSTALLATIONEN

Cod categorie 28,29

PRODUCĂTOR:

AQUATHERM GmbH

Biggen 5, D-57439 Attendorn, Germania

tel: +49027229500, email: info@aquatherm.de

TITULAR AGREEMENT TEHNIC :

AQUATHERM GmbH

Biggen 5, D-57439 Attendorn, Germania

tel: +49027229500, email: info@aquatherm.de

ELABORATOR INSTITUTUL EUROPEAN PENTRU ȘTIINȚE TERMICE BUCUREȘTI

AGREMENT Str. Matei Voievod nr. 29, sector 2, București tel/fax: 0212521157

TEHNIC: Tel/fax: 021.252.11.57

GRUPA SPECIALIZATĂ NR. 05

PRODUSE, PROCEDEE SI ECHIPAMENTE PENTRU INSTALATII AFERENTE CONSTRUCTIILOR

*Prezentul agreement tehnic este valabil până la data de 21.06.2025 numai însoțit de AVIZUL
TEHNIC al Consiliului Tehnic Permanent pentru Construcții și nu ține loc de certificat de
calitate.*



CONSILIUL TEHNIC PERMANENT PENTRU CONSTRUCȚII

Grupa specializată nr. 05 „Produse, procedee și echipamente pentru instalațiile de încălziri, climatizări, ventilații, sanitare, gaze, electrice, aferente construcțiilor” din cadrul Institutului European pentru Științe Termice din București, analizând documentația de solicitare de acord tehnic prezentată de AQUATHERM GmbH din Germania și înregistrată cu nr. 2220331 din data de 30.03.2022, referitoare la produsele „Țevi și fittinguri din PP-R pentru instalații” realizate de AQUATHERM GmbH din Germania elaborează prezentul Acord Tehnic nr. 017-05/3689-2022, în conformitate cu I.9/2015 „Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor”, I.13/2015 Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală, I 5-2010 Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de ventilație și climatizare, P 118/2-2013 „Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea a II-a - Instalații de stingere”, C 300-1994 „Normativ de prevenire a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora”, C 56/2002 Normativ de verificarea calității lucrărilor în construcții și instalațiilor aferente, și rapoartele de încercări emise de laboratorul INSIST - Universitatea Tehnică de Construcții București, România, toate valabile la data elaborării prezentului acord tehnic.

1. Definirea succintă

1.1 Descrierea succintă

Țevile și fittingurile din PP-R pentru instalații de apă realizate de firma AQUATHERM GmbH din Germania sunt utilizate pentru instalațiile interioare și exterioare de alimentare cu apă rece (inclusiv apă potabilă), apa caldă, instalațiile de climatizare, instalațiile frigorifice și instalațiile de încălzire, sisteme de irigare etc.

Țevile și fittingurile din PP-R sunt fabricate din granule de polipropilenă pură, nereciclă, de culoare verde (aquatherm green) și albastru (aquatherm blue).

Țevile sunt fabricate prin extrudare/coextrudare, în varianta monostrat sau multistrat. Țevile multistrat au un strat intermediar din material compozit (amestec din fibră de sticlă și PP).

Țevile se produc în următoarea gamă:

- cu un singur strat, clasa S,
- multistrat clasa M,
- multistrat cu fibră compozită clasa

MF, cu protecție UV clasa UV, armat rezistență la presiune clasa RP, izolate termic cu strat izolator din spumă rigidă PUR protejat împotriva influențelor exterioare cu strat din HDPE clasa TI și barieră de difuzie a oxigenului clasa OT.

Țevile din PP-R aquatherm green se produc cu următoarele dimensiuni:

- **aquatherm green** – țevi monostrat, seria 2.5 (SDR6 S) cu diametrul exterior de 16, 20, 25, 32, 40, 50, 63, 75, 90 și 110mm;

- **aquatherm green** – țevi monostrat seria 3.2 (SDR7.4 S) cu diametrul exterior de 16, 20, 25, 32, 40, 50 și 63mm.

- **aquatherm green** - țevi multistrat (3 straturi), cu strat intermediar de material compozit (fibră de sticlă ranforsată), seria 3.2 (SDR7.4 MF) cu diametrul exterior cuprins între 20÷250mm.

- **aquatherm green** - țevi multistrat cu strat intermediar de material compozit, fabricate prin coextrudare din 3 straturi, seria 3.2 (SDR7.4 MF UV) cu diametrul exterior cuprins între 20÷250mm

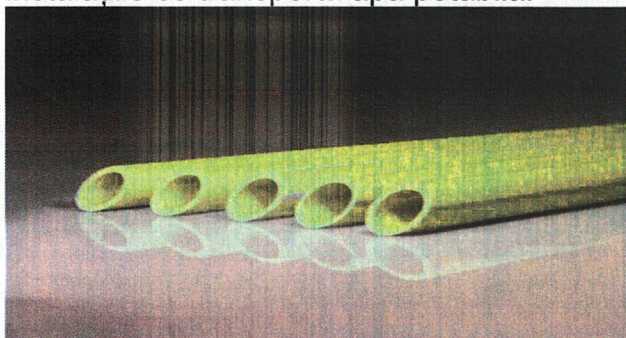
- **aquatherm green** - țevi multistrat cu strat intermediar de material compozit, fabricate prin coextrudare din 3 straturi, seria 4 (SDR9 MF RP) cu diametrul exterior cuprins între 32÷355mm.

- **aquatherm green** – țevi multistrat cu strat intermediar de material compozit, fabricate prin coextrudare din 3 straturi, seria 3.2 (SDR9 MF RP UV) cu diametrul exterior cuprins între 32÷355mm

- **aquatherm green** – țevi multistrat cu strat intermediar de material compozit, fabricate prin coextrudare din 3 straturi, seria 3.2 (SDR9 MF RP TI); cu diametrul exterior cuprins între 32÷355mm.

- **aquatherm green** – țevi monostrat seria 5 (SDR11 S) cu diametrul exterior cuprins între 20÷355mm.

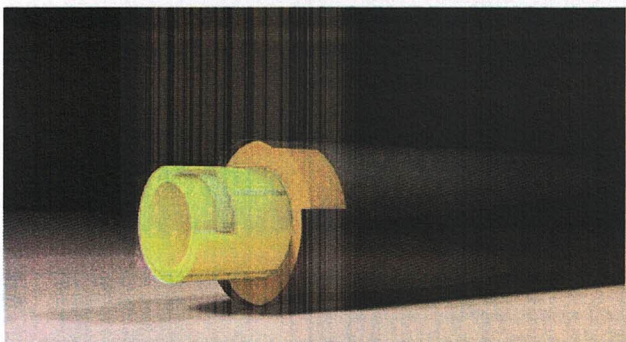
Țevile au grosimea de perete între 1.9÷34.2 mm, culoare verde utilizate pentru instalațiile ce transportă apă potabilă.



Țeavă aquatherm green din PP-R SDR 6, 7.4 și 11 S



Țeavă aquatherm green din PP-R SDR 7.4, și 9 MF (RP)



Țeavă aquatherm green din PP-R SDR 7.4 și 9 MF RP TI

Țevile din PP-R cu strat intermediar de material compozit (PPR/GF-PP/PPR), fabricate prin coextrudare din 3 straturi, se produc cu următoarele dimensiuni:

- **aquatherm blue** – seria 3.2 (SDR7.4) MF cu diametrul exterior de 20 și 25mm;

- **aquatherm blue** – seria 3.2 (SDR7.4) MF UV cu diametrul exterior de 20 și 25mm

- **aquatherm blue** – seria 3.2 (SDR7.4) MF OT cu diametrul exterior 20 și 25mm.

- **aquatherm blue** – seria 4 (SDR9) MF RP cu diametrul exterior de 32mm.

- **aquatherm blue** – seria 4 (SDR9) MF RP UV cu diametrul exterior de 32mm.

- **aquatherm blue** – seria 4 (SDR9) MF RP OT cu diametrul exterior de 40mm

- **aquatherm blue** – SDR9 MF RP TI cu diametrul exterior de 32mm

- **aquatherm blue** – seria 5 (SDR11) S cu diametrul exterior de 20 și 25mm

- **aquatherm blue** – seria 5 (SDR11) MF RP cu diametrul exterior cuprins între 40÷450mm

- **aquatherm blue** – seria 5 (SDR11) MF RP UV cu diametrul exterior cuprins între 40÷450mm

- **aquatherm blue** – seria 5 (SDR11) MF RP OT cu diametrul exterior cuprins între 40÷250mm

- **aquatherm blue** – seria 5 (SDR11) MF RP TI cu diametrul exterior cuprins între 40÷355mm

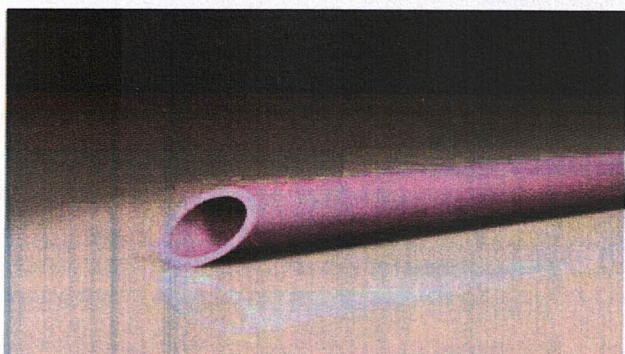
- **aquatherm blue** – seria 5 (SDR11) MF RP OT TI cu diametrul exterior cuprins între 40÷250mm

- **aquatherm blue** – seria 8 (SDR17.6) MF RP cu diametrul exterior cuprins între 125÷630mm

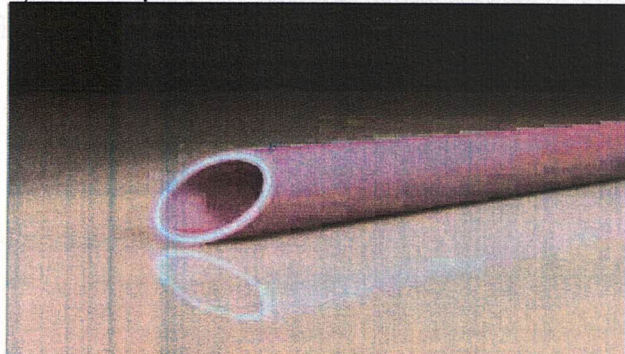
- **aquatherm blue** – seria 8 (SDR17.6) MF RP UV cu diametrul exterior cuprins între 125÷630mm

- **aquatherm blue** – seria 8 (SDR17.6) MF RP TI cu diametrul exterior cuprins între 125÷355mm

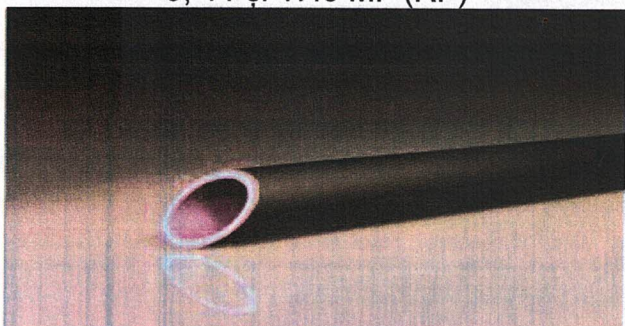
Țevile aquatherm blue au grosimea de perete între 1.9÷22.7 mm, culoare albastră pentru instalațiile de climatizare, instalații frigorifice, sisteme de irigare, instalații de încălzire etc. Grosimea mai redusă a peretelui de țeavă *aquatherm blue* face ca debitul de fluid transportat să fie mai mare în comparație cu gama *aquatherm green*.



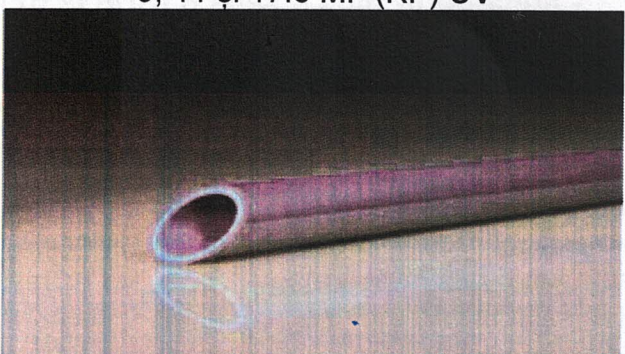
Țeavă aquatherm blue din PP-R SDR 11 S



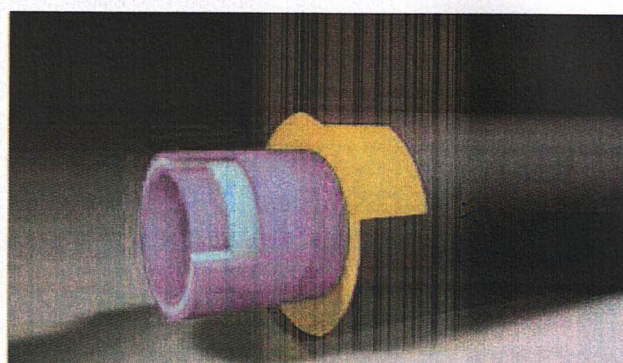
Țeavă aquatherm blue din PP-R SDR 7.4, 9, 11 și 17.6 MF (RP)



Țeavă aquatherm blue din PP-R SDR 7.4, 9, 11 și 17.6 MF (RP) UV



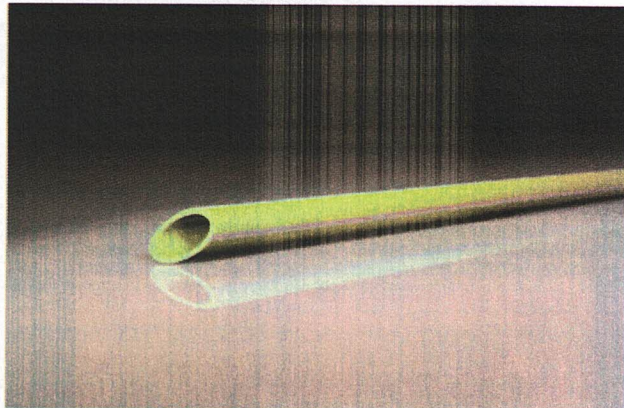
Țeavă aquatherm blue din PP-R SDR 7.4, 9 și 11 MF (RP) OT



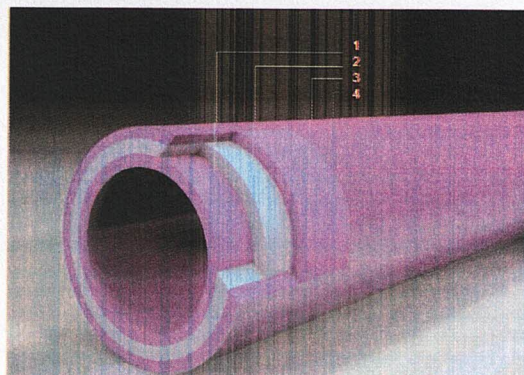
Țeavă aquatherm blue din PP-R SDR 9, 11 și 17.6 MF RP TI

Presiunea de regim este 0÷10bar apă rece/caldă (funcție de temperatura de lucru presiunea poate fi de până la 27.7 bar, dar durata de viață a produsului scade până la 1 an). Temperatura fluidului de lucru transportat este de până la 60°C, iar pentru perioade scurte de timp de până la 90°C.

La cerere tevile din PP-R se pot fabrica și cu alte dimensiuni.



Țeavă aquatherm green din PP-R



Vedere generală țeavă din PP-R aquatherm blue multistrat cu baieră de difuzie a oxigenului

Tipurile de fittinguri fabricate sunt din PP-R de culoare verde și se produc pentru asamblarea componentelor din polipropilenă ale rețelei într-o gamă tipodimensională ce cuprinde:

A. FITINGURI DE TRECERE

- **coturi la 45° și 90°** – cu mufă la ambele capete, fabricat în 2 variante: prin injecție în 14 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 16÷250mm și din tronsoane de țeavă în 9 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 200÷630mm;

- **coturi la 45°** – cu mufă la un capăt și cap tubular la celălalt capăt, fabricat în 5 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 20÷40mm;

- **coturi la 90°** – cu mufă la un capăt și cap tubular la celălalt capăt, fabricat în 5 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 16÷40mm;

- **mufă** – cu umăr de limitare la interior fabricată în 11 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 16÷40mm;

- **mufă de deviație** – pentru instalații fără presiune, cu umăr de limitare la interior, cu diametrul nominal cuprins între 40÷630mm;

- **ștuț de deviație** – pentru instalații fără presiune, fabricat în 2 mărimi cu diametrul nominal de 315 și 355mm;

- **reducție scurtă** – mufă cu umăr de limitare la interior, cu reducție la unul din capete, fabricată în 13 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 40/32÷125/110mm;

- **reducție lungă** – mufă cu umăr de limitare la interior, cu reducție la unul din capete, fabricată în 32 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 20/16÷125/110mm;

- **reducție** – pentru sudură cap la cap la unul din capete și polifuziune la celălalt capăt, cu mufă cu umăr de limitare la interior, cu reducție la unul din capete, fabricată în 3 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 160/110mm÷200/125mm;

- **reducție** – pentru sudură cap la cap, fabricată în 24 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 200/160mm÷630/400mm;

- **teu egal** – cu 3 căi, cu mufe la capete, fabricat în 21 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 16÷630mm;

- **teu redus** – cu 3 căi, cu mufe la capete, cu reducție pe una sau două căi, fabricat în 43 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 20/16/16÷125/110/125mm;

- **teu redus** – cu 3 căi, cu mufe sudate pe reducție, fabricat în 21 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 200/160/200÷450/160/450mm;

- **teu redus** – cu 3 căi, cu mufe sudate pe reducție, pentru sudare cap la cap, fabricat în 15 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 160/75/160÷450/125/450mm;

- **cruce** – cu 4 căi, cu mufe la capete, fabricată în 4 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 20÷40mm;

- **piesă de trecere** – cu traseu unghiular în zona de ocolire, fabricată în 4 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 16÷32mm;

- **dop** – pentru închidere traseu, fabricat în 11 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 16÷125mm;

- **capac** – fabricat în 10 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 160÷630mm;

- **colector** – cu 4 circuite diametru 32x20mm

B. FITINGURI ADAPTOARE

Fitingurile sunt PPR/metal cu mufă PPR la un capăt (pentru asamblare prin sudare/polifuziune cu țeava din PPR) și racord metalic (cu filet interior, cu filet exterior, cu piuliță olandeză) la celălalt capăt pentru asamblarea cu filet cu celelalte elemente ale instalației:

- **coturi de tranziție la 90°** – cu filet interior, cu urechi de fixare pe elementele de construcție, cu inserție metalică, cu mufă din PPR la un capăt și filet interior la celălalt capăt, fabricat în 2 mărimi cu diametrul nominal / filet interior 16mm / 1/2”÷20mm/1/2”;

- **coturi lung de tranziție la 90°** – cu filet exterior, cu șaibă de fixare pe elementele de construcție, cu inserție metalică, cu mufă din PPR la un capăt și filet exterior la

celălalt capăt, fabricat cu diametrul nominal / filet interior 20mm /1/2"÷20/1/2";

- **coturi scurt de tranziție la 90°** – cu filet exterior, cu șaibă de fixare pe elementele de construcție, cu inserție metalică, cu mufă din PPR la un capăt și filet exterior la celălalt capăt, fabricat în 3 mărimi cu diametrul nominal / filet interior 16mm /1/2", 20mm/1/2" și 25mm/1/2";

- **coturi de tranziție la 90°** – cu filet interior, cu inserție metalică, cu mufă din PPR la un capăt și filet interior la celălalt capăt, fabricat în 7 mărimi cu diametrul nominal / filet interior 16mm /1/2"÷32mm/1";

- **coturi de tranziție la 90°** – cu filet interior, cu inserție metalică, cu ștuț din PPR la un capăt și filet interior la celălalt capăt, fabricat pentru diametrul nominal / filet interior 20mm /1/2";

- **coturi de tranziție la 90°** – cu filet exterior, cu inserție metalică din oțel inox, cu mufă din PPR la un capăt și ștuț cu filet exterior la celălalt capăt, fabricat în 6 mărimi cu diametrul nominal / filet interior 16mm /1/2" ÷32mm/1";

- **mufă de tranziție cu filet exterior** –cu inserție metalică, cu mufă din PPR la un capăt și ștuț cu filet exterior la celălalt capăt, cu șaibă de fixare pe elementele de construcție, fabricată pentru diametrul nominal / filet exterior 16mm /1/2" ÷32mm/3/4";

- **mufă de tranziție cu filet interior** –cu inserție metalică, cu mufă din PPR la un capăt și cu filet interior la celălalt capăt, fabricată în 7 mărimi cu diametrul nominal / filet interior 16mm /1/2" ÷32mm/1/2";

- **mufă de tranziție cu filet interior** –cu inserție metalică, cu mufă din PPR la un capăt și niplu metalic cu filet exterior (cu zona hexagonală) la celălalt capăt, fabricată în 14 mărimi cu diametrul nominal / filet interior 16mm /1/2" ÷75mm/2";

- **mufă de tranziție cu filet exterior** – cu inserție metalică, cu mufă din PPR la un capăt și niplu metalic cu filet exterior (cu zona hexagonală) la celălalt capăt, fabricată în 17 mărimi cu diametrul

nominal / filet interior 16mm /1/2" ÷110mm/4";

- **mufă de tranziție cu filet exterior și etanșare în filet** – cu inserție metalică, cu mufă din PPR la un capăt și ștuț cu filet exterior la celălalt capăt, fabricată în 3 mărimi cu diametrul nominal / filet interior 20mm /1/2", 25mm /1/2" și 25mm/3/4";

- **mufă de tranziție cu filet exterior și etanșare în filet** – cu inserție metalică cu/fără mufă PPR la un capăt și ștuț cu filet exterior (cu zona hexagonală) la celălalt capăt, fabricată în 2 mărimi cu diametrul nominal / filet interior 16mm /1/2" și 20mm/1/2";

- **șa de tranziție cu filet interior** – cu niplu metalic din alamă cu filet interior (cu zona hexagonală) la celălalt capăt, fabricată în 10 mărimi cu diametrul nominal țevă/ filet interior 40mm /1/2" ÷250mm/1";

- **șa de tranziție cu filet interior** – cu niplu metalic din oțel inox cu filet interior (cu zona hexagonală) la celălalt capăt, fabricată în 7 mărimi cu diametrul nominal țevă/ filet interior 75mm /1" ÷250mm/1";

- **șa de tranziție cu filet interior** – cu niplu metalic din oțel inox cu filet interior la celălalt capăt, fabricată în 10 mărimi cu diametrul nominal țevă/ filet interior 40mm /1/2" ÷250mm/3/4";

- **șa de tranziție cu filet exterior** – cu niplu metalic cu filet exterior (cu zona hexagonală) la celălalt capăt, fabricată în 7 mărimi cu diametrul nominal țevă/ filet interior 40mm /1/2" ÷160mm/3/4";

- **piesă specială cu element de fixare** – pe elementele de construcție, cu două fittinguri tip cot la 90°, cu inserție metalică (în construcție cu mufă PPR la un capăt și element de fixare la celălalt capăt, fabricată pentru diametrul nominal mufă/ filet interior 20mm /1/2";

- **cot la 90° cu două urechi** – de fixare pe elementele de construcție, cu inserție metalică (în construcție cu mufă din PPR la un capăt și cu filet interior la celălalt capăt) și element de fixare pe perete, fabricat pentru diametrul nominal mufă/ filet interior mufă 20mm /1/2";

- **cot la 90° cu trei urechi** – de fixare pe elementele de construcție, cu inserție metalică (în construcție cu mufă din PPR la un capăt și cu filet interior la celălalt capăt) și element de fixare pe perete, fabricat în 5 mărimi diametrul nominal mufă/ filet interior mufă 16mm /1/2" ÷ 25mm/1/2";

- **teu de tranziție cu filet interior** – cu inserție metalică, cu mufă din PPR pe traseu (căile 1 și 3) și cu filet interior pe ramificație, fabricat în 14 mărimi cu diametrul nominal / filet interior 16mm /1/2"/16mm ÷ 50mm/3/4"/50mm;

- **teu de tranziție cu filet exterior** – cu inserție metalică, cu mufă din PPR pe traseu (căile 1 și 3) și niplu metalic cu filet exterior pe ramificație, fabricat pentru diametrul nominal / filet exterior niplu 20mm /1/2"/20mm;

- **racord olandez** – de tranziție de la țevi din PPR la elementele metalice ale instalației (cu asamblare cu filet), cu etanșare frontală cu garnitură, cu mufă din PPR la un capăt și niplu metalic cu filet exterior/interior pentru racordare la celălalt capăt, fabricat în 6 mărimi cu diametrul nominal mufă / filet interior niplu 20mm /1/2" ÷ 63mm/2";

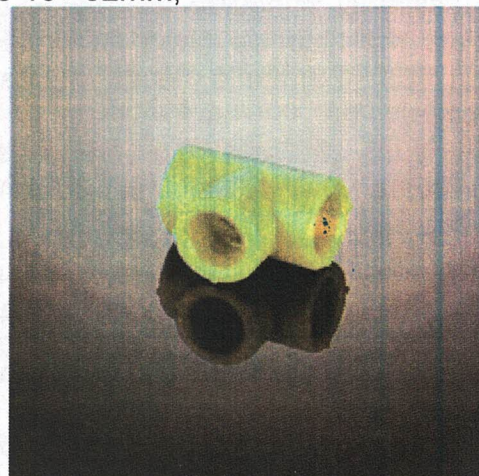
- **niplu pentru racord olandez** – cu parte tubulară din PPR pentru racordarea prin sudare la fittinguri din PPR, cu mufă cu piuliță olandeză metalică la celălalt capăt, fabricat în 13 mărimi cu diametrul exterior parte tubulară/ filet interior niplu 20mm /1" ÷ 75mm/3/2";

- **niplu pentru racord olandez** – cu parte tubulară din PPR pentru racordarea prin sudare la fittinguri din PPR, cu mufă cu piuliță olandeză metalică la celălalt capăt, fabricat în 3 mărimi cu diametrul exterior parte tubulară/ filet exterior piuliță 20mm /3/4" ÷ 32mm/3/4";

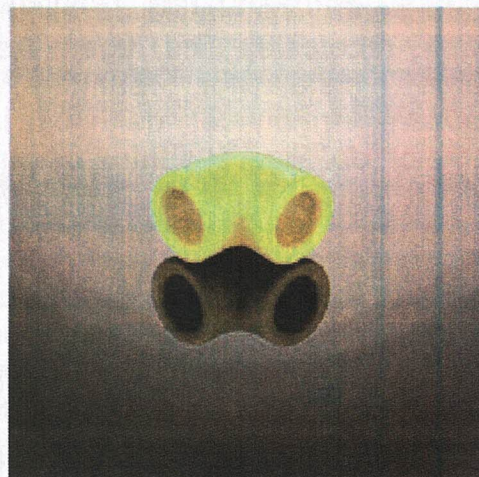
- **niplu pentru racord olandez** – cu parte tubulară din PPR pentru racordarea prin sudare la fittinguri din PPR, cu piuliță olandeză metalică la celălalt capăt, fabricat în 8 mărimi cu diametrul exterior parte tubulară/ filet interior piuliță 20mm /1" ÷ 90mm/4";

- **dop filet interior** – de închidere circuit (dop utilizat în perioada de testare a instalației), cu filet interior, fabricat din PPR pentru un diametrul nominal cuprins între 32mm/1/2";

- **clemă simplă/dublă** – de fixare țevă pe elementele de construcție, fabricată în 4 mărimi cu diametrul nominal cuprins între 16÷ 32mm;



Vedere generală teu egal



Vedere generală cot la 90°



Vedere generală fitting mixt

Pentru trecerea de la țevile din polipropilenă la țevi din metal firma produce fittinguri adaptoare cu asamblare mecanică cu filet.

Pentru realizarea asamblurilor se utilizează truse de lipire, scule/dispozitive pentru PPR culoare verde.

1.2 Identificarea produselor

Țevile și fittingurile din PP-R pentru instalații realizate de firma AQUATHERM GmbH din Germania, sunt marcate la fabricație.

Țevile sunt marcate din fabricație, pe generatoare au 4 linii, în culoare de contrast.

- sigla firmei producătoare;
- caracteristicile țevii (diametrul nominal, SDR grosime perete, material, normă de produs etc.);

- tip /model țeavă;
- date pentru trasabilitate, număr lot, data fabricației.

Fittingurile se marchează din fabricație, cu următoarele date:

- sigla firmei producătoare;
- materialul;
- diametrul interior/exterior (mm);

Fittingurile sunt împachetate în pungi speciale pe care apare cod produs, nume produs, număr bucăți, data fabricației.

2. Acordul tehnic

2.1. Domenii de utilizare acceptate în construcții

Țevile și fittingurile din PP-R pentru instalații realizate de firma AQUATHERM GmbH din Germania sunt utilizate pentru instalațiile de alimentare cu apă rece/caldă, cu agent termic, aferente instalațiilor sanitare, de climatizare, frigorifice, de încălzire și sistemelor de irigare pentru asigurarea utilităților etc. Funcție de aplicație temperatura și presiunea maximă este:

- Instalații sanitare apă rece/caldă presiunea max. de lucru PN10; temperatura max. fluid +60°C;

- Instalații de încălzire, presiunea max. de lucru PN6; temperatura max. fluid +60°C (încălzire în pardoseală), în regim de scurtă durată +90°C.

Instalațiile interioare se montează în spații unde temperatura nu este mai mică de 0°C, iar în cazul instalațiilor exterioare acestea se montează sub limita de îngheț.

Pentru utilizarea preconizată a produselor în contact cu apa potabilă, titularul acordului tehnic trebuie să dețină aviz sanitar/notificare emis/emisa de Institutul National de Sanatate Publica. Avizul sanitar/notificarea se eliberează în funcție de compoziția chimică a materialelor care intra în contact cu apa potabila.

2.2. Aprecieri asupra produsului

2.2.1. Aptitudinea de exploatare în construcții

Caracteristicile fizico-mecanice ale țevilor și fittingurilor din PP-R pentru instalații au fost verificate prin încercări de laborator de încercări INSIST – UTCB și corespund domeniului de utilizare, prescripțiilor tehnice românești precum și cerințelor enumerate în cadrul art. 5 al Legii nr. 10/95, cu completările și modificările ulterioare, referitoare la calitatea în construcții.

*Rezistență mecanică și stabilitate

Țevile și fittingurile din PP-R pentru instalații fabricate de AQUATHERM GmbH din Germania se execută cu mașini specializate, cu sisteme automatizate, cu un control computerizat al parametrilor tehnologiei și își păstrează caracteristicile dimensionale și funcționale la acțiunea solului și a șocurilor exterioare, asigurând instalațiilor în care sunt montate o bună funcționare pe întreaga durată de utilizare. Produsele nu necesită protecții împotriva coroziunii.

Părțile componente ale produsului cât și montajul acestuia asigură o rezistență și stabilitate corespunzătoare specificației tehnice.



Calitățile de rezistență și stabilitate rezultă și din durata de viață a produsului declarată de producător. Caracteristicile polipropilenei random cu influență directă asupra proprietăților țevilor și fittingurilor sunt:

- densitate mică (0.9 g/cm^3) conferând o greutate redusă;
- rezistență mare la tracțiune conferând o bună rezistență mecanică $25...30 \text{ N/mm}^2$;
- modul de elasticitate (E) $\geq 80 \text{ N/mm}^2$;
- coeficient de conductivitate termică 0.15 W.m^*K ;
- grad scăzut de absorbție vapori de apă $<0.02\%$, material impermeabil în contact cu apă;
- rezistență minimă admisibilă 8 N/mm^2 (MRS pentru o exploatare timp de 50 ani la temperatura de 20°C);
- tensiunea maximă 25 MPa .

Țevile și fittingurile din PP-R sunt rezistente chimic la acțiunea materialelor caustice, produselor chimice și la majoritatea soluțiilor de acizi și baze minerale, chiar la temperaturi mai mari de 60°C .

Produsele prezintă stabilitate față de acțiunea îndelungată a razelor ultraviolete, fiind necesară o protecție suplimentară a tronsoanelor expuse. La depozitarea acestor produse în spații deschise este necesară acoperirea acestora.

***Securitate la incendiu**

Pentru țevile și fittingurile din PP-R pentru instalațiile nu au fost efectuate verificări specifice pentru determinarea comportării la foc.

***Igienă, sănătate și mediu inconjurător**

Produsele nu conțin elemente dăunătoare sănătății oamenilor sau integrității mediului inconjurător, ele corespunzând integral condițiilor impuse prin Legea nr. 319/2006 privind securitatea și sănătatea în muncă, OUG 195/2005 cu completările și modificările Legii nr. 265 din 2006 privind protecția mediului, OUG 92/2021 privind abrogarea Legii 211/2011 privind regimul deșeurilor, HG 856/2002 privind evidența gestiunii deșeurilor și pentru aprobarea listei cuprinzând

deseurilor, inclusiv deșeurile periculoase, Ordonanța 2/11.08.2021 privind depozitarea deșeurilor, Legea nr. 346/2002 privind asigurarea pentru accidente de muncă și boli profesionale, Ordinul 275/2012 privind aprobarea Procedurii de reglementare sanitară pentru punerea pe piață a produselor, materialelor, substantelor chimice/amestecurilor și echipamentelor utilizate în contact cu apa potabilă și Ordinul nr. 119/2014 privind Normele de igienă și sănătate publică privind mediul de viață al populației, cu modificările și completările ulterioare.

Întrucât materialele din care sunt confecționate țevile și fittingurile din PP-R nu sunt biodegradabile, ele vor fi reciclate după terminarea duratei de utilizare.

***Siguranța și accesibilitate în exploatare**

Siguranța în exploatare a țevilor și fittingurilor din PP-R pentru instalații este îndeplinită prin măsurile constructive inițiale ale acestora. Produsele nu necesită protecții împotriva coroziunii. Dacă se respectă îndeplinirea tuturor condițiilor de montaj impuse de producător și normativele românești în vigoare se apreciază o bună siguranță în funcționare.

Produsele sunt rezistente la șoc termic, la impact, au stabilitate dimensională la creșterea temperaturii, nu sunt corodate de fluidul de lucru, garantând rezistență și etanșeitate.

Suprafața exterioară a produselor este realizată cu un grad ridicat de finisare și nu prezintă muchii ascuțite sau bavuri care să determine leziuni prin contact. Suprafața interioară a produselor facilitează curgerea fluidului de lucru și împiedică depunerea și formarea de biofilm. Astfel rezultă o rezistență la abraziune, coroziune, mecanică și chimică a produselor permițând vehicularea fluidelor cu conținut de substanțe acide sau alcaline cu PH-ul cuprins între $6.5...9.5$, cu viteze de până la 5 m/s .

Modul de asamblare/racordare a țevilor și fittingurilor din PP-R în instalație se realizează rapid și eficient (prin

sudare/termofuziune cu mufare/cap la cap, cu filet – la fittingurile adaptoare, cu utilizarea materialelor specifice de etansare filet sau a garniturilor la racordul olandez). Prin termofuziune sau infiletare. Acest lucru determină o bună etanșeitate în condiții normale de exploatare, cu respectarea instrucțiunilor producătorului.

Sistemele de suspendare/fixare a instalațiilor aparente, asigurarea spațiilor de dilatare la montaj și prevederea elementelor de dilatare fac ca aceste produse să nu fie solicitate suplimentar.

***Protecția împotriva zgomotului**

În cazul țevilor și fittingurilor din PP-R pentru instalații această cerință nu se aplică.

***Economie de energie și izolare termică**

Țevile și fittingurile din PP-R pentru instalații nu implică protecția hidrofugă. Datorită rugozității scăzute a suprafeței interioare a țevilor și fittingurilor din PP-R, pierderile de la transportul fluidului de lucru sunt mai mici și implicit rezultă cheltuieli reduse pentru pompare.

Datorită coeficientului de conductivitate redus al polipropilenei Random ($\lambda = 0.15 \text{ W/m}^{\circ}\text{K}$) pierderea de căldură prin peretele țevii/fitingului este redusă, iar pe suprafața exterioară nu se formează condens. Se vor impune măsuri de izolare termică a țevilor și fittingurilor pe tronsoanele unde nu pot fi respectate condițiile de exploatare conform instrucțiunilor producătorului.

Țevile și fittingurile au greutate scăzută, asamblarea utilizând sistemele de îmbinare în instalații ce asigură o economie de energie în raport cu produsele și tehnologiile clasice de realizare a instalațiilor (sudarea componentelor termoplastice, asamblarea cu filet a fittingurilor adaptoare cu elemente metalice ale instalației).

***Utilizare sustenabilă a resurselor naturale**

Produsele după încheierea ciclului de viață sunt reciclate. Se va aplica conform legii 10/1995 privind calitatea în construcții, cu modificările și completările ulterioare.

2.2.2. Durabilitatea și întreținerea produsului

Calitățile materialelor utilizate și controlul fabricației, efectuat în scopul menținerii constante a calității, permit realizarea unor produse cu o durabilitate ridicată.

Durata de viață medie, precizată de producător, este de **25 de ani**, în condiții normale de exploatare, declarată de producător la o temperatură de 20°C și o presiune de 25 bar. .

Producătorul acordă o garanție de 10 ani de la data facturii, în funcție de condițiile de utilizare.

2.2.3. Fabricația și controlul

Asigurarea constanței calității produselor este realizată prin executarea unui control intern în conformitate cu Sistemul de Management al Calității și cu precizările din Manualul de Asigurare a Calității întocmit cu respectarea recomandărilor din norma ISO 9001:2015. *Totodată se execută un control extern unității, de laboratoare neutre, ceea ce garantează constanta calitate a producției.* Punerea în operă a țevilor și fittingurilor din PP-R pentru instalații se realizează conform instrucțiunilor de montaj și exploatare ale producătorului și în conformitate cu normativele în vigoare I.9/2015, I.13/2015, I5/2010, NP 084/2003. Produsul se montează conform proiectului.

Țevile monostrat sunt realizate prin extrudare/coextrudare la cald din PPR Random pe linii tehnologice complet automatizate. Țevile multistrat sunt fabricate prin coextrudare la cald din 2 straturi de PPR Random și un strat intermediar de PPR Random armată cu fibră de sticlă. Liniile de fabricație sunt alimentate cu granule uscate utilizând instalații complet automatizate cu rețea de transport pneumatică.

Punerea în operă se va face de personal specializat.

2.2.4. Punerea în operă

Punerea în operă a țevilor și fittingurilor pentru instalații de apă se realizează

conform instrucțiunilor de montaj și de exploatare ale producătorului și conform recomandărilor din normativele NP 133 – 2013, I5/2010, I13/2015 și I.9/2015.

Toate operațiile de punere în operă trebuie făcute numai de către persoane calificate, cu experiență și conform cu instrucțiunile de instalare elaborate de producător.

2.3. Caietul de prescripții tehnice

2.3.1. Condiții de concepție

La elaborarea tehnologiei de fabricație s-a avut în vedere obținerea și păstrarea constantă a proprietăților și caracteristicilor produselor.

Pentru aceasta se vor respecta regulile de verificare a calității declarate în Sistemul de Management al Calității, în Manualul de Asigurare a Calității și în politica de calitate, proprii producătorului.

Produsele sunt astfel concepute încât respectă exigențele legislației în domeniu, precum și cerințele ale Legii nr. 10/1995 privind calitatea în construcții, cu completările și modificările ulterioare, acestea fiind prezentate în subcapitolul 2.2.1. al acordului tehnic.

2.3.2. Condiții de fabricare

Fabricarea țevilor și fittingurilor din PP-R pentru instalații se realizează la firma AQUATHERM GmbH din Germania, cu respectarea prevederilor din Manualul de Asigurare a Calității întocmit în conformitate cu recomandările din norma ISO 9001:2015 și a normelor de proiectare.

2.3.3. Condiții de livrare

Țevile și fittingurile din PP-R pentru instalații se livrează la cerere în gama și cantitățile necesare solicitate de clienți pentru proiectele respective.

Țevile din PP-R sunt livrate sub formă de bare protejate la capăt de 4 m (pentru tipodimensiunile diametrul exterior = 20...315mm), 5.8m (pentru tipodimensiunile diametrul exterior = 20...450mm). La temperaturi sub 0°C trebuie acordată o atenție sporită la

manipulare. Ele se depozitează orizontal, iar pe perioada transportării trebuie asigurate împotriva strivirii și deteriorării.

Fittingurile din PP-R sunt livrate ambalate în cutii de carton, ambalajele fiind prevăzute cu etichete pe care sunt marcate datele necesare pentru identificare.

Țevile și fittingurile din PP-R trebuie depozitate ferit de radiația UV. Produsele un prezintă stabilitate față de acțiunea îndelungată a razelor ultraviolete, fiind necesară o protecție suplimentară a tronsoanelor expuse. La depozitarea acestor produse în spații deschise este necesară acoperirea acestora.

La livrare țevile și fittingurile din PP-R trebuie să fie însoțite de Acordul Tehnic, de Declarația de Conformitate cu acesta (dată de producător), de Avizul Sanitar obținut în funcție de compoziția chimică a materialelor care vin în contact cu apa potabilă, de instrucțiuni de alegere, montaj și utilizare a produsului date de producător.

Pentru transport și depozitare de lungă durată producătorul va furniza date privind condițiile de transport și depozitare.

2.3.4. Condiții de punere în operă

Punerea în operă se efectuează conform instrucțiunilor elaborate de producător și prevederilor normativelor în vigoare în România:

- **I.9/2015** Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea instalațiilor sanitare aferente clădirilor

- **I.13/2015** Normativ pentru proiectarea, executarea și exploatarea instalațiilor de încălzire centrală

- **I.5/2010** Normativ pentru proiectarea și executarea instalațiilor de ventilare și climatizare

- **P 118/2-2013** Normativ privind securitatea la incendiu a construcțiilor. Partea a II-a – Instalații de stingere

- **C 300-1994** Normativ de prevenire a incendiilor pe durata executării lucrărilor de construcții și instalații aferente acestora

● **C 56/2002** Normativ de verificare a calității lucrărilor în construcții și instalațiilor aferente

Concluzii

Aprecieră globală

● **Utilizarea Țevilor și fittingurilor din PP-R pentru instalații**, în domeniile de utilizare acceptate este **apreciată favorabil** în condițiile specifice din România, dacă se respectă prevederile prezentului acord. Pentru utilizarea preconizată în contact cu apa potabilă **țevile și fittingurile din PP-R pentru instalațiile** trebuie să dețină aviz sanitar, eliberat în conformitate cu reglementările emise de Ministerul Sănătății.

Condiții

- Calitatea produselor și metoda de fabricare au fost examinate și găsite corespunzătoare de către Laboratorul de încercări INSIST și trebuie menținute la acest nivel pe toată durata de valabilitate a acestui acord.
- Oriunde se face referire în acest acord la acte legislative sau reglementări tehnice trebuie avut în vedere că acestea erau în vigoare la data elaborării acestui acord.
- Acordând acest acord, 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 relativă la folosirea în condiții de siguranță a acestui produs, care este conținută sau se referă la acest acord tehnic, reprezintă cerințe minime necesare la punerea sa în operă.
- Institutul European pentru Științe Termice din București răspunde de exactitatea datelor înscrise în Acordul Tehnic și de încercările sau testele care au stat la baza acestor date. Acordurile tehnice nu îi absolvă pe furnizori și/sau utilizatori de responsabilitățile ce le revin conform reglementărilor tehnice legale în vigoare.

● Oportunitatea elaborării acordului tehnic este stabilită de Institutul European pentru Științe Termice din București.

● Verificarea menținerii aptitudinii de utilizare a produselor va fi realizată de către producător, conform programului stabilit de Institutul European pentru Științe Termice din București, program care constă în:

- verificarea etanșeității;
- verificarea dimensiunilor

Verificările se vor efectua la un interval de **24 luni** și vor fi consemnate prin buletine de încercări. Totodată se va întocmi un proces verbal semnat de titular, laboratorul care a efectuat verificările și laboratorul de acord tehnic.

De asemenea se va verifica valabilitatea Sistemului de Management al Calității la producător.

● Acțiunile cuprinse în program și modul lor de realizare vor respecta actele normative și reglementările tehnice în vigoare.

● Institutul European pentru Științe Termice din București va informa Consiliul Tehnic Permanent pentru Construcții despre rezultatul verificărilor, iar dacă acestea nu dovedesc menținerea aptitudinii de utilizare, va solicita va solicita MDLPA anularea acordului tehnic din baza de date.

● Anularea acordului tehnic se va face și în cazul constatării prin controale, efectuate de către organismele de supraveghere a pieței, a nerespectării menținerii constante a condițiilor de fabricație și utilizare ale produsului.

● În cazul în care care titularul de acord tehnic nu se conformează prevederilor din acordul tehnic, organismul elaborator solicită retragerea acordului tehnic și anularea din baza de date a MDLPA.

Valabilitatea agrementului tehnic este:
21.06.2025

Valabilitatea avizului tehnic este:
21.06.2024

Prelungirea valabilității avizului tehnic trebuie solicitată cu cel puțin trei luni înainte de data expirării acestuia. În cazul neprelungirii valabilității avizului tehnic, agrementul tehnic se anulează de la sine. Modificarea/Extinderea agrementului tehnic se va face cu respectarea termenului de valabilitate initial.

Președinte grupă specializată nr. 5
Dr. ing. Daniela TEODORESCU

Institutul European pentru Științe Termice

DIRECTOR EXECUTIV

dr. ing. Anica ILIE



3. Remarci ale grupei specializate

La baza întocmirii prezentului agrement tehnic a stat documentația pusă la dispoziție de către solicitant.

Firma producătoare are implementat și certificat :

- Sistemul de Management al Calității în conformitate cu standardul SR EN ISO 9001:2015 de către TÜV Rheinland, certificat nr. 011005348, valabil până la 12.02.2024;
- Sistemul de Management de Mediu în conformitate cu standardul SR EN ISO 14001:2015 de către TÜV Rheinland, certificat nr. 011040101467, valabil până la data de 33.01.2024.

Pentru țevile Aquatherm green și blue firma producătoare deține certificate de calitate materie prima polipropilena copolimer random (PP-R).

Produsele își vor menține constante caracteristicile funcționale în timpul exploatarei, cu condiția respectării indicațiilor de utilizare și cu normele tehnice cu completările și modificările ulterioare.

Produsele își vor menține constante caracteristicile funcționale în timpul exploatarei, cu condiția respectării indicațiilor de utilizare ale producătorului și a reglementărilor normativelor I.9-2015, NP 133-2013, P118-2/2013.

Pentru verificarea comportării în exploatare se va urmări, observa și analiza, pe întreaga durată de valabilitate a agrementului tehnic, modul de funcționare a țevilor și fittingurilor din PP-R pentru instalații fabricate de către firma AQUATHERM GmbH din Germania

Solicitantul agrementului tehnic se va îngriji ca la punerea în funcțiune și recepția la beneficiar a țevilor și fittingurilor din PP-R pentru instalații să aibă elaborate instrucțiuni de exploatare și întreținere să aibă norme de tehnică a securității muncii specifice.

Țevile și fittingurile din PP-R pentru instalații nu au ridicat probleme speciale la punerea lor în operă.

Orice modificare a tehnologiei de fabricare, de introducere a noi componente sau materiale, se vor aduce la cunostinta elaboratorului de agrement tehnic.

Pentru verificarea comportării în exploatare se va urmări, observa și analiza, pe întreaga durată de valabilitate a agrementului tehnic, modul de funcționare a produselor.



Agrementul tehnic este un document optional/voluntar care se întocmeste/eliberează la cererea titularului.

SINTEZA RAPOARTELOR DE ÎNCERCARE

Centralizator cu testele de laborator efectuate în laboratorul INSIST din București, pe un ansamblu format din țevă PP-R 100 verde SDR7.4 L4M, diametru 25x3.5mm, mufă din PP-R verde Aquatherm cu diametrul de 25mm, dop din PP-R verde Aquatherm cu diametrul de 25mm și racord din PP-R verde A cu diametrul 25x1/2".

Verificarea	Metoda de verificare	Verificator	Cerințe	Rezultate												
Verificarea etanșeității	SR EN ISO 1167-1:2006 SR EN ISO 15874-2:2013 Tab.10 Instrucțiune de laborator ILT03 pentru determinarea presiunii	SR EN ISO 1167-1:2006 SR EN ISO 15874-2:2013 Instrucțiune de laborator ILT03 pentru determinarea presiunii	Încercarea de rezistență la etanșeitate s-a efectuat în interiorul laboratorului, la temperatura mediului ambiant de 19±1°C după condiționarea în prealabil a epruvetei conform SR EN ISO 1167. Încercarea s-a efectuat prin umplerea ansamblului cu apă și presiunea de testare în valoare de 50±0.5bar, valoare care s-a determinat în funcție de valoarea SDR (raport dimensional standard). Valoarea presiunii a fost menținută pe o durată τ =1 oră.	În urma testării nu s-au constatat deformări sau ruperi ale ansamblului testat. Corespunde												
Verificarea aspectului	Instrucțiune de laborator ILT12	Instrucțiune de laborator ILT12	În urma analizei suprafeței exterioare nu s-au constatat asperități, neregularități, sau alte defecte constructive înainte și după testarea la etanșeitate.	Corespunde												
Verificarea dimensiunilor	Instrucțiune de laborator ILT12 SR EN ISO 15874-2:2013 Tab.5	Instrucțiune de laborator ILT12	În urma măsurătorilor realizate, în 5 puncte diferite, s-a determinat diametrul mediu exterior înainte de testarea la etanșeitate. <table><tr><th>Măsurare</th><th>Valoare diametru ext. [mm]</th></tr><tr><td>1</td><td>25,07</td></tr><tr><td>2</td><td>25,11</td></tr><tr><td>3</td><td>25,06</td></tr><tr><td>4</td><td>25,13</td></tr><tr><td>5</td><td>25,11</td></tr></table> Valoarea maximă admisă este 25.3 mm.	Măsurare	Valoare diametru ext. [mm]	1	25,07	2	25,11	3	25,06	4	25,13	5	25,11	Valoarea medie rezultată este de 25.096 mm Corespunde
Măsurare	Valoare diametru ext. [mm]															
1	25,07															
2	25,11															
3	25,06															
4	25,13															
5	25,11															

Grupa specializată nr. 05 din cadrul Institutului European pentru Științe Termice din București își însușește rezultatele încercărilor emise de **Laboratorul de Încercări INSIST, certificat de acreditare RENAR LI 205**, care sunt conform Raportului de încercări nr: 00828/06.05.2022.

4. Anexe

- **Extrase semnificative din procesul verbal 220508 din 30.05.2022 al ședinței de deliberare a grupei specializate.**

În ședința de deliberare a Grupei Specializate nr. 05 din cadrul Institutului European pentru Științe Termice din București, alcătuită din dr. ing. Daniela Teodorescu, dr.ing. Anica Ilie, dr.ing. Mădălina Nichita, dr.ing. Alina Girip s-a analizat Dosarul acordului tehnic 017-05/3689-2022 referitor la:

- **„Țevile și fittingurile din PP-R pentru instalații”** produse de firma *AQUATHERM GmbH din Germania*

În cadrul ședinței s-au evidențiat următoarele aspecte:

- Dosarul de acord tehnic este complet și la elaborarea lui au fost respectate Instrucțiunile din HG 750/2017 și OM 435/2021.

- **„Țevile și fittingurile din PP-R pentru instalații”** corespund cerințelor stabilite în cadrul art. 5 al Legii Calității în Construcții – Legea nr. 10/1995, cu completările și modificările ulterioare.

Constatând cele de mai sus, Grupa Specializată aprobă acordul tehnic în forma elaborată, cu termen de valabilitate trei ani, până la data de 21.06.2025.

Pe durata de valabilitate a Acordului Tehnic titularul acestuia va prezenta elaboratorului rezultatele verificărilor privind urmărirea comportării în exploatare a produsului pus în opera, acestea urmând a fi anexate Dosarului de solicitare a prelungirii valabilității Avizului Tehnic.

Dosarul tehnic al acordului tehnic nr. 017-05/3689-2022 conținând 80 pag. face parte integrantă din prezentul acord tehnic.

Raportorul grupei specializate nr. 05

dr.ing. Alina GIRIP

Membrii grupei specializate:

dr.ing. Daniela TEODORESCU

dr.ing. Alina GIRIP

dr.ing. Anica ILIE

dr.ing. Madalina NICHITA

raportor

președinte

