

PIPES
IRRIGATION - WATER SUPPLY - NATURAL GAS
ΣΩΛΗΝΕΣ
ΑΡΔΕΥΣΗΣ - ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΕΡΙΟΥ

HYDROPAL-RC PE100 TYPE-1

HYDROPAL-RC PE100 TYPE-2

HYDROPAL PE80 & PE100

AGROPAL PE80

PALAGAS PE80 & PE100

PALADUCT

Pipes - LDPE - Σωλήνες

Microtubes - LDPE & PVC - Σωληνάκια

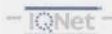


ISO
9001

Certified Quality Assurance System

Πιστοποιημένο Σύστημα Διασφάλισης Ποιότητας κατά ΕΛΟΤ EN

CERTIFICATES - ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΑ

	CERTIFICATE OF CONFORMITY OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM PALAPLAST S.A. INDUSTRY OF PLASTIC PIPES AND FITTINGS S.A. ELOT EN ISO 9001:2015 DESIGN, PRODUCTION AND SALES OF THERMOPLASTIC PIPES AND FITTINGS	
	WATER REGULATIONS ADVISORY SCHEME LTD. (WRAS) MATERIAL APPROVAL FOR USE WITH DRINKING WATER PALAPLAST S.A. INDUSTRY OF PLASTIC PIPES AND FITTINGS S.A. ELOT EN ISO 9001:2008 HYDROPAL / THERMOPAL / THERMOPAL-GF	
	CERTIFICATE OF CONFORMITY OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM PALAPLAST S.A. INDUSTRY OF PLASTIC PIPES AND FITTINGS S.A. ELOT EN ISO 9001:2015 DESIGN, PRODUCTION AND SALES OF THERMOPLASTIC PIPES AND FITTINGS	
	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ PALAPLAST A.E. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ Α.Ε. ΕΛΟΤ EN ISO 9001:2015 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΑ ΘΕΡΜΟΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
	CERTIFICATE OF CONFORMITY OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SYSTEM PALAPLAST S.A. INDUSTRY OF PLASTIC PIPES AND FITTINGS S.A. ELOT EN ISO 14001:2015 DESIGN, PRODUCTION AND SALES OF THERMOPLASTIC PIPES AND FITTINGS	
	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ PALAPLAST A.E. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΑ ΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ Α.Ε. ΕΛΟΤ EN ISO 14001:2015 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ, ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΚΑΙ ΕΜΠΟΡΙΑ ΘΕΡΜΟΠΛΑΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΩΝ	
	CERTIFICATE OF CONFORMITY EN ISO1452-2:2009 PALADUR	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ EN ISO 1452-2:2009 PALADUR 
	CERTIFICATE OF CONFORMITY EN 1329-1:2020 PALADRAIN	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ EN 1329-1:2020 PALADRAIN 
	CERTIFICATE OF CONFORMITY EN 1401-1:2019 TERRAPAL	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ EN 1401-1:2019 TERRAPAL 
	CERTIFICATE OF CONFORMITY EN ISO 15875-2:A1:2007 PALATHERM PE-X	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ EN ISO 15875-2:A1:2007 PALATHERM PE-X 
	CERTIFICATE OF CONFORMITY EN ISO 15874-2:2013+A1:2018 EN ISO 15874-3:2013+A1:2018 THERMOPAL & THERMOPAL-GF	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ EN ISO 15874-2:2013+A1:2018 EN ISO 15874-3:2013+A1:2018 THERMOPAL & THERMOPAL-GF 
	CERTIFICATE OF CONFORMITY EN 12201-2:2011+A1:2013 HYDROPAL	ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ EN 12201-2:2011+A1:2013 HYDROPAL 
	TYPE TEST PERFORMED BY SKZ GERMANY EN 1555-2:2021 PALAGAS	ΔΟΚΙΜΗ ΤΥΠΟΥ ΑΠΟ ΤΗΝ SKZ ΓΕΡΜΑΝΙΑΣ EN 1555-2:2021 PALAGAS 

CONTENTS - ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	PAGES - ΣΕΛΙΔΕΣ
ABOUT THE COMPANY / Η ΕΤΑΙΡΙΑ	2
POLYETHYLENE TYPES / ΤΥΠΟΙ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ	3
POTABLE WATER SUPPLY PIPES HYDROPAL PE100 / ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ HYDROPAL PE100	4-5
POTABLE WATER SUPPLY PIPES HYDROPAL PE100-RC / ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ HYDROPAL PE100-RC	6
POTABLE WATER SUPPLY PIPES HYDROPAL PE80 / (EN 12201-2) / ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ HYDROPAL PE80	7
POTABLE WATER SUPPLY PIPES HYDROPAL PE80 / (DIN 8074/8075) / ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ HYDROPAL PE80	8
IRRIGATION PIPES AGROPAL PE80 / ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ AGROPAL PE80	9
CABLE PROTECTIONS PIPES PALADUCT / PE100 & PE80 / ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ PALADUCT	10
IRRIGATION PIPES & MICROTUBES LDPE & PVC / ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ - ΜΙΚΡΟΣΩΛΗΝΕΣ LDPE & PVC	11
PVC PIPES PALADUR / ΣΩΛΗΝΕΣ PVC PALADUR	12
GREENHOUSE HEATING PIPES GEOPAL / ΣΩΛΗΝΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΩΝ GEOPAL	12
TABLE OF CHEMICAL RESISTANCE OF PE / ΑΝΤΟΧΗ PE ΣΕ ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ	13
METHOD OF PIPE PRODUCTION / ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ	14
CONNECTING METHODS OF PIPES / ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ	14-16
CHARACTERISTICS OF PIPES PE80 & PE100 / ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100	17
CALCULATION OF WATER HAMMER / ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ	17-19
CALCULATION OF PRESSURE LOSS / ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΠΙΕΣΗΣ	20-21
FLOW BY GRAVITY / ΡΟΗ ΜΕ ΒΑΡΥΤΗΤΑ	21-23
WORKING PRESSURE ACCORDING TO TEMPERATURE / ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΒΑΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ	24
THERMAL LINEAR EXPANSION / ΘΕΡΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΟΛΗ	25
BEND RADIUS OF COIL / ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑΣ	25
PACKING - TABLE OF COIL DIMENSIONS / ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ - ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΡΟΛΩΝ	26
TRANSPORT - STORAGE - INSTALLATION / ΜΕΤΑΦΟΡΑ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	27
QUALITY & TEST / ΠΟΙΟΤΗΤΑ & ΕΛΕΓΧΟΙ	28

THESSALONIKI - ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗ



ATHENS - ΑΘΗΝΑ



THEBES - ΘΗΒΑΙ



ABOUT THE COMPANY

Palaplast founded in 1980 by the Palatiana brothers started as a family business. Today Palaplast is one of the largest production plants of PE pipes for water supply and irrigation, as well as pressure fittings. Situated in the Industrial Area of Thessaloniki the privately owned property of 98.000sqm with modernized and up to date facilities and technological machinery ensures the production of high standard, quality products.

Palaplast is certified with the International Certification of Quality ISO 9001/2015 for the design and the production of products from PE & PVC. A team of over 200 people produce and promote more than 3000 Palaplast irrigation products, meeting customer demands both nationally and internationally in more than 70 countries.

Implementing new technologies in order processing, inventory monitoring, production procedures as well as in research and development of new products, Palaplast continues dynamically the long standing course in fulfilling both present and future market needs. The combination of wide range of products in pipes and fittings, enormous production capacity and the service provided to customers from specialized personnel make Palaplast the most competitive company in the industry of plastic pipes and fittings that can offer complete irrigation systems for all and particular applications.



Η ΕΤΑΙΡΙΑ

- Η εταιρία Palaplast ΑΕ ιδρύθηκε το 1980 από τα αδέλφια Παλατιανά ως οικογενειακή επιχείρηση. Σήμερα αποτελεί μία από τις μεγαλύτερες παραγωγικές μονάδες σωλήνων PE για ύδρευση και άρδευση, καθώς και εξαρτημάτων πίεσης. Η έδρα και οι παραγωγικές εγκαταστάσεις της εταιρίας καταλαμβάνουν ιδιόκτητο χώρο 98.000τμ, στην Βιομηχανική περιοχή της Θεσσαλονίκης. Οι σύγχρονες εγκαταστάσεις και ο τελευταίος τεχνολογικός εξοπλισμός, παρέχουν στην Palaplast την δυνατότητα παραγωγής προϊόντων υψηλών προδιαγραφών.
- Η εταιρία είναι πιστοποιημένη σύμφωνα με το Διεθνές Πρότυπο Διασφάλισης Ποιότητας ISO 9001/2015 για το σχεδιασμό και την παραγωγή προϊόντων από PE, PVC & PPR. Μια ομάδα 200 και πλέον ανθρώπων, παράγουν και προωθούν περισσότερα από 3000 είδη άρδευσης, ύδρευσης και θέρμανσης, εξάγοντας τα προϊόντα της Palaplast σε περισσότερες από 70 χώρες παγκοσμίως.
- Υιοθετώντας καινοτόμες τεχνολογίες στη λήψη παραγγελιών, την παρακολούθηση αποθεμάτων, την παραγωγική διαδικασία και την ανάπτυξη νέων προϊόντων, συνεχίζουμε δυναμικά την μακροχρόνια δημιουργική μας πορεία έχοντας ως στόχο να ανταποκριθούμε στις απαιτήσεις του σήμερα αλλά και του αύριο. Ο συνδυασμός της ευρείας γκάμας προϊόντων, σωλήνων και εξαρτημάτων, της τεράστιας δυναμικότητας παραγωγής και της εξυπηρέτησης των πελατών από εξειδικευμένο προσωπικό, καθιστά την Palaplast ως την πλέον ανταγωνιστική εταιρία, η οποία είναι ικανή να προσφέρει ολοκληρωμένα συστήματα για ειδικές εφαρμογές.

POLYETHYLENE TYPES - (PE) - ΤΥΠΟΙ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟΥ

Polyethylene types are divided by the minimum required strength (MRS) in the following categories. The combination of density and MRS provide a variety type of pipes for different applications according to their specific characteristics.

Τα πολυαιθυλένια διαχωρίζονται με βάση την ελάχιστη απαιτούμενη μακροχρόνια αντοχή τους (MRS) στις κατηγορίες που ακολουθούν. Οι συνδιασμοί της πυκνότητας με το MRS δίνουν την δυνατότητα διαφορετικών τύπων σωλήνων που προορίζονται για διαφορετικές χρήσεις ανάλογα με τα ιδιαίτερα χαρακτηριστικά τους.

PE	TYPE ΤΥΠΟΣ	NAME / ΟΝΟΜΑΣΙΑ	MRS (Mpa)	DESIGN STRESS ΤΑΣΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ (σ_s)
PE 32	LDPE	Χαμηλής Πυκνότητας	3,2	2,5
PE 63	MDPE	Μέσης Πυκνότητας	6,3	5,0
PE 80	HDPE	2 ^η Γενιάς	8,0	6,3
PE 100	HDPE	3 ^η Γενιάς	10,0	8,0
PE 100RC	HDPE	3 ^η Γενιάς	10,0	8,0

MRS = Minimum Required Strength / Ελάχιστη Απαιτούμενη Αντοχή

σ_s = Design Stress / Τάση Σχεδιασμού σ_s = (MRS) / C

C = Design Coefficient / Συντελεστής Ασφαλείας. Για νερό υπό πίεση C=1,25 ή 1,6 και για αέριο C=2,0

SDR - STANDARD DIMENSION RATIO / ΣΤΑΘΕΡΗ ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΛΟΓΙΑ										
SDR	6	7,4	9	11	13,6	17	21	26	33	41
S	2,5	3,2	4	5	6,3	8	10	12,5	16	20

SDR = 2S+1

SDR= d/s

S: Pipe Series / Σειρά σωλήνα

d: For pipes with outside pipe diameter / Εξωτερική διάμετρος σωλήνα

s: Wall thickness of pipe / Πάχος τοιχώματος σωλήνα

PROPERTIES / ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ

PHYSICAL PROPERTIES - ΦΥΣΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ	Test Methods Μέθοδος Ελέγχου	Units Μονάδες	PE 80	PE100 PE100-RC
Density at 23 °C Πυκνότητα στους 23 °C	ISO 1183	gr/cm ³	0,943 - 0,958	0,950 - 0,959
Melt Flow Index (MFI) (load 5Kg) Δείκτης Ροής (φορτίο 5Kg)	ISO 1133	g/10min	0,85	0,3
MECHANICAL PROPERTIES - ΜΗΧΑΝΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ				
Measure of Elasticity (50mm/min, 230 °C) Μέτρο Ελαστικότητας (50mm/min, 230 °C)	ISO 527	Mpa	900	1100
Tensile Strength (50mm/min, 23 °C) Αντοχή σε Εφελκυσμό (50mm/min, 23 °C)	ISO 527	MPa	28	30
Yield stress (50mm/min, 23 °C) Τάση Διαρροής (50mm/min, 23 °C)	ISO 527	Mpa	19	24
Elongation at break (50mm/min, 23 °C) Επμήκυνση κατά την Θραύση (50mm/min, 23 °C)	ISO 16770	%	>600	>600
Environmental Stress Cracking Resistance (ESCR) Αντοχή σε Ανάπτυξη Ρήγματος από Περιβαλ. Καταπόνηση	Test F50	h	>1000	>1000
Oxidation Induction Time (200°C) Χρόνος Επαγωγής Οξειδωσης (200°C)	EN 728	min	>20	>20
THERMAL PROPERTIES - ΘΕΡΜΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ				
VICAT softening point (load 1Kg) Σημείο VICAT (φορτίο 1Kg)	ISO 306/A	°C	121	127
Thermal Conductivity (23 °C) Θερμική Αγωγιμότητα (23 °C)	BS 874	W/m x K	0,45	0,43
Coefficient of Linear Expansion Συντελεστής Γραμμικής Διάστολής	ASTM D 696	m/m°C	2,0 x 10 ⁻⁴	2,0 x 10 ⁻⁴
Specific Heat (23 °C) Ειδική Θερμότητα (23 °C)	ISO 11357	Kj/Kg x K	3,4	1,9
Brittleness Temperature Θερμοκρασία Θραύσεως	ISO 974	°C	< -100	< -100
ELECTRICAL PROPERTIES - ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ				
Surface Resistance Επιφανειακή Αντίσταση	IEC 60093	Ω	> 10 ¹⁴	> 10 ¹⁴
Volume Resistance (23 °C) Ειδική Αντίσταση (23 °C)	IEC 60093	Ω cm	> 10 ¹⁷	> 10 ¹⁷
Dielectric Constant (23 °C) Διηλεκτρική Σταθερά (23 °C)	IEC 60250	-	2,6	2,6
Dielectric Strength Διηλεκτρική Αντοχή	IEC 60243	KV/cm	2,2 x 10 ²	2,2 x 10 ²

HDPE HYDROPAL

EN 12201-2

POTABLE WATER PIPES - PE100 - ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

Safety Factor - 1,25 - Συντελεστής Ασφαλείας

(σ 8,0 - MRS 10 - PE 100)

3rd Generation - 3^{ης} Γενιάς

TECHNICAL CHARACTERISTICS / ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Available

Φ16 - Φ125 (100 meter coil)

Φ40 - Φ630 (5,8 & 11,8 meter straight length)

Color

Black with 4 blue stripes for all kind of networks

Note : Can be manufactured in blue color (only for underground networks)

The pipe class with PN 32 is out of standard and certification

Διατίθενται

Φ16 - Φ125 (100m ρόλος)

Φ40 - Φ630 (ευθεία μήκη 5,8 & 11,8m)

Χρωματισμός

Μαύρο με 4 μπλέ ρίγες (για όλα τα δίκτυα)

Σημείωση : Μπορεί να παραχθεί σε μπλέ χρώμα (μόνο για υπόγεια εγκατάσταση)

Η κατηγορία σωλήνα με PN 32 είναι εκτός πρότυπου και πιστοποίησης



CERTIFICATE FOR POTABLE WATER
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ



Connection

Compression Fittings up to 16,0 Atm

Butt Fusion

Electrofusion

Applications

Conveyance of water (underground, surface & submerged)

Cable protection

Underground sewage networks

Fishfarming cages

Σύνδεση

Εξαρτήματα κοχλιωτά μέχρι 16,0Atm

Μετωπική θερμοσυγκόλληση

Ηλεκτροσυγκόλληση

Εφαρμογές

Δίκτυα μεταφοράς νερού (υπόγεια επιφανειακά & υποθαλάσσια)

Δίκτυα προστασίας καλωδίων

Δίκτυα αποχετευτικά

Ιχθυοκλωβούς

EN 12201-2														PE 100			
Diameter Διάμετρος	PN - 6Atm		PN - 8Atm		PN - 10Atm		PN - 12,5Atm		PN - 16Atm		PN - 20Atm		PN - 25Atm		PN - 32Atm		
	SDR 26		SDR 21		SDR 17		SDR 13,6		SDR 11		SDR 9		SDR 7,4		SDR 6		
	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	
mm	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m	
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	89	2,3	101	3,0	124	
18	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	101	2,5	121	3,0	143	
20	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	115	2,3	130	3,0	161	3,4	180	
22	-	-	-	-	-	-	-	-	2,0	128	2,5	156	3,0	179	3,6	212	
25	-	-	-	-	-	-	2,0	146	2,3	167	3,0	208	3,5	237	4,2	277	
28	-	-	-	-	-	-	2,1	173	2,6	211	3,1	243	3,8	289	4,6	340	
32	-	-	-	-	2,0	191	2,4	230	3,0	275	3,6	323	4,4	381	5,4	453	
40	-	-	2,0	244	2,4	290	3,0	355	3,7	424	4,5	502	5,5	597	6,7	701	
50	2,0	308	2,4	335	3,0	445	3,7	542	4,6	656	5,6	780	6,9	925	8,3	1086	
63	2,5	487	3,0	573	3,8	710	4,7	864	5,8	1040	7,1	1240	8,6	1460	10,5	1724	
75	2,9	667	3,6	820	4,5	1000	5,6	1220	6,8	1450	8,4	1760	10,3	2090	12,5	2442	
90	3,5	968	4,3	1176	5,4	1440	6,7	1750	8,2	2110	10,1	2525	12,3	2980	15,0	3519	
110	4,2	1421	5,3	1765	6,6	2150	8,1	2590	10,0	3130	12,3	3770	15,1	4490	18,3	5240	
125	4,8	1830	6,0	2255	7,4	2738	9,2	3345	11,4	4070	14,0	4870	17,1	5780	20,8	6759	
140	5,4	2311	6,7	2824	8,3	3440	10,3	4200	12,7	5070	15,7	6110	19,2	7260	23,3	8485	
160	6,2	3030	7,7	3704	9,5	4510	11,8	5498	14,6	6665	17,9	7964	21,9	9449	26,6	11063	
180	6,9	3773	8,6	4654	10,7	5705	13,3	6978	16,4	8424	20,1	10075	24,6	11945	29,9	13983	
200	7,7	4679	9,6	5766	11,9	7040	14,7	8558	18,2	10388	22,4	12458	27,4	14777	33,2	17264	
225	8,6	5880	10,8	7288	13,4	8929	16,6	10868	20,5	13149	25,2	15770	30,8	18678	37,4	21867	
250	9,6	7285	11,9	8918	14,8	10943	18,4	13388	22,7	16171	27,9	19381	34,2	23056	41,5	26957	
280	10,7	9086	13,4	11257	16,6	13747	20,6	16774	25,4	20274	31,3	24362	38,3	28911	46,5	33823	
315	12,1	11576	15,0	14147	18,7	17409	23,2	21259	28,6	25664	35,2	30819	43,1	36598	52,3	42799	
355	13,6	14630	16,9	17963	21,1	22158	26,1	26955	32,2	32579	39,7	39143	48,5	46405	59,0	54376	
400	15,3	18551	19,1	22904	23,7	28003	29,4	34181	36,3	41360	44,7	49652	54,7	58939	-	-	
450	17,2	23455	21,5	28966	26,7	35478	33,1	43296	40,9	52374	50,3	62866	61,5	74559	-	-	
500	19,1	28934	23,9	35738	29,7	43836	36,8	53424	45,4	64625	55,8	77466	-	-	-	-	
560	21,4	36269	26,7	44729	33,2	54917	41,2	67027	50,8	80961	62,5	97193	-	-	-	-	
630	24,1	45956	30,0	56503	37,4	69554	46,3	84719	57,2	102578	70,3	122989	-	-	-	-	

HDPE HYDROPAL-RC

EN 12201-2

POTABLE WATER PIPES - PE100 RC - ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

Safety Factor - 1,25 - Συντελεστής Ασφαλείας

(σ 8,0 - MRS 10 - PE 100RC)

3rd Generation - 3^{ης} Γενιάς

TECHNICAL CHARACTERISTICS / ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Available

Pipe belongs to the category "Type 1" as it is a single layer solid wall pipe made of PE100 RC.

It is available in black color with 4 blue stripes, in coils from Ø20mm to Ø125mm and

in 12m rods from Ø125mm to Ø630mm and pressure range from 10atm up to 25atm.

Διατίθενται

Ο σωλήνας ανήκει στην κατηγορία "Type 1"

δηλαδή κατασκευάζεται εξολοκλήρου από PE100 RC.

Διατίθεται σε μαύρο χρώμα με 4 μπλε ρίγες,

σε κουλούρες από Ø20mm έως Ø125mm

και σε βέργες των 12m από Ø125mm έως Ø630mm

με ένα εύρος πιέσεων από 10atm έως 25atm.



Applications

Drinking water network

Irrigation network

Sewerage

Cable protection network

Connection

Compression fittings

Butt-welding procedure

Electro-fusion

Εφαρμογές

Δίκτυα μεταφοράς πόσιμου νερού

Δίκτυα Άρδευσης

Δίκτυα Αποχέτευσης

Δίκτυα προστασίας καλωδίων

Σύνδεση

Εξαρτήματα μηχανικής σύσφιξης

Μετωπικής συγκόλλησης

Ηλεκτροσύντηξης

Produced of PE100 RC material "Resistant to Crack" is suitable for drinking water and networks under pressure, offering advantages such as installation in any soil morphology, highly resistant to external stresses and loads as it can be buried with the same sediment of the trench reducing significantly installation costs since no special backfill is required.

Κατασκευάζεται από υλικό PE100 RC "Resistant to Crack" και είναι κατάλληλος για πόσιμο νερό και δίκτυα πίεσης προσφέροντας πλεονεκτήματα όπως τοποθέτηση σε κάθε μορφολογία εδάφους, ανθεκτικότητα σε εξωτερικές καταπονήσεις και φορτία καθώς δεν χρειάζεται ειδική επιχωμάτωση, αφού μπορεί να ενταφιασθεί με τα ίδια φερτά υλικά του ορύγματος, μειώνοντας έτσι κατά πολύ το κόστος εγκατάστασης.

EN 12201-2 & PAS 1075							PE 100-RC			
Diameter Διάμετρος	PN - 10Atm		PN - 12,5Atm		PN - 16Atm		PN - 20Atm		PN - 25Atm	
	SDR 17		SDR 13,6		SDR 11		SDR 9		SDR 7,4	
	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος
mm	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m
16	-	-	-	-	-	-	2,0	89	2,3	101
20	-	-	-	-	2,0	115	2,3	130	3,0	161
22	-	-	-	-	2,0	128	2,5	156	3,0	179
25	-	-	2,0	146	2,3	167	3,0	208	3,5	237
28	-	-	2,1	173	2,6	211	3,1	243	3,8	289
32	2,0	191	2,4	230	3,0	275	3,6	323	4,4	381
40	2,4	290	3,0	355	3,7	424	4,5	502	5,5	597
50	3,0	445	3,7	542	4,6	656	5,6	780	6,9	925
63	3,8	710	4,7	864	5,8	1040	7,1	1240	8,6	1460
75	4,5	1000	5,6	1220	6,8	1450	8,4	1760	10,3	2090
90	5,4	1440	6,7	1750	8,2	2110	10,1	2525	12,3	2980
110	6,6	2150	8,1	2590	10,0	3130	12,3	3770	15,1	4490
125	7,4	2738	9,2	3345	11,4	4070	14,0	4870	17,1	5780
140	8,3	3440	10,3	4200	12,7	5070	15,7	6110	19,2	7260
160	9,5	4510	11,8	5498	14,6	6665	17,9	7964	21,9	9449
180	10,7	5705	13,3	6978	16,4	8424	20,1	10075	24,6	11945
200	11,9	7040	14,7	8558	18,2	10388	22,4	12458	27,4	14777
225	13,4	8929	16,6	10868	20,5	13149	25,2	15770	30,8	18678
250	14,8	10943	18,4	13388	22,7	16171	27,9	19381	34,2	23056
280	16,6	13747	20,6	16774	25,4	20274	31,3	24362	38,3	28911
315	18,7	17409	23,2	21259	28,6	25664	35,2	30819	43,1	36598
355	21,1	22158	26,1	26955	32,2	32579	39,7	39143	48,5	46405
400	23,7	28003	29,4	34181	36,3	41360	44,7	49652	54,7	58939
450	26,7	35478	33,1	43296	40,9	52374	50,3	62866	61,5	74559
500	29,7	43836	36,8	53424	45,4	64625	55,8	77466	-	-
560	33,2	54917	41,2	67027	50,8	80961	62,5	97193	-	-
630	37,4	69554	46,3	84719	57,2	102578	70,3	122989	-	-

HDPE HYDROPAL

EN 12201-2

POTABLE WATER PIPES - PE80 - ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

Safety Factor - 1,25 - Συντελεστής Ασφαλείας

(σ 6,3 - MRS 8 - PE 80)

2nd Generation - 2^{ης} Γενιάς

TECHNICAL CHARACTERISTICS / ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Available

Φ16 - Φ125 (100 meter coil)

Φ40 - Φ630 (5,8 & 11,8 meter straight length)

Color

Black with 4 blue stripes for all kind of networks

Note : Can be manufactured in blue color (only for underground networks)

Διατίθενται

Ø16 - Ø125 (100m ρόλος)

Ø125 - Ø315 (ευθεία μήκη 5,8 & 11,8m)

* Για διαφορετικά μήκη παρακαλώ επικοινωνήστε με την Palaplast

Χρωματισμός

Μαύρο με 4 μπλέ ρίγες (για όλα τα δίκτυα)

Σημείωση: Μπορεί να παραχθεί σε μπλέ χρώμα (μόνο για υπόγεια εγκατάσταση)



**CERTIFICATE FOR POTABLE WATER
ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ**



Connection

Compression Fittings up to 16,0 Atm

Butt Fusion

Electrofusion

Σύνδεση

Εξαρτήματα κοχλιωτά μέχρι 16,0Atm

Μετωπική θερμοσυγκόλληση

Ηλεκτροσυγκόλληση

Applications

Can be used generally in pressurised water supply networks,

in municipalities, settlements etc.

Εφαρμογές

Γενικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε δίκτυα πίεσης

μεταφοράς πόσιμου νερού, σε δήμους, οικισμούς κ.λ.π

EN 12201-2										PE 80		
Diameter Διάμετρος	PN - 6Atm		PN - 10Atm		PN - 12,5Atm		PN - 16Atm		PN - 20Atm		PN - 25Atm	
	SDR 21		SDR 13,6		SDR 11		SDR 9		SDR 7,4		SDR 6	
	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος
mm	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m
16	-	-	-	-	-	-	2,0	89	2,3	101	3,0	123
18	-	-	-	-	-	-	2,0	105	2,5	121	3,0	141
20	-	-	-	-	2,0	114	2,3	130	3,0	158	3,4	177
22	-	-	-	-	2,0	128	2,5	153	3,0	178	3,7	213
25	-	-	2,0	145	2,3	166	3,0	207	3,5	236	4,2	274
28	-	-	2,0	166	2,6	210	3,0	240	3,8	289	4,7	344
32	-	-	2,4	225	3,0	274	3,6	321	4,4	381	5,4	451
40	2,0	240	3,0	352	3,7	422	4,5	501	5,5	596	6,7	700
50	2,4	363	3,7	540	4,6	655	5,6	774	6,9	929	8,3	1087
63	3,0	578	4,7	860	5,8	1040	7,1	1240	8,6	1469	10,5	1731
75	3,6	810	5,6	1220	6,8	1450	8,4	1750	10,3	2068	12,5	2453
90	4,6	1224	6,7	1750	8,2	2100	10,1	2520	12,3	3000	15,0	3533
110	5,8	1910	8,1	2580	10,0	3110	12,3	3470	15,1	4500	18,3	5269
125	6,0	2230	9,2	3330	11,4	4040	14,0	4840	17,1	5836	20,8	6857
140	6,7	2790	10,3	4170	12,7	5040	15,7	6070	19,2	7330	23,3	8395
160	7,7	3684	11,8	5469	14,6	6630	17,9	7922	21,9	9399	26,6	11005
180	8,6	4630	13,3	6941	16,4	8379	20,1	10020	24,6	11882	29,9	13910
200	9,6	5736	14,7	8513	18,2	10334	22,4	12393	27,4	14699	33,2	17173
225	10,8	7249	16,6	10811	20,5	13080	25,2	15687	30,8	18589	37,4	21752
250	11,9	8871	18,4	13317	22,7	16086	27,9	19279	34,2	22935	41,5	26815
280	13,4	11198	20,6	16686	25,4	20167	31,3	24234	38,3	28759	46,5	33645
315	15,0	14072	23,2	21147	28,6	25528	35,2	30657	43,1	36405	52,3	42573
355	16,9	17869	26,1	26813	32,2	32408	39,7	38937	48,5	46161	59,0	54089
400	19,1	22784	29,4	34001	36,3	41191	44,7	49390	54,7	58629	-	-
450	21,5	28990	33,1	43340	40,9	52433	50,3	62947	61,5	74669	-	-
500	23,9	35550	36,8	53143	45,4	64285	55,8	77059	-	-	-	-
560	26,7	44493	41,2	66674	50,8	80535	62,5	96682	-	-	-	-
630	30,0	56205	46,3	84273	57,2	84273	70,3	122342	-	-	-	-

HDPE HYDROPAL

DIN 8074/8075

POTABLE WATER PIPES - PE80 - ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

Safety Factor - 1,6 - Συντελεστής Ασφαλείας

(σ 6,3 - MRS 8 - PE 80)

2nd Generation - 2^{ης} Γενιάς

TECHNICAL CHARACTERISTICS / ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Available

Φ16 - Φ125 (100 meter coil)

Φ40 - Φ630 (5,8 & 11,8 meter straight length)

Color

Black with 4 blue stripes for all kind of networks

Note : Can be manufactured in blue color (only for underground networks)

Διατίθενται

Ø16 - Ø125 (100m ρόλος)

Ø125 - Ø315 (ευθεία μήκη 5,8 & 11,8m)

* Για διαφορετικά μήκη παρακαλώ επικοινωνήστε με την Palaplast

Χρωματισμός

Μαύρο με 4 μπλε ρίγες (για όλα τα δίκτυα)

Σημείωση: Μπορεί να παραχθεί σε μπλε χρώμα (μόνο για υπόγεια εγκατάσταση)



CERTIFICATE FOR POTABLE WATER ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟΤΗΤΑΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ



Connection

Compression Fittings up to 16,0 Atm

Butt Fusion

Electrofusion

Applications

Can be used generally in pressurised water supply networks, in municipalities, settlements etc.

Σύνδεση

Εξαρτήματα κοχλιωτά μέχρι 16,0Atm

Μετωπική θερμοσυγκόλληση

Ηλεκτροσυγκόλληση

Εφαρμογές

Γενικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε δίκτυα πίεσεως μεταφοράς πόσιμου νερού, σε δήμους, οικισμούς κ.λ.π

DIN 8074/8075							PE 80	
Diameter Διάμετρος	PN - 6Atm		PN - 10Atm		PN - 12,5Atm		PN - 16Atm	
	SDR 17,6		SDR 11		SDR 9		SDR 7,4	
	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος
mm	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m
16	-	-	-	-	1,8	82	2,2	99
18	-	-	-	-	2,0	106	2,5	126
20	-	-	1,9	112	2,3	134	2,8	154
22	-	-	2,0	133	2,5	158	3,0	182
25	-	-	2,3	171	2,8	201	3,5	240
28	-	-	2,6	214	3,1	250	3,8	292
32	1,8	179	2,9	272	3,6	329	4,4	386
40	2,3	285	3,7	430	4,5	511	5,5	600
50	2,9	440	4,6	666	5,6	792	6,9	936
63	3,6	688	5,8	1050	7,1	1262	8,6	1470
75	4,3	976	6,8	1470	8,4	1772	10,3	2090
90	5,1	1390	8,2	2120	10,1	2555	12,3	3000
110	6,3	2080	10,0	3140	12,3	3793	15,1	4490
125	7,1	2660	11,4	4080	14,0	4905	17,1	5770
140	8,0	3340	12,7	5080	15,7	6142	19,2	7250
160	9,1	4348	14,6	6661	17,9	7954	21,9	9434
180	10,2	5474	16,4	8417	20,1	10063	24,6	11926
200	11,4	6779	18,2	10375	22,4	12438	27,4	14747
225	12,8	8545	20,5	13131	25,2	15741	30,8	18639
250	14,2	10544	22,7	16146	27,9	19344	34,2	23006
280	15,9	13223	25,4	20238	31,3	24312	38,3	28845
315	17,9	16689	28,6	25613	35,2	30692	43,1	36509

HDPE AGROPAL

ISO 8779

WATER SUPPLY PIPES - PE80 - ΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΝΕΡΟΥ

Safety Factor - 1,25 - Συντελεστής Ασφαλείας

(MRS 8 - PE 80)

TECHNICAL CHARACTERISTICS / ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

2nd Generation - 2^{ης} Γενιάς

Available

Φ20 - Φ125 (100 meter coil)

Φ110 - Φ250 (5,8 & 11,8 meter straight length)

Color

Black with 4 blue stripes for all kind of networks

Διατίθενται

Ø20 - Ø125 (100m ρόλος)

Ø125 - Ø250 (ευθεία μήκη 5,8 & 11,8m)

Χρωματισμός

Μαύρο με 4 μπλέ ρίγες (για όλα τα δίκτυα)



Connection

Compression Fittings up to 16,0 Atm

Butt Fusion

Electrofusion

Σύνδεση

Εξαρτήματα κοχλιωτά μέχρι 16,0Atm

Μετωπική θερμοσυγκόλληση

Ηλεκτροσυγκόλληση

Applications

Can be used generally in pressurised water supply networks, in municipalities, settlements etc.

Εφαρμογές

Γενικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε δίκτυα πίεσης μεταφοράς πόσιμου νερού, σε δήμους, οικισμούς κ.λπ

ISO 8779						PE 80		
Diameter Διάμετρος	PN - 6Atm		PN - 10Atm		PN - 12,5Atm		PN - 16Atm	
	SDR 21		SDR 13,6		SDR 11		SDR 9	
	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος
mm	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m
16	-	-	1,2	59	1,5	71	2,0	89
20	1,0	65	1,5	91	2,0	114	2,3	130
25	1,2	95	2,0	145	2,3	166	3,0	207
32	1,6	158	2,4	225	3,0	274	3,6	321
40	2,0	240	3,0	352	3,7	422	4,5	501
50	2,4	363	3,7	540	4,6	655	5,6	774
63	3,0	578	4,7	860	5,8	1040	7,1	1240
75	3,6	810	5,6	1220	6,8	1450	8,4	1750
90	4,6	1224	6,7	1750	8,2	2100	10,1	2520
110	5,8	1910	8,1	2580	10,0	3110	12,3	3740
125	6,0	2230	9,2	3330	11,4	4040	14,0	4840
140	6,7	2790	10,3	4170	12,7	5040	15,7	6070
160	7,7	3684	11,8	5469	14,6	6630	17,9	7922
180	8,6	4630	13,3	6941	16,4	8379	20,1	10020
200	9,6	5736	14,7	8513	18,2	10334	22,4	12393
225	10,8	7249	16,6	10811	20,5	13080	25,2	15687
250	11,9	8871	18,4	13317	22,7	16086	27,9	19279

HDPE PALADUCT-PRIME

EN 61386

PIPE FOR CABLE PROTECTION - PE80 & PE100 - ΣΩΛΗΝΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΟΠΤΙΚΩΝ ΙΝΩΝ

TECHNICAL CHARACTERISTICS / ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Available

Ø32 - Ø50 (200m & 500m coil)

Color

Black with 4 colored stripes across the length of pipe
(contact Palaplast for color coding according to network requirements)

Connection

Compression fittings up to 10,0Atm

Applications

Can be used generally in networks for cable protection

Διατίθενται

Ø32 - Ø50 (200m & 500m ρόλος)

Χρωματισμός

Μαύρο με 4 ρίγες (επικοινωνήστε με την Palaplast για διαφορετικό χρωματισμό)

Σύνδεση

Εξαρτήματα κοχλιωτά 10,0Atm

Εφαρμογές

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε δίκτυα προστασίας οπτικών ινών



Εσωτερική επιφάνεια

EN 12201-2					PE 100	
Diameter Διάμετρος	PN - 6Atm		PN - 8Atm		PN - 10Atm	
	SDR 26		SDR 21		SDR 17	
	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος
mm	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m
32	-	-	-	-	2,0	192
40	-	-	2,0	244	2,4	292
50	2,0	308	2,4	369	3,0	449

EN 12201-2					PE 80	
Diameter Διάμετρος	PN - 6Atm		PN - 8Atm		PN - 10Atm	
	SDR 21		SDR 17		SDR 13,6	
	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος
	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m
32	-	-	2,0	191	2,4	228
40	2,0	243	2,4	290	3,0	356
50	2,4	367	3,0	446	3,7	542

DIN 8074/8075 (SF-1,6)					PE 100	
Diameter Διάμετρος	PN - 6Atm		PN - 8Atm		PN - 10Atm	
	SDR 22		SDR 17		SDR 13,6	
	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος
	mm	mm	gr/m	mm	gr/m	mm
32	-	-	2,0	197	2,4	232
40	1,9	239	2,4	295	3,0	356
50	2,3	363	3,0	453	3,7	550

DIN 8074/8075 (SF-1,6)					PE 80	
Diameter Διάμετρος	PN - 6Atm		PN - 8Atm		PN - 10Atm	
	SDR 17,6		SDR 13,6		SDR 11	
	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος
	mm	mm	gr/m	mm	gr/m	mm
32	1,9	187	2,4	233	2,9	272
40	2,3	285	3,0	356	3,7	430
50	2,9	440	3,7	552	4,6	666

DIN 8074/8075 (SF-1,25)					PE 100	
Diameter Διάμετρος	PN - 6Atm		PN - 8Atm		PN - 10Atm	
	SDR 26		SDR 21		SDR 17	
	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος
mm	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m
32	-	-	-	-	2,0	197
40	1,8	228	2,0	249	2,4	295
50	2.0	315	2,4	374	3.0	453

DIN 8074/8075 (SF-1,25)					PE 80	
Diameter Διάμετρος	PN - 6Atm		PN - 8Atm		PN - 10Atm	
	SDR 22		SDR 17		SDR 13,6	
	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος
	mm	mm	gr/m	mm	gr/m	mm
32	-	-	1,9	187	2,4	233
40	1,9	239	2,4	295	3,0	356
50	2,3	363	3,0	453	3,7	552

LDPE

ΣΩΛΗΝΕΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ PE32

TECHNICAL CHARACTERISTICS / ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Working Pressure

SUPER-PAL: 6 Atm

DRIP-PAL: 4 Atm

Color

Black with one light-blue stripe

Πίεση λειτουργίας

SUPER-PAL: 6 Atm

DRIP-PAL: 4 Atm

Χρωματισμός

Μαύρο με μία γαλάζια ρίγα



SUPER-PAL

(white color coated - λευκός επενδεδυμένος)

Connection

Lock Type Fittings up to 6.0 Atm

Intended Fittings

Applications

Conveyance of water

Open field irrigation (combined with drippers, sprayers, connectors, filters)

Nurseries

Underground and surface applications (gardens)

Σύνδεση

Εξαρτήματα τύπου Lock μέχρι 6,0 Atm

Εξαρτήματα φίς

Εφαρμογές

Δίκτυα μεταφοράς νερού

Άρδευση καλλιεργειών

Θερμοκήπια

Υπόγειες ή επιφανειακές εφαρμογές σε κήπους

Irrigation Pipes / Σωλήνες Άρδευσης						
Diameter Διάμετρος	SUPER-PAL		SUPER-PAL (Λευκό)		DRIP-PAL	
	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος
mm	mm	gr/m	mm	gr/m	mm	gr/m
12	1,20	40	1,20	40	-	-
16	1,30	59	1,30	59	1,15	54
18	1,50	76	1,50	76	1,25	64
20	1,55	89	1,55	89	1,35	78
25	2,00	138	2,00	138	1,60	117
32	2,30	209	2,30	209	1,90	180

Packing - L.D.P.E - Συσκευασία		
Diameter Διάμετρος	SUPER-PAL	DRIP-PAL
	m/coil m/ρόλος	m/coil m/ρόλος
12	300	-
16	250	300
20	250	300
25	250	250
32	200	200

Small Packing - L.D.P.E - Μικρές Συσκευασίες					
Diameter Διάμετρος	SUPER-PAL		SUPER-PAL (Λευκό)	DRIP-PAL	
	Film wrapped Τυλιγμένα με φιλμ	Non wrapped Απλό	Non wrapped Απλό	Film wrapped Τυλιγμένα με φιλμ	Non wrapped Απλό
	m/coil m/ρόλος	m/coil m/ρόλος	m/coil m/ρόλος	m/coil m/ρόλος	m/coil m/ρόλος
16	25 / 50 / 100	25 / 50 / 100	100	50 / 100	25 / 50 / 100
20	25 / 50 / 100	25 / 50 / 100	100	50 / 100	25 / 50 / 100
25	- / 50 / 100	- / 50 / 100	100	50 / 100	25 / 50 / 100
32	- / 50 / 100	- / 50 / 100	-	50 / 100	25 / 50 / 100

MICRO-TUBES / ΜΙΚΡΟΣΩΛΗΝΕΣ

Micro-tubes / Μικροσωλήνες				
Diameter Διάμετρος	Int. Diam Εσωτ. Διάμ.	Wall thick. Πάχος τοιχ.	Weight Βάρος	Coil Ρόλος
mm	mm	mm	gr/m	m
LDPE				
3	0,7	1,15	6,5	500
3,2	1,0	1,10	6,8	500
3,2	0,8	1,20	7,2	500
4	2,7	0,65	6,6	500
6	3,9	1,05	13,0	100 / 500
7	4,4	1,25	20,0	100 / 500
PVC				
3	1,00	1,00	8,0	500
4	2,40	0,80	9,5	500
5	3,40	0,80	16,0	500
5,7	3,90	0,90	19,0	100 / 300 / 500
6	3,90	1,05	20,0	25 / 100 / 500
7	4,40	1,30	28,5	100 / 300 / 500
8	5,40	1,30	33,5	300
12	8,90	1,55	82,0	250

Working pressure : 6Atm

Color : Black

Connection

Specially designed Micro-fittings

Applications

Micro-irrigation
Connecting sprinklers,
microsprinklers and drippers
with main pipes

Πίεση λειτουργίας : 6Atm

Χρωματισμός : Μαύρο

Σύνδεση

Ειδικά μικροεξαρτήματα

Εφαρμογές

Μικροάρδευση (Υδροπονία)
Σύνδεση εκτοξευτήρων,
μικροεκτοξευτήρων &
σταλακτών με κεντρικούς
αγωγούς μεταφοράς νερού

HDPE GEOPAL

CORRUGATED PIPE FOR GREENHOUSE HEATING - HDPE100 - **ΚΥΜΑΤΟΕΙΔΕΙΣ ΣΩΛΗΝΑΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ ΘΕΡΜΟΚΗΠΙΟΥ**

TECHNICAL CHARACTERISTICS / ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Available : Φ25 - Φ28 (100 meter coil)

Color : Black (Spiral)

Working Pressure : 2,5 Atm in 70°C & 6 Atm in 20°C

Beneficial area (per meter) : 0,11674m² (Φ25) - 0,13447m² (Φ28)

Material : HDPE 100

Διατίθενται: Ø25 - Ø28 (100m ρόλος)

Χρωματισμός: Μαύρο (Σπιράλ)

Πίεση λειτουργίας: 2,5 Atm σε 70°C & 6 Atm σε 20°C

Ωφέλιμη επιφάνεια (ανά μέτρο): 0,11674m² (Ø25) - 0,13447m² (Ø28)

Υλικό: HDPE 3^{ης} Γενιάς (PE100)



Connection

Compression Type Fittings 10,0 Atm

Only greenhouse compression fittings:

- Male connection: Φ25X3/4" & Φ28X3/4"
- Quick coupling: Φ25X25 & Φ28X28

Σύνδεση

Εξαρτήματα τύπου κοχλιωτά 10,0 Atm

Μόνο εξαρτήματα τύπου κοχλιωτά Θερμοκηπίου (Βεραμάν περικόχλιο):

- Ρακόρ αρσενικό: Ø25X3/4" & Ø28X3/4"
- Σύνδεσμος ρακόρ: Ø25XØ25 & Ø28XØ28

Εφαρμογές

Θέρμανση θερμοκηπίων

Applications

Heating Greenhouse

GEOPAL

Διάμετρος	Πάχος τοιχ.	Βάρος
mm	mm	gr/m
25	0,90	116
28	0,90	123

TECHNICAL CHARACTERISTICS - GEOPAL - ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ			
Material	PE-100	PE-100	Υλικό
External diameter	25,0 (mm)	28,0 (mm)	Εξωτερική διάμετρος
Nominal working pressure (at 55°C)	2,5 (bar)	2,5 (bar)	Ονομαστική πίεση λειτουργίας (στους 55°C)
Maximum working temperature	70°C	70°C	Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας
Wall thickness	1,00 (mm)	1,00 (mm)	Πάχος τοιχώματος
Weight	116,0 (gr/m)	123,0 (gr/m)	Βάρος
Beneficial area(per meter)	0,11674 (m ²)	0,13447 (m ²)	Ωφέλιμη επιφάνεια (ανά μέτρο)
Packing (roll)	100 (m)	100 (m)	Συσκευασία (ρόλου)
Color	Black - Μαύρο	Black - Μαύρο	Χρωματισμός



PACKING - TABLE OF COIL DIMENSIONS / ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ - ΠΙΝΑΚΑΣ ΔΙΑΣΤΑΣΕΩΝ ΡΟΛΩΝ

LDPE / HDPE					
Ø	Length Μήκος	Int. Diameter Εσ. Διάμετρος	Ext. Diameter Εξ. Διάμετρος	Height Ύψος	Coils on pallet Παλετοποίηση
(mm)	(m)	(cm)	(cm)	(cm)	
12(LDPE)	300	40	66	24	15
16(LDPE)	50	35	53	15	30
16(LDPE)	100	42	61	15	20
16(White)	100	35	58	15	20
16(Super-Pal)	250	42	71	24	15
16(Drip-Pal)	300	42	76	24	15
20(LDPE)	50	35	57	15	22
20(LDPE)	100	42	69	15	16
20(White)	100	35	68	15	12
20(Drip-Pal)	300	42	93	24	15
20(Super-Pal)	250	42	86	24	15
20(HDPE)	300	42	88	24	11
25(LDPE)	50	55	78	15	11
25(LDPE)	100	55	86	20	10
25(LDPE)	250	55	111	24	8
25(LDPE)	250	55	111	24	8
32(LDPE)	50	65	94	15	9
32(LDPE)	100	65	100	24	7
32(LDPE)	200	65	113	30	7
32(LDPE)	250	65	132	30	7
32(LDPE)	500	80	142	50	-
40(HDPE)	100	120	143	27	-
40(HDPE)	300	120	180	38	-
50(HDPE)	100	125	173	27	-
63(HDPE)	100	172	235	33	-
75(HDPE)	100	177	240	40	-
90(HDPE)	100	200	260	48	-
110(HDPE)	100	245	312	53	-
125(HDPE)	100	245	322	53	-

HDPE 80 (Hydropal)					
Ø	Length Μήκος	Int. Diameter Εσ. Διάμετρος	Ext. Diameter Εξ. Διάμετρος	Height Ύψος	Coils on pallet Παλετοποίηση
(mm)	(m)	(cm)	(cm)	(cm)	
16 X 2,0	100	42	66	14	24
18 X 2,5	100	42	72	14	22
20 X 3,0	100	42	72	17	18
22 X 3,0	100	42	74	17	20
25 X 3,0	100	55	87	22	7
28 X 3,1	100	55	91	22	7
32 X 3,0	100	55	97	22	7

PE / PVC (Microtubes - Σωληνάκια)					
Ø	Length Μήκος	Int. Diameter Εσ. Διάμετρος	Ext. Diameter Εξ. Διάμετρος	Height Ύψος	Coils on pallet Παλετοποίηση
(mm)	(m)	(cm)	(cm)	(cm)	
3	500	20	32	10	80
4	100	20	24	10	120
4	500	20	37	10	48
5	500	20	39	16	36
5,7	100	20	32	10	120
5,7	500	20	42	16	36
6	100	20	32	10	120
6	500	20	42	16	36
7	100	20	32	10	120
7	300	20	37	17	36
7	500	20	43	16	36
12	250	20	60	20	12

HDPE 100 (Geopal)					
Ø	Length Μήκος	Int. Diameter Εσ. Διάμετρος	Ext. Diameter Εξ. Διάμετρος	Height Ύψος	Coils on pallet Παλετοποίηση
(mm)	(m)	(cm)	(cm)	(cm)	
25	100	42	66	14	24
28	100	42	72	14	22

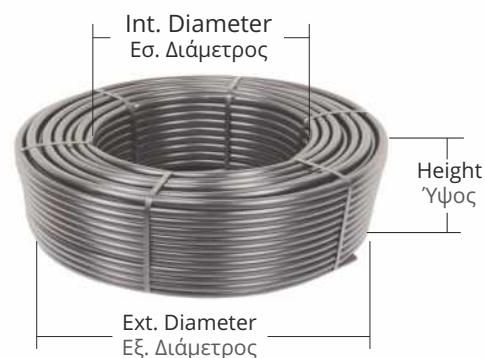


TABLE OF CHEMICAL RESISTANCE (PE)

CHEMICAL SUBSTANCES		MATERIAL	TEMP °C		
			20	40	60
ACETIC ACID	W.S. 100%	LDPE	B	B	B
		HDPE	A	A	B
ACETIC ANHYDRID		LDPE	B	B	B
		HDPE	A	A	B
ACETONE	100%	LDPE	B	B	C
		HDPE	B	B	C
AMMONIA GAS		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
AMMONIA LIQUID	100%	LDPE	A	A	B
		HDPE	A	A	A
ANIMAL-VEGETABLE OILS		LDPE	B	A	A
		HDPE	A	A	B
BEER		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
BENZENE		LDPE	C	C	C
		HDPE	B	B	B
BORAX		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
BORIC ACID		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
BUTANOL		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
CARBON DIOXIDE		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
CARBON MONOXIDE		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
CARBON TETRACHLORIDE		LDPE	C	C	C
		HDPE	C	C	C
CHLOROACETIC ACID		LDPE	C	C	C
		HDPE	A	A	A
CHLOROFORM		LDPE	C	C	C
		HDPE	C	C	C
CHROME ACID	W.S. 50%	LDPE	C	C	C
		HDPE	A	A	C
CITRIC ACID		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
CRUDE OIL		LDPE	B	B	C
		HDPE	A	A	B
DEXTRIN		LDPE	A	A	B
		HDPE	A	A	A
DICHLOROETHANE		LDPE	B	B	B
		HDPE	B	B	B
DICHLOETHYLENE		LDPE	C	C	C
		HDPE	C	C	C
DIESEL OIL		LDPE	B	B	C
		HDPE	A	A	B
DIETHYL ETHER		LDPE	C	C	C
		HDPE	B	B	B
DRY CHLORINE		LDPE	C	C	C
		HDPE	B	B	C
ESSENTIAL OILS		LDPE	B	B	C
		HDPE	C	C	C
ETHYL ALCOHOL	96%	LDPE	B	B	C
		HDPE	A	A	A
ETHYLACETATE		LDPE	B	B	C
		HDPE	B	B	C
FENOL		LDPE	B	B	C
		HDPE	A	A	B
FORMALDEHYDE	W.S. 40%	LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
FORMIC ACID		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
FRUIT JUICES		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
GALACTIC ACID		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
GLUCOSE		LDPE	B	B	B
		HDPE	B	B	B
GLYCERINE		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
HYDROCHLORIC ACID	W.S. 36%	LDPE	A	A	B
		HDPE	A	A	A
HYDROGEN		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
HYDROGEN BROMIDE	50%	LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
HYDROGEN PEROXIDE	W.S. 90%	LDPE	A	A	C
		HDPE	A	A	C

CHEMICAL SUBSTANCES		MATERIAL	TEMP °C		
			20	40	60
HYDROGEN SULPHITE		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
IRON TRICHLORIDE		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
KETONES		LDPE	B	B	C
		HDPE	A	A	B
MERCURY		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
METHANOL		LDPE	A	A	B
		HDPE	A	A	A
METHYLCHLORIDE		LDPE	B	B	C
		HDPE	B	B	B
MOLASSES		LDPE	B	B	C
		HDPE	A	A	A
NAPHTHALENE		LDPE	A	A	C
		HDPE	A	A	C
NITRIC ACID	50%	LDPE	B	B	B
		HDPE	B	B	B
NITROBENZENE		LDPE	B	B	C
		HDPE	A	A	B
NITROUS FUMES		LDPE	A	A	B
		HDPE	A	A	A
MINERAL OILS		LDPE	B	B	C
		HDPE	A	A	B
OZONE		LDPE	B	B	C
		HDPE	B	B	C
PARAFFIN OIL		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
PETROL		LDPE	B	B	C
		HDPE	A	A	B
PHOSPHORIC ACID	W.S. 50%	LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
PHOSPHORIC ACID	W.S. 85%	LDPE	A	A	B
		HDPE	A	A	B
POTASSIUM BORATE	W.S. 1%	LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
POTASSIUM BROMIDE		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
POTASSIUM HYDROXIDE		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
PROPANOL		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
PROPYLENE GLYCOL		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
SATURATED SALT SOLUTION		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
SODIUM CARBONATE		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
SODIUM CHLORIDE	W.S. 50%	LDPE	B	B	C
		HDPE	A	A	B
SODIUM HYDROXIDE		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
SODIUM HYPOCHLORITE		LDPE	B	B	B
		HDPE	A	A	A
STARCH		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
STEARIC ACID		LDPE	A	A	C
		HDPE	A	A	B
SULPHUR DIOXIDE		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
SULPHURIC ACID	W.S. 40%	LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
SULPHURIC ACID	98%	LDPE	B	B	C
		HDPE	B	B	C
SULPHUROUS ACID		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
TANNIC ACID	W.S. 10%	LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
TARTARIC ACID		LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A
TETRACHLOROETHANE		LDPE	C	C	C
		HDPE	C	C	C
TOLUENE		LDPE	C	C	C
		HDPE	C	C	C
TRICHLOROETHYLENE		LDPE	C	C	C
		HDPE	C	C	C
UREA	W.S. 33%	LDPE	A	A	A
		HDPE	A	A	A

A : Excellent Resistance **B** : Limited Resistance **C** : No Resistance **W.S.** : Water Solution

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΟΧΗΣ ΡΕ ΣΕ ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΝΩΣΕΙΣ

ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΥΛΙΚΟ	ΘΕΡΜ. °C		
		20	40	60
ΑΙΘΕΡΙΑ ΕΛΑΙΑ	LDPE	—	—	—
	HDPE	A	A	A
ΑΙΘΥΛΙΚΗ ΑΛΚΟΟΛΗ 96%	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΑΚΕΤΟΝΗ 100%	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΑΚΕΤΟΝΗ ΙΧΝΗ	LDPE	A	A	B
	HDPE	A	A	B
ΑΛΜΗ ΚΕΚΟΡΕΣΜΕΝΗ	LDPE	B	B	C
	HDPE	B	B	C
ΑΜΜΩΝΙΑ ΑΕΡΙΑ	LDPE	B	B	C
	HDPE	A	A	B
ΑΜΜΩΝΙΑ ΥΓΡΗ 100%	LDPE	A	A	—
	HDPE	A	A	A
ΑΜΥΛΟ	LDPE	B	B	C
	HDPE	B	B	C
ΑΝΘΡΑΚΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ	LDPE	B	B	B
	HDPE	A	A	A
ΑΠΟΡΡΥΠΑΝΤΙΚΑ	LDPE	B	B	C
	HDPE	B	B	C
ΒΕΝΖΙΝΗ	LDPE	B	B	C
	HDPE	A	A	B
ΒΕΝΖΟΛΙΟ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΒΟΡΑΚΑΣ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΒΟΡΙΚΟ ΚΑΛΙΟ Υ.Δ. 1%	LDPE	B	B	C
	HDPE	A	A	B
ΒΟΡΙΚΟ ΟΞΥ	LDPE	B	B	C
	HDPE	A	A	B
ΒΟΥΤΑΝΟΛΗ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΒΡΩΜΙΟΥΧΟ ΚΑΛΙΟ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΓΑΛΑΚΤΙΚΟ ΟΞΥ	LDPE	A	A	C
	HDPE	A	A	B
ΓΛΥΚΕΡΙΝΗ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΓΛΥΚΟΖΗ	LDPE	B	B	C
	HDPE	B	B	C
ΔΕΞΤΡΙΝΗ Υ.Δ.Κ 18%	LDPE	C	C	C
	HDPE	C	C	C
ΔΙΑΙΘΥΛΑΙΘΕΡΑΣ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΔΙΘΕΙΑΝΘΡΑΚΑΣ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΔΙΘΕΙΩΔΕΣ ΝΑΤΡΙΟ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΑΝΘΡΑΚΟΣ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΔΙΟΞΕΙΔΙΟ ΘΕΙΟΥ	LDPE	A	A	B
	HDPE	A	A	A
ΔΙΧΛΩΡΑΙΘΑΝΙΟ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΔΙΧΛΩΡΑΙΘΥΛΕΝΙΟ	LDPE	A	A	C
	HDPE	A	A	C
ΔΙΧΡΩΜΙΚΟ ΚΑΛΙΟ Υ.Δ. 40%	LDPE	A	A	C
	HDPE	A	A	C
ΕΛΑΙΑ ΖΩΙΚΑ - ΦΥΤΙΚΑ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΘΕΙΙΚΟ ΟΞΥ Υ.Δ. 40%	LDPE	B	B	B
	HDPE	A	A	A
ΘΕΙΙΚΟ ΟΞΥ 98%	LDPE	B	B	C
	HDPE	A	A	B
ΘΕΙΙΚΟ ΟΞΥ ΑΤΜΙΖΟΝ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΘΕΙΩΔΕΣ ΟΞΥ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΚΑΥΣΤΙΚΟ ΚΑΛΙΟ (ΠΟΤΑΣΣΑ)	LDPE	B	B	C
	HDPE	C	C	C
ΚΑΥΣΤΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ (ΣΟΔΑ)	LDPE	B	B	C
	HDPE	A	A	A
ΚΕΤΟΝΕΣ	LDPE	C	C	C
	HDPE	C	C	C
ΚΙΤΡΙΚΟ ΟΞΥ	LDPE	C	C	C
	HDPE	A	A	C
ΜΕΘΑΝΟΛΗ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A

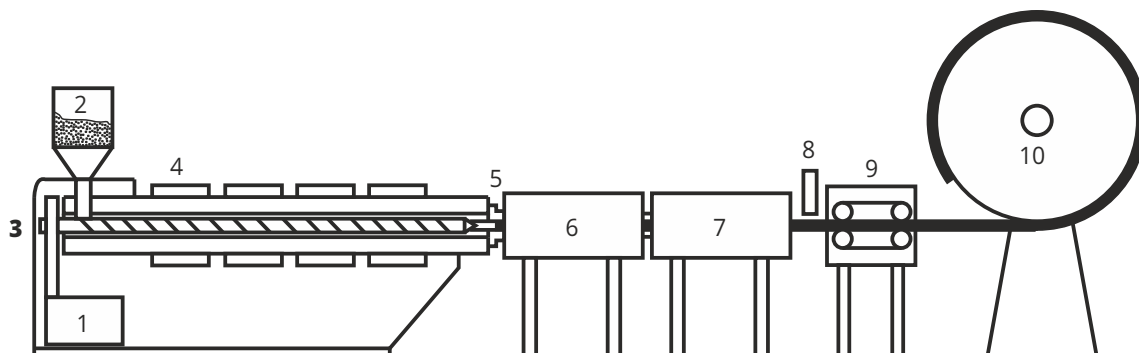
ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΥΛΙΚΟ	ΘΕΡΜ. °C		
		20	40	60
ΜΕΛΑΣΣΑ	LDPE	—	—	—
	HDPE	A	A	A
ΜΠΥΡΑ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΜΥΡΜΗΓΚΙΚΟ ΟΞΥ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΝΑΦΘΑΛΙΝΗ	LDPE	A	A	B
	HDPE	A	A	B
ΝΙΤΡΙΚΟ ΟΞΥ Υ.Δ. 50%	LDPE	B	B	C
	HDPE	B	B	C
ΝΙΤΡΟΒΕΝΖΟΛΙΟ	LDPE	B	B	C
	HDPE	A	A	B
ΝΙΤΡΩΔΕΙΣ ΑΤΜΟΙ	LDPE	A	A	—
	HDPE	A	A	A
ΟΖΟΝ	LDPE	B	B	C
	HDPE	B	B	C
ΟΞΕΙΚΟ ΟΞΥ Υ.Δ. 100%	LDPE	B	B	B
	HDPE	A	A	A
ΟΞΕΙΚΟΣ ΑΙΘΥΛΕΣΤΕΡΑΣ	LDPE	B	B	C
	HDPE	B	B	C
ΟΡΥΚΤΕΛΑΙΑ	LDPE	B	B	C
	HDPE	A	A	B
ΟΥΡΙΑ Υ.Δ. 33%	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΠΑΡΑΦΙΝΕΛΑΙΟ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΑΡΓΟ	LDPE	B	B	C
	HDPE	A	A	B
ΠΕΤΡΕΛΑΙΟ ΝΤΗΖΕΛ	LDPE	B	B	C
	HDPE	A	A	B
ΠΡΟΠΑΝΟΛΗ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΠΥΡΙΤΙΚΟ ΝΑΤΡΙΟ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΣΤΕΑΤΙΚΟ ΟΞΥ	LDPE	A	A	C
	HDPE	A	A	B
ΤΑΝΝΙΚΟ ΟΞΥ Υ.Δ. 10%	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΤΕΡΕΒΙΝΘΕΛΑΙΟ (ΝΕΦΤΙ)	LDPE	B	B	C
	HDPE	B	B	C
ΤΕΤΡΑΧΛΩΡΑΝΘΡΑΚΑΣ	LDPE	C	C	C
	HDPE	C	C	C
ΥΔΡΑΡΓΥΡΟΣ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΥΔΡΟΒΡΩΜΙΟ 50%	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΥΔΡΟΓΟΝΟ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΥΔΡΟΘΕΙΟ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΚΟ ΟΞΥ Υ.Δ. 36%	LDPE	A	A	B
	HDPE	A	A	A
ΥΔΡΟΧΛΩΡΙΟ ΑΕΡΙΟ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΥΠΕΡΟΞΕΙΔΙΟ ΥΔΡΟΓΟΝΟΥ Υ.Δ. 90%	LDPE	A	A	C
	HDPE	A	A	C
ΥΠΕΡΧΛΩΡΙΚΟ ΟΞΥ Υ.Δ. 20%	LDPE	A	A	C
	HDPE	A	A	C
ΥΠΟΧΛΩΡΙΩΔΕΣ ΑΣΒΕΣΤΙΟ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΥΠΟΧΛΩΡ. ΝΑΤΡΙΟ (ΧΛΩΡΙΝΗ)	LDPE	B	B	B
	HDPE	A	A	A
ΦΑΙΝΟΛΗ	LDPE	B	B	C
	HDPE	A	A	B
ΦΟΡΜΑΛΔΕΥΔΗ Υ.Δ. 40%	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΦΩΣΦΟΡΙΚΟ ΟΞΥ Υ.Δ. 85%	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A
ΧΛΩΡΙΟ ΑΕΡΙΟ ΞΗΡΟ	LDPE	B	B	C
	HDPE	C	C	C
ΧΛΩΡΙΩΔΕΣ ΝΑΤΡΙΟ Υ.Δ. 50%	LDPE	B	B	C
	HDPE	A	A	A
ΧΛΩΡΟΦΟΡΜΙΟ	LDPE	C	C	C
	HDPE	C	C	C
ΧΡΩΜΙΚΟ ΟΞΥ Υ.Δ. 50%	LDPE	C	C	C
	HDPE	A	A	C
ΧΥΜΟΙ ΦΡΟΥΤΩΝ	LDPE	A	A	A
	HDPE	A	A	A

A : Πλήρης Αντοχή **B** : Περιορισμένη Αντοχή **C** : Δεν συνίσταται **Υ.Δ.** : Υδατικό διάλυμα **Υ.Δ.Κ.** : Υδατικό διάλυμα κεκορεσμένο

METHOD OF PIPE PRODUCTION PE, PP & PVC

Pipes are produced by an extrusion method. The raw material is fed through a hopper (2) into an extruder (3) which is powered by an electrical motor (1). The electrical resistances (4) which are located around the extruder help to heat the raw material (granules) (2) which melts at (PE:220 °C, PP:200 °C, PVC:185 °C) and through a screw is pushed into the head (5). The head determines the characteristics of the pipe (outer diameter & thickness). The shaped tube is inserted into the vacuum bath (6) and then into the cooling bath (7) for characteristic stabilization. The exit of the pipe to the spool (10) is succeeded with the help of the pulling device (9) after they have first been printed at the outer surface of the pipe the product details, country of origin, company name, date of production etc using a printing machine (8).

Today, for safety reasons, such machines are equipped with auxiliary components such as scanners, cameras etc providing a better control of the production process thus reducing errors to the minimum. The size of the machine and its components (hopper, screw, vacuum and cooling baths, spool, etc) determine the range of sizes of the pipes that can be produced by each machine.

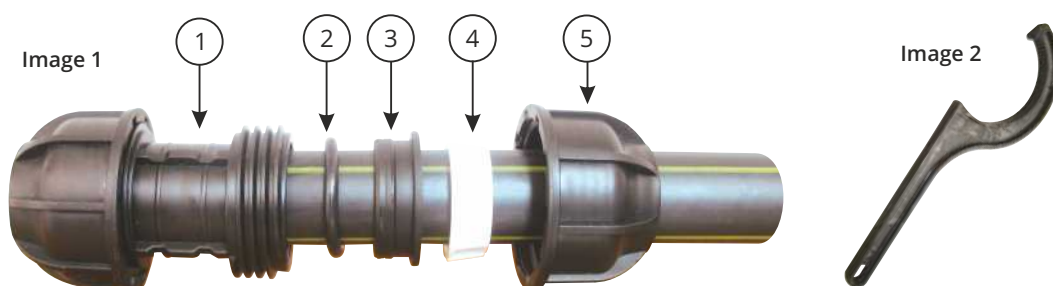


CONNECTING METHODS OF PIPES PE80 & PE100

MECHANICAL CONNECTION WITH COMPRESSION FITTINGS

In this method, connection is achieved with plastic compression fittings 10 & 16 atmospheres or by using metallic fittings for pressures higher than 16 atmospheres. Plastic fittings are produced from special raw materials offering excellent properties in mechanical stress and maximum resistance to corrosion that may suffer during operation. These fittings have an operating pressure up to 16 atmospheres and can support pipes of maximum diameter up to 125mm. Metallic fittings are mostly produced by brass, offering excellent properties in mechanical stress but minimum resistance to corrosion when they have an underground application. These fittings have an operating pressure range from 16 atmospheres and above and can support pipes of maximum diameter up to 125mm.

During connection (image 1), sealing is achieved by a special rubber gasket O-Ring (2) which embraces the outer surface of the pipe. O-ring is tightened on the pipe with the help of the thrust ring (3) which is pressed axially by the clinching ring (4). This clinching ring (4) helps also the pipe remain its position by penetrating to pipe's surface using the perimeter spurs. Finally, connection of the fitting to the pipe is completed by screwing the nut (5) onto the body of the fitting (1), thus securing the pipe inside. Above connection should be done using special tools (screw wrenches (image 2), hydraulic crabs, chain crabs or strap crabs. Caution, for the smooth entry of the pipe into the fitting we must chamfer the pipe in order to avoid to wrinkle or hurt the O-Ring. Before inserting the pipe, both O-Ring and pipe must be lubricated to accomplish a secure installation.

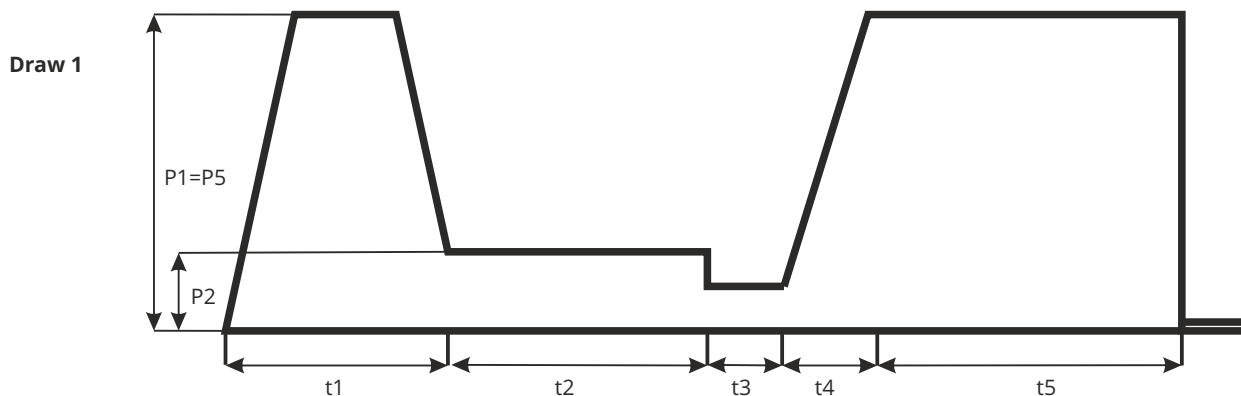


CONNECTING METHODS OF PIPES PE80 & PE100

BUTT-FUSION

General rules of butt-fusion

- Do not perform butt welding at temperatures out of range -10 °C up to +40 °C.
- Butt welding procedure should be carried out from specialized - certified persons
- Do not weld pipes of different SDR and pipes of different material category (eg PE80 with PE100).
- Follow instructions and rules according to standard for welding procedure.
- Since high temperatures are applied in butt welding procedure, take all necessary precautions and safety measures (gloves etc)



Explanation of Draw 1

P1 = Pressure required for bread thickness (bar).

P2 = Pressure required for sufficient and proper heating of the pipes (bar).

P5 = Pressure required during cooling (bar).

t1 = Time necessary for bread thickness.

t2 = Time necessary for sufficient and proper heating of the pipes (sec).

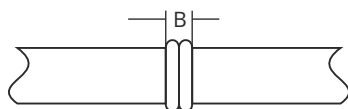
t3 = Maximum time for change - remove heating plate (sec).

t4 = Maximum time for pipe connection and applying pressure (sec).

t5 = Time necessary for cooling (min).

NOTE: Butt-fusion procedure must be made according to standard ISO 12176-1

Bread Thickness	
Pipe dimension	B - (mm)
40mm - 160mm	2 - 5mm
180mm - 250mm	3 - 6mm
280mm - 315mm	3 - 7mm
355mm - 630mm	4 - 10mm



Acceptable connection of pipes



Unacceptable connection of pipes



CONNECTING METHODS OF PIPES PE80 & PE100

ELECTRO-FUSION

In this method, the welding is achieved by the simultaneous melting of pipe and fitting. To accomplish that, a special device (image 4) is providing a low voltage current (38 -42 Volt) which is passing through copper wires inside the body of the fitting (image 3). Heating time is depending on the size and SDR of relevant pipe. Each fitting has a special barcode label which helps the quick input data parameters for fusion process in the machine using machine's scanner. Welding fusion should be carried out in a dry environment protected from humidity, air currents and in temperature range between -10 °C and +40 °C.

Welding fusion process should be made from specialized - certified persons.

Welding fusion procedure:

1. Mark the depth of the male component (pipe or fitting) that will insert into female fitting.
2. Scrape the entire perimeter of the male component (pipe or fitting) with a special tool (scraper) and create a 45° angle at the edge of forehead.
3. Clean with a special fabric (without fluff) all surfaces to be welded using detergent such as ethylmethyl-ketone.
4. Items to be welded must be placed in clamp aligners to avoid dangerous mechanical stress.

Image 3

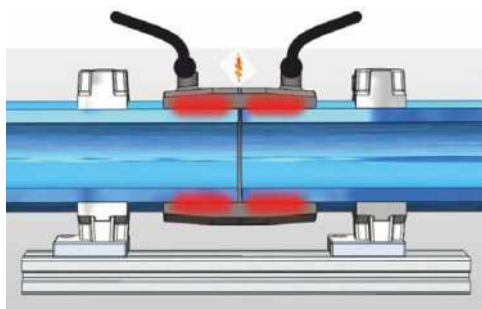


Image 4



General rules of electro-fusion

1. Do not perform fusion at temperatures out of range -10 °C up to + 40 °C.
2. Fusion procedure should be carried out from specialized - certified persons
3. We can apply electro-fusion to pipes with different SDR & and different material categories (ex. PE80 with PE100) taking into consideration network's conditions.
4. Follow strictly the instructions referred in the Standard and in the manual of the machine.

INSTRUCTIONS

Pretreatment of pipes and fittings

- Cut the ends of the pipes vertically using a special cutting tool.
- Check the outside diameter of the pipe with a caliper, to be inside the limits specified by the standard.
- Check the ovality of the pipe with a caliper, to be inside the limits specified by the standard (if not, we can correct the ovality using a special tool. Ovality is a significant factor that affects the insertion of the pipe into the fitting and contributes to the success of the fusion by evenly distribution of the molten material.
- Measure the depth of the fusion fitting in order to mark relative length on pipe to be scraped by a special tool (scraper) to remove surface oxidation
- Clean both surfaces of pipe and fitting to be welded using a special liquid.
- Insert both pipes in to electro-fusion fitting checking that they have been installed properly.
- Attach both pipes to special aligners and start the fusion procedure Electro-fusion process.
- If generator is used as a power supply, voltage must first be stabilized before connecting the electro-fusion machine.
- Switch on electro-fusion machine.
- Select option (scanner)
- Place the two terminal pins of the machine to relative terminals of the fitting.
- Scan the barcode placed on the fitting. If data information is correct we start the fusion procedure (Automatic data entry).
- After fusion process has ended, we visually inspect the 2 slots located on the top and near the pin adaptors of the fitting to confirm that molten material has come out.
- Finally we remove machine's pin adaptors without moving fusion joint parts.

Electro-fusion machines have also other features such as manual data entry, memory of fusion data etc.

5. Since electro-fusion machines are electrical operated, all safety measures must be taken. Welding process by fusion must be carried out according to the standard (ISO 12176-2).

CHARACTERISTICS OF PIPES PE80 & PE100

1. CHARACTERISTICS CALCULATIONS OF PIPES PE

Basic characteristics of PE pipes such as PN, MRS, S & SDR depending on the type of raw material (Table 1)

PN= (Maximum) Nominal Pressure.

MRS= Minimum Required Strength.

S= Pipe Series.

SDR= Standard Dimension Ratio.

Below formulas help us calculate basic characteristics of PE pipes.

$$1) \text{ PN} = \frac{10\sigma_s}{S} \quad \text{or} \quad \text{PN} = \frac{20\sigma_s}{\text{SDR}-1} \quad (1.1)$$

$$2) \sigma_s = \frac{\text{MRS}}{C} \quad (1.2)$$

$$3) \text{ SDR} = 2S + 1 \quad \text{or} \quad \text{SDR} = \frac{d}{s} \quad (1.3)$$

Where :

σ_s = Design Stress.

C = Design Coefficient.

s = Wall Thickness of Pipe.

d = External Diameter Pipe.

Safety factor of pipes under pressure for water conveyance C=1,25

$$\sigma_s = \frac{\text{MRS}}{C}$$

For pipes PE 80 (MRS=8,0) $\sigma_s = 8,0/1,25 = 6,4$ & for pipes PE 100 (MRS=10,0) $\sigma_s = 10,0/1,25 = 8,0$.

Using formula 1 ($\text{PN} = 10\sigma_s/S$) we calculate the PN (Nominal Pressure) of the pipe:

Example: Pipe PE 100 and Pipe series S=10 the (Maximum) nominal pressure is PN=8.

For different pressures of pipes PE 80 & PE 100 with safety factor C=1,25 and water temperature 20 °C please check table 1.

We can calculate the SDR or s (pipe wall thickness) using formula 3 ($\text{SDR} = d/s$):

Example: Pipe PE 80 PN 6atm, if we know the diameter and the wall thickness we can calculate SDR. For example, pipe D125 with wall thickness 6mm the SDR is : $125/6 = 20,8(21)$. Knowing the SDR and the diameter of the pipe we can calculate the wall thickness of the pipe as follow: $125/21(20,8) = 5,95(6\text{mm})$.

***Note:** Above calculations are according to International Standard: EN 12201-2:2011 & ISO 8779.

Table 1

SDR	S	NOMINAL PRESSURE	
		PE 80	PE 100
		bar	bar
41	20	3,2	4
33	16	4	5
26	12,5	5	6(6,4)
21	10	6(6,3)	8
17,6	8,3	-	-
17	8	8	10
13,6	6,3	10	12,5
11	5	12,5	16
9	4	16	20
7,4	3,2	20	25
6	2,5	25	-

*Note: Cells marked (-) are not included in the International Standard

CHARACTERISTICS OF PIPES HDPE

2. CALCULATION OF WATER HAMMER

Water hammer is a phenomenon that occurs in hydraulic networks when velocity in the conduit changes abruptly when any of the following occurs:

- Sudden opening or closing of a valve.
- Pump stop or start.
- Sudden closing by an automatic valve.
- Evacuation of air from the network.
- Filling or emptying water of a network.
- When transporting hydraulic masses, special in big networks.

The result of the above is the abrupt change of flow or abrupt interruption of water in the network and near that point the velocity of water is zero, the kinetic energy is transformed into dynamic and is released at high values by increasing the pressure. The increase and decrease of these values are transferred in the form of vacuum waves first and then overpressure. These developing forces are quite strong and dangerous for all hydraulic networks with catastrophic results as they can cause the break of the pipeline

CHARACTERISTICS OF PIPES HDPE

2. CALCULATION OF WATER HAMMER

The duration of the underpressure and overpressure waves is called critical time. The most important factors that determine the critical time are, the length of the network, the size and the material of the pipeline, the flow and the slopes of the ground. For effective protection of the network from hydraulic hammers relative check valves should be installed, where they will be able to detect both vacuum and overpressure waves, and depending on the critical time, manage their opening or closing.

According to Allievi, the velocity of the wave propagation in the conductor can be calculated from below formula:

$$u = \frac{2 \times L}{\alpha} \quad (2) \quad \alpha = \sqrt{\frac{g}{\epsilon \times \left(\frac{1}{E_v} + \frac{1}{E_s} \right) \times \frac{D}{s} \times f}} \quad (2.1)$$

where: (2)

u= time required for the pressure wave to reach the valve position in relation to the operating time of the check valve T.

L= pipe length

α = transmission velocity of the wave in m/sec

where: (2.1)

α = transmission velocity of the wave in m/sec

g= acceleration of gravity (9,81 m/sec², 45° latitude)

E_v = water elasticity (2,08 X 10⁸ Kg/m²)

ϵ = specific weight of water Kg/m³

D= inner diameter of the pipe in m

s= wall thickness of pipe in m

E_s = measure of pipe elasticity in Kg/m³

f= (f=1,25- μ) for free conduits and (f=1,0) for anchored conduits

μ = Poisson ratio. In case of PE = 0,4

If the time of the valve handling T is less than time u, then the maximum overpressure is calculated from the Joukowsky formula

$$\Delta P = \frac{\alpha \times V}{g} \quad (2.1.1)$$

where:

ΔP = maximum overpressure in m.

α = transmission velocity of the wave in m/sec.

ΔV = velocity change in m/sec.

g = acceleration of gravity (9,81 m/sec², 45° latitude)

If the time of the valve handling T is more than time u, then the maximum overpressure is calculated from the Micheaud-Marchetti formula

$$\Delta P = \frac{2 \times L}{g} \times \frac{V}{T} \quad (2.1.2)$$

where:

ΔP = maximum overpressure in m.

α = transmission velocity of the wave in m/sec.

ΔV = velocity change in m/sec.

g = acceleration of gravity (9,81 m/sec², 45° latitude).

T= time of valve handling in sec.

CHARACTERISTICS OF PIPES HDPE

2. CALCULATION OF WATER HAMMER

Example

Pipe PE100 with external diameter 110mm and wall thickness 10mm. The water hammer is to be calculated when water velocity is 1,5m/s, and considering that at distance of 1200m from the tank there is a valve with a switch-off time of 3 sec.

Free conduit

Using formula (2.1) we calculate the transmission velocity of the wave (α).

$$\alpha = \sqrt{\frac{9,81}{1000 \times \left(\frac{1}{2,08 \times 10^8} + \frac{1}{0,8 \times 10^8} \right) \times \frac{0,09}{0,01} \times (1,25 - 0,4)}} = 312,6 \text{ m/sec}$$

From formula (2) we calculate (u).

$$u = \frac{2 \times 1200}{312,6} = 7,67$$

Since $u=7,67$ sec means that $u>T$, therefore we apply formula (2.1.1).

$$\Delta P = \frac{312,6 \times 1,5}{9,81} = 47,8 \text{ m } \dot{\text{r}} \text{ 4,8 atm}$$

Anchored conduit

Using formula (2.1) we calculate the transmission velocity of the wave (α).

$$\alpha = \sqrt{\frac{9,81}{1000 \times \left(\frac{1}{2,08 \times 10^8} + \frac{1}{0,8 \times 10^8} \right) \times \frac{0,09}{0,01} \times 1}} = 289,2 \text{ m/sec}$$

From formula (2) we calculate (u).

$$u = \frac{2 \times 1200}{289,2} = 8,3$$

Since $u=8,3$ sec means that $u>T$, therefore we apply again formula (2.1.1).

$$\Delta P = \frac{289,2 \times 1,5}{9,81} = 44,2 \text{ m } \dot{\text{r}} \text{ 4,4 atm}$$

CHARACTERISTICS OF PIPES HDPE

3. CALCULATION OF PRESSURE LOSS

For the proper operation of every water transmission network, the pressure losses due to friction created during water flow inside the pipe, must be calculated. For these calculations following formulas are used:

According to **Darcy-Weisbach**, the pressure head loss can be calculated from below formula:

$$J = \left(\frac{\lambda}{D} \right) \times \left(\frac{V^2}{2g} \right) \quad (3.1)$$

Where:

J= Pressure loss in m/m.

λ = Coefficient which is calculated from below formula (**White-Colebrook**):

$$\left(\frac{1}{\sqrt{\lambda}} \right) = -2 \log_{10} \left(\frac{\kappa}{3,7 \times D} + \frac{2,51}{Re \times \sqrt{\lambda}} \right) \quad (3.2)$$

Where:

D= Internal diameter of the pipe in m.

κ = Roughness coefficient of internal walls of the conduits in mm. (For conduits with internal diameter up to 200mm $\kappa=0,01$ and for bigger diameters $\kappa=0,05$).

Re= Reynolds number calculated from below formula:

$$Re = \frac{V \times D}{\nu} \quad (3.3)$$

Where:

V= Average water velocity in m/sec.

ν = Kinematic viscosity in m^2/sec which is calculated from below formula (**Poiseuille**).

$$\nu = \frac{0,0178}{100 \times (1 + 0,0337 \times T) + (0,000221 \times T^2)} \quad (3.4)$$

Where:

T= Temperature of water $^{\circ}C$.

Water supply can be calculated from below formula:

$$Q = \left(\frac{\pi \times D^2 \times V}{4} \right) \quad (3.5)$$

Also we can calculate the pressure loss from below formula (**Hazen-Williams**):

$$\Delta P = \left(\frac{1,21 \times 10^{12} \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,852} \times D^{-4,87}}{100} \right) \times L \quad (3.6)$$

Where:

ΔP = Pressure loss in m (in relation with the length of the pipe L).

Q= Water supply in lt/sec .

C= Coefficient (140 - Table 2)

D= Internal pipe diameter in mm.

L= Conduit length in m.

***Note:** If the conduit is inclined, then we must take into consideration the losses due to inclination (positive or negative inclination).

For the correct understanding please check example below

Table 2

Type Material	C
PE	140
PVC	150
Galvanized iron	120
Copper	140
Steel	110
Asbestos	140
Cast iron (new)	130
Cast iron 10 years old	113
Cast iron 20 years old	100
Cast iron 30 years old	93
Cast iron 40 years old	83
Concrete	140

CHARACTERISTICS OF PIPES HDPE

3. CALCULATION OF PRESSURE LOSS

Example

We want to convey 33 m³/h of water to a distance of 123m with positive slope (uphill) 2% using a pipe PE 80 diameter Φ90 6 atm. Before applying the formula we have to calculate:

A) Inside diameter of the pipe. From page 7 we have a wall thickness of 4,6mm, therefore 90 - (4,6x2)=80,8mm.

B) The flow in lt/sec therefore (33 x 1000) / 3600 = 9,166 lt/sec. (1m³=1000 lt) & (1h=3600sec)

Using formula (3.6) we calculate ΔP

$$\Delta P = \left(\frac{1,21 \times 10^{12} \left(\frac{9,166}{140} \right)^{1,852} \times 80,8^{-4,87}}{100} \right) \times 123 = 4,29\text{m}$$

Incline of 2% at 123m means (2x123)/100 or 0,02x123=2,46m.

Since we have uphill, we add it to pressure losses. Therefore, in order to convey water of 33m³/h using a conduit Φ90 PE 80 6atm at 123 length uphill 2% the total pressure loss is ΔP= 3,99+2,46=6,45m.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

4. FLOW BY GRAVITY

4.1 FULL FLOW

Velocity in conduits with free flow or flow bt gravity is calculated from the below formula:

$$V = R_H^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{2}} \times K_{str} \quad (4.1.1)$$

Where:

V= Water velocity in m/sec

S= Conduit slope % in (m)

K_{str} = Stickler's constant which for PE pipes has a value of 110.

R_H = Hydraulic radius in (m) calculated from below formula:

$$R_H = \frac{\text{Wet Cross-Section}}{\text{Length of Wetted Perimeter}} \quad \text{ή} \quad R_H = \frac{A_{\text{uyp}}}{L_s} \quad (4.1.2)$$

In case of full flow:

$$R_o = \frac{\pi \times R^2}{2 \times \pi \times R} = \frac{R}{2} \quad (4.1.3)$$

Where:

R= Internal radius of the conduit in (m)

Example

We need to find the velocity and flow of a conduit PE100 with external diameter 90 mm and wall thickness 8,2 mm.

The conduit has an incline of 2%.

$$R = (D - 2 \times s) / 2 = (90 - 2 \times 8,2) / 2 = 73,6\text{mm ή } 0,0736\text{m}$$

From formula (4.1.3) we calculate Ro = 0,0368/2=0,0184m

From formula (4.1.2) we calculate: Pipe cross section A= πR² =3,14x0,0368²= 0,00425m² & Length of Perimeter awash Π= 2πR=2x3,14x0,0368=0,2311m

$$R_H = 0,00425 / 0,2311 = 0,0184\text{m}$$

Using formula (4.1.1) we calculate:

$$V = 0,0184^{(2/3)} \times 0,02^{(1/2)} \times 110 = 0,06969 \times 0,14 \times 110 = 1,07\text{m/sec}$$

$$\text{From formula: } Q = \left(\frac{\pi \times D^2 \times V}{4} \right)$$

$$Q = (3,14 \times 0,0736^2 \times 1,07) / 4 = 0,00454\text{m}^3/\text{sec} = 16,37\text{m}^3/\text{h}.$$

CHARACTERISTICS OF PIPES HDPE

4. FLOW BY GRAVITY

4.2 PARTIAL FLOW - $H > R$

Partial flow is when conduit is not full of water. In this case we use the following formulas:

When $H > R$ (Draw 1)

$$\hat{\theta} = -2 \times \cos^{-1} \left(\frac{H - R}{R} \right) \quad (4.2.1)$$

Where:

θ = angle θ in (rad).

H = Height of water flow in (mm)

R = Radius of internal diameter of pipe

Wet cross section (A_{wet}) is calculated from below formula:

$$A_{wet} = \pi \times R^2 - \frac{1}{2} \times R^2 \times (\hat{\theta} - \sin(\hat{\theta})) \quad (4.2.2)$$

Where angle θ in (rad).

The length of the wetted perimeter is calculated from below formula:

$$L_s = (2 \times \pi \times R) - (R \times \hat{\theta}) \quad (4.2.3)$$

Example

We need to find the velocity and flow of a conduit PE100 with external diameter $\Phi 125$ mm and wall thickness 7,4 mm. The conduit has an incline of 1% and flow height inside the conduit of 90mm.

From the formula (4.2.1.) we calculate:

$$\theta = -2 \times \cos^{-1} * (90-55,1/55,1) = 1,77$$

From formula (4.2.2.) we calculate:

$$A_{wet} = 3,14 \times 0,0551^2 - 1/2 \times 0,0551^2 \times (1,77 - \sin(1,77)) = 0,00834 \text{ m}^2$$

From formula (4.2.3.) we calculate:

$$L_s = 2 \times 3,14 \times 0,0551 - 0,0551 \times 1,77 = 0,249 \text{ m}$$

From formula (4.1.2.) we calculate:

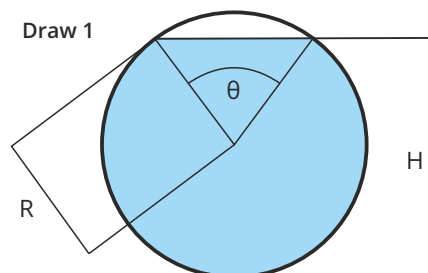
$$R_H = 0,00834 / 0,249 = 0,335 \text{ m}$$

From formula (4.1.1.) we calculate:

$$V = 1,14 \text{ m/sec.}$$

From formula (3.5) we calculate:

$$Q = 1,14 \times 0,00834 = 0,0095 \text{ m}^3/\text{sec} = 34,4 \text{ m}^3/\text{h.}$$



CHARACTERISTICS OF PIPES HDPE

4. FLOW BY GRAVITY

4.3 PARTIAL FLOW - $H < R$

When $H < R$ (Draw 2)

$$\hat{\theta} = 2 \times \cos^{-1} \left(\frac{R-H}{R} \right) \quad (4.3.1)$$

Where:

θ = angle θ in (rad).

H = Height of water flow in (mm)

R = Radius of internal diameter of pipe

Wet cross section (A_{wet}) is calculated from below formula:

$$A_{wet} = \frac{1}{2} \times R^2 \times (\hat{\theta} - \sin(\hat{\theta})) \quad (4.3.2)$$

Where angle θ in (rad).

The length of the wetted perimeter is calculated from below formula:

$$L_s = R \times \hat{\theta} \quad (4.3.3)$$

Example

We need to find the velocity and flow of water in a conduit PE100 with external diameter $\Phi 125$ mm and wall thickness 7,4 mm. The conduit has an incline of 1% and flow height inside the conduit of 40mm.

From formula (4.3.1.) we calculate:

$$\theta = 2 \times \cos^{-1} \left(\frac{40-55,1}{55,1} \right) = 2,59$$

From formula (4.3.2.) we calculate:

$$A_{wet} = \frac{1}{2} \times 0,0551^2 \times (2,59 - \sin(2,59)) = 0,0032 \text{ m}^2$$

From formula (4.3.3.) we calculate:

$$L_s = 0,0551 \times 2,59 = 0,143 \text{ m}$$

From formula (4.1.2.) we calculate:

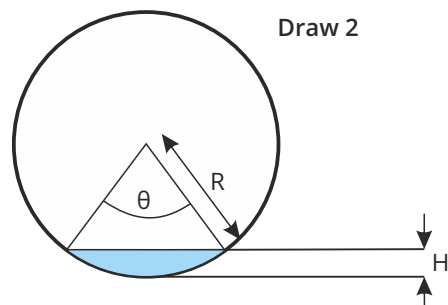
$$R_H = 0,0032 / 0,143 = 0,0219 \text{ m}$$

From formula (4.1.1.) we calculate:

$$V = 0,86 \text{ m/sec.}$$

From formula (3.5) we calculate:

$$Q = 0,86 \times 0,0032 = 0,00277 \text{ m}^3/\text{sec} = 9,7 \text{ m}^3/\text{h.}$$



CHARACTERISTICS OF PIPES HDPE

5. WORKING PRESSURE ACCORDING TO TEMPERATURE

In all type of conduits, the increase of temperature has a negative effect on their operating pressure. The allowable operating pressure according to temperature is calculated from the following formula (up to 40 °C):

$$PFA = f_T \times f_A \times PN \quad (5.1)$$

where:

PFA= Maximum operating pressure in atmosphere (atm).

f_T = Coefficient depending on temperature (table 3) .

f_A = Coefficient depending on liquid transferred (water=1).

PN= Nominal pressure of pipe (indicated on the pipe).

Example

We have a PE100 pipe with nominal working pressure PN12,5 atm (at 20 °C) and we need the maximum working pressure if temperature of water reaches 37 °C.

$$PFA = f_T \times f_A \times PN$$

where:

$$f_T = 0,78 \text{ (37 °C)}$$

$$f_A = 1$$

$$PN = 12,5 \text{ atm}$$

$$PFA = 0,78 \times 1 \times 12,5 = 9,75 \text{ atm.}$$

Table 3

Temperature (°C)	f_T
20	1
21	0,99
22	0,97
23	0,96
24	0,95
25	0,94
26	0,92
27	0,91
28	0,90
29	0,88
30	0,87
31	0,86
32	0,84
33	0,83
34	0,82
35	0,81
36	0,79
37	0,78
38	0,77
39	0,75
40	0,74

Table 4

Temperature Θερμοκρασία (°C)	Years of operation Έτη λειτουργίας	PN 4	PN 6	PN 10	PN 12,5	PN 16	PN 20	PN 25	PN 32
10	5	5,0	7,9	12,6	15,7	20,2	25,2	31,5	40,4
	10	4,9	7,8	12,4	15,5	19,8	24,8	31,0	39,0
	25	4,8	7,6	12,1	15,1	19,3	24,2	30,2	38,7
	50	4,7	7,5	11,9	14,8	19,0	23,8	29,7	38,0
	100	4,6	7,3	11,6	14,6	18,7	23,3	29,2	37,4
20	5	4,2	6,6	10,6	13,2	16,9	21,2	26,5	33,9
	10	4,1	6,5	10,4	13,0	16,6	20,8	26	33,3
	25	4,0	6,4	10,1	12,7	16,2	20,3	25,4	32,5
	50	4,0	6,3	10,0	12,5	16,0	20,0	25,0	32,0
	100	3,9	6,1	9,8	12,2	15,7	19,6	24,5	31,4
30	5	3,6	5,6	9,0	11,2	14,4	18,0	22,5	28,0
	10	3,5	5,5	8,8	11,0	14,1	17,7	22,1	27,6
	25	3,4	5,4	8,6	10,8	13,8	17,2	21,6	27,1
	50	3,3	5,3	8,4	10,6	13,5	16,9	21,2	26,7
40	5	3,0	4,8	7,7	9,6	12,3	15,4	19,3	24,7
	10	3,0	4,7	7,6	9,5	12,1	15,2	19,0	24,3
	25	2,9	4,6	7,4	9,2	11,8	14,8	18,5	23,7
	50	2,9	4,5	7,2	9,1	11,6	14,5	18,2	23,3
50	5	2,6	4,2	6,7	8,3	10,7	13,4	16,7	21,4
	10	2,6	4,0	6,5	8,1	10,4	13,0	16,2	20,3
	15	2,3	3,7	5,9	7,4	9,5	11,5	14,8	19,0
60	5	1,9	3,0	4,8	6,0	7,7	9,7	12,1	15,5
70	2	1,5	2,4	3,9	4,9	6,2	7,8	9,8	12,5

EN 12201-2

CHARACTERISTICS OF PIPES HDPE

6. THERMAL LINEAR EXPANSION

Polyethylene as a thermoplastic material shows linear expansion when temperature rises. Great care must be taken in the design of networks when there are significant changes in the temperature.

The following diagram (1) shows the percentage of linear change ΔL in relation to temperature fluctuation ΔT .

Thermal linear expansion according to temperature is calculated according to the following formula:

$$\Delta L = \alpha \times L \times (T_2 - T_1) \quad (6.1)$$

Where:

ΔL = Linear expansion of the pipe in (mm)

L = Length of pipe in (m)

α = Coefficient of thermal expansion 0,20mm/(m°C)

T_2 = Final temperature in (°C)

T_1 = Initial temperature in (°C)

Example:

We need to find the thermal linear expansion of a conduit PE100 with length of 160m when maximum temperature is 50 °C and minimum temperature is 20 °C.

$L = 160\text{m}$

$\alpha = 0,20\text{mm}/(\text{m}^\circ\text{C})$

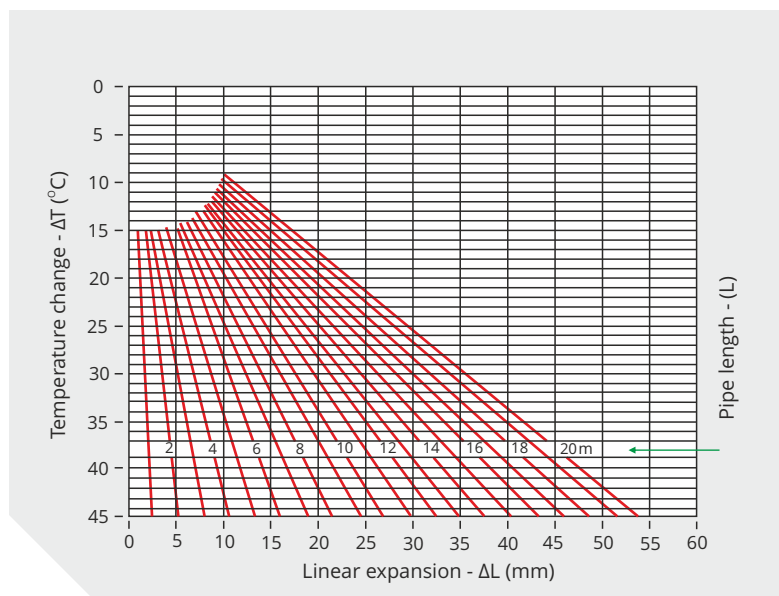
$T_2 = 50(^\circ\text{C})$

$T_1 = 20(^\circ\text{C})$

From formula (6.1) we calculate:

$\Delta L = 160 \times 0,20 \times (50 - 20) = 0,96\text{m}$

Diagram 1



CHARACTERISTICS OF PIPES HDPE

7. BEND RADIUS OF COIL

Bend radius of coil is the minimum inside radius of a coil according to the standard (12201-2:2011).

Bend radius is calculated from the following formula.

$$R_{\text{coil}} = \frac{(18 \times D_{n_{\text{pipe}}})}{2} \quad (7.1)$$

Where :

R_{coil} = Bend radius of coil

$D_{n_{\text{pipe}}}$ = Inner diameter of pipe

Example

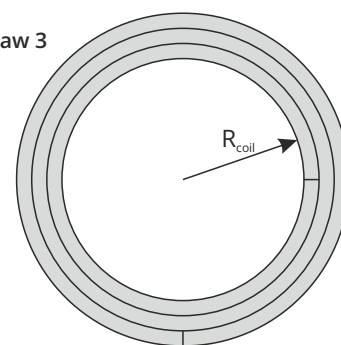
Pipe Ø125mm 3rd generation (PE100) 16 atm, with wall thickness 11,4mm has a minimum bend radius of coil:

$$R_{\text{coil}} = (18 \times D_{n_{\text{pipe}}})/2.$$

$$D_{n_{\text{pipe}}} = 125 - (2 \times 11,4) = 102,2\text{mm}$$

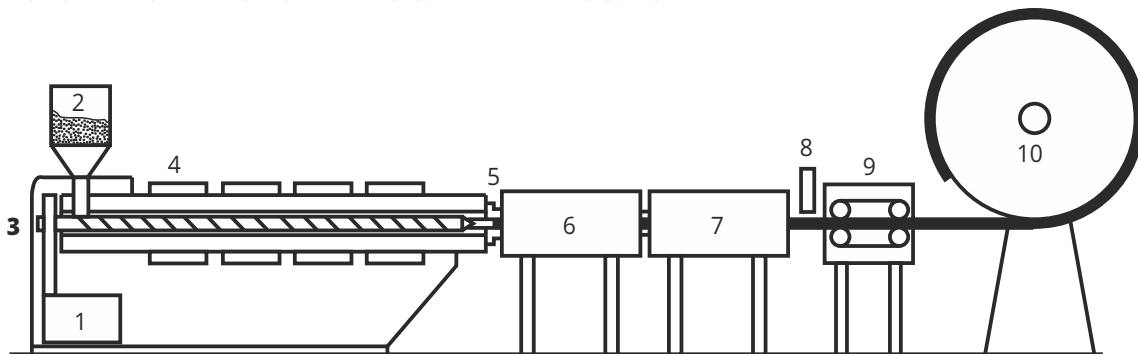
$$R_{\text{coil}} = (18 \times 102,2)/2 = 919,8\text{mm} \sim 920\text{mm}.$$

Draw 3



ΜΕΘΟΔΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ PE, PP & PVC

Οι σωλήνες παράγονται με την μέθοδο της εξέλασης. Η πρώτη ύλη από το χωνί (2) εισέρχεται στον χώρο του εξελαστήρα (3) ο οποίος παίρνει κίνηση από τον ηλεκτροκινητήρα (1). Οι αντιστάσεις (4) που βρίσκονται περιμετρικά του εξελαστήρα θερμαίνουν τη πρώτη ύλη (κόκκοι) (2) η οποία λιώνει σε θερμοκρασία (PE:220 °C, PP:200 °C, PVC:185 °C) και στην συνέχεια με την βοήθεια του εξελαστήρα (κοχλία) ωθείται στον χώρο της κεφαλής και της μήτρας (5). Εκεί καθορίζονται και τα χαρακτηριστικά του σωλήνα (Εξωτερική διάμετρος & πάχος). Στην συνέχεια ο διαμορφωμένος σωλήνας μπαίνει στο μπάνιο κενού (6) και μετά στα μπάνια ψύξης (7). Η έξοδος του σωλήνα προς την ανέμη (10) γίνεται με την βοήθεια του τραβηχτικού (9) και εφόσον έχουν αναγραφεί πριν στην εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα, τα στοιχεία του προϊόντος μαζί με κάποια άλλα όπως: χώρα παραγωγής, εταιρία, ημερομηνία παραγωγής κ.ά. με την βοήθεια του εκτυπωτικού μηχανήματος (8). Σήμερα αυτά τα μηχανήματα διαθέτουν για λόγους ασφάλειας ελέγχου, βοηθητικά εξαρτήματα όπως σκάνερ, κάμερες κ.ά για τον καλύτερο έλεγχο της παραγωγικής διαδικασίας, μειώνοντας έτσι τα λάθη στο ελάχιστο. Το μέγεθος της μηχανής σε όλα τα στάδια της παραγωγικής διαδικασίας (χωνί, κοχλίας, κεφαλή, μπάνια κενού και ψύξης, τραβηχτικό και ανέμη), καθορίζει τα μεγέθη του σωλήνα σε διάμετρο και πάχος, που μπορούν να παραχθούν σε κάποια μηχανή.

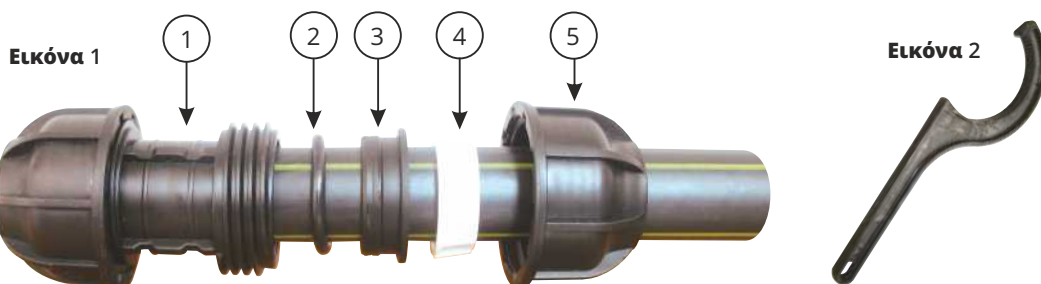


ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΣΥΣΦΙΞΗ ΜΕ ΚΟΧΛΙΩΤΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Στην περίπτωση αυτή, οι συνδέσεις γίνονται με κοχλιωτά εξαρτήματα κατασκευασμένα από πλαστικό 10 ή 16 ατμοσφαιρών ή από μεταλλικά εξαρτήματα, αντοχής ίση ή ανώτερης των 16 ατμοσφαιρών. Τα εξαρτήματα αυτά λέγονται και μηχανικής σύσφιξης λόγω του τρόπου τοποθέτησης τους. Τα πρώτα είναι κατασκευασμένα από ειδικές πρώτες ύλες, οι οποίες μας προσφέρουν εξαιρετικές ιδιότητες ως προς τις καταπονήσεις που υφίστανται κατά την λειτουργία τους, αλλά και αντοχές σε οξειδώσεις από υδροποιήσεις στον χώρο τοποθέτησης. Τα συγκεκριμένα εξαρτήματα είναι πίεσης λειτουργίας έως 16 ατμόσφαιρες και παράγονται για σωλήνες με μέγιστη διάμετρο Ø125 mm. Τα μεταλλικά εξαρτήματα είναι συνήθως κατασκευασμένα από ορείχαλκο και μας προσφέρουν εξαιρετικές ιδιότητες σε μηχανικές καταπονήσεις. Ωστόσο είναι μειωμένης αντοχής σε οξειδώσεις από υδροποιήσεις στον χώρο τοποθέτησης (π.χ. υπόγειο τοποθέτηση). Τα συγκεκριμένα εξαρτήματα είναι πίεσης λειτουργίας ίσης ή πάνω από 16 ατμόσφαιρες και προορίζονται για σωλήνες με μέγιστη διάμετρο έως Ø125 mm.

Κατά την σύνδεση του σωλήνα με το εξάρτημα (εικόνα 1), η στεγανοποίηση επιτυγχάνεται με ένα ειδικό ελαστικό παρέμβυσμα (O-ring) (2), το οποίο αγκαλιάζει την εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα. Η σύσφιξη του O-ring πάνω στον σωλήνα γίνεται με την βοήθεια του δαχτυλιδιού (3) που πιέζεται αξονικά από το σφιγκτήρα (4), με αποτέλεσμα την άσκηση πίεσης στο O-ring (2), το οποίο αγκαλιάζει καλύτερα την εσωτερική επιφάνεια του εξαρτήματος αλλά και την εξωτερική επιφάνεια του σωλήνα. Η συγκράτηση του σωλήνα γίνεται με τον σφιγκτήρα (4), που έχει περιμετρικά σπάρους (δόντια), ώστε να εισχωρήσουν στην επιφάνεια του σωλήνα, για να επιτύχουν την συγκράτηση του. Τέλος η σύνδεση του εξαρτήματος με τον σωλήνα ολοκληρώνεται με το βίδωμα του περικοχλίου (5) πάνω στο σώμα του εξαρτήματος (1), ασφαλίζοντας έτσι τον σωλήνα μέσα σ' αυτό. Η σύνδεση όλων των παραπάνω γίνεται με ειδικά εργαλεία (κλειδιά κοχλιωτών (εικόνα 2), υδραυλικοί κάβουρες ή αλυσοκάβουρες και ιμάντες). Προσοχή, για την ομαλή είσοδο του σωλήνα μέσα στο εξάρτημα, θα πρέπει να ξύσουμε το άκρο του σωλήνα (σπάσιμο γωνίας) ώστε αυτός να εισχωρήσει πιο εύκολα, ώστε να μην τσαλακωθεί ή πληγωθεί το O-ring. Πριν την εισαγωγή του σωλήνα θα πρέπει να λιπαίνουμε, τόσο το O-ring όσο και το σωλήνα, για να έχουμε ασφαλή τοποθέτηση.



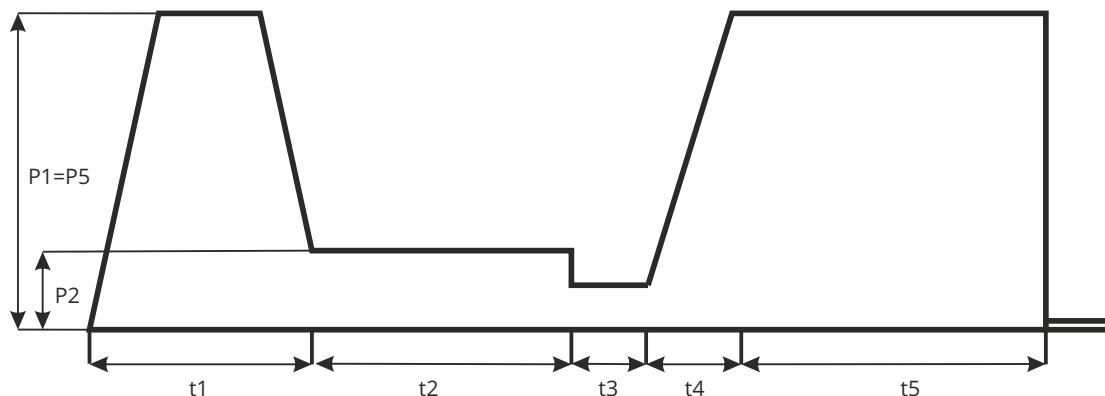
ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

ΜΕΤΩΠΙΚΗ ΘΕΡΜΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Γενικοί κανόνες μετωπικής συγκόλλησης

- Δεν κάνουμε μετωπική συγκόλληση σε συνθήκες υπερβολικής υγρασίας και θερμοκρασίες εκτός των ορίων -10°C έως $+40^{\circ}\text{C}$.
- Η μετωπική συγκόλληση πρέπει να εφαρμόζεται από εξειδικευμένα - πιστοποιημένα συνεργεία.
- Δεν κάνουμε μετωπική συγκόλληση, με σωλήνες διαφορετικού SDR & κατηγορία υλικού (π.χ PE80 με PE100).
- Εφαρμόζουμε πιστά της οδηγίες - κανόνες όπως ορίζει το πρότυπο για την μετωπική συγκόλληση.
- Επειδή τα μηχανήματα με τα οποία κάνουμε μετωπική συγκόλληση δημιουργούνται υψηλές θερμοκρασίες κ.ά, θα πρέπει να εφαρμόζονται όλα τα μέτρα ασφαλείας από τους χειριστές αυτών (γάντια κ.ά).

Σχέδιο 1



Επεξήγηση χαρακτηριστικών σχεδίου 1

P1 = Πίεση απαραίτητη για την παραγωγή του πάχους του δαχτυλιδιού (bar).

P2 = Πίεση απαραίτητη για την σωστή θέρμανση των μετώπων των 2 σωλήνων πάνω στην πλάκα θέρμανσης (bar).

P5 = Πίεση απαραίτητη για την ψύξη της κόλλησης (bar).

t1 = Χρόνος απαραίτητος για την επίτευξη του πάχους του δαχτυλιδιού.

t2 = Χρόνος απαραίτητος για την σωστή θέρμανση των μετώπων των 2 σωλήνων πάνω στην πλάκα θέρμανσης (sec).

t3 = Μέγιστος χρόνος για την αφαίρεση της πλάκας θέρμανσης (sec).

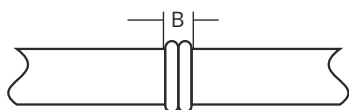
t4 = Μέγιστος χρόνος για την ένωση των 2 σωλήνων και την εφαρμογή της πίεσης στα μέτωπα (sec).

t5 = Χρόνος για την ψύξη της κόλλησης (min).

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Η διαδικασία της μετωπικής συγκόλλησης θα πρέπει να γίνεται βάση του προτύπου ISO 12176-1

Μέγεθος Λιωμένου Υλικού (κορδόνι)

Διάσταση σωλήνα	B - (mm)
40mm - 160mm	2 - 5mm
180mm - 250mm	3 - 6mm
280mm - 315mm	3 - 7mm
355mm - 630mm	4 - 10mm



Αποδεκτή ένωση



Μη αποδεκτή ένωση



ΤΡΟΠΟΙ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

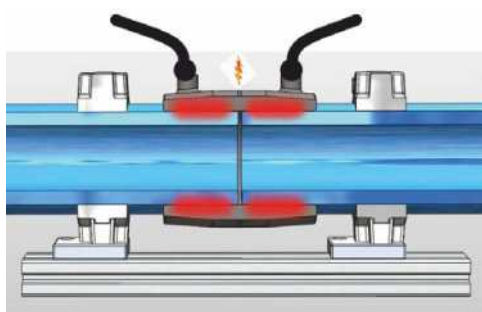
ΗΛΕΚΤΡΟΣΥΝΤΗΞΗ

Με αυτήν τη μέθοδο η συγκόλληση επιτυγχάνεται με την ταυτόχρονη τήξη του υλικού του σωλήνα και του εξαρτήματος. Για να επιτευχθεί η παραπάνω διαδικασία διοχετεύεται ρεύμα χαμηλής τάσης (38 -42 Volt) στα σύρματα χαλκού που βρίσκονται μέσα στο σώμα του εξαρτήματος (Εικόνα 3) με την βοήθεια μιας ειδικής συσκευής (Εικόνα 4). Ο χρόνος θέρμανσης & ψύξης είναι ανάλογος της διαμέτρου του σωλήνα και της πίεσης λειτουργίας αυτού. Στο κάθε εξάρτημα αναγράφεται ειδικός γραμμικός κώδικας (Barcode), που βοηθάει στην γρήγορη διαδικασία της κόλλησης. Η διαδικασία της κόλλησης θα πρέπει να πραγματοποιηθεί σε ξηρό περιβάλλον προφυλαγμένο από υγρασία, ρεύματα αέρος και σε θερμοκρασίες όχι χαμηλότερες των -10 °C και υψηλότερες των + 50 °C. Η διαδικασία της κόλλησης των σωλήνων θα πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένα - πιστοποιημένα συνεργεία.

Η διαδικασία της κόλλησης έχει ως εξής:

1. Μαρκάρουμε το βάθος του αρσενικού (σωλήνας - εξάρτημα) που θα εισχωρήσει μέσα στο θηλυκό.
2. Ξύνουμε όλη την περίμετρο των αρσενικών (σωλήνων - εξαρτημάτων) με ειδικό εργαλείο (ξύστρα) και δημιουργούμε στην άκρη των αρσενικών μετώπων, γωνία 45°.
3. Καθαρίζουμε με ειδικό ύφασμα (χωρίς χνούδι) όλες τις επιφάνειες προς κόλληση χρησιμοποιώντας ειδικό υγρό (αιθυλομεθυλοκετόνη).
4. Τοποθετούμε όλα τα υλικά προς κόλληση σε ειδική βάση για την καλύτερη πάκτωση τους και ξεκινάμε την διαδικασία της κόλλησης με το ειδικό μηχάνημα.

Εικόνα 3



Εικόνα 4



Γενικοί κανόνες ηλεκτροσύντηξης

- Δεν κάνουμε ηλεκτροσύντηξη σε συνθήκες και θερμοκρασίες περιβάλλοντος πέραν των προαναφερομένων τιμών.
- Η ηλεκτροσύντηξη πρέπει να εφαρμόζεται από εξειδικευμένα - πιστοποιημένα συνεργεία.
- Μπορούμε να εφαρμόσουμε ηλεκτροσύντηξη, με σωλήνες διαφορετικού SDR & κατηγορία υλικού (π.χ PE80 με PE100).
- Προσοχή όμως στις συνθήκες λειτουργίας του δικτύου.
- Εφαρμόζουμε πιστά της οδηγίες - κανόνες όπως ορίζει το πρότυπο για την ηλεκτροσύντηξη & οι οδηγίες της μηχανής.

ΟΔΗΓΙΕΣ

Προεργασία (Σωλήνων - Εξαρτημάτων)

- Κόβουμε κάθετα τα άκρα των σωλήνων με ειδικό κοπτικό εργαλείο.
- Ελέγχουμε την εξωτερική διάμετρο του σωλήνα με ένα παχύμετρο, για να δούμε αν είναι μέσα στα όρια που αναφέρει το πρότυπο.
- Ελέγχουμε το οβαλιτέ της διατομής του σωλήνα με ένα παχύμετρο, για να δούμε αν είναι μέσα στα όρια που αναφέρει το πρότυπο (αν το οβαλιτέ είναι μεγαλύτερο από το όριο θα πρέπει να διορθωθεί με ειδικό εργαλείο). Το οβαλιτέ του σωλήνα παίζει μεγάλο ρόλο κατά την είσοδο του μέσα στο εξάρτημα της ηλεκτροσύντηξης, αλλά συμβάλει και στην σωστή επιτυχία της κόλλησης, δίνοντας την δυνατότητα στην ομοιόμορφη κατανομή του τηγμένου υλικού.
- Μετράμε το βάθος του εξαρτήματος ηλεκτροσύντηξης, ώστε να σημειώσουμε το μήκος αυτό πάνω στον σωλήνα ή το εξάρτημα, για να το ξύσουμε με ειδικό εργαλείο (ξύστρα) ώστε να αφαιρεθεί η επιφανειακή οξείδωση.
- Καθαρίζουμε και της δύο επιφάνειες (σωλήνας-εξάρτημα) με το ειδικό υγρό.
- Τοποθετούμε τους δύο σωλήνες μέσα στο εξάρτημα, ελέγχοντας αν έχουν τοποθετηθεί σωστά.
- Στερεώνουμε τις δύο σωλήνες στην ειδική βάση επάνω και ξεκινάμε την διαδικασία της κόλλησης.
- Αν χρησιμοποιούμε ως παροχή ρεύματος γεννήτρια, θα πρέπει πρώτα να σταθεροποιηθεί η τάση και μετά να συνδέσουμε το μηχάνημα ηλεκτροσύντηξης
- Θέτουμε το μηχάνημα σε λειτουργία.
- Επιλέγουμε την ένδειξη (scanner)
- Τοποθετούμε τους δύο ακροδέκτες της μηχανής πάνω στους δύο ακροδέκτες του εξαρτήματος.
- Διαβάζουμε με το (scanner) της μηχανής τον γραμμικό κώδικα του εξαρτήματος (Barcode) και εφόσον μας βγάλει τα στοιχεία αυτού, ξεκινάμε την διαδικασία κόλλησης. (Αυτόματη καταχώρηση στοιχείων)
- Στην συνέχεια και εφόσον τελειώσει η διαδικασία της κόλλησης, κάνουμε οπτικό έλεγχο στις δύο επαφές που είναι στο πάνω μέρος του εξαρτήματος δίπλα από τους ακροδέκτες, για να δούμε αν από αυτές, έχει βγει τηγμένο υλικό. Τέλος αφαιρούμε τους ακροδέκτες της μηχανής, χωρίς όμως να μετακινήσουμε το σημείο της κόλλησης.
- Οι μηχανές ηλεκτροσύντηξης έχουν και άλλες λειτουργίες όπως χειροκίνητη καταχώρηση δεδομένων, καταγραφή κόλλησης σε κάποια μνήμη κ.ά.
- 5. Επειδή με τα μηχανήματα που κάνουμε ηλεκτροσύντηξη εφαρμόζουμε ρεύμα σε συνθήκες εξωτερικού περιβάλλοντα χώρου, θα πρέπει να τηρούνται όλα τα μέτρα ασφαλείας από τους χειριστές αυτών των μηχανημάτων. Η διαδικασία κόλλησης με ηλεκτροσύντηξη πρέπει να γίνεται βάση το πρότυπο (ISO 12176-2).

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

1. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE

Η επεξήγηση των παρακάτω χαρακτηριστικών (PN, MRS, S & SDR) όπως προαναφέραμε και στην σελίδα 3 (τύποι πολυαιθυλενίων) μας βοηθάει να καθορίσουμε τα βασικά χαρακτηριστικά των σωλήνων PE, ανάλογα με τον τύπο της Α' ύλης (Πίνακας 1).

PN= (Μέγιστη) Ονομαστική Πίεση.

MRS= Minimum Required Strength - Ελάχιστη Απαιτούμενη Αντοχή.

S= Pipe Series - Σειρά σωλήνα.

SDR= Standard Dimension Ratio - Σταθερός Λόγος Διαστάσεων.

Με την βοήθεια των παρακάτω τύπων μπορούμε να υπολογίσουμε τα χαρακτηριστικά των σωλήνων πολυαιθυλενίου.

$$1) PN = \frac{10\sigma_s}{S} \quad \text{ή} \quad PN = \frac{20\sigma_s}{SDR-1} \quad (1.1)$$

$$2) \sigma_s = \frac{MRS}{C} \quad (1.2)$$

$$3) SDR = 2S + 1 \quad \text{ή} \quad SDR = \frac{d}{s} \quad (1.3)$$

σ_s = Design Stress - Τάση Σχεδιασμού.

C = Design Coefficient - Συντελεστής Ασφαλείας.

s = Wall Thickness of Pipe - Πάχος Σωλήνα.

d = External Diameter Pipe - Εξωτερική Διαμέτρο Σωλήνα.

Όπως προαναφέραμε ο συντελεστής ασφαλείας για μεταφορά νερού υπό πίεση είναι: C=1,25, οπότε λαμβάνοντας τον τύπο:

$$\sigma_s = \frac{MRS}{C} \quad \text{υπολογίζουμε το } (\sigma_s) \text{ και άρα έχουμε:}$$

Για σωλήνες PE 80 με (MRS=8,0) το $\sigma_s = 8,0/1,25 = 6,4$ & για σωλήνες PE 100 με (MRS=10,0) το $\sigma_s = 10,0/1,25 = 8,0$.

Υπολογισμός PN παίρνουμε υπόψη τον τύπο 1 ($PN=10\sigma_s/S$):

Π.χ σωλήνα PE 100 και σειρά σωλήνα S=10 η (Μέγιστη) ονομαστική πίεση αυτού είναι PN=8.

Για πιέσεις σωλήνων PE 80 & PE 100 (βλέπε πίνακα 1) με συντελεστή ασφαλείας C=1,25 και για νερό θερμοκρασίας 20°C.

Υπολογισμός SDR ή s (πάχος σωλήνα) παίρνουμε υπόψη τον τύπο 3 ($SDR=d/s$):

Π.χ σωλήνα PE 80 6 ατμοσφαιρών, αν γνωρίζουμε διάμετρο και πάχος σωλήνα μπορούμε να υπολογίσουμε το SDR, για σωλήνα Φ125 με πάχος 6mm το SDR είναι $125/6=20,8(21)$. Τώρα εφόσον γνωρίζουμε το SDR και την διάμετρο, μπορούμε να υπολογίσουμε το πάχος του σωλήνα, άρα για τον προαναφερόμενο σωλήνα το πάχος είναι $125/21(20,8)=5,95(6\text{mm})$.

*** Σημείωση:** Τα προαναφερόμενα είναι βάση το πρότυπο: EN 12201-2:2011 & ISO 8779.

Πίνακας 1

SDR	S	ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΠΙΕΣΗ	
		PE 80	PE 100
		bar	bar
41	20	3,2	4
33	16	4	5
26	12,5	5	6(6,4)
21	10	6(6,3)	8
17,6	8,3	-	-
17	8	8	10
13,6	6,3	10	12,5
11	5	12,5	16
9	4	16	20
7,4	3,2	20	25
6	2,5	25	-

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ

Το υδραυλικό πλήγμα είναι ένα φαινόμενο που παρατηρείται σε υδραυλικά δίκτυα όταν συμβαίνει κάποια από τις παρακάτω περιπτώσεις:

- Απότομο κλείσιμο ή άνοιγμα μιας βάνας.
- Σταμάτημα ή ξεκίνημα αντλίας.
- Απότομο κλείσιμο από μια αυτόματη βαλβίδα.
- Από την εκκένωση αέρα από το δίκτυο.
- Από την πλήρωση ή άδειασμα νερού ενός δικτύου.
- Κατά την μεταφορά υδραυλικών μαζών, ειδικότερα σε μεγάλα δίκτυα.

Το αποτέλεσμα των παραπάνω είναι η απότομη μεταβολή της ροής ή απότομη διακοπή του νερού στο δίκτυο, κοντά στο σημείο εκείνο η ταχύτητα του νερού μηδενίζεται, η κινητική ενέργεια μετασχηματίζεται σε δυναμική και εκτοξεύεται σε υψηλές τιμές αυξάνοντας συγχρόνως την πίεση. Η αύξηση και η ελάττωση των τιμών αυτών μεταφέρεται με την μορφή κυμάτων υποπίεσης αρχικά και υπερπίεσης στην συνέχεια. Οι αναπτυσσόμενες αυτές δυνάμεις είναι αρκετά ισχυρές και επικίνδυνες για όλα τα υδραυλικά δίκτυα με καταστροφικά αποτελέσματα αφού μπορούν να προκαλέσουν σπάσιμο του αγωγού.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ

Ο χρόνος που διαρκεί κατά την μεταφορά των κυμάτων υποπίεσης και υπερπίεσης ονομάζεται κρίσιμος χρόνος. Οι σημαντικότεροι παράγοντες που καθορίζουν τον κρίσιμο χρόνο είναι, το μήκος του δικτύου, η διατομή και το υλικό του αγωγού, η παροχή και οι κλίσεις του εδάφους. Για την αποτελεσματική προστασία του δικτύου από πλήγματα θα πρέπει να τοποθετούνται αντιπληγματικές βαλβίδες, όπου αυτές να είναι σε θέση να ανιχνεύουν τόσο την υποπίεση όσο και την υπερπίεση και αναλόγως του κρίσιμου χρόνου να διαχειρίζεται το άνοιγμα ή το κλείσιμο της.

Σύμφωνα με τον Allievi η ταχύτητα διάδοσης του κύματος στον αγωγό προκύπτει από την σχέση:

$$u = \frac{2 \times L}{a} \quad (2) \quad \alpha = \sqrt{\frac{g}{\epsilon \times \left(\frac{1}{E_v} + \frac{1}{E_o} \right) \times \frac{D}{s} \times f}} \quad (2.1)$$

όπου: (2)

u= ο χρόνος πορείας και επιστροφής της υπερπίεσης σε σχέση με τον χρόνο χειρισμού της δικλείδας T.

L= μήκος αγωγού

a= ταχύτητα διάδοσης του κύματος σε m/sec

όπου: (2.1)

a= ταχύτητα διάδοσης του κύματος σε m/sec

g= επιτάχυνση της βαρύτητας (9,81 m/sec², 45° γεωγραφικό πλάτος)

Ev= μέτρο ελαστικότητας του νερού (2,08 X 10⁸ Kg/m²)

ε= ειδικό βάρος νερού Kg/m³

D= εσωτερική διάμετρος του αγωγού σε m

s= πάχος τοιχώματος αγωγού σε m

Eo= μέτρο ελαστικότητας αγωγού σε Kg/m³

f= (f=1,25-μ) για ελεύθερους αγωγούς και (f=1,0) για αγκυρωμένους αγωγούς

μ= ο λόγος Του Poisson για το PE είναι 0,4

Αν ο χρόνος χειρισμού της δικλείδας T είναι μικρότερος από τον χρόνο u τότε η μέγιστη υπερπίεση υπολογίζεται από τον τύπο Joukowsky

$$\Delta P = \frac{a \times V}{g} \quad (2.1.1)$$

όπου:

ΔP= υπερπίεση σε ύψος ανά m

a= ταχύτητα διαδόσεως του κύματος σε m/sec

V= η ταχύτητα ροής του νερού στον αγωγό σε m/sec

g= επιτάχυνση της βαρύτητας (9,81 m/sec², 45° γεωγραφικό πλάτος)

Αν ο χρόνος χειρισμού της δικλείδας T είναι μεγαλύτερος από τον χρόνο u τότε η μέγιστη υπερπίεση υπολογίζεται από τον τύπο Micheaud-Marchetti

$$\Delta P = \frac{2 \times L}{g} \times \frac{V}{T} \quad (2.1.2)$$

όπου:

ΔP= υπερπίεση σε ύψος ανά m

L= μήκος αγωγού

V= η ταχύτητα ροής του νερού στον αγωγό σε m/sec

g= επιτάχυνση της βαρύτητας (9,81 m/sec², 45° γεωγραφικό πλάτος)

T= χρόνος ανοίγματος ή κλεισίματος της ροής σε sec

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

2. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ

Παράδειγμα

Σωλήνας PE100 με εξωτερική διάμετρο Ø110 και πάχος τοιχώματος 10mm. Όταν η ταχύτητα του νερού είναι 1,5 m/s, να βρεθεί το υδραυλικό πλήγμα, όταν σε απόσταση 1200m από την δεξαμενή τροφοδοσίας υπάρχει βαλβίδα με χρόνο κλεισίματος 3 sec.

Ελεύθερο αγωγό

Από τον τύπο (2.1), βρίσκουμε το (α) για ελεύθερο αγωγό.

$$\alpha = \sqrt{\frac{9,81}{1000 \times \left(\frac{1}{2,08 \times 10^8} + \frac{1}{0,8 \times 10^8} \right) \times \frac{0,09}{0,01} \times (1,25 - 0,4)}} = 312,6 \text{ m/sec}$$

Από τον τύπο (2) υπολογίζουμε το (u) για ελεύθερο αγωγό.

$$u = \frac{2 \times 1200}{312,6} = 7,67$$

Οπότε το u=7,67sec άρα το u>T οπότε εφαρμόζουμε τον τύπο (2.1.1).

$$\Delta P = \frac{312,6 \times 1,5}{9,81} = 47,8 \text{m ή } 4,8 \text{ atm}$$

Αγκυρωμένο αγωγό

Από τον τύπο (2.1) βρίσκουμε το (α) για αγκυρωμένο αγωγό.

$$\alpha = \sqrt{\frac{9,81}{1000 \times \left(\frac{1}{2,08 \times 10^8} + \frac{1}{0,8 \times 10^8} \right) \times \frac{0,09}{0,01} \times 1}} = 289,2 \text{ m/sec}$$

Από τον τύπο (2) υπολογίζουμε το (u) για ελεύθερο αγωγό.

$$u = \frac{2 \times 1200}{289,2} = 8,3$$

Οπότε το u=8,3sec άρα το u>T, οπότε εφαρμόζουμε ξανά τον τύπο (2.1.1).

$$\Delta P = \frac{289,2 \times 1,5}{9,81} = 44,2 \text{m ή } 4,4 \text{ atm}$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΠΙΕΣΗΣ

Για την σωστή λειτουργία του κάθε δικτύου μεταφοράς νερού, θα πρέπει να υπολογίζονται οι απώλειες πίεσης λόγω τριβών που δημιουργούνται κατά την ροή του, μέσα στον αγωγό. Για τον υπολογισμό των απωλειών πίεσης λόγω τριβών μέσα σε αγωγούς υπολογίζονται ως εξής:

Με τον τύπο των (Darchy-Weisbach):

$$J = \left(\frac{\lambda}{D} \right) \times \left(\frac{V^2}{2g} \right) \quad (3.1)$$

Όπου:

J= Απώλειες πίεσης σε m/m.

λ= Συντελεστής που υπολογίζεται από τον τύπο των (White-Colebrook):

$$\left(\frac{1}{\sqrt{\lambda}} \right) = -2 \log_{10} \left(\frac{\kappa}{3,7 \times D} + \frac{2,51}{Re \times \sqrt{\lambda}} \right) \quad (3.2)$$

Όπου:

D= Εσωτερική διάμετρο του σωλήνα σε m.

κ= Συντελεστής τραχύτητας στο εσωτερικό των τοιχωμάτων σε mm. (Για αγωγούς με εσωτερική διάμετρο μέχρι και 200mm το κ=0,01 και για αγωγούς πάνω από 200mm το κ=0,05).

Re= Βαθμός Reynolds που υπολογίζεται από τον τύπο:

$$Re = \frac{V \times D}{\nu} \quad (3.3)$$

Όπου:

V= Η μέση ταχύτητα νερού σε m/sec.

ν= Κινηματικό ιξώδες m²/sec το οποίο υπολογίζεται από τον τύπο του (Poiseuille).

$$\nu = \frac{0,0178}{100 \times (1 + 0,0337 \times T) + (0,000221 \times T^2)} \quad (3.4)$$

Όπου:

T= Θερμοκρασία υγρού °C.

Για τον υπολογισμό των παραπάνω θα πρέπει να υπολογίσουμε και την παροχή του αγωγού με τον τύπο:

$$Q = \left(\frac{\pi \times D^2 \times V}{4} \right) \quad (3.5)$$

Επίσης για τον υπολογισμό των απωλειών λόγω τριβών σε έναν αγωγό, μπορούμε να εφαρμόσουμε και τον τύπο (Hazen-Williams):

$$\Delta P = \left(\frac{1,21 \times 10^{12} \left(\frac{Q}{C} \right)^{1,852} \times D^{-4,87}}{100} \right) \times L \quad (3.6)$$

Όπου:

ΔP= Απώλειες πίεσης σε m (σε σχέση με το L).

Q= Παροχή ρευστού (νερό) σε lt/sec.

C= Σταθερός συντελεστής (140 - Πίνακας 2)

D= Καθαρή εσωτερική διάμετρο αγωγού σε mm.

L= Μήκος αγωγού σε m.

***Σημείωση:** Στον συγκεκριμένο τύπο αν ο αγωγός που θα υπολογίσουμε τις απώλειες πίεσης λόγω τριβών είναι σε μήκος δικτύου με κλίση, θα πρέπει να προσθέτονται ή να αφαιρούνται στις απώλειες και τα μέτρα λόγω κλίσης θετικής ή αρνητικής.

Για την σωστή κατανόηση παραθέτω στην συνέχεια ένα παράδειγμα.

Πίνακας 2

Τύπος Υλικού	C
PE	140
PVC	150
Γαλαβανισμένος	120
Χαλκός	140
Ατσάλι	110
Αμίαντος	140
Χυτοσίδηρος Νέος	130
Χυτοσίδηρος 10τίας	113
Χυτοσίδηρος 20τίας	100
Χυτοσίδηρος 30τίας	93
Χυτοσίδηρος 40τίας	83
Σκυρόδεμα	140

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

3. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΠΙΕΣΗΣ

Παράδειγμα

Σωλήνας PE 80 διαμέτρου Ø90 6 ατμοσφαιρών θέλουμε να μεταφέρει 33 m³/h νερό, σε ένα μήκος 123m, το μήκος αυτού του αγωγού έχει θετική κλίση (ανηφόρα) 2%. Πρίν εφαρμόσουμε τον τύπο θα πρέπει να βρούμε:

A) Την καθαρή εσωτερική διάμετρο του παραπάνω αγωγού, Από την σελίδα 7 αυτού του τεχνικού φυλλαδίου βρίσκουμε ότι το Ø90 6atm PE80 έχει πάχος τοιχώματος 4,6mm, οπότε 90 - (4,6x2)=80,8mm.

B) Την παροχή σε lt/sec οπότε έχουμε, (33 x 1000) / 3600 = 9,166 lt/sec. (1m³=1000 lt) & (1h=3600sec)

Υπολογίζοντας με τον τύπο (3,6) βρίσκουμε το ΔΡ

$$\Delta P = \left(\frac{1,21 \times 10^{12} \left(\frac{9,166}{140} \right)^{1,852} \times 80,8^{-4,87}}{100} \right) \times 123 = 4,29m$$

Η κλίση 2% στα 123m είναι (2x123)/100 ή 0,02x123=2,46m.

Οπότε στο ΔΡ προσθέτουμε και την θετική κλίση και βρίσκουμε ότι για να σταλεί νερό 33m³/h με αγωγό Ø90 PE80 6atm στα 123m μήκος με θετική κλίση 2% το ΔΡ = 3,99+2,46=6,45m.

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

4. ΡΟΗ ΜΕ ΒΑΡΥΤΗΤΑ

4.1 - ΠΛΗΡΗΣ ΡΟΗ

Η ταχύτητα σε αγωγούς με ελεύθερη ροή του νερού (ροή δια βαρύτητας) υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$V = R_H^{\frac{2}{3}} \times S^{\frac{1}{3}} \times K_{str} \quad (4.1.1)$$

Όπου:

V= Η ταχύτητα του νερού σε (m/sec)

S= Η κλίση του αγωγού % σε (m)

K_{str} = Η σταθερά του Stickler που για σωλήνες PE έχει τιμή 110

R_H = Υδραυλική ακτίνα (m) που υπολογίζεται από τον τύπο:

$$R_H = \frac{\text{Υγρή Διατομή}}{\text{Μήκος Περιβρεχόμενης Περιμέτρου}} \quad \text{ή} \quad R_H = \frac{A_{υγρ}}{L_s} \quad (4.1.2)$$

Στην περίπτωση πλήρους ροής έχουμε:

$$R_o = \frac{\pi \times R^2}{2 \times \pi \times R} = \frac{R}{2} \quad (4.1.3)$$

Όπου:

R= Η εσωτερική ακτίνα του σωλήνα σε (m)

Παράδειγμα

Έχουμε έναν σωλήνα PE100 με εξωτερική διάμετρο Ø90mm και πάχος τοιχώματος 8,2 mm. Η κλίση του σωλήνα είναι 2%. Να υπολογισθεί η ταχύτητα και η παροχή του νερού.

$$R=(D-2*s)/2 = (90-2*8,2)/2=73,6mm \text{ ή } 0,0736m$$

$$\text{Από τον τύπο (4.1.3) έχουμε : } R_o = 0,0368/2=0,0184m$$

$$\text{Από τον τύπο (4.1.2) έχουμε : Διατομή σωλήνα } A= \pi R^2 = 3,14 \times 0,0368^2 = 0,00425m^2 \text{ \& (Μήκος Περιβρεχόμενης Περίμετρου) } \\ \text{Περίμετρο Εσωτερικής διαμέτρου } \Pi= 2\pi R=2 \times 3,14 \times 0,0368=0,2311m$$

$$R_H=0,00425/0,2311=0,0184m$$

$$\text{Από τον τύπο (4.1.1) έχουμε: } V=0,0184^{(2/3)} \times 0,02^{(1/2)} \times 110=0,06969 \times 0,14 \times 110=1,07m/sec$$

$$\text{Και από τον τύπο: } Q = \left(\frac{\pi \times D^2 \times V}{4} \right)$$

$$Q=(3,14 \times 0,0736^2 \times 1,07)/4=0,00454m^3/sec=16,37m^3/h.$$

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

4. ΡΟΗ ΜΕ ΒΑΡΥΤΗΤΑ

4.2 - ΜΕΡΙΚΗ ΡΟΗ Η>R

Μερική ροή έχουμε όταν ο αγωγός δεν είναι πλήρης με νερό. Στην περίπτωση αυτή ισχύει η εξίσωση:

Όταν $H > R$ σχήμα 1.

$$\hat{\theta} = -2 \times \arccos\left(\frac{H - R}{R}\right) \quad (4.2.1)$$

Όπου:

θ = Η γωνία θ σε ακτίνες

H = Ύψος ροής σε (mm)

R = Ακτίνα της εσωτερικής διαμέτρου του αγωγού

Η υγρή διατομή ($A_{υγρ}$) υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$A_{υγρ} = \pi \times R^2 - \frac{1}{2} \times R^2 \times (\hat{\theta} - \eta\mu(\hat{\theta})) \quad (4.2.2)$$

Το μήκος της περιβρεχόμενης περιμέτρου υπολογίζεται από τον τύπο:

$$L_s = (2 \times \pi \times R) - (R \times \hat{\theta}) \quad (4.2.3)$$

Παράδειγμα

Έχουμε ένα σωλήνα PE100 με εξωτερική διάμετρο $\Phi 125$ και πάχος τοιχώματος 7,4mm, η κλίση του σωλήνα είναι 1% και να βρεθεί η ταχύτητα ροής του νερού και η παροχή του, όταν το ύψος ροής είναι 90mm.

Από τον τύπο (4.2.1.) έχουμε:

$$\theta = -2 \times \arccos\left(\frac{90-55,1}{55,1}\right) = 1,77$$

Από τον τύπο (4.2.2.) έχουμε:

$$A_{υγρ} = (3,14 \times 0,0551^2) - (1/2 \times 0,0551^2 \times (1,77 - \eta\mu(1,77))) = 0,00834 \text{ m}^2$$

Από τον τύπο (4.2.3.) έχουμε:

$$L_s = (2 \times 3,14 \times 0,0551) - (0,0551 \times 1,77) = 0,249 \text{ m}$$

Από τον τύπο (4.1.2.) έχουμε:

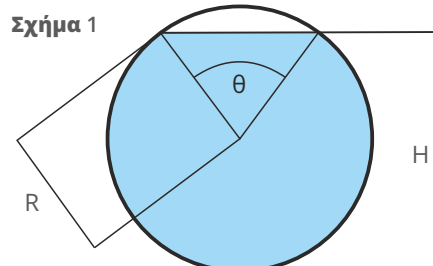
$$R_H = 0,00834 / 0,249 = 0,335 \text{ m}$$

Από τον τύπο (4.1.1.) έχουμε:

$$V = 1,14 \text{ m/sec.}$$

Από τον τύπο (3.5) έχουμε:

$$Q = 1,14 \times 0,00834 = 0,0095 \text{ m}^3/\text{sec} = 34,4 \text{ m}^3/\text{h.}$$



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

4. ΡΟΗ ΜΕ ΒΑΡΥΤΗΤΑ

4.3 - ΜΕΡΙΚΗ ΡΟΗ Η<R

Όταν Η<R Σχήμα 2

$$\hat{\theta} = 2 \times \arccos\left(\frac{R-H}{R}\right) \quad (4.3.1)$$

Όπου:

θ= Η γωνία θ σε ακτίνα

H= Ύψος ροής σε (mm)

R= Ακτίνα της εσωτερικής διαμέτρου του αγωγού

Η υγρή διατομή ($A_{υγρ}$) υπολογίζεται από την εξίσωση:

$$A_{υγρ} = \frac{1}{2} \times R^2 \times (\hat{\theta} - \eta\mu(\hat{\theta})) \quad (4.3.2)$$

Το μήκος της περιβρεχόμενης περιμέτρου υπολογίζεται από τον τύπο:

$$L_s = R \times \hat{\theta} \quad (4.3.3)$$

Παράδειγμα

Έχουμε ένα σωλήνα PE100 με εξωτερική διάμετρο Φ125 και πάχος τοιχώματος 7,4mm, η κλίση του σωλήνα είναι 1% και να βρεθεί η ταχύτητα ροής του νερού και η παροχή του, όταν το ύψος ροής είναι 40mm.

Από τον τύπο (4.3.1.) έχουμε:

$$\theta = 2 \times \arccos\left(\frac{40-55,1/55,1}{1}\right) = 2,59$$

Από τον τύπο (4.3.2.) έχουμε:

$$A_{υγρ} = 1/2 \times 0,0551^2 \times (2,59 - \eta\mu(2,59)) = 0,0032\text{m}^2$$

Από τον τύπο (4.3.3.) έχουμε:

$$L_s = 0,0551 \times 2,59 = 0,143\text{m}$$

Από τον τύπο (4.1.2.) έχουμε:

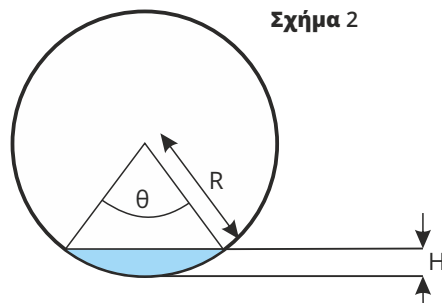
$$R_H = 0,0032/0,143 = 0,0219\text{m}$$

Από τον τύπο (4.1.1.) έχουμε:

$$V = 0,86\text{m/sec.}$$

Από τον τύπο (3.5) έχουμε:

$$Q = 0,86 \times 0,0032 = 0,00277\text{m}^3/\text{sec} = 9,7 \text{ m}^3/\text{h.}$$



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

5. ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΒΑΣΗ ΤΗΣ ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑΣ

Στους αγωγούς από PE η αύξηση της θερμοκρασίας επιδρά αρνητικά στην πίεση λειτουργίας τους όπως και σε όλους τους τύπους αγωγών. Η επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας σε σχέση με την θερμοκρασία υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο (έως 40 °C):

$$PFA = f_T \times f_A \times PN \quad (5.1)$$

Όπου:

PFA= Μέγιστη πίεση λειτουργίας σε ατμόσφαιρες (atm).

f_T = Συντελεστής εξαρτώμενος από την θερμοκρασία (βλέπε πίνακα 3) .

f_A = Συντελεστής εξαρτώμενος από το υγρό μεταφοράς (νερό=1).

PN= Ονομαστική μέγιστη πίεση σωλήνα (αναγράφεται στον σωλήνα)

Παράδειγμα

Έχουμε αγωγό PE100 με ονομαστική μέγιστη πίεση 12,5 ατμόσφαιρες στις 20 °C και θέλουμε να ξέρουμε την μέγιστη αντοχή αυτού του αγωγού για μεταφορά νερού 37 °C.

$$PFA = f_T \times f_A \times PN$$

όπου:

$$f_T = 0,78 \text{ (37 °C)}$$

$$f_A = 1$$

$$PN = 12,5 \text{ ατμόσφαιρες}$$

$$\text{άρα } PFA = 0,78 \times 1 \times 12,5 = 9,75 \text{ atm.}$$

Πίνακας 3

Θερμοκρασία (°C)	f_T
20	1
21	0,99
22	0,97
23	0,96
24	0,95
25	0,94
26	0,92
27	0,91
28	0,90
29	0,88
30	0,87
31	0,86
32	0,84
33	0,83
34	0,82
35	0,81
36	0,79
37	0,78
38	0,77
39	0,75
40	0,74

Πίνακας 4

Θερμοκρασία (°C)	Έτη λειτουργίας	PN 4	PN 6	PN 10	PN 12,5	PN 16	PN 20	PN 25	PN 32
10	5	5,0	7,9	12,6	15,7	20,2	25,2	31,5	40,4
	10	4,9	7,8	12,4	15,5	19,8	24,8	31,0	39,0
	25	4,8	7,6	12,1	15,1	19,3	24,2	30,2	38,7
	50	4,7	7,5	11,9	14,8	19,0	23,8	29,7	38,0
	100	4,6	7,3	11,6	14,6	18,7	23,3	29,2	37,4
20	5	4,2	6,6	10,6	13,2	16,9	21,2	26,5	33,9
	10	4,1	6,5	10,4	13,0	16,6	20,8	26	33,3
	25	4,0	6,4	10,1	12,7	16,2	20,3	25,4	32,5
	50	4,0	6,3	10,0	12,5	16,0	20,0	25,0	32,0
	100	3,9	6,1	9,8	12,2	15,7	19,6	24,5	31,4
30	5	3,6	5,6	9,0	11,2	14,4	18,0	22,5	28,0
	10	3,5	5,5	8,8	11,0	14,1	17,7	22,1	27,6
	25	3,4	5,4	8,6	10,8	13,8	17,2	21,6	27,1
	50	3,3	5,3	8,4	10,6	13,5	16,9	21,2	26,7
40	5	3,0	4,8	7,7	9,6	12,3	15,4	19,3	24,7
	10	3,0	4,7	7,6	9,5	12,1	15,2	19,0	24,3
	25	2,9	4,6	7,4	9,2	11,8	14,8	18,5	23,7
	50	2,9	4,5	7,2	9,1	11,6	14,5	18,2	23,3
50	5	2,6	4,2	6,7	8,3	10,7	13,4	16,7	21,4
	10	2,6	4,0	6,5	8,1	10,4	13,0	16,2	20,3
	15	2,3	3,7	5,9	7,4	9,5	11,5	14,8	19,0
60	5	1,9	3,0	4,8	6,0	7,7	9,7	12,1	15,5
70	2	1,5	2,4	3,9	4,9	6,2	7,8	9,8	12,5

EN 12201-2

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

6. ΘΕΡΜΙΚΗ ΔΙΑΣΤΟΛΗ

Το πολυαιθυλένιο είναι θερμοπλαστικό υλικό το οποίο παρουσιάζει γραμμική μεταβολή όταν υπάρχει αύξηση της θερμοκρασίας. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δίνεται στο σχεδιασμό δικτύων όταν υπάρχουν σημαντικές διακυμάνσεις στην θερμοκρασία. Το παρακάτω διάγραμμα (1) παρουσιάζει το ποσοστό της γραμμικής μεταβολής ΔL σε σχέση με την διακύμανση της θερμοκρασίας ΔT . Η γραμμική μεταβολή σε σχέση με την θερμοκρασία υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο:

$$\Delta L = \alpha \times L \times (T_2 - T_1) \quad (6.1)$$

Όπου:

ΔL = Γραμμική μεταβολή του σωλήνα σε (mm)

L = Μήκος του σωλήνα σε (m)

α = Συντελεστής γραμμ. θερμ. μεταβολής 0,20mm/(m°C)

T_2 = Τελική θερμοκρασία σε (°C)

T_1 = Αρχική θερμοκρασία σε (°C)

Παράδειγμα

Έχουμε αγωγό PE100 μήκους 160m και θέλουμε να ξέρουμε την γραμμική του μεταβολή όταν η μέγιστη θερμοκρασία είναι 50 °C ενώ η ελάχιστη 20 °C.

$L = 160m$

$\alpha = 0,20mm / (m^\circ C)$

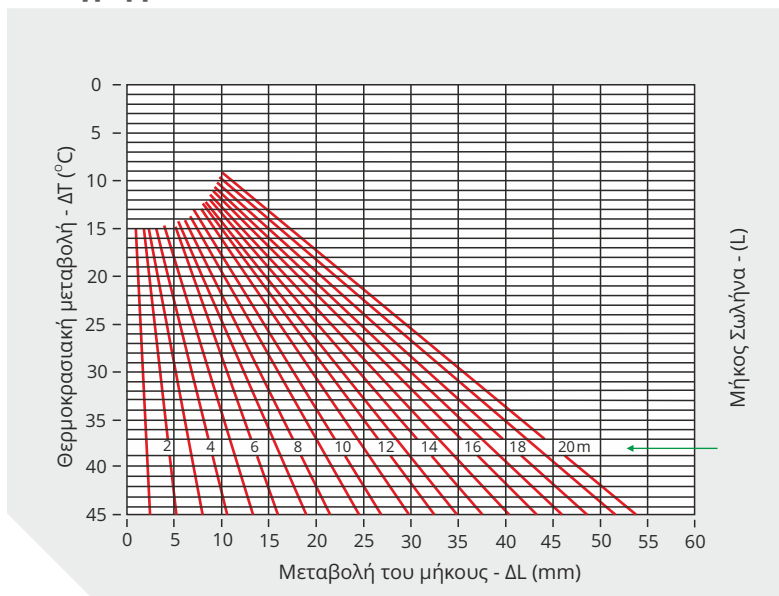
$T_2 = 50^\circ C$

$T_1 = 20^\circ C$

Από τον τύπο (6.1) έχουμε:

$$\Delta L = 160 \times 0,20 \times (50 - 20) = 0,96m$$

Διάγραμμα 1



ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PE80 & PE100

7. ΑΚΤΙΝΑ ΚΑΜΠΥΛΟΤΗΤΑΣ ΚΟΥΛΟΥΡΑΣ

Ακτίνα καμπυλότητας κουλούρας εννοούμε την ελάχιστη ακτίνα που πρέπει να έχει η κουλούρα από την εσωτερική (πρώτη σπείρα του σωλήνα) διάμετρο του βάσης προτύπου (12201-2:2011). Αυτή υπολογίζεται από τον παρακάτω τύπο.

$$R_{\text{κουλ}} = \frac{(18 \times D_{\text{αγωγ}})}{2} \quad (7.1)$$

Όπου:

$R_{\text{κουλ}}$ = Ακτίνα καμπυλότητας κουλούρας

$D_{\text{αγωγ}}$ = Εσωτερική διάμετρο αγωγού

Παράδειγμα

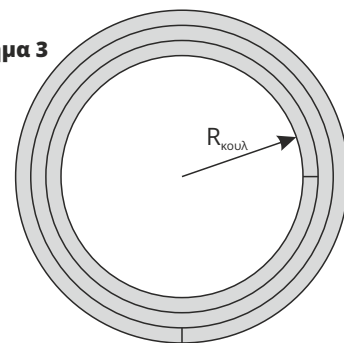
Έχουμε ένα σωλήνα με εξωτερική διάμετρο $\Phi 125mm$ 3^{ης} γενιάς (PE100) 16 ατμοσφαιρών, όπου από τον πίνακα με τα πάχη βρίσκουμε, ότι ο συγκεκριμένος έχει πάχος 11,4mm και άρα από τον τύπο υπολογίζουμε ότι η ελάχιστη ακτίνα καμπυλότητας είναι:

$$R_{\text{κουλ}} = (18 \times D_{\text{αγωγ}}) / 2.$$

$$D_{\text{αγωγ}} = 125 - (2 \times 11,4) = 102,2mm \text{ άρα}$$

$$R_{\text{κουλ}} = (18 \times 102,2) / 2 = 919,8mm \sim 920mm.$$

Σχήμα 3



TRANSPORT - STORAGE - INSTALLATION

SAFETY INSTRUCTIONS FOR THE RIGHT TRANSPORTATION, STORAGE & INSTALLATION OF PE PIPES

TRANSPORTATION

1. Any means of transportation which will be used for the transportation of the PE pipes should have smooth surfaces hurting the pipes.
2. At the loading site, the pipes should be placed sorted by the size and weight starting with the pipes with the biggest diameter or the biggest weight.
3. The tying of the PE tubes has to be done with special belts and not chains in order to prevent hurting the pipes.
4. For the loading and unloading of the pipes clark forklifts should be used, if necessary, carefully in order to prevent any damages which can be caused by placing them onto rugged ground or during dragging the pipes.
5. Special attention is required at the loading or the unloading of the pipes during the winter due to the fact that the pipes resistance to thrust is reduced while the temperatures of environment are very low.

STORAGE

1. The surface where the pipes will be placed must not be rough and has to be free of rocks.
2. At the storage site, there should be a safety distance from heat or fire sources.
3. The long-term storage of the pipes in external spaces requires the pipes to have stabilizers for the solar radiation (UV).
4. The pipes which are packed as a roll should be stacked horizontally, while the rods should be stacked in special frames so as to preserve any deformations (oval-shaped phenomena) etc.

INSTALLATION

This specific pipe category can be installed to surface or underground water transfer networks

Instructions for installing the pipes depending the way are placed:

Surface installation

For this method, only black colored pipes are used which contain stabilizers for the solar radiation (UV). During the installation, i.e. industrial applications, contraction and expansion of the pipes have to be taken into consideration regarding the working conditions as well as the stabilization distances of the pipe in specific spaces.

Underground installation

For this method, pipes without any stabilizers can also be used because they are not exposed to solar radiation (UV). For the correct installation and to avoid any damages of the pipes, the excavation should be clean and free, rocks other sharp objects. Afterwards, a sand layer 10-20cm has to be placed firstly at the bottom of the excavation and then the pipe can be installed. After the installation of the pipe, a layer of gravel 3A has to be created using a shovel (not compression) and then we can the material of the excavation which are free of rocks or sharp objects. The width of the excavation is needed to be opened for the underground installation must not be quite large because for this type of pipes the connections can be done outside of the excavation and afterwards they should be placed into it. The minimum width of the excavation should be equal to the diameter of the pipe plus 20 cm on the right and left of the pipe (i.e. for a pipe 90mm the minimum width of the excavation should be 49cm in total).

The depth of the excavation is defined from the way of the ground above of it in order to calculate it, we measure the diameter of the pipe and the sand layer below and we add:

1. Depth excavation 40-50 cm for roads without any vehicle traffic.
 2. Depth excavation 60-70 cm for roads without any vehicle traffic.
 3. Depth excavation 80-90 cm for roads without any vehicle traffic.
- (i.e. regarding the same pipe 90 mm where there is light vehicle traffic above it, the depth of the excavation which will be opened should be between 79 and 99 cm).



ΜΕΤΑΦΟΡΑ - ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ - ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΚΑΝΟΝΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΓΙΑ ΣΩΣΤΗ ΜΕΤΑΦΟΡΑ-ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ & ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ PE

ΜΕΤΑΦΟΡΑ

1. Τα μέσα μεταφοράς που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων PE θα πρέπει να έχουν λείες επιφάνειες για την αποφυγή τραυματισμού των σωλήνων.
2. Στον χώρο φόρτωσης θα πρέπει να τοποθετούνται οι σωλήνες κατά σειρά μεγέθους και βάρους ξεκινώντας από αυτές με την μεγαλύτερη διάμετρο ή το μεγαλύτερο βάρος.
3. Το δέσιμο των σωλήνων PE να γίνεται με ειδικούς ιμάντες και όχι με αλυσίδες για την αποφυγή τραυματισμού των σωλήνων.
4. Το φόρτωμα και το ξεφόρτωμα των σωλήνων θα πρέπει να γίνεται με ειδικά περονοφόρα μηχανήματα (κλαρκ) εφόσον κρίνεται απαραίτητο και με προσοχή για την αποφυγή φθοράς των σωλήνων που μπορεί να προκαλέσουν η τοποθέτηση σε ανώμαλο έδαφος ή το σύρσιμο των σωλήνων.
5. Θέλει επίσης ιδιαίτερη προσοχή όταν η φόρτωση ή η εκφόρτωση των σωλήνων γίνεται κατά τους χειμερινούς μήνες διότι η αντοχή σε κρούση αυτών των σωλήνων μειώνεται σε αρκετά χαμηλές θερμοκρασίες περιβάλλοντος.

ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ

1. Το έδαφος όπου θα γίνει η αποθήκευση των σωλήνων, θα πρέπει να είναι καθαρό από ανωμαλίες και πέτρες στην επιφάνεια του.
2. Στο χώρο που θα γίνει η αποθήκευση θα πρέπει να υπάρχει μία απόσταση ασφαλείας από πηγές θερμότητας ή εστίες φωτιάς.
3. Η μακροχρόνια αποθήκευση των σωλήνων σε εξωτερικούς χώρους προϋποθέτει οι σωλήνες να έχουν σταθεροποιητές για την ηλιακή ακτινοβολία (UV).
4. Οι σωλήνες που είναι συσκευασμένες σε την μορφή κουλούρας θα πρέπει να στιβάζονται οριζόντια, ενώ οι ευθύγραμοι σωλήνες θα πρέπει να είναι στιβαγμένοι σε ειδικά πλαίσια για την αποφυγή παραμορφώσεων (Οβαλιτέ) κ.ά.

ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

Η συγκεκριμένη κατηγορία σωλήνων μπορεί να τοποθετηθεί σε επιφανειακά και υπόγεια δίκτυα μεταφοράς υγρών.

Οδηγίες εγκατάστασης των σωλήνων ανάλογα με τον τρόπο τοποθέτησής τους:

Επιφανειακή τοποθέτηση:

Σε αυτήν την μέθοδο τοποθέτησης χρησιμοποιούνται μόνο σωλήνες μαύρου χρώματος που έχουν σταθεροποιητές για την ηλιακή ακτινοβολία (UV). Κατά την εγκατάσταση π.χ σε βιομηχανικές εφαρμογές, θα πρέπει να ληφθούν υπ' όψιν οι συστολές και οι διαστολές που μπορεί να έχει ο σωλήνας ανάλογα με της συνθήκες λειτουργίας και να υπολογισθούν αντίστοιχα και οι αποστάσεις πάκτωσής του σωλήνα σε συγκεκριμένες ισαποχές. Σ' αυτήν την μέθοδο χρήσεις πρέπει να χρησιμοποιούνται μόνο σωλήνες μαύρου χρώματος που έχουν σταθεροποιητές για την ηλιακή ακτινοβολία (UV).

Υπόγεια τοποθέτηση:

Σε αυτήν την μέθοδο τοποθέτησης μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σωλήνες χωρίς σταθεροποιητές διότι δεν έρχονται σε επαφή με την ηλιακή ακτινοβολία (UV). Για την σωστή εγκατάσταση και την αποφυγή φθοράς των σωλήνων PE80 & PE100, το όρυγμα θα πρέπει να είναι καθαρό και απαλλαγμένο από βράχους, πέτρες και άλλα αιχμηρά αντικείμενα. Στην συνέχεια πρέπει να γίνει επίστρωση άμμου 10-20cm στον πυθμένα του ορύγματος και μετά να τοποθετηθεί ο σωλήνας. Μετά την τοποθέτηση του σωλήνα θα πρέπει να γίνει επίστρωση χαλικιού 3Α με την βοήθεια φτυαριού (οχι συμπίεση) και στην συνέχεια μπορούμε να χρησιμοποιήσουμε τα ίδια υλικά του ορύγματος απαλλαγμένα όμως από πέτρες και αιχμηρά αντικείμενα. Τα παραπάνω δεν ισχύουν για τοποθέτηση σωλήνα PE100-RC καθώς εκεί χρησιμοποιούνται μόνο τα φερτά υλικά του ορύγματος.

Το πλάτος του ορύγματος που χρειάζεται να ανοιχτεί για την υπόγεια τοποθέτηση, δεν πρέπει να είναι αρκετά μεγάλο διότι σε αυτόν τον τύπο σωλήνων οι συνδέσεις μπορούν να γίνουν εκτός ορύγματος και στην συνέχεια να τοποθετηθούν μέσα σ' αυτό. Το ελάχιστο πλάτος του ορύγματος θα πρέπει να είναι ίσο με την διάμετρο του σωλήνα συν 20cm δεξιά και αριστερά του σωλήνα (δηλαδή για ένα σωλήνα 90mm το ελάχιστο πλάτος ορύγματος θα πρέπει να είναι συνολικά 49cm).

Το βάθος του ορύγματος καθορίζεται από τον τρόπο χρήσης του εδάφους πάνω από αυτό. Για να το υπολογίσουμε μετράμε την διάμετρο του σωλήνα και την επίστρωση άμμου από κάτω και προσθέτουμε:

- Βάθος ορύγματος 40-50cm για δρόμους χωρίς κυκλοφορία οχημάτων.
- Βάθος ορύγματος 60-70cm για δρόμους με ελαφρά κυκλοφορία οχημάτων.
- Βάθος ορύγματος 80-90cm για δρόμους με βαριά κυκλοφορία οχημάτων.

(δηλαδή για τον ίδιο σωλήνα 90mm σε σημείο που θα υπάρχει διέλευση ελαφρών οχημάτων από πάνω, το βάθος του ορύγματος που θα ανοιχτεί θα πρέπει να είναι 79 έως 99cm).



PRODUCTION ENSURANCE - ΔΙΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ

Mixture of additives

Additives play a significant roll to the pipe production (e.g. during PE-x cross-linking). Mixture is achieved by the specific weight of the materials.

Ανάμιξη πρόσθετων

Στην παραγωγή του σωλήνα ιδιαίτερο ρόλο παίζουν τα πρόσθετα που χρησιμοποιούνται (π.χ. πρόσθετα για την δικτύωση του PE-x).

Η ανάμιξη γίνεται με βαρυμέτρηση των υλικών.



Automatic control of pipe dimensions

Continuous automatic control of external diameter and wall thickness during the production procedure of the pipe.

Αυτόματος έλεγχος διαστάσεων σωλήνα

Κατά την παραγωγική διαδικασία του σωλήνα γίνεται αυτόματα συνεχής έλεγχος των διαστάσεων της εξωτερικής διαμέτρου και του πάχους τοιχώματος του σωλήνα.



LABORATORY CONTROLS - ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΟΙ ΕΛΕΓΧΟΙ

Internal hydrostatic strength

Every LOT of a pipe is tested in internal hydrostatic pressure for a period of 1h at 20°C and 165h at 95°C according to the International Standards and German Standards.

Έλεγχος της εσωτερικής πίεσης

Για κάθε παρτίδα τελικού προϊόντος πραγματοποιούνται δοκιμές εσωτερικής πίεσης με χρόνο παραμονής 1h στους 20°C και 165h στους 95°C όπως ορίζεται από τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα και τις Γερμανικές Προδιαγραφές.



Humidity control

Samples from each LOT of raw material that is to be used for the pipe production are measured for humidity.

Μέτρηση της υγρασίας πρώτων υλών

Η μέτρηση της υγρασίας των πρώτων υλών γίνεται δειγματοληπτικά από κάθε παρτίδα υλικού που πρόκειται να χρησιμοποιηθεί για την παραγωγή σωλήνα.



Melt flow index

For every raw material it is important to measure the melt flow index (MFI), for the determination of the thermic profile and accordingly the homogenization of the material during the production process of pipe.

Έλεγχος ροής πρώτων υλών

Σε κάθε παραλαβή πρώτης ύλης γίνεται μέτρηση του δείκτη ροής (MFI) ο οποίος είναι σημαντικός για τον καθορισμό του θερμικού προφίλ και κατά συνέπεια της ομογενοποίησης του υλικού κατά την παραγωγική διαδικασία του σωλήνα.



CONVERTER TABLES - ΠΙΝΑΚΕΣ ΜΕΤΑΤΡΟΠΗΣ

DISCHARGE - ΠΑΡΟΧΗ

METRIC SYSTEM - ΜΕΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ			ENGLISH SYSTEM - ΑΓΓΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ		
(lph) l/h	(lpm) l/min	(cu.m/h) m ³ /hr	(gph) g/hr	(gpm) g/min	cu.ft/sec
1	0,0167	0,001	0,264	0,0044	0,0000098
60	1	0,06	15,9	0,264	0,00059
1000	16,7	1	264	4,4	0,0098
3,79	0,063	0,0038	1	0,0167	0,000037
227	3,79	0,227	60	1	0,0022
101941	1699	102	29630	449	1

PRESSURE - ΠΙΕΣΗ

METRIC SYSTEM - ΜΕΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ			ENGLISH SYSTEM - ΑΓΓΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ		
kPa	meters	bar	p.s.i	feet	inch (Hg)
1	0,102	0,01	0,145	0,336	0,296
9,81	1	0,098	1,42	3,3	2,9
100	10,2	1	14,5	33,6	29,6
6,9	0,73	0,069	1	2,32	2,04
2,97	0,303	0,0297	0,43	1	0,88
3,38	0,344	0,0338	0,49	1,14	1

SURFACE - ΕΠΙΦΑΝΕΙΑ

METRIC SYSTEM - ΜΕΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ			ENGLISH SYSTEM - ΑΓΓΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ		
m ² (sqm)	hectare	Km ² (sqKm)	sqft	acres	sqmile
1	0,0001	0,000001	10,8	0,000247	
10000	1	0,01	107639	2,47	0,00386
1000000	100	1	10763910	247	0,386
0,0929	0,000009		1	0,000023	
4047	0,4047	0,004	43560	1	0,0156
2589988	259	2,59	27878400	640	1

LENGTH - ΜΗΚΟΣ

METRIC SYSTEM - ΜΕΤΡΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ			ENGLISH SYSTEM - ΑΓΓΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ		
m	cm	mm	feet	inch	yd
1	100	1000	3,281	39,4	1,094
0,01	1	10	0,0328	0,394	0,0109
0,001	0,1	1	0,00328	0,0394	0,00109
0,305	30,5	305	1	12	0,33
0,0254	2,54	25,4	0,083	1	0,028
0,914	91,4	914	3	36	1



Palaplast

TECHNICAL SHEET ΤΕΧΝΙΚΟ ΦΥΛΛΑΔΙΟ

 Βιομηχανία σωλήνων & εξαρτημάτων

 Industry of Plastic pipes & fittings

 ΒΙ.ΠΕ. Θεσσαλονίκης Τ.Θ. 45 Τ.Κ. - 57022 Σίνδος
 +30 2310 712500  +30 2310 797000
 www.palaplast.gr  info@palaplast.gr

 Ind. Area Thessaloniki - P.O. BOX 45
GR - 57022 Sindos HELLAS
 +30 2310 712512  +30 2310 797959
 www.palaplast.com  info@palaplast.gr