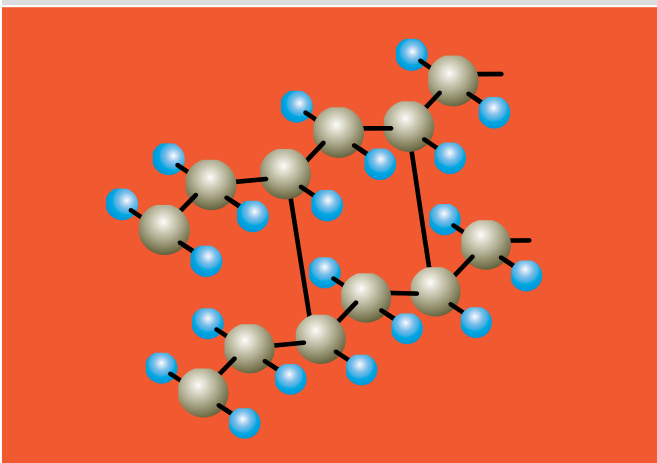


Οι εφαρμογές των πλαστικών σωλήνων είναι τόσο διαδεδομένες στην καθημερινή μας ζωή, που αυτοί οι τύποι σωλήνων έχουν αντικαταστήσει τους συνηθισμένους σε μεγάλη κλίμακα. Ένα από τα πιο σημαντικά επιτεύγματα είναι η εφαρμογή τους στα δίκτυα ζεστού νερού. Οι πρώτες ύλες που χρησιμοποιούνται είναι το χλωριούχο πολυβινύλιο (CPVC), το πολυπροπυλένιο (PP) και το δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (PE-X) το οποίο παράγεται από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) ειδικής σύνθεσης.

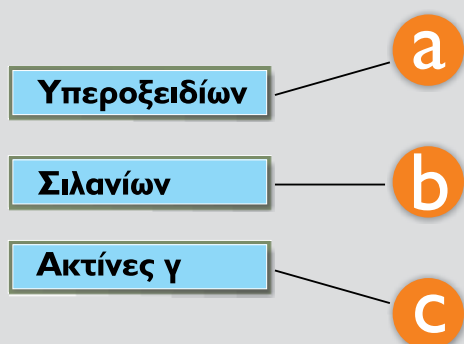
Στα HDPE προκαλείται αντίδραση των διπλών συνδέσμων, έτσι ώστε μεγάλος αριθμός αυτών να ενώνεται και με τη βοήθεια μορίων σιλανίων, δημιουργείται μία ομογενής τρισδιάστατη δομή πλέγματος (δίκτυ) υψηλού μοριακού βάρους. Το τελικό προϊόν (Δικτυωμένο πολυαιθυλένιο) έχει εξαιρετική συμπεριφορά σε υψηλές θερμοκρασίες σε συνδυασμό με υψηλές πιέσεις, καλύτερη αντοχή στην κρούση και στα χημικά καθώς και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.



Σήμερα, 40 χρόνια μετά τις πρώτες τους εφαρμογές και με βάση την επιτυχημένη τους πορεία, οι σωλήνες Pex παρουσιάζουν συνεχή άνοδο κερδίζοντας παράλληλα αξιοσημείωτα μερίδια αγοράς.

Μέθοδοι Δικτύωσης

Οι πιο γνωστές μέθοδοι δικτύωσης που εφαρμόζονται στη βιομηχανική παραγωγή είναι:



Όλες οι παραπάνω μέθοδοι επιτυγχάνουν τα ίδια αποτελέσματα στους σωλήνες PE-X και ανταποκρίνονται στα DIN 16892/16893 και στις πρόσφατες Ευρωπαϊκές προδιαγραφές EN ISO 15875-1/2.

Η μοναδική τους διαφορά είναι ότι για να ανταποκρίνονται στα DIN και τα EN θα πρέπει να έχουν πετύχει τα αντίστοιχα ποσοστά δικτύωσης που ορίζονται από αυτά. Για την μέθοδο –a 70%, την –b 65% και την –c 60%. Για παράδειγμα, ένας σωλήνας που έχει παραχθεί με τη μέθοδο –a και έχει ποσοστό δικτύωσης 68% δεν καλύπτει τις προδιαγραφές ενώ ένας αντίστοιχος της μεθόδου –b τις υπερκαλύπτει.

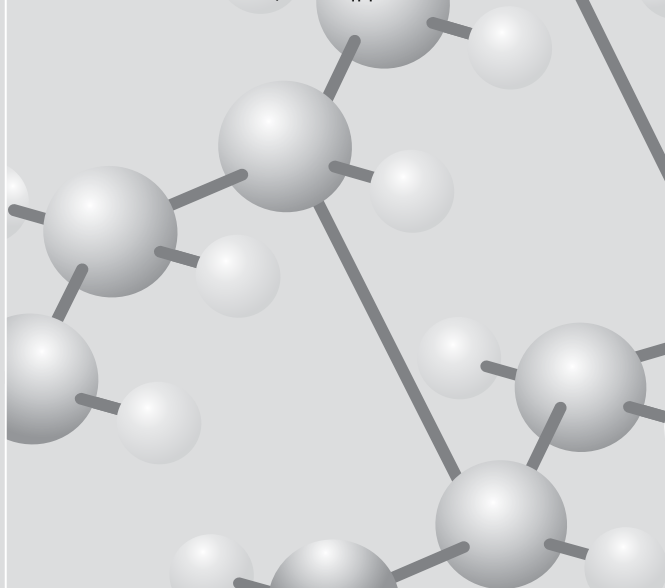
Οι σωλήνες Como-rex της Interplast παράγονται με την μέθοδο –b. Πρόκειται για μία μέθοδο η οποία κατάφερε να βελτιώσει τα χαρακτηριστικά των σωλήνων Pex, καθώς θεωρείται μεγάλο πλεονέκτημα ότι η δικτύωση συνεχίζεται με την πάροδο του χρόνου γεγονός που επιφέρει άριστες ιδιότητες του προϊόντος κατά την χρήση του. Επίσης οι σωλήνες με τη μέθοδο –b, στους διάφορους βαθμούς δικτύωσης, παρουσιάζουν μεγαλύτερη ομοιογένεια ως προς την συμπεριφορά τους.

Χαρακτηριστική είναι η πορεία της μεθόδου – b στην αγορά, με διαρκώς αυξητικές τάσεις τα τελευταία χρόνια σε σχέση με τα δικτυώσιμα προϊόντα των άλλων εναλλακτικών μεθόδων.

ΠΑΓΚΟΣΜΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ PEX ΣΕ ΤΟΝΟΥΣ

ΠΕΡΙΟΧΗ	PE-Xa	PE-Xb	PE-Xc	PE-X ΣΥΝΟΛΙΚΑ
Ευρώπη	24.000	38.000	20.000	82.000
Μέση ανατολή & Αφρική	1.300	8.000	1.800	11.100
Ρωσία	200	4.000		4.200
Βόρεια Αμερική	9.000	14.000		23.000
Νότια Αμερική		5.000		5.000
Ασία (Ειρηνικός)	3.000	20.000		23.000
Σύνολα:	37.500	89.000	21.800	148.300

Καταναλώσεις 2007, Πηγή: Pex Association



ΠΛΕΟΝΕΚΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ PEX-b

Η μέθοδος παραγωγής σωλήνων PEX-b ανακαλύφθηκε στα Εργαστήρια της Siorplast το 1970. Έχει αρχικό βαθμό δικτύωσης 65%, ο οποίος αυξάνει με την πάροδο του χρόνου και φτάνει το 80% περίπου, σε αντίθεση με το βαθμό των άλλων δύο μεθόδων (PEX-c & PEX-a) που σταματάει στο 60% και 70% αντίστοιχα. Θεωρείται η καλύτερη μέθοδος δικτύωσης για πολλούς λόγους, κυρίως όμως για την απόλυτα τρισδιάστατη πυκνή δομή δικτύωσης και την υψηλή χημική αντοχή στα χλωριωμένα νερά εξαιτίας της επαρκούς ποσότητας αντιοξειδωτικών προσθέτων στο υλικό τους. Γι' αυτούς τους λόγους χρησιμοποιείται από τους περισσότερους κατασκευαστές σωλήνων PEX σε όλο τον κόσμο.

Τα πλεονεκτήματα της μεθόδου -b είναι:

- Υψηλότερες μηχανικές αντοχές, όπως η αντοχή στην πίεση κυρίως σε υψηλές θερμοκρασίες σε σχέση με σωλήνες των άλλων δύο μεθόδων, εξαιτίας της απόλυτα τρισδιάστατης και ομοιογενούς δομής του υλικού. Μακροχρόνιες δοκιμές εκτίμησης μηχανικών ιδιοτήτων, με στόχο την «πρόβλεψη» της διάρκειας ζωής για περιόδους άνω των 50 ετών, αρχίζουν να συγκλίνουν προς την κατεύθυνση ότι οι σωλήνες PEX-b παρουσιάζουν πιο ομαλή και πιο προβλέψιμη μηχανική συμπεριφορά σε σχέση με τους PEX-a & PEX-c και σίγουρα μεγαλύτερη αντοχή στα χλωριωμένα νερά και γενικά στα νερά υψηλής διαβρωτικότητας.

Στα διαγράμματα της επόμενης σελίδας φαίνεται η αντοχή στην πίεση ενός σωλήνα PEX-b και ενός σωλήνα PEX-a, σε δοκιμές μακράς διάρκειας που πραγματοποιήθηκαν στο φημισμένο Σουηδικό Ινστιτούτο Bodycote Polymer. Η πρόβλεψη για την αντοχή του σωλήνα PEX-b στους 20°C για 50 χρόνια είναι 11,20 MPa, ενώ για το σωλήνα PEX-a είναι 10,30 MPa. Στους 95°C οι αντοχές είναι 4,20 MPa και 3,81 MPa αντίστοιχα, ενώ στους 110°C είναι 3,06 MPa και 2,60 MPa αντίστοιχα. Τα αποτελέσματα δείχνουν τη σαφή υπεροχή του σωλήνα PEX-b στην πίεση κατά 9% στους 20°C, κατά 10,3% στους 95°C και κατά 17,7% στους 110°C, σε αντιπαραβολή με το σωλήνα PEX-a.

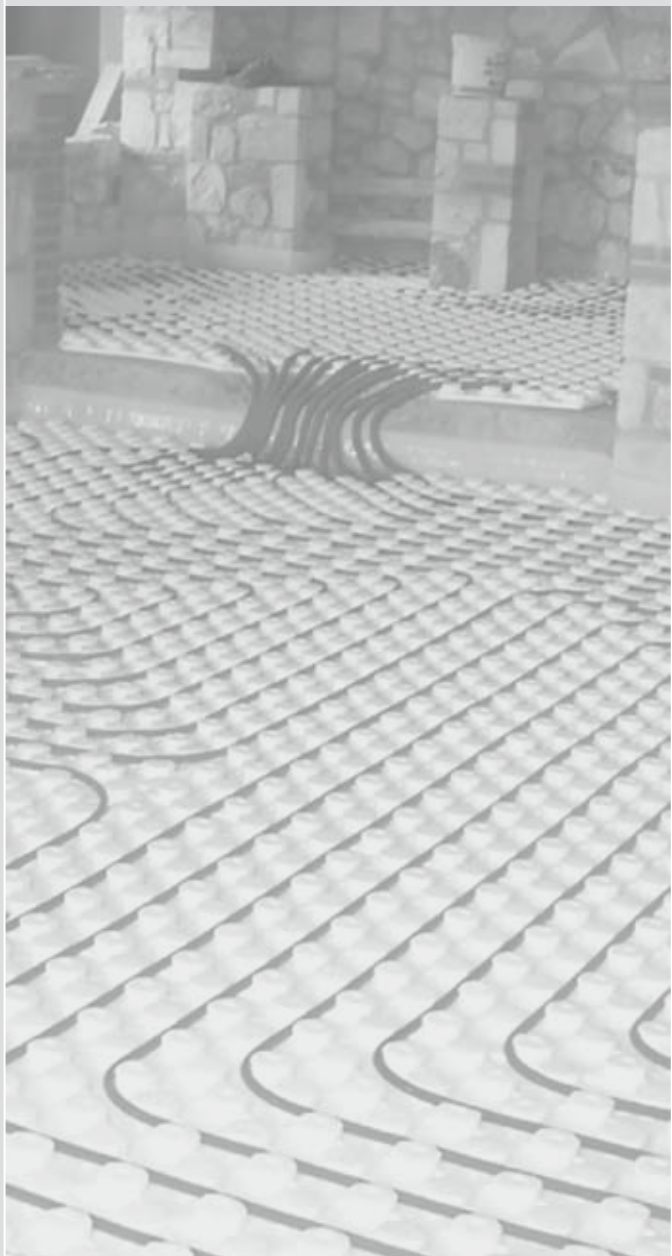
- Η μικρή ποσότητα αντιοξειδωτικών στο υλικό των μεθόδων -a και -c, έχει σαν αποτέλεσμα τη μειωμένη διάρκεια ζωής των σωλήνων σε σχέση με τη μέθοδο -b, σε περιοχές με νερό υψηλής χλωρίωσης ή με νερό υψηλής οξύτητας ή αλκαλικότητας.

- Μεγαλύτερη αντοχή σε φαινόμενα θερμο-οξειδωσης που αναπτύσσονται κατά τη λειτουργία σε πολύ υψηλές θερμοκρασίες (85-110°C) και μεγαλύτερη αντίσταση στην ηλιακή ακτινοβολία.

- Μεγαλύτερη χημική αντοχή σε διαβρωτικά υγρά και απορρυπαντικά και σε μεγαλύτερο εύρος επιθετικών χημικών ενώσεων και κυρίως στις ρίζες υπεροξειδίων από χλωριωμένα νερά.

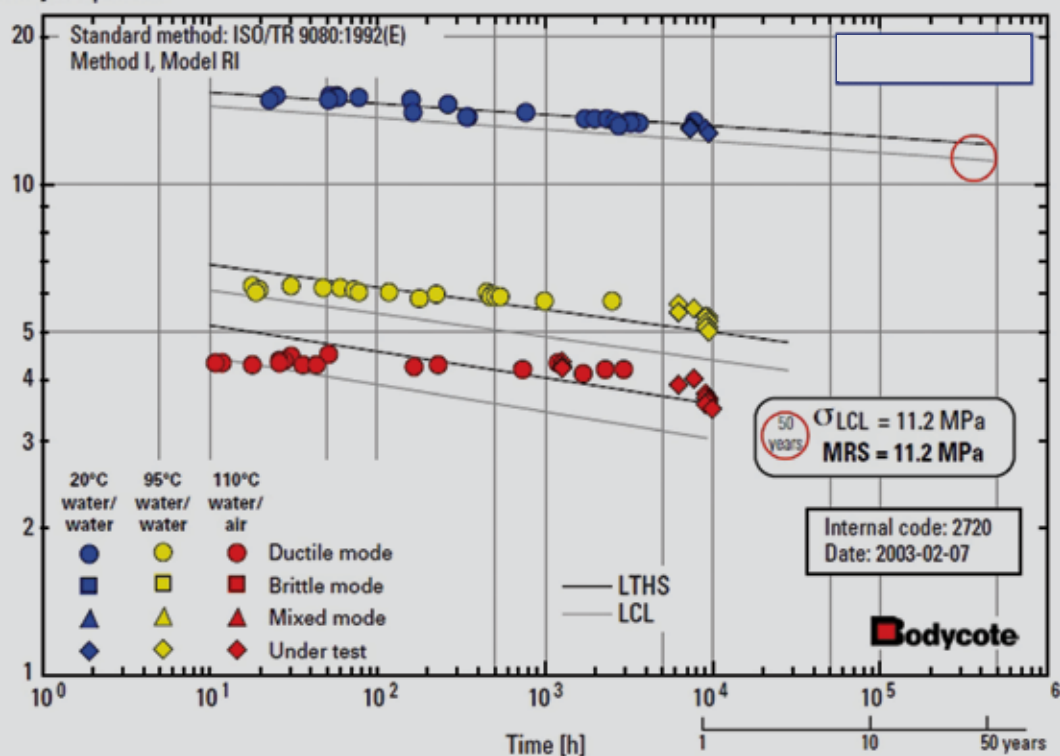
- Μικρότερη διαπερατότητα των σωλήνων από αέρια και κυρίως από το διαβρωτικό οξυγόνο. Οι σωλήνες PEX-b έχουν διαπερατότητα σε οξυγόνο 3,22 g/m³/ημέρα, σε αντίθεση με τα 4,54 g/m³/ημέρα για τους σωλήνες PEX-c και 3,87 g/m³/ημέρα για τους PEX-a, σύμφωνα με σχετικές μετρήσεις του ανεξάρτητου Ολλανδικού Ινστιτούτου Kiwa. Αυτό μεταφράζεται σε μέγιστη προστασία των μεταλλικών μερών της εγκατάστασης.

- Βαθμός δικτύωσης που αυξάνει με το πέρασμα του χρόνου και ενδυναμώνει την αντοχή στην πίεση.



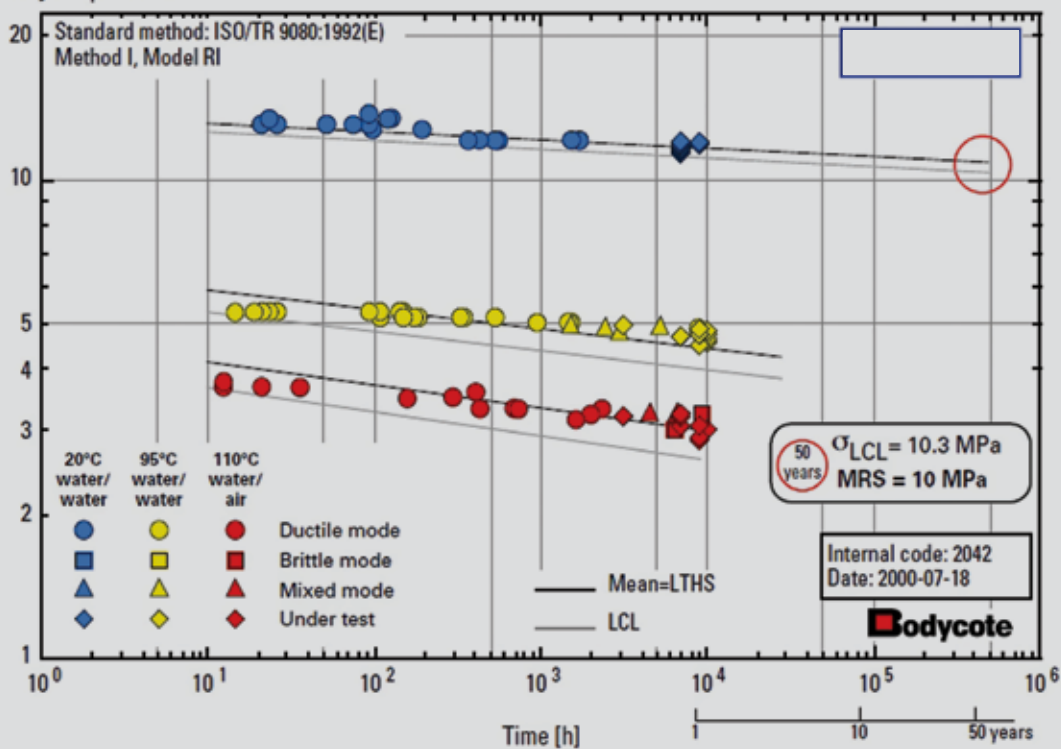
[MPa] Hoop stress

PEX-b



[MPa] Hoop stress

PEX-a



ΣΥΜΠΕΡΙΦΟΡΑ ΤΩΝ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΩΝ ΣΤΟ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ

Το πόσιμο νερό αποτελούσε ανά τους αιώνες ένα πολύτιμο αγαθό. Στα σύγχρονα αστικά κέντρα η διασφάλιση της ποιότητάς του είναι ένα ζήτημα άμεσης προτεραιότητας. Ως πόσιμο νερό χαρακτηρίζεται το νερό το οποίο είναι καθαρό από χημική και μικροβιολογική άποψη και το οποίο μπορεί να καταναλωθεί από τον άνθρωπο χωρίς να κινδυνεύει η υγεία του, βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα. Τα οργανοληπτικά χαρακτηριστικά του πρέπει να μην περιλαμβάνουν την παρουσία οσμής, γεύσης, χρώματος, βαρέων μετάλλων, τοξικών παραγόντων και μικροβιολογικών παραγόντων.

Η υγειονομική διάταξη για το πόσιμο νερό που ισχύει σήμερα είναι εναρμονισμένη με σχετική οδηγία του συμβουλίου της Ευρωπαϊκής ένωσης. Περιλαμβάνει 62 παραμέτρους ταξινομημένες σε 5 βασικές ομάδες: Οργανοληπτικές, φυσικοχημικές, ανεπιθύμητες, τοξικές και μικροβιολογικές. Για κάθε παράμετρο καθορίζεται ένα ενδεικτικό επίπεδο και μια ανώτατη συγκέντρωση.

Τα συστήματα σωληνώσεων κτιριακής ύδρευσης αποτελούν πολύ κρίσιμη παράμετρο για τη διασφάλιση της ποιότητας του πόσιμου νερού και θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη προσοχή στη συντήρησή τους και στη σωστή επιλογή του κατάλληλου υλικού κατασκευής τους. Τα υλικά που χρησιμοποιούνται στις μέρες μας για συστήματα κτιριακής ύδρευσης είναι το πλαστικό και το μέταλλο, ενώ στα συστήματα αστικών σωληνώσεων ύδρευσης χρησιμοποιείται αποκλειστικά το πλαστικό.

Οι μεταλλικοί σωλήνες παρουσιάζουν ηλεκτροχημική διάβρωση και δεν αντέχουν στα όξινα νερά ($\text{pH} < 7$). Λόγω της διάβρωσης τους, σημαντικές ποσότητες μετάλλου διαλύονται στο πόσιμο νερό και αν το νερό μένει στάσιμο 12 ώρες στις σωληνώσεις, η συγκέντρωση του μετάλλου ενδέχεται να υπερβεί τα 20mg/L , με το όριο ανώτατης συγκέντρωσης να βρίσκεται στα 2mg/L . Γι' αυτό το λόγο η υγειονομική διάταξη αναφέρει δύο ενδεικτικά επίπεδα στις μεταλλικές σωληνώσεις: στην έξοδο των εγκαταστάσεων

και μετά από ηρεμία 12 ωρών.

Το μέταλλο αποτελεί επίσης ενεργοβόρο υλικό, δηλαδή για την παραγωγή του απαιτείται μεγάλο ποσό ενέργειας, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη οι δυσμενείς περιβαλλοντικές επιπτώσεις από τα μεταλλεία εξόρυξης του.

Για όλους τους παραπάνω λόγους η Greenpeace, όπως φαίνεται στον πίνακα της επόμενης σελίδας, αλλά και άλλες αντίστοιχες περιβαλλοντικές μη κυβερνητικές οργανώσεις, προτείνουν τη χρήση συγκεκριμένων τύπων πλαστικών σωλήνων για αστικά και κτιριακά συστήματα ύδρευσης, γιατί παρουσιάζουν χαμηλή ενεργειακή επιβάρυνση, παρέχουν καθαρό πόσιμο νερό χωρίς βλαβερά συστατικά, και παράλληλα δεν έχουν τα προβλήματα διάβρωσης των μεταλλικών. Μάλιστα προτείνουν, ως πρώτη επιλογή για τις εγκαταστάσεις ύδρευσης, τη χρήση πλαστικών σωλήνων πολυπροπυλενίου (PP), πολυαιθυλενίου (PE) και πολυβουτυλενίου (PB).

Το PE είναι υλικό που δεν αντιδρά με το νερό ή τα συστατικά του (τελειώς αδρανές), δεν εκκυλίζει κανένα χημικό προϊόν που μπορεί να βλάψει την ποιότητα του νερού, δεν αναπτύσσονται μικροβιολογικοί και βακτηριδιακοί παράγοντες στην επιφάνεια του, δε διαβρώνεται από χημικούς παράγοντες, τσιμέντο, ασβέστη ή όξινα νερά και διαθέτει πολύ χαμηλή τραχύτητα (μέση τιμή επιφανειακών ανωμαλιών σε mm), με αποτέλεσμα σωλήνες και εξαρτήματα να προστατεύονται από τις φθορές που προκαλούνται από την τριβή του νερού με τα εσωτερικά τοιχώματα του σωλήνα, ενώ παράλληλα οι τιμές της πτώσης πίεσης είναι πολύ χαμηλές.



ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΠΑΡΑΔΕΙΓΜΑΤΑ ΕΠΙΛΟΓΩΝ ΣΕ ΔΟΜΙΚΑ ΠΡΟΪΟΝΤΑ

Εφαρμογή	1η προτίμηση	2η προτίμηση	3η προτίμηση	Δεν συνιστάται
Μόνωση τοίχων	Φελλός Κυτταρίνη Ξυλόμαλλο Biofiber (Βιοπολυμερές από καλαμπόκι)	Πετροβάμβακας	Διογκωμένη πολυστερίνη (EPS) Υαλοβάμβακας	Εξηλασμένη πολυστερίνη (XPS) Πολυουρεθάνη
Εσωτερικοί αγωγοί αποχέτευσης	Κεραμικοί σωλήνες	Πολυαιθυλένιο (PE) Πολυπροπυλένιο (PP)	-	PVC
Σωληνώσεις νερού	Πολυπροπυλένιο (PP) Πολυαιθυλένιο (PE) Πολυβουτυλένιο	Ανοξειδωτο ατσάλι	Χαλκός	PVC
Εξωτερικές πόρτες	Πιστοποιημένη ανθεκτική ξυλεία αειφορικής διαχείρισης Ξυλεία κωνοφόρων χωρίς συντηρητικά	Ξυλεία κωνοφόρων με εμφυτεύματα βορικών αλάτων Κόντρα πλακέ από ξυλεία αειφορικής διαχείρισης	Αλουμίνιο Ξυλεία κωνοφόρων με συντηρητικά	Μη πιστοποιημένη τροπική ξυλεία PVC

Πηγή: Greenpeace, www.greenpeace.org/greece/el

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΗΣ ΠΡΩΤΗΣ ΥΛΗΣ COMO-PEX			
Ιδιότητες	Μονάδες Μέτρησης	Τυπικές τιμές	Test
Πυκνότητα	gr/cm ³	0,942	DIN 53479/ASTM D 1505
Πυκνότητα όγκου	gr/cm ³	0,55	DIN 53466
Ροή υλικού, 190°C - 5kg	gr/10min	2,5	CON 2.2
Ολική πτητικότητα	%	< 0,1	CON 4.3
Περιεκτικότητα σε δικτυώσιμους παράγοντες	%	74	DIN 16892/ ASTM F 876 99a
Απορρόφηση υγρασίας	%	< 0,02	CON 45.1
Αντοχή σε εφελκυσμό	Mpa	20	ISO R 527
Όριο εφελκυσμού			
23°C 1mm/min	Mpa	770	ISO R 527
100°C 1mm/min	Mpa	105	ISO R 527
Όριο καμψής			
+23°C 1mm/min	Mpa	710	ISO R 527
-40°C 1mm/min	Mpa	1500	ISO R 527
Αντοχή σε κρούση -40°C	Kj/m ²	12	ISO 179/1A
Αντοχή ρήξης κατά την επιμήκυνση	%	250	ISO R 527
Σημείο μαλάκυνσης	°C	121	ISO 306
Συντελεστής γραμμικής διαστολής	°K - 1	1,9x10 ⁻⁴	ASTM D 696-70

ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΗΜΙΚΗΣ ΑΝΤΟΧΗΣ COMO-PEX

ΧΗΜΙΚΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΗ Conc.	ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΕΣ	
		20°C	60°C
Ακετόνη	100	S	
Οξικό οξύ	100	S	S
Βενζοϊκό οξύ	Υδατώδες	S	S
Υδροχλωρικό οξύ	πυκ.	S	S
Χρωμικό οξύ	50%	S	NS
Φωσφορικό οξύ	95%	S	S
Μυρμηκικό οξύ		S	S
Υδροφθορικό οξύ	70%	S	NS
Νιτρικό οξύ	30%	S	S
Νιτρικό οξύ	50%	L	NS
Θειικό οξύ	50%	S	S
Θειικό οξύ	98%	L	NS
Νερό		S	S
Απιονισμένο Νερό	100	S	S
Πόσιμο Νερό		S	S
Θαλασσινό Νερό		S	S
Βασιλικό Νερό		NS	NS
Αιθυλική Αλκοόλη	100	S	S
Υγρή Αμμωνία		S	S
Διοξείδιο του Άνθρακα		S	S
Ανιλίνη		S	S
Αναπαραστικά για φυτά		S	S
Βενζίνη		S	L
Βενζόλιο		S	L
Μπίρα		S	S
Βουτάνιο		S	S
Χλωριούχος Αμμωνία	Υδατώδης	S	S
Χλωριούχο Κάλιο	Υδατώδης	S	S
Χημικά Απορρυπαντικά		S	S
Απορρυπαντικό για την μπουγάδα		S	S
Εξάνιο		S	S
Πετρελαϊκός Αιθέρας		S	
Φθοριούχο		NS	NS
Αέριο υγρού χλωριούχου		L	NS
Αέριο Μεθανίου		S	
Ντίζελ		S	L
Γλυκερίνη		S	S
Αιθυλογλυκόλη		S	S
Θειώδες Οξύ		S	S
Υποχλωρικό Νάτριο		S	L
Γάλα		S	S
Λευκαντικό Αλκαλικό Διάλυμα		S	
Λιπαντικά για Κινητήρες		S	L
Μεθανόλη		S	S
Νάφθα		S	L
Μαζούτ		S	L
Λινέλαιο		S	S
Λάδι παραφίνης		S	S
Λάδι για μετασχηματιστές		S	L
Λάδι σιλικόνης		S	S
Φυτικά Λάδια		S	L
Υπερμαγγανικό Κάλιο	20%	S	S
Υπεροξειδίο Υδρογόνου	30%	S	S
Υπεροξειδίο Υδρογόνου	100%	S	NS
Πετρέλαιο		S	L
Προπάνιο		S	S
Υγρό Σαπούνι		S	S
Καυστική σόδα		S	S
Τολουόλη		L	NS
Βαζελίνη		S	L
Κρασί		S	S

S=Ικανοποιητικά L=Περιορισμένα NS=Μη ικανοποιητικά

ΙΔΙΟΤΗΤΕΣ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ COMO-PEX

Άριστες θερμικές ιδιότητες

Έχουν σχεδιαστεί για χρόνο ζωής πάνω από 50 χρόνια, σε θερμοκρασίες μέχρι 95°C και πιέσεις λειτουργίας 6 έως 10 bar. Θερμοκρασιακές αιχμές 110°C σε πίεση λειτουργίας 4 bar δεν επηρεάζουν τους σωλήνες Como-pex.

Θερμική μνήμη

Λόγω της δικτυωμένης δομής τους, οι σωλήνες Como-pex έχουν θερμική μνήμη που τους επιτρέπει να επανέλθουν στην αρχική τους μορφή, μετά από θερμική καταπόνηση. Ουσιαστικά, η εσωτερική δομή του υλικού «θυμάται» την μορφή που δόθηκε κατά την παραγωγή.

Χημική αντοχή

Το υλικό είναι ανθεκτικό στις περισσότερες χημικές ουσίες, ακόμη και σε υψηλές θερμοκρασίες. Οι χημικές ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν αλλοίωση ή ρήξη σε συνήθεις πλαστικούς σωλήνες δεν επηρεάζουν το Como-pex.

Ανθεκτικοί στην διάβρωση

Οι σωλήνες Como-pex παρουσιάζουν εξαιρετική αντοχή στη διάβρωση, ακόμη και σε περιοχές όπου το νερό είναι πολύ σκληρό, παραμένοντας αναλλοίωτοι στο χρόνο. Σε αντίθεση με τους μεταλλικούς σωλήνες, δεν παρουσιάζουν καμία ηλεκτροχημική διάβρωση. Επίσης, η υψηλή ταχύτητα του νερού δεν προκαλεί διάβρωση.

Μηχανικές αντοχές

Οι σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου παρουσιάζουν εξαιρετικά υψηλή μηχανική αντοχή σε κρούση. Για παράδειγμα, χρησιμοποιούνται ως προστατευτικό κάλυμμα σε ρουλεμάν μεταφοράς πολύ αιχμηρών αντικειμένων σε βιομηχανίες σκληρών μετάλλων.

Χαμηλός συντελεστής τριβής

Η δομή του υλικού και η λεία υφή της επιφάνειας εξασφαλίζουν χαμηλές απώλειες τριβής με αποτέλεσμα τη χαμηλή αντίσταση και τη μικρή πτώση πίεσης στις σωληνώσεις. Γι' αυτό το λόγο κάνουν οικονομικότερη την εγκατάσταση γιατί μπορούν να χρησιμοποιηθούν σωλήνες μικρότερης διατομής και αντλίες μικρότερης ισχύος για την ίδια ποσότητα νερού. Στην περίπτωση των μετάλλων ο συνδυασμός των συνεπειών, τριβής και διάβρωσης επιδεινώνει το πρόβλημα.

Καθαρό και ατοξικό

Το Como-pex δεν περιέχει τοξικές ουσίες. Υγειονομικές και τοξικολογικές αναλύσεις έχουν εξασφαλίσει την έγκρισή του για πόσιμο νερό. Οι σωλήνες ελέγχονται τακτικά από επίσημα ινστιτούτα (Γενικό Χημείο του Κράτους, WRAS-NSF Μεγ. Βρετανίας) για την γεύση, την οσμή, την ανάπτυξη μικροοργανισμών, την εκχύλιση ουσιών και μετάλλων που αφορούν τη δημόσια υγεία (κάδμιο, αρσενικό κ.λ.π.).

Θερμική αγωγιμότητα

Μια από τις θερμικές ιδιότητες των σωλήνων Como-pex είναι η θερμική αγωγιμότητα της οποίας η τιμή προσδιορίζεται:

$$\text{Θερμική αγωγιμότητα} = 0.46 + 0.0001 w.m.k$$

Ειδική θερμότητα

Η ειδική θερμότητα των σωλήνων Como-pex μετρημένη κατά MADSC-02004-15011357-4 προσδιορίζεται π.χ. στους 40°C σε 2.1 Cp (j.g.k).

Ηχομονωτικοί

Το σύστημα Como-pex λειτουργεί αθόρυβα. Οι σωλήνες έχουν ασφαλή μόνωση για ταχύτητες ροής νερού μέχρι 1m/sec σε αντίθεση με τους μεταλλικούς σωλήνες.

Πιστοποιημένοι

Οι σωλήνες ελέγχονται τακτικά από επίσημα ινστιτούτα για τις μηχανικές τους αντοχές (SKZ Γερμανίας, CSA Καναδά, AENOR Ισπανίας, ΕΛΟΤ) και για την καταλληλότητά τους στο πόσιμο νερό (WRAS-NSF M. Βρετανίας, Γενικό Χημείο του Κράτους). Οι σωλήνες Como-pex με φραγή οξυγόνου, εκτός των παραπάνω, ελέγχονται για τη διαπερατότητά τους από το οξυγόνο, από το MPA-NRW Γερμανίας.

Εγγυημένοι

Η Interplast εγγυάται για μία περίοδο 30 χρόνων με ασφαλιστική κάλυψη από την εταιρεία ALLIANZ για ζημιές που προκαλούνται από πιθανότητα λάθους στην παραγωγή του σωλήνα με χρηματικό ποσό έως 3.000.000€ και έως 500.000€ ανά γεγονός.

