

SPECIFICAȚIE TEHNICĂ ȚEVI PVC PRESIUNE

1. Generalități

1.1 Domeniu de aplicație

Țevile din PVC presiune fabricate de Valrom Industrie se utilizează în rețelele de alimentare cu apă, irigații, transportul apei în interiorul și exteriorul clădirilor cu montaj îngropat sau la suprafața pământului. De asemenea țevile pot fi utilizate pentru canalizare sub presiune sau în instalații tehnologice.

Materia primă utilizată este PVC-U, policlorură de vinil neplastifiată (PVC rigid) cu tensiunea minimă admisibilă MRS = 25 MPA. Se produc în mod uzual țevi cu mufă și garnitură elastomerică, garnituri compozite de presiune dar și variantele cu mufă pentru lipire sau nemufate.

1.2 Aspect

Țevile de presiune din PVC au culoarea albastră sau gri. Pot fi produse și alte culori în urma acordului părților implicate.

2. Standarde de fabricație

Standarde de referință: SR EN ISO 1452-2:2011

3. Avantaje

Tubulatura PVC-U presiune Valrom prezintă multiple avantaje comparativ cu alte tipuri de materiale utilizate la construcția rețelelor de alimentare cu apă, irigații și instalații tehnologice.

Dacă în comparație cu tuburile din beton sau fontă, avantajele sunt evidente: greutate mult mai mică ceea ce implică costuri mai mici de manipulare și transport și punere în operă. Parametrii hidraulici sunt net în favoarea tubulaturii din plastic în general și a tubulaturii din PVC-U în special, de aici rezultând parametrii de curgere mult îmbunătățiți.

Dar care este situația comparativ cu alte materiale termoplastice, de exemplu comparația între conductele din PVC-U și Polietilenă de înaltă Densitate (HDPE).

În cazul unei conducte cu DN 315 pentru alimentare cu apă potabilă avem următoarele valori:

	Teava PVC D315 PN16	Teava HDPE PE100 PN16 D315
Grosime perete [mm]	18.7	28.6
Standard de fabricație	SR EN 1452	SR EN 12201
Coeficient de siguranță	2	1.25
Aria secțiunii de trecere [mm ²]	60,930	52,171.8

Se poate observa cu o diferență de **14,4%** secțiunea de trecere mai mare în cazul tubulaturii din PVC-U. Acest fapt conduce la o economie în energia necesară pomparei de **14,4%** sau, respectiv, un **debit** cu aproximativ **14,4% mai mare** pentru același diametru exterior de țevă.

Alt avantaj îl reprezintă modalitatea de îmbinare a țevii din PVC-U presiune comparativ cu îmbinarea țevelor din HDPE cu diametre mai mari de 110 mm sau presiuni mai mari de 10 bari:

Țeava din PVC-U - se îmbină prin sistemul cu mufă și garnitură pentru presiune, nu este necesară sursă de energie sau echipamente de sudură costisitoare, timpul de îmbinare este de câteva minute.

Țeava din HDPE - în cazul îmbinării cu sudură cap la cap, este necesar utilajul pentru sudură cap la cap, sursă de curent (rețea sau generator), personal atestat pentru sudură în polietilenă. Pentru sudură cap la cap, ciclu complet durează cel puțin, pentru țeavă HDPE D315x28,6 PN16, mai mult de o oră (61 minute) fără a lua în calcul pregătirea țevii pentru sudură (frezare, degresare, aliniere, etc).

- în cazul îmbinării cu fittinguri electrosudabile trebuie luat în calcul costul fittingului, necesitatea unui aparat specializat pentru sudură electrofittinguri, sursă de curent electric, și un timp de sudură și de răcire luând același exemplu, țeavă HDPE D315x28,6 PN16, de aproximativ 40 minute fără timpul necesar pregătirii țevelor (frezare, decapare, aliniere, fixare, etc). Trebuie menționat că în cazul îmbinării prin sudură cap la cap al țevelor din HDPE rezultă un cordon de sudură interior cu înălțimea de 3 mm pentru D 315 la fiecare sudură, cordon care nu poate fi îndepărtat și care micșorează secțiune de curgere și inducând pierderi de sarcină locale.



4. Caracteristici geometrice

Grosimile de perete ale țevelor din PVC de presiune sunt indicate în Tabelul 1.

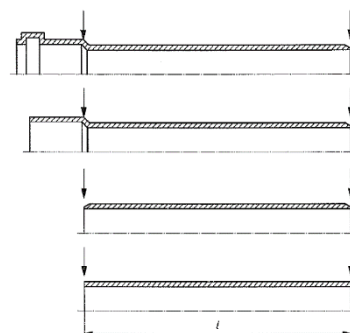
Tabel 1. Grosimile de perete ale țevelor din PVC presiune SR EN ISO 1452 – 2:2011

D [mm]	Serii de teava, S						
	Grosimea nominala minima de perete						
	S 20(SDR 41)	S 16(SDR 33)	S 12.5(SDR 26)	S 10(SDR 21)	S 8(SDR 17)	S 6.3(SDR 13.6)	S 5(SDR 11)
	Presiunea nominala bazata pe coeficient C=2,5						
		PN 6	PN 8	PN 10	PN 12.5	PN 16	PN 20
12	-	-	-	-	-	-	1.5
16	-	-	-	-	-	-	1.5
20	-	-	-	-	-	1.5	1.9
25	-	-	-	-	1.5	1.9	2.3
32	-	-	1.5	1.6	1.9	2.4	2.9
40	-	1.5	1.6	1.9	2.4	3.0	3.7
50	-	1.6	2.0	2.4	3.0	3.7	4.6
63	-	2.0	2.5	3.0	3.8	4.7	5.8
75	-	2.3	2.9	3.6	4.5	5.6	6.8
90	-	2.8	3.5	4.3	5.4	6.7	8.2
	Presiunea nominala bazata pe coeficient C=2						
	PN 6	PN 8	PN 10	PN 12.5	PN 16	PN 20	PN 25
110	2.7	3.4	4.2	5.3	6.6	8.1	10.0
125	3.1	3.9	4.8	6.0	7.4	9.2	11.4
140	3.5	4.3	5.4	6.7	8.3	10.3	12.7
160	4.0	4.9	6.2	7.7	9.5	11.8	14.6
180	4.4	5.5	6.9	8.6	10.7	13.3	16.4
200	4.9	6.2	7.7	9.6	11.9	14.7	18.2
225	5.5	6.9	8.6	10.8	13.4	16.6	-
250	6.2	7.7	9.6	11.9	14.8	18.4	-
280	6.9	8.6	10.7	13.4	16.6	20.6	-
315	7.7	9.7	12.1	15.0	18.7	23.2	-
355	8.7	10.9	13.6	16.9	21.1	26.1	-
400	9.8	12.3	15.3	19.1	23.7	29.4	-
450	11.0	13.8	17.2	21.5	26.7	33.1	-
500	12.3	15.3	19.1	23.9	29.7	36.8	-
630	15.4	19.3	24.1	-	-	-	-

4.1 Lungimi de livrare

Lungimea nominală (lnom) a țevelor este de 6 m, iar lungimea minimă nu include lungimea mufei sau a șanfrenului, așa cum este

prezentat în Figura 1. Tevile cu diametrul mai mic sau egal cu 63 mm cu imbinarea prin lipire (fara mufa) se livreaza la lungimea de 3m.



5. Dimensiuni mufe

Dimensiunile mufei cu garnitură elastomerică reprezentată în Figura 2, sunt indicate în Tabelul 2, iar dimensiunile mufei lipire din Figura 3 sunt indicate în Tabelul 3.

Figura 2

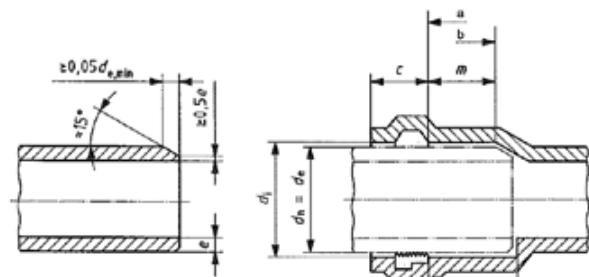
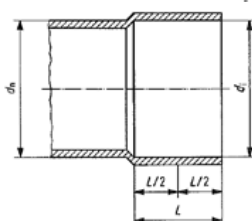


Figura 3



Tabel 2. Dimensiunile mufei cu garnitură:

Diametru exterior, dn [mm]	Diametru interior min al mufei, d im,min [mm] 1	Ovalitate maxima admisa 2		Adancime minima de angajare mmin [mm] 3	Lungime de patrundere a mufei, c [mm] 4
		S 20 pana la S 16	S 12.5 pana la S 5		
75	75.4	1.2	0.7	60	34
90	90.4	1.4	0.9	61	36
110	110.5	1.7	1.1	64	40
125	125.5	1.9	1.2	66	42
140	140.6	2.1	1.3	68	44
160	160.6	2.4	1.5	71	48
180	180.7	2.7	1.7	73	51
200	200.7	3.0	1.8	75	54
225	225.8	3.4	2.1	78	58
250	250.9	3.8	2.3	81	62
280	281.0	5.1	2.6	85	67
315	316.1	5.7	2.9	88	72
355	356.2	6.5	3.3	90	79
400	401.3	7.2	3.6	92	86
500	501.6	9.0	4.5	97	102
630	632.0	11.4	5.7	105	123

Tabel 3. Dimensiuni mufa lise:

Diametrul exterior, d1 [mm]	Diametrul interior al mufei, di [mm]		Ovalitatea maxima pt, di [mm] 1 ¹	Lungimea minima a mufei L _{min} [mm] 2 ²
	d _{im,min} [mm]	d _{im,max} [mm]		
12	12.1	12.3	0.25	12.0
16	16.1	16.3	0.25	14.0
20	20.1	20.3	0.25	16.0
25	25.1	25.3	0.25	18.5
32	32.1	32.3	0.25	22.0
40	40.1	40.3	0.25	26.0
50	50.1	50.3	0.3	31.0
63	63.1	63.3	0.4	37.5
75	75.1	75.3	0.5	43.5
90	90.1	90.3	0.6	51.0
110	110.1	110.4	0.7	61.0
125	125.1	125.4	0.8	68.5
140	140.2	140.5	0.9	76.0
160	160.2	160.5	1.0	86.0
180	180.2	180.6	1.1	96.0
200	200.2	200.6	1.2	106.0
225	225.3	225.7	1.4	118.5
250	250.3	250.8	1.5	131.0
280	280.3	280.9	1.7	146.0
315	315.4	316.0	1.9	163.5
355	355.4	356.1	2.0	183.5
400	400.4	401.2	2.0	206.0

7. Marcare, ambalare, depozitare și transport

7.1 Marcaj

Teava din PVC presiune va fi marcată astfel (exemplu):

VALROM Teava presiune SR EN 1452-2 PVC-U Dxs PN10 Data... Lotul... Nr liniei de producție...

În care:

VALROM – numele producătorului;

Țeavă presiune – destinația țevii;

SR EN 1452-2 – standardul de fabricație;

Dxs – diametrul x grosimea;

Data – data fabricației;

Lotul, Nr liniei de producție – lotul de fabricație și numărul liniei, pentru trasabilitate.

7.2 Ambalarea țevelor din PVC presiune

Ambalarea țevelor din PVC presiune se poate face diferit, în funcție de diametrul țevii:

- țevele având diametrul $d \leq 63$ mm se pot ambala legate în saci;
- țevele cu diametrul mai mare 63 mm mufate/nemufate se pot ambala în juguri de lemn rigidizate cu colțare și bandă metalică.

În cazul țevelor nemufate, numărul de țevi ce se pot ambala într-un palet este dependent de diametrul țevii, iar în cazul țevelor mufate, numărul de țevi este dependent atât de diametrul țevii cât și de tipul mufei.

7.3 Manipularea, depozitarea și transportul țevelor din PVC presiune

- Încărcarea și descărcarea țevelor se recomandă să fie făcută cu atenție. Țevile nu trebuie trântite sau târâte în timpul operațiilor de

încărcare - descărcare din remorcile auto. Legăturile de fixare a țevelor sunt realizate din funie de cânepă, nylon, fir din PVC sau metalic (în cazul firelor metalice, acestea nu trebuie să intre în contact direct cu țeava);

- țevele se manipulează și transportă cu grijă ferindu-le de lovituri și zgârieturi și evitând contactul acestora cu substanțe agresive și cu materiale abrazive care ar putea afecta integritatea lor;

- este recomandat ca paleții cu țevi să nu fie suprapuși direct unii peste alții în timpul transportului, jugurile cu țevi se pot suprapune,

dar se vor fixa între ele. Paleții sau jugurile cu țevi se vor sprijini lateral în timpul transportului;

- țevele se depozitează pe sortimente, în mod diferit, după modul de ambalare;

- țevile ambalate în saci se depozitează pe sortimente, în locuri special amenajate, avându-se grijă ca înălțimea de stivuire să fie mai mică de 1,5 m;

- țevile puse pe paleți se depozitează de asemenea, pe sortimente în locuri special amenajate.

Nu se recomandă menținerea țevelor în zone neadapostite față de acțiunea directă a razelor solare pe perioade îndelungate.

8. Presiunea nominală a sistemului

În conformitate cu standardul SR EN 1452-2, toate elementele sistemului pot fi clasificate și marcate cu PN și opțional cu seria S de țevă. Fiecare componentă poate fi folosită la o temperatură de până la 25 oC pentru o presiune de operare (în bari), egală sau mai mică decât PN. Aceasta înseamnă că fittingurile și piesele auxiliare pot fi utilizate împreună cu țevi marcate cu același PN sau mai mic.

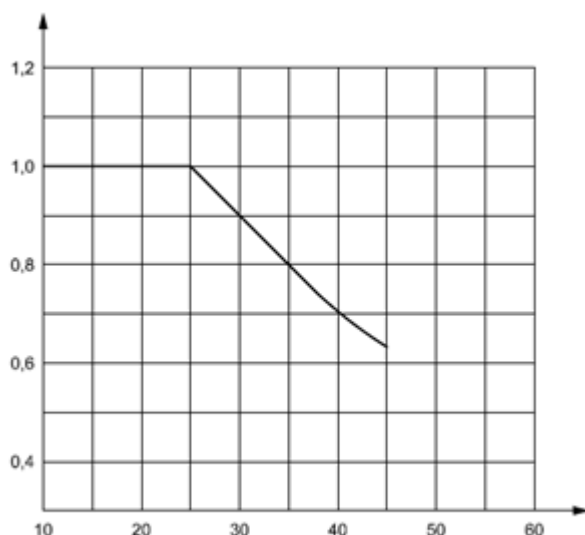
Sistemul permite utilizarea unei presiuni de operare care trebuie să fie mai mică sau cel mult egală cu a componentului cu cea mai mică presiune.

9. Dimensionarea sistemului

Pentru dimensionarea sistemului de alimentare cu apă sau irigații în anexele de la sfârșitul prezentei specificații, găsiți tabele cu pierderile de sarcină pentru țevile din PVC-U cu presiunile nominale de 6, 10 și 16 bari.

Pierderile de presiune în fittinguri sunt ilustrate în tabelul de la punctul 9.2.

9.1. Comportamentul sistemului în funcție de temperatură



Pentru dimensionarea sistemului la temperaturi mai mari de 250C se utilizează factorii de corecție presiune maximă în funcție de temperatura

ilustrată în graficul alăturat.

$$PFA = f T \times f A \times PN$$

unde:

PFA = presiunea maximă admisibilă

f T = factor de corecție pentru temperaturi de lucru între 250C și 450C

f A = factor de corecție în funcție de aplicație (unde nu se specifică f A =1)

PN= presiunea nominală

9.2 Pierderile de presiune în fittinguri

Pentru calculul pierderilor de presiune în fittinguri recomandăm următoarea formula:

$$L = K \times ID$$

L = lungime echivalentă [m]

K = constanta fittingului (în funcție de tipul fittingului)

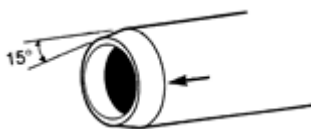
ID = diametrul interior al fittingului [mm]

Fiting	K
Cot 90°	0.03
Cot 45°	0.014
Teu 90° trecere directă	0.012
Teu 90° din ramificație	0.060
Curba 90°	0.012
Reductie (pe pas de diametru)	0.15

10. Îmbinarea

Îmbinarea în rețele se poate face demontabil prin îmbinare cu mufă și garnitură sau prin lipire cu adeziv.

Șanfrenul țevei



10.1 Realizarea îmbinărilor prin lipire cu adeziv

Îmbinarea de tip rigid, obținută prin lipire, se realizează astfel:

- se verifică integritatea țevelor și a fittingurilor, nu se admite îmbinarea pieselor ce prezintă defecte (Fig. 1)
- se finisează părțile de îmbinat cu o hârtie abrazivă fină prin mișcări transversale pe secțiunea țevei, porțiunea de țeavă finisată trebuie să depășească cu aproximativ 1 cm porțiunea pe care se va efectua lipirea (Fig. 2)
- se marchează pe fitting adâncimea de pătrundere a țevei (Fig.3)
- se curăță părțile de îmbinat prin aplicare cu soluție decapantă și se degresează (Fig.4)
- se aplică adezivul în interiorul mufei și exteriorul țevei de preferință cu o pensulă (Fig.5)
- se realizează îmbinarea (Fig.6)



Fig.1



Fig.2



Fig.3



Fig.4



Fig.5



Fig.6

- îmbinarea se face prin împingere și în nici un caz prin rotire;
- piesele îmbinate se mențin presate în poziția de lipire minimum 30 secunde după care îmbinarea este lăsată nemișcată pentru întărirea adezivului. Perioada de întărire minimă necesară depinde de diametrul și de presiunea nominală a țevei și fittingurilor.

De asemenea, consumul de adeziv depinde de recomandările producătorului adezivului. Un consum aproximativ îl găsiți în tabelul de mai jos:

DN teava / fitting [mm]	25 32	32 40	40 50	50 63	75	90	110	125 140	160	200 225	250 280	315
Quantity of pickling solution [kg/100 joints]	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.4	1.7	13.0	19.0	26.0	38.0	10.2
Quantity of adhesive [kg/100 joints]	0.8	1.1	1.5	1.7	2.2	4.0	8.0	2.1	2.5	4.5	6.5	52.0

10.2 Îmbinarea țevelor cu mufa și garnitură

Debitarea țevei

În situația în care este necesară debitarea țevei se taie la lungimea necesară. Se execută samfrenarea țevei și se marchează pe ștuț adâncimea de montaj

- Pregătirea țevei

Se verifică și se curăță mufa, garnitura și ștuțul. Se verifică dacă garnitura este montată în poziția corectă. Nu se utilizează lubrifiant la curățare. Se marchează pe ștuț adâncimea de montaj.

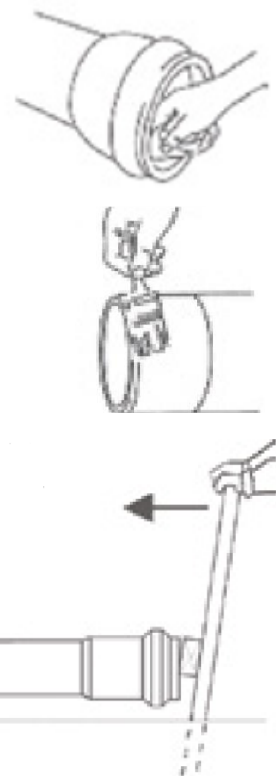
-Lubrifierea

Se lubrifică ștuțul țevei până la marcaj, inclusiv samfrenul

- Realizarea îmbinării

Este necesar ca țevele să fie aliniate în timpul îmbinării pentru a se realiza o mufare corectă. Se introduce zona samfrenată în mufa cu garnitură și se apasă axial până când ștuțul este introdus până la marcajul adâncimii de montaj.

Îmbinarea se poate realiza manual la țevele cu diametre mici. Pentru țevele cu diametre mari se utilizează un sistem de pârgă cu o bucată de lemn pentru a proteja marginea țevei



11. Montajul îngropat

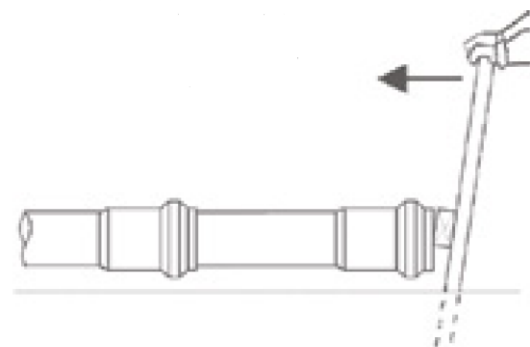
Pentru montajul îngropat al țevelor de presiune vă recomandăm să respectați prevederile normativelor naționale și a standardelor europene în vigoare.

La îngroparea țevelor se va asigura un pat de așezare continuu, fără pietre sau obiecte cu suprafețe tăioase. Țevile se vor monta de preferință pe un pat de nisip continuu, cu o atenție deosebită în zona mufelor.

Se va asigura un grad de compactare laterală și a materialului de umplutură sortat în conformitate cu datele proiectului și a normelor în vigoare, dar nu mai puțin de 90% Proctor.

La punerea în operă a țevelor de presiune din PVC-U se va ține cont de următoarele etape (ENV 1452-2):

- Se realizează patul de așezare cu grosimea de minim 15 cm din nisip sau pietriș fără fracții ascuțite, se așează țevele și se compactează pe lateralele țevei manual până la jumătatea diametrului tubului;
- Se umple tranșeea în straturi succesive și se compactează manual până la generatoarea superioară a tubului;
- Se acoperă și se compactează mecanic până la 150 mm deasupra generatoarei tubului, compactarea mecanică se realizează doar pe lateralele tubului nu și deasupra acestuia;
- În lateralele tubului și deasupra tubului până la 150 mm poate fi adăugat dintr-o trecere material atunci când se utilizează materiale selecționate sau nisip;
- Straturile următoare se pot executa din materialul din excavație, fără particule mai mari de 10 mm, fragmente vegetale sau animale, pământ înghețat. Se compactează în straturi nu mai mari de 250 mm dar nu deasupra tubului până când nu se ajunge la o cotă de 300 mm deasupra generatoarei superioare a tubului;
- Straturile ulterioare de umplere se realizează cu material din excavație și cu un indice Proctor de compactare în funcție de cerințele proiectului.





Apă



Gaz



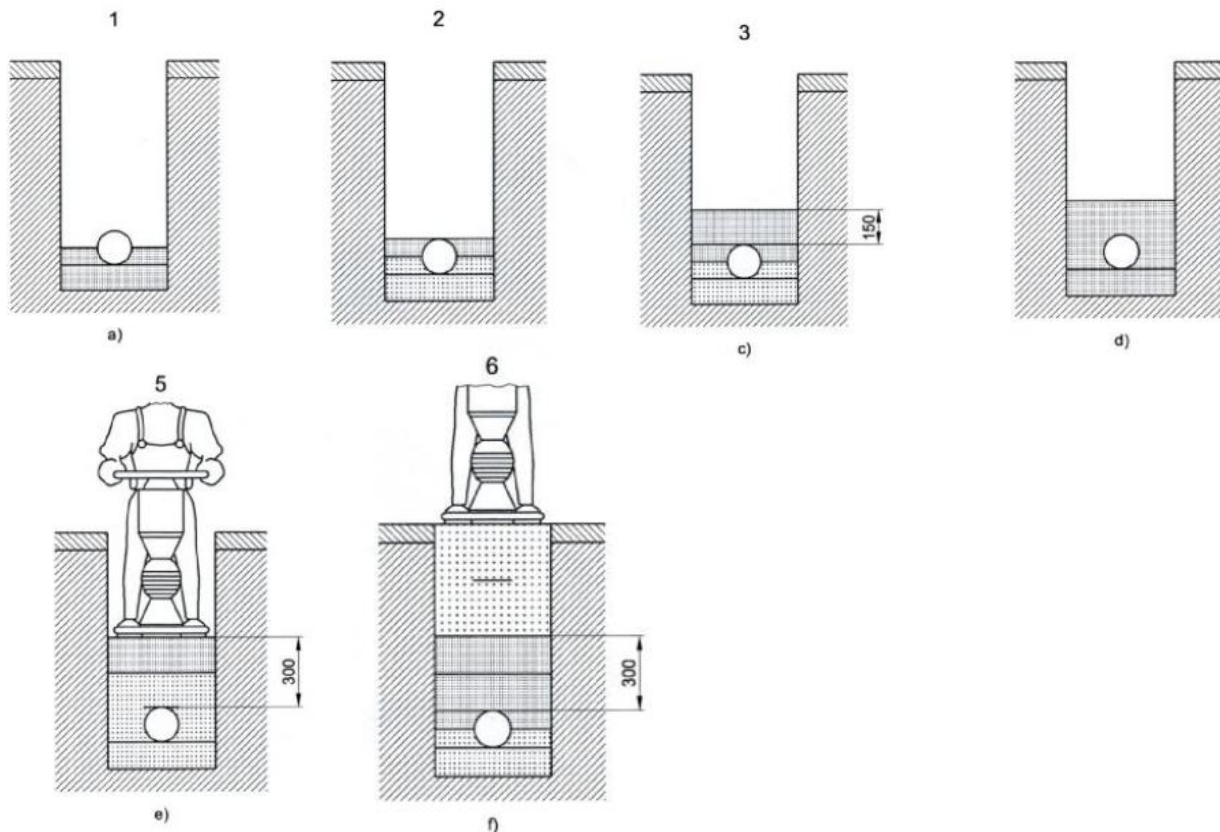
Canalizare



Încălzire



Filtrare



Masive de ancorare

Asamblările cu mufă și garnitură nu pot rezista la forța de împingere exercitată la capetele conductei sau la schimbările de direcție.

Aceste forțe este necesar să fie compensate cu ajutorul masivelor de ancorare.

Forța de împingere pentru reducții:

$$F = 0,2p \times \pi \frac{d_i^2 - d_e^2}{4}$$

F = forța de împingere [N]

p = presiunea de probă [bari]

d_i = diametrul intern al tubului cel mai mare [mm]

d_e = diametrul intern al tubului cel mai mic [mm]

O formulă generală de calcul este: $F = K p S$, unde:

$K = 1$ pentru capete de traseu sau pentru teurile egale la 90°;

$K = 1,414$ pentru coturi la 90°;

$K = 0,766$ pentru coturi la 45°;

P = presiunea maximă de probă în kgf/cm²;

S = secțiunea internă a tubului și diferența de secțiuni pentru reducții în cm².

La interacțiunea cu terenul se aplică următoarea formulă:

$B = K_1 H S_1$, unde:

K_1 este un coeficient care depinde de natura terenului (3000 kg/m³ pentru nisip argilos, 5000 kg/m³ pentru terenuri de densitate

medie și 6000 kg/m³ pentru nisip și pietriș);

H este adâncimea de montaj măsurată de la axa mediană a tubului în [m];

S_1 este suprafața de sprijin $L \times h$ în m², dimensiunile masivului de ancoraj.

Condiția de verificare pentru masivul de ancorare este: **$B \geq 1,5F$**



Apă



Gaz



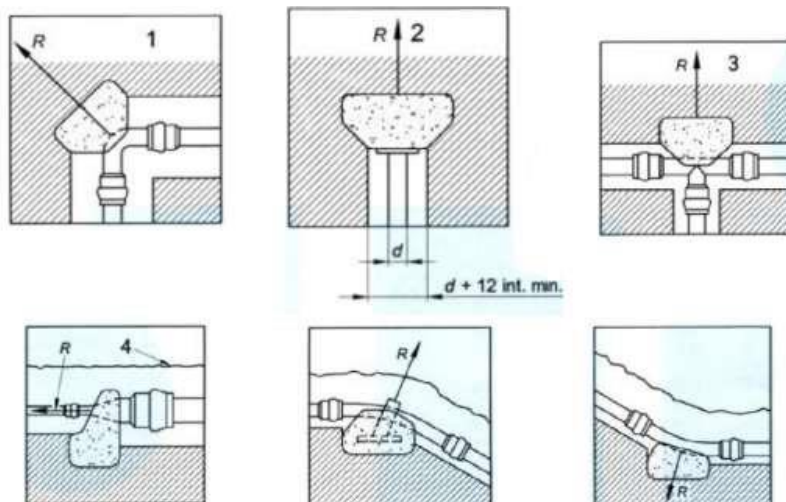
Canalizare



Încălzire



Filtrare



Tipuri de masive de ancorare:

1. Cot la 90°;
2. Capăt de traseu;
3. Teu la 90°;
4. Reducție.

12. Garanție

Termen de garanție 5 ani de la data livrării, dacă se respectă condițiile de manipulare, transport, depozitare și punere în operă.



Apă



Gaz



Canalizare



Încălzire



Filtrare

ANEXA1		Pierderile de sarcina "i" in conducte din PVC-U presiune PN6 v=m/sec ; i = m/km																
Q [l/sec]	DN[mm]	50	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	500
	Ø int.[mm]	46,4	59,0	70,4	84,4	104,6	118,8	133,0	152,0	171,2	190,2	214,0	237,6	266,2	299,6	337,6	380,4	475,4
1,0	v	0,59	0,37	0,26														
	i	8,50	2,64	1,12														
1,5	v	0,89	0,55	0,39	0,27													
	i	18,00	5,59	2,36	0,98													
2,0	v	1,18	0,73	0,51	0,36	0,23												
	i	30,66	9,52	4,03	1,66	0,59												
2,5	v	1,48	0,92	0,64	0,45	0,29	0,23											
	i	46,32	14,38	6,08	2,51	0,88	0,48											
3,0	v	1,78	1,10	0,77	0,54	0,35	0,27	0,22										
	i	64,91	20,15	8,52	3,52	1,24	0,67	0,38										
3,5	v	2,07	1,28	0,90	0,63	0,41	0,32	0,25										
	i	86,33	26,79	11,33	4,69	1,65	0,89	0,51										
4,0	v	2,37	1,46	1,03	0,72	0,47	0,36	0,29	0,22									
	i	110,52	34,30	14,51	6,00	2,11	1,14	0,65	0,34									
4,5	v	2,66	1,65	1,16	0,81	0,52	0,41	0,32	0,25	0,20								
	i	137,43	42,65	18,04	7,46	2,62	1,41	0,81	0,43	0,24								
5,0	v	2,96	1,83	1,29	0,89	0,58	0,45	0,36	0,28	0,22								
	i	167,00	51,83	21,93	9,07	3,19	1,72	0,99	0,52	0,29								
5,5	v	3,26	2,01	1,41	0,98	0,64	0,50	0,40	0,30	0,24	0,19							
	i	199,20	61,83	26,16	10,81	3,80	2,05	1,18	0,62	0,35	0,21							
6,0	v		2,20	1,54	1,07	0,70	0,54	0,43	0,33	0,26	0,21							
	i		72,63	30,72	12,70	4,47	2,40	1,39	0,72	0,41	0,24							
6,5	v		2,38	1,67	1,16	0,76	0,59	0,47	0,36	0,28	0,23							
	i		84,22	35,63	14,73	5,18	2,79	1,61	0,84	0,47	0,28							
7,0	v		2,56	1,80	1,25	0,82	0,63	0,50	0,39	0,30	0,25	0,19						
	i		96,59	40,86	16,89	5,94	3,20	1,84	0,96	0,54	0,32	0,18						
7,5	v		2,75	1,93	1,34	0,87	0,68	0,54	0,41	0,33	0,26	0,21						
	i		109,74	46,42	19,19	6,75	3,63	2,10	1,09	0,61	0,37	0,21						
8,0	v		2,93	2,06	1,43	0,93	0,72	0,58	0,44	0,35	0,28	0,22						
	i		123,66	52,31	21,63	7,61	4,09	2,36	1,23	0,69	0,41	0,23						
9,0	v		3,30	2,31	1,61	1,05	0,81	0,65	0,50	0,39	0,32	0,25	0,20					
	i		153,77	65,05	26,89	9,46	5,09	2,94	1,53	0,86	0,51	0,29	0,17					
10,0	v		3,66	2,57	1,79	1,16	0,90	0,72	0,55	0,43	0,35	0,28	0,23					
	i			79,05	32,68	11,49	6,18	3,57	1,86	1,04	0,62	0,35	0,21					
12,0	v			3,09	2,15	1,40	1,08	0,86	0,66	0,52	0,42	0,33	0,27	0,22				
	i			110,76	45,79	16,10	8,66	5,00	2,61	1,46	0,88	0,49	0,30	0,17				
14,0	v			3,60	2,50	1,63	1,26	1,01	0,77	0,61	0,49	0,39	0,32	0,25				
	i			147,31	60,90	21,42	11,52	6,65	3,47	1,94	1,16	0,66	0,39	0,23				
16,0	v				2,86	1,86	1,44	1,15	0,88	0,70	0,56	0,45	0,36	0,29				
	i				77,97	27,42	14,75	8,51	4,44	2,49	1,49	0,84	0,50	0,29				
18,0	v				3,22	2,10	1,63	1,30	0,99	0,78	0,63	0,50	0,41	0,32				
	i				96,95	34,10	18,34	10,58	5,52	3,09	1,85	1,04	0,63	0,36				
20,0	v				3,58	2,33	1,81	1,44	1,10	0,87	0,70	0,56	0,45	0,36				
	i				117,81	41,43	22,29	12,86	6,71	3,76	2,25	1,27	0,76	0,44				
25,0	v					2,91	2,26	1,80	1,38	1,09	0,88	0,70	0,56	0,45				
	i					62,61	33,68	19,44	10,14	5,68	3,40	1,92	1,15	0,66				
30,0	v					3,49	2,71	2,16	1,65	1,30	1,06	0,83	0,68	0,54				
	i					87,72	47,19	27,23	14,21	7,96	4,77	2,69	1,61	0,93				
35,0	v						3,16	2,52	1,93	1,52	1,23	0,97	0,79	0,63				
	i						62,77	36,22	18,90	10,59	6,34	3,57	2,15	1,23				
40,0	v						3,61	2,88	2,21	1,74	1,41	1,11	0,90	0,72	0,57			
	i						80,36	46,37	24,20	13,56	8,12	4,57	2,75	1,58	0,87			
45,0	v							3,24	2,48	1,96	1,59	1,25	1,02	0,81	0,64			
	i							57,66	30,09	16,86	10,10	5,69	3,42	1,96	1,10			
50,0	v						3,60	2,76	2,17	1,76	1,39	1,13	0,90	0,71	0,56	0,45		
	i							70,07	36,57	20,49	12,27	6,91	4,15	2,39	1,35	0,73	0,41	
55,0	v								3,05	2,40	1,96	1,53	1,25	0,99	0,80	0,65	0,49	
	i								42,2	23,60	14,00	7,90	4,77	2,77	1,54	0,87	0,49	
60,0	v								3,33	2,62	2,13	1,68	1,36	1,09	0,86	0,70	0,53	
	i								49,70	27,70	16,7	9,30	5,58	3,21	1,85	1,00	0,57	
70,0	v									3,05	2,48	1,96	1,59	1,27	1,00	0,80	0,62	
	i									36,80	22,00	12,50	7,40	4,30	2,40	1,35	0,76	
80,0	v									3,50	2,83	2,23	1,80	1,45	1,14	0,90	0,71	
	i									47,20	28,20	15,90	9,47	5,44	3,10	1,72	0,97	
90,0	v										3,18	2,51	2,05	1,63	1,30	1,00	0,80	
	i										35,00	19,80	11,80	6,77	3,80	2,14	1,20	
100,0	v										3,53	2,80	2,28	1,80	1,43	1,12	0,89	0,57
	i										42,70	23,80	14,50	8,20	4,65	2,60	1,45	0,50
125,0	v											3,50	2,87	2,30	1,78	1,40	1,11	0,71
	i											36,30	21,7	12,5	7,00	3,90	2,19	0,74
150,0	v												3,39	2,77	2,14	1,69	1,33	0,85
	i												30,5	17,5	9,77	5,44	3,06	1,04
175,0	v												3,99	3,15	2,51	1,99	1,55	0,99
	i												40,6	23,3	13,11	7,25	4,04	1,37
200,0	v												4,55	3,60	2,84	2,23	1,77	1,15
	i												52,3	30,0	16,7	9,30	5,18	1,75
300,0	v														4,26	3,36	2,64	1,71
	i														35,4	19,9	11,2	3,71
400,0	v															4,51	3,55	2,26
	i															34,11	18,9	6,75
500,0	v																4,32	2,85
	i																28,6	10,04
Nota: Valorile din tabel sunt indicative si nu contin toata gama Valplast. Pentru mai multe date adresati-va Serviciului Tehnic Valplast																		

Nota: Valorile din tabel sunt indicative si nu contin toata gama Valplast. Pentru mai multe date adresati-va Serviciului Tehnic Valplast



Apă



Gaz



Canalizare



Încălzire



Filtrare

ANEXA 2		Pierderile de sarcina "i" in conducte din PVC-U presiune PN10 v=m/sec ; i = m/km																	
Q	DN [mm]	50	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	500	
[l/sec]	Ø int [mm]	45,2	57,0	67,8	81,4	101,6	115,4	129,2	147,6	166,2	184,6	207,8	230,8	258,6	290,8	327,8	369,4	461,8	
1,0	v	0,62	0,39	0,28															
	i	9,66	3,12	1,34															
1,5	v	0,94	0,59	0,42	0,29														
	i	20,46	6,61	2,84	1,17														
2,0	v	1,25	0,78	0,55	0,38	0,25													
	i	34,83	11,26	4,83	1,98	0,67													
2,5	v	1,56	0,98	0,69	0,48	0,31	0,24												
	i	52,63	17,01	7,31	3,00	1,02	0,55												
3,0	v	1,87	1,18	0,83	0,58	0,37	0,29	0,23											
	i	73,74	23,83	10,24	4,20	1,43	0,77	0,44											
3,5	v	2,18	1,37	0,97	0,67	0,43	0,33	0,27											
	i	98,08	31,69	13,61	5,59	1,90	1,02	0,59											
4,0	v	2,50	1,57	1,11	0,77	0,49	0,38	0,31	0,23										
	i	125,56	40,58	17,43	7,16	2,43	1,31	0,75	0,39										
4,5	v	2,81	1,77	1,25	0,87	0,56	0,43	0,34	0,26	0,21									
	i	156,13	50,45	21,67	8,90	3,02	1,63	0,94	0,49	0,28									
5,0	v		1,96	1,39	0,96	0,62	0,48	0,38	0,29	0,23									
	i		61,31	26,34	10,81	3,67	1,98	1,14	0,60	0,33									
5,5	v		2,16	1,52	1,06	0,68	0,53	0,42	0,32	0,25	0,21								
	i		73,14	31,42	12,90	4,38	2,36	1,36	0,71	0,40	0,24								
6,0	v		2,35	1,66	1,15	0,74	0,57	0,46	0,35	0,28	0,22								
	i		85,91	36,90	15,15	5,15	2,77	1,60	0,84	0,47	0,28								
6,5	v		2,55	1,80	1,25	0,80	0,62	0,50	0,38	0,30	0,24								
	i		99,62	42,79	17,57	5,97	3,21	1,85	0,97	0,54	0,33								
7,0	v		2,75	1,94	1,35	0,86	0,67	0,53	0,41	0,32	0,26	0,21							
	i		114,26	49,08	20,15	6,85	3,68	2,12	1,11	0,62	0,37	0,21							
7,5	v		2,94	2,08	1,44	0,93	0,72	0,57	0,44	0,35	0,28	0,22							
	i		129,81	55,76	22,89	7,78	4,18	2,41	1,26	0,71	0,42	0,24							
8,0	v		2,22	1,54	0,99	0,77	0,61	0,47	0,37	0,30	0,24								
	i			62,83	25,80	8,76	4,71	2,72	1,42	0,80	0,48	0,27							
9,0	v			2,50	1,73	1,11	0,86	0,69	0,53	0,42	0,34	0,27	0,22						
	i			78,13	32,08	10,90	5,86	3,38	1,77	0,99	0,59	0,33	0,20						
10,0	v			2,77	1,92	1,23	0,96	0,76	0,59	0,46	0,37	0,30	0,24						
	i			94,95	38,98	13,24	7,12	4,11	2,15	1,21	0,72	0,41	0,24						
12,0	v			3,33	2,31	1,48	1,15	0,92	0,70	0,55	0,45	0,35	0,29	0,23					
	i			133,03	54,61	18,56	9,98	5,76	3,01	1,69	1,01	0,57	0,34	0,20					
14,0	v				2,69	1,73	1,34	1,07	0,82	0,65	0,52	0,41	0,33	0,27					
	i				72,64	24,68	13,27	7,66	4,00	2,25	1,35	0,76	0,45	0,26					
16,0	v				3,08	1,98	1,53	1,22	0,94	0,74	0,60	0,47	0,38	0,30					
	i				92,99	31,59	16,99	9,80	5,13	2,88	1,72	0,97	0,58	0,33					
18,0	v				3,46	2,22	1,72	1,37	1,05	0,83	0,67	0,53	0,43	0,34	0,27				
	i				115,63	39,29	21,13	12,19	6,37	3,58	2,14	1,20	0,72	0,42	0,24				
20,0	v					2,47	1,91	1,53	1,17	0,92	0,75	0,59	0,48	0,38	0,31				
	i					47,74	25,68	14,81	7,74	4,35	2,61	1,46	0,88	0,50	0,29				
25,0	v					3,09	2,39	1,91	1,46	1,15	0,94	0,74	0,60	0,48	0,38				
	i					72,14	38,80	22,38	11,70	6,57	3,94	2,21	1,33	0,76	0,43				
30,0	v					3,70	2,87	2,29	1,76	1,38	1,12	0,89	0,72	0,57	0,46	0,36			
	i					101,08	54,36	31,36	16,40	9,20	5,52	3,10	1,86	1,07	0,60	0,34			
35,0	v					3,35	2,67	2,05	1,61	1,31	1,03	0,84	0,67	0,53	0,42				
	i					72,30	41,71	21,81	12,24	7,34	4,12	2,47	1,42	0,79	0,45				
40,0	v					3,83	3,05	2,34	1,85	1,50	1,18	0,96	0,76	0,61	0,48	0,38			
	i					92,56	53,40	27,92	15,66	9,39	5,28	3,17	1,82	1,00	0,60	0,32			
45,0	v						3,44	2,63	2,08	1,68	1,33	1,08	0,86	0,68	0,54	0,43			
	i						66,40	34,72	19,48	11,68	6,56	3,94	2,26	1,27	0,70	0,39			
50,0	v						3,82	2,93	2,31	1,87	1,48	1,20	0,95	0,76	0,60	0,47			
	i						80,69	42,19	23,67	14,19	7,97	4,78	2,75	1,52	0,84	0,48			
55,0	v							3,22	2,55	2,06	1,64	1,32	1,06	0,83	0,66	0,52			
	i							48,80	27,2	16,30	9,15	5,48	3,15	1,79	1,00	0,57			
60,0	v								2,77	2,25	1,79	1,44	1,15	0,91	0,72	0,57	0,36		
	i								32,01	19,30	10,90	6,45	3,70	2,10	1,18	0,66	0,23		
70,0	v								3,23	2,63	2,11	1,68	1,34	1,10	0,83	0,66	0,42		
	i								42,6	25,50	14,4	8,55	4,90	2,80	1,56	0,87	0,30		
80,0	v									3,01	2,38	1,93	1,53	1,25	0,95	0,75	0,48		
	i									32,70	18,4	11,00	6,26	3,63	1,99	1,12	0,38		
90,0	v									3,38	2,66	2,16	1,72	1,37	1,08	0,85	0,54		
	i									40,70	22,70	13,8	7,80	4,41	2,05	1,38	0,47		
100,0	v										2,98	2,41	1,92	1,53	1,19	0,94	0,60		
	i										27,80	16,60	9,45	5,36	3,00	1,67	0,57		
125,0	v										3,69	3,01	2,39	1,89	1,48	1,18	0,75		
	i										42,90	25,2	14,4	8,05	4,48	2,55	0,85		
150,0	v											3,60	2,88	2,28	1,78	1,42	0,90		
	i											35,00	20,05	11,50	6,37	3,55	1,19		
175,0	v													3,34	2,64	2,08	1,65	1,05	
	i													26,80	15,00	8,35	4,68	1,58	
200,0	v														3,03	2,38	1,89	1,20	
	i														19,03	10,8	5,99	2,03	
300,0	v															3,55	2,87	1,80	
	i															22,8	2,80	4,25	
400,0	v																3,73	2,40	
	i																21,7	7,26	
500,0	v																	2,99	
	i																	11,00	
Nota: Valorile din tabel sunt indicative si nu contin toata gama Valplast. Pentru mai multe date adresati-va Serviciului Tehnic Valplast.																			

Nota: Valorile din tabel sunt indicative si nu contin toata gama Valplast. Pentru mai multe date adresati-va Serviciului Tehnic Valplast



Apă



Gaz



Canalizare



Încălzire



Filtrare

ANEXA 3 Pierderile de sarcină "i" în conducte din PVC-U presiune PN16 v=m/sec ; i = m/km																		
Q	DN [mm]	50	63	75	90	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400	500
[l/sec]	Ø int [mm]																	
1,0	v	0,70	0,44	0,31														
	i	12,89	4,21	1,80														
1,5	v	1,05	0,67	0,47	0,33													
	i	27,30	8,92	3,82	1,57													
2,0	v	1,40	0,89	0,63	0,43													
	i	46,48	15,19	6,50	2,67													
2,5	v	1,76	1,11	0,78	0,54	0,34												
	i	70,23	22,95	9,82	4,03	1,29												
3,0	v	2,11	1,33	0,94	0,65	0,41	0,31											
	i	98,40	32,15	13,76	5,65	1,81	0,96											
3,5	v	2,46	1,55	1,10	0,76	0,48	0,37	0,29										
	i	130,88	42,76	18,31	7,51	2,40	1,28	0,74										
4,0	v	2,81	1,77	1,25	0,87	0,54	0,42	0,33										
	i	167,55	54,75	23,44	9,62	3,08	1,64	0,94										
4,5	v	3,16	2,00	1,41	0,98	0,61	0,47	0,38	0,29									
	i	208,35	68,07	29,14	11,96	3,83	2,04	1,17	0,61									
5,0	v		2,22	1,57	1,09	0,68	0,52	0,42	0,32									
	i		82,72	35,41	14,54	4,65	2,47	1,43	0,74									
5,5	v		2,44	1,72	1,19	0,75	0,58	0,46	0,35									
	i		98,67	42,24	17,34	5,55	2,95	1,70	0,89									
6,0	v		2,66	1,88	1,30	0,82	0,63	0,50	0,38	0,30								
	i		115,91	49,62	20,37	6,52	3,47	2,00	1,04	0,59								
6,5	v		2,88	2,04	1,41	0,88	0,68	0,54	0,42	0,33								
	i		134,41	57,54	23,62	7,56	4,02	2,32	1,21	0,68								
7,0	v		3,11	2,19	1,52	0,95	0,73	0,59	0,45	0,35	0,29							
	i		154,16	66,00	27,09	8,67	4,61	2,66	1,39	0,78	0,47							
7,5	v		3,33	2,35	1,63	1,02	0,79	0,63	0,48	0,38	0,31							
	i		175,14	74,98	30,78	9,85	5,24	3,02	1,58	0,89	0,53							
8,0	v		3,55	2,50	1,74	1,09	0,84	0,67	0,51	0,41	0,33							
	i		197,36	84,49	34,68	11,09	5,90	3,40	1,78	1,00	0,60							
9,0	v			2,82	1,95	1,22	0,94	0,75	0,58	0,46	0,37							
	i			105,06	43,12	13,79	7,34	4,23	2,21	1,25	0,75							
10,0	v			3,13	2,17	1,36	1,05	0,84	0,64	0,51	0,41							
	i			127,67	52,40	16,76	8,92	5,14	2,68	1,51	0,91							
12,0	v			3,76	2,61	1,63	1,26	1,00	0,77	0,61	0,49							
	i			178,89	73,43	23,49	12,49	7,20	3,76	2,12	1,27							
14,0	v				3,04	1,90	1,47	1,17	0,90	0,71	0,57							
	i				97,66	31,24	16,61	9,58	5,00	2,82	1,69							
16,0	v				3,48	2,18	1,68	1,34	1,03	0,81	0,66							
	i				125,02	39,99	21,27	12,26	6,40	3,61	2,16							
18,0	v				2,45	1,89	1,51	1,15	0,91	0,74								
	i				49,73	26,45	15,24	7,96	4,49	2,69								
20,0	v				2,72	2,10	1,67	1,28	1,01	0,82								
	i				60,43	32,14	18,53	9,68	5,46	3,27								
25,0	v				3,40	2,62	2,09	1,60	1,27	1,03	0,80							
	i				91,32	48,57	27,99	14,62	8,25	4,94	2,73							
30,0	v					3,15	2,51	1,92	1,52	1,23	0,97	0,79						
	i					68,05	39,22	20,49	11,55	6,92	3,81	2,32						
35,0	v					3,67	2,93	2,24	1,77	1,44	1,14	0,92						
	i					90,50	52,17	27,25	15,37	9,21	5,00	3,01						
40,0	v						3,35	2,56	2,03	1,64	1,30	1,07	0,84					
	i						66,78	34,89	19,67	11,78	6,41	3,87	2,22					
45,0	v						3,77	2,88	2,28	1,85	1,50	1,19	0,95					
	i						83,04	43,38	24,46	14,65	7,96	4,77	2,77					
50,0	v						4,18	3,21	2,53	2,05	1,63	1,33	1,05	0,83				
	i						100,92	52,72	29,73	17,81	9,65	5,77	3,33	1,88				
55,0	v								2,80	2,27	1,79	1,45	1,15	0,91				
	i								34,20	20,60	11,70	6,89	3,98	2,24				
60,0	v								3,05	2,50	1,95	1,58	1,25	1,00	0,79			
	i								40,20	24,10	13,8	8,10	4,66	2,63	1,49			
70,0	v								3,55	2,90	2,30	1,85	1,48	1,16	0,93			
	i								53,6	32,10	18,20	10,9	6,18	3,50	1,98			
80,0	v									3,29	2,60	2,12	1,69	1,33	1,05			
	i									41,00	23,01	13,8	7,95	4,44	2,50			
90,0	v										2,95	2,36	1,88	1,50	1,17	0,93		
	i										24,8	17,2	9,82	5,52	3,10	1,75		
100,0	v										3,25	2,62	2,10	1,65	1,32	1,03		
	i										34,9	22,8	12,03	6,70	3,75	2,10		
125,0	v											3,28	2,61	2,07	1,65	1,29	0,83	
	i											31,5	18,01	10,30	5,66	3,15	1,10	
150,0	v											3,93	3,15	2,50	1,96	1,55	0,99	
	i											45,0	25,40	14,30	7,90	4,40	1,50	
175,0	v											3,68	2,90	2,29	1,80	1,40	1,15	
	i											33,90	18,9	10,70	5,88	1,99		
200,0	v													3,32	2,62	2,06	1,32	
	i													24,5	13,80	7,50	2,54	
300,0	v														3,91	3,08	1,98	
	i														28,80	16,00	5,35	
400,0	v																	2,63
	i																	9,12
500,0	v																	3,28
	i																	13,9

Nota: valorile din tabel sunt indicative si nu contin toata gama Valplast. Pentru mai multe date adresati-va Serviciului Tehnic Valplast