

# TUBERÍAS DE POLÍMERO con CARCASA METÁLICA



## ACERCA DE MEPOS

La compañía Mepos fue establecida en 1990 en la ciudad de Ekaterinburg, Rusia, por un equipo de expertos ingenieros autores de tecnologías sobre tuberías de polímero reforzado con alambres de metal.

Las primeras muestras de estos tubos únicos, producidos como una combinación de metal y polímeros, se utilizaron por primera vez por algunas empresas de ingeniería mecánica en la antigua URSS, en las minas de uranio en profundidades de hasta 800 metros.

Avanzados desarrollos tecnológicos demostraron que este producto podía ser utilizado con éxito en muchas otras industrias, así como en viviendas y empresas de servicios públicos, como el transporte de petróleo crudo, gas natural, ácidos, álcali, agua y otras sustancias, debido a las características de operación.

La alta calidad de la producción fue siempre nuestra prioridad. Esta es la razón principal por la cual nuestros productos se pueden utilizar por décadas sin

sustituciones ni operaciones de mantenimiento o servicio. Este hecho ha sido probado por nuestros socios y clientes.

Hoy en día, nuestra compañía ha establecido varios miles de kilómetros de tuberías para satisfacer las grandes necesidades de nuestros socios, y estamos orgullosos del hecho de que a través de estos años, entre nuestros clientes se encuentran las compañías más grandes de Rusia, como Gazprom, Lukoil, Rosneft y TNK-BP.

## **TECNOLOGÍA**

MRPP es un tubo de polímero reforzado por una malla de alambre de metal, soldadas en cada punto de intersección. De esta forma, el alambre de metal queda completamente cubierto por polietileno, siendo por lo tanto resistente a la corrosión.

Nuestra tecnología es un proceso exclusivo del que estamos orgullosos. Es la implementación de ideas avanzadas de ingeniería combinadas en una sola e inseparable estructura que permite producir un producto único para el mercado internacional.

Las características únicas de nuestra tecnología se basan en tres elementos principales:

- Una única línea de producción continua con una extrusora que trabaja de forma automática.  
Esta característica permite que el proceso de producción sea continuo y automático en la máxima medida posible, así como establecer y lograr unas normas individuales de alta calidad para cada lote de producción.
- Sistema de refrigeración de doble cara que impide la formación de estructura rugosa cristalizada a nivel macromolecular.  
Esta característica es de especial importancia para nuestros productos, debido a que estamos principalmente interesados no en las características de resistencia de polietileno, sino en su flexibilidad, ya que las características de resistencia y la capacidad de carga de la malla metálica es suficiente para lograr nuestra característica de resistencia máxima (comparado con el polímero tubos).

- Calibración del diámetro interior del tubo producido resultante de la formación en su superficie interior de un acabado muy liso (de espejo).

La superficie interna de nuestros tubos es muy lisa y posee un acabado con apariencia a un pulido muy bien ejecutado. Esta característica permite que nuestro producto pueda transportar más líquido durante el mismo período de tiempo, en comparación con otros posibles sustitutos conocidos.

## **ÁREAS DE APLICACIÓN**

### **Transporte de petróleo y gas natural**

El uso de nuestros productos para la extracción y transporte de petróleo crudo y gas natural, así como en redes de gas con presión de trabajo de 40 a 90 bar (en función del diámetro), da la oportunidad de conseguir menores costes en el transporte.

La ventaja principal en la aplicación de MRPP es que este producto no se ve afectado por la corrosión y no hay necesidad de procedimientos anuales de protección electroquímica y otras operaciones de mantenimiento y servicio. Las tuberías MRPP no se deterioran con el paso de los años, y este hecho reduce la posibilidad de incumplimiento en los parámetros de funcionamiento de manera significativa, así como los gastos de reposición y rehabilitación de una tubería.

### **Transporte de ácidos, álcalis, y productos con alto contenido en sal**

Se sabe que los materiales poliméricos tienen una resistencia muy alta a los ácidos y alcalinos. Los materiales utilizados en la producción de nuestros productos no son una excepción, pero además, debido a las características de alta resistencia propia de nuestras tuberías, el transporte de los productos anteriores para largas distancias ya no es un problema.

El uso de MRPP es altamente eficiente en el transporte de ácidos altamente agresivos (incluyendo fluorhídrico) en, por ejemplo, la producción de fertilizantes minerales. Otro buen ejemplo de aplicación de nuestros tubos es el transporte de salmuera desde el lugar de extracción hasta el lugar de procesamiento.

La alta resistencia a la corrosión da la posibilidad de utilizar tuberías para un periodo de tiempo más largo. Por otra parte, si se utilizan los conectores desmontables, la tubería se puede utilizar repetidamente en diferentes depósitos o sitios de extracción.

### **Lixiviación de metales pesados en el subsuelo**

La alta resistencia a las concentraciones de fluidos agresivos junto con la simplicidad de la canalización aumenta la seguridad del transporte de líquidos agresivos y disminuye significativamente los impactos ambientales negativos. La alta durabilidad de nuestros tubos, junto con elementos de conexión especiales hacen posible un uso repetido después del agotamiento de depósito.

Por otra parte, la utilización de nuestras tuberías en regiones con alta actividad sísmica es muy eficaz (incluso como revestimiento y tuberías del pozo) debido a sus características, y este hecho es confirmado por un terremoto de magnitud 9,5 en Uzbekistán.

### **Usados como tubos de revestimiento en pozos artesianos y de extracción de sal**

Debido al hecho de que nuestros productos han sido desarrollados para ser utilizados como tuberías de revestimiento en yacimientos de uranio, pueden ser utilizados con éxito como tuberías de revestimiento para pozos profundos de extracción artesianos y sal.

En caso de extracción de sal, la aplicación de MRPP no sólo es posible como tubos de revestimiento, sino que puede ser utilizado con éxito como tubería de elevación de salmuera.

### **El transporte de agua potable, suministro de calor, canalización y otros usos para vivienda y servicios públicos**

Tanto el suministro de agua fría como caliente es posible con nuestras tuberías, en función de las características de los polímeros utilizados.

El uso de diferentes polímeros puede posibilitar la producción de una tubería más barata en servicio y al mismo tiempo duradera, lo que es muy valioso hoy en día en caso de servicios públicos en cualquier ciudad.

El uso de algunos tipos de polietileno hace que sea posible el transporte de productos con la temperatura de trabajo de hasta 95°C y una presión de trabajo de 40 bar, con valores críticos de 115 ° C y 15 bar (probado en Dow PE-RT).

### **Industria minera, hidroeléctrica y transporte neumático**

La resistencia a la abrasión de nuestras tuberías es 4 veces superior a la de las tuberías de acero. Por lo tanto, si se utiliza como un hidrotransporte, las tuberías MRPP serán 4 veces más eficientes en términos de costes de funcionamiento y durabilidad.

### **Refuerzos del litoral y construcción de puertos**

Las características de alta resistencia, junto con la posibilidad de llenar el espacio interior con hormigón, da la oportunidad de usar nuestro producto como apoyos en diferentes edificaciones en caso de suelos agresivos. Esto es muy útil en el desarrollo de infraestructura marinas, refuerzo de líneas costeras.

En caso de colocación de tuberías en suelos ricos en sal o si se transporta agua salada, y en caso de desarrollo de infraestructuras en el mar, el factor de corrosión es muy alto. Nuestros tubos son 100% resistentes a la corrosión ya que la malla metálica está completamente cubierta por polímero.

El peso del tubo pequeño (3,5 veces más ligero que el análogo de acero), sumado a la alta resistencia hacen posible el uso de nuestras tuberías en las plataformas off-shore, siendo mucho más barato que el uso de tuberías hechas de titanio o de acero especial.

### **NUESTROS PRODUCTOS**

Nuestra producción es precisa debido a la alta calidad en la ejecución de ideas brillantes de ingeniería. Nuestros tubos son productos de alta calidad para compañías eficientes que comprenden la importancia de la minimización de los gastos de funcionamiento y la continuidad de la producción, y que tienen como prioridad la buena reputación.

Nuestros productos son soluciones accesibles a un gran número de problemas conocidos a los que nuestros clientes se enfrentan.

## Tuberías

En este momento, nuestra empresa es capaz de producir las siguientes dimensiones de tubos:

Producto	DIMENSIONES (mm)				Peso (Kg)	PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS	
	Diámetro Exterior (mm)	Diámetro Interior (mm)	Espesor de la pared (mm)	Diámetro del alambre (mm)		Carga axial de tracción (KNt). No menor de:	Hermeticidad a presión constante durante 1 hora, MPa (bar). No menor de:
MRPP95	95	72	11,5	3	6,51	110	10,0 (100)
MRPP 115	115	92	11,5	3	8,51	140	9,0 (90)
MRPP 125	125	101	12	3	9,15	150	8,0 (80)
MRPP 140	140	116	12	3	10,22	160	7,5 (75)
MRPP 160	160	136	12	3	12,37	200	6,0 (60)
MRPP 180	180	155	12,5	3	13,5	220	5,75 (57,5)
MRPP 200	200	175	12,5	3	15,35	240	5,5 (55)
MRPP 225	225	200	12,5	3	17,58	280	5,0 (50)

PROPIEDADES FÍSICO - MECÁNICAS (continuación)						
Producto	Ensayo de tracción	Resistencia al impacto (Kj/m <sup>2</sup> )	Ratio de fatiga bajo 1*10 <sup>7</sup> ciclos	Valor de carga cíclica bajo 0,4 MPa, 25 Hz	Coefficiente de expansión térmica	Presión máxima de explosión, MPa (bar). No menor de:
MRPP 95	4,75	427,4	0,46	3*10 <sup>6</sup>	2*10 <sup>-5</sup>	19,0 (190)
MRPP 115	3,75					15,0 (150)
MRPP 125	3,5					14,0 (140)
MRPP 140	3,25					13,0 (130)
MRPP 160	2,87					11,5 (115)
MRPP 180	2,55					10,0 (100)
MRPP 200	2,25					9,0 (90)
MRPP 225	2					8,0 (80)
Temperatura de servicio para todos los diámetros: de -50°C a +95°C						
Presión de trabajo para todos los diámetros: 40 bar						

Producimos tubos con una longitud de 1,5 a 12,5 metros. Ambos extremos del tubo están protegidos por polímeros especiales que se utilizan tanto para las uniones soldadas como atornilladas.

Estos extremos están soldados al cuerpo del tubo con soldadura por fricción, convirtiéndose en 100% no desmontables del cuerpo del tubo.

### **Accesorios**

Así como la producción de tuberías, nuestra empresa también produce accesorios que son específicamente aplicados cuando se realizan canalizaciones, tales como: uniones en T, curvas de tubería de 30, 45, 60 y 90°. Todos los accesorios satisfacen altos estándares de calidad y características técnicas.

### **UNIÓN DE TUBERÍAS**

En función del gran número de requerimientos de nuestros clientes, producimos nuestras tuberías para diferentes tipos de uniones. Dependiendo de los requisitos específicos, las uniones pueden ser desmontables y no desmontables, con posibilidad de un uso repetido o único. Uniones típicas que utilizamos para nuestros productos son los siguientes:

- Unión soldada
- Unión atornillada
- Unión mediante brida (también se utiliza para la instalación de válvulas)
- Interruptores especiales inseparable al tubo de metal

Cualquier tipo de unión que utilizamos para canalización tiene las mismas características de resistencia que el propio tubo, y esta es la razón por la que garantizamos que la tubería no romperá o deformará en el punto de conexión en caso de que todos los requisitos técnicos para la canalización se mantienen.

### **Unión soldada**

En la mayoría de los casos enviamos a nuestros clientes tuberías preparadas para soldadura. La soldadura de nuestras tuberías es similar a la soldadura de tuberías normales de plástico con el uso de equipos de soldadura estándar, fabricados por un gran número de empresas de todo el mundo. Lo que nos importa es el proceso de soldadura se ejecute correctamente y siempre

notificaremos a nuestros clientes el proceso correcto para hacer la soldadura precisa en la máxima medida posible.

A pesar de que no hay una malla de metal en el punto de soldadura, nuestra junta soldada es 2,5 veces más fuertes que el cuerpo del tubo.

## **Unión atornillada**

Cuando nuestros clientes requieren tubos que deben estar preparados para su uso como tubos de revestimiento o para utilizarlos en un pozo, preparamos los extremos de nuestras tuberías para uniones roscadas. Estos tipos de uniones son ampliamente utilizados en los pozos de lixiviación de uranio donde se demuestra su alta eficiencia.

Las uniones atornilladas pueden ser desmontable, o no desmontable, posibilitando que la tubería se pueda utilizar en más de una ocasión y en otro lugar si fuera necesario.

Las uniones desmontables utilizan una rosca cilíndrica y las uniones no desmontables utilizan una rosca cónica.

Las juntas roscadas tienen las mismas características de resistencia que el propio tubo.

## **DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA**

Nuestros clientes comprueban con bastante frecuencia, especialmente si es la primera vez que encuentran nuestros productos, que no existe una malla de metal en el punto de soldadura, por lo que puede parecer que la unión soldada es menos resistente que el cuerpo del tubo. Sin embargo, nuestra experiencia y nuestras investigaciones técnicas demuestran que esto es totalmente incorrecto. Los resultados de modelado por ordenador se pueden ver en los dibujos 1 y 2, donde:

El dibujo 1 muestra una sección longitudinal del extremo del tubo en el punto de soldadura. En esta imagen podemos ver definitivamente que la mayor carga en el polietileno, con el aumento de la presión interna de 8 MPa a 9,5 MPa, se fija en la



parte de la tubería que tiene malla de metal, relajándose el polietileno en el mismo punto de soldadura.

El dibujo 2 muestra la misma sección longitudinal del extremo del tubo en el punto de soldadura, pero donde se muestra la distribución de cargas en la malla de metal con el aumento de la presión interna de 2 a 9,5 MPa. Aquí podemos ver que, al igual que en el primer caso, la mayor carga sobre la malla metálica se desplaza hacia el cuerpo de la tubería con el aumento de la presión interna (se puede ver que el punto de valor máximo se encuentra en el polietileno). Cuando la tensión acumulada se aproxima hacia un cierto valor crítico la tubería se deforma, pero nunca en el punto de soldadura.

## **VENTAJAS**

Con las principales características de alta resistencia a elevadas presiones además de alta resistencia al impacto de medios agresivos, nuestros productos permiten reemplazar los tubos de acero inoxidable y los tubos de titanio que son mucho más costosos.

MRPP tienen una vida de servicio mucho más larga que los tubos de metal.

Nuestros productos no requieren ningún tipo de protección contra la corrosión y protección catódica. Esto supone menores costes de servicio y operación en un gasoducto.

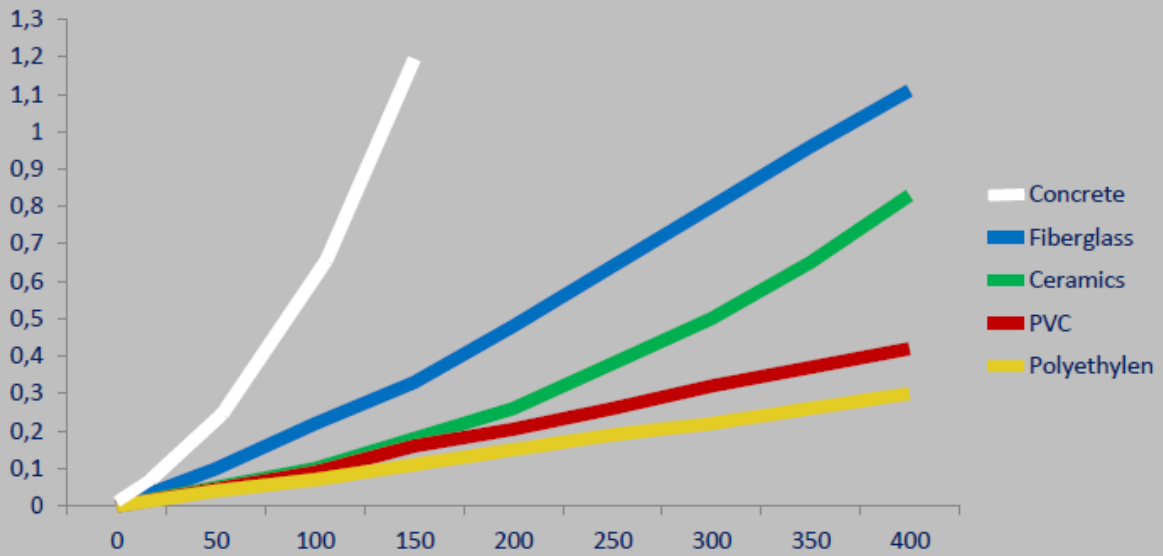
MRPP es 3 veces más ligero que un tubo de metal por lo que ayuda a evitar el uso de maquinaria de alto coste para la canalización.

Una superficie interior muy lisa (deslizante) ayuda a aumentar el volumen de transporte en un 20 - 70% con respecto a las tuberías metálicas.

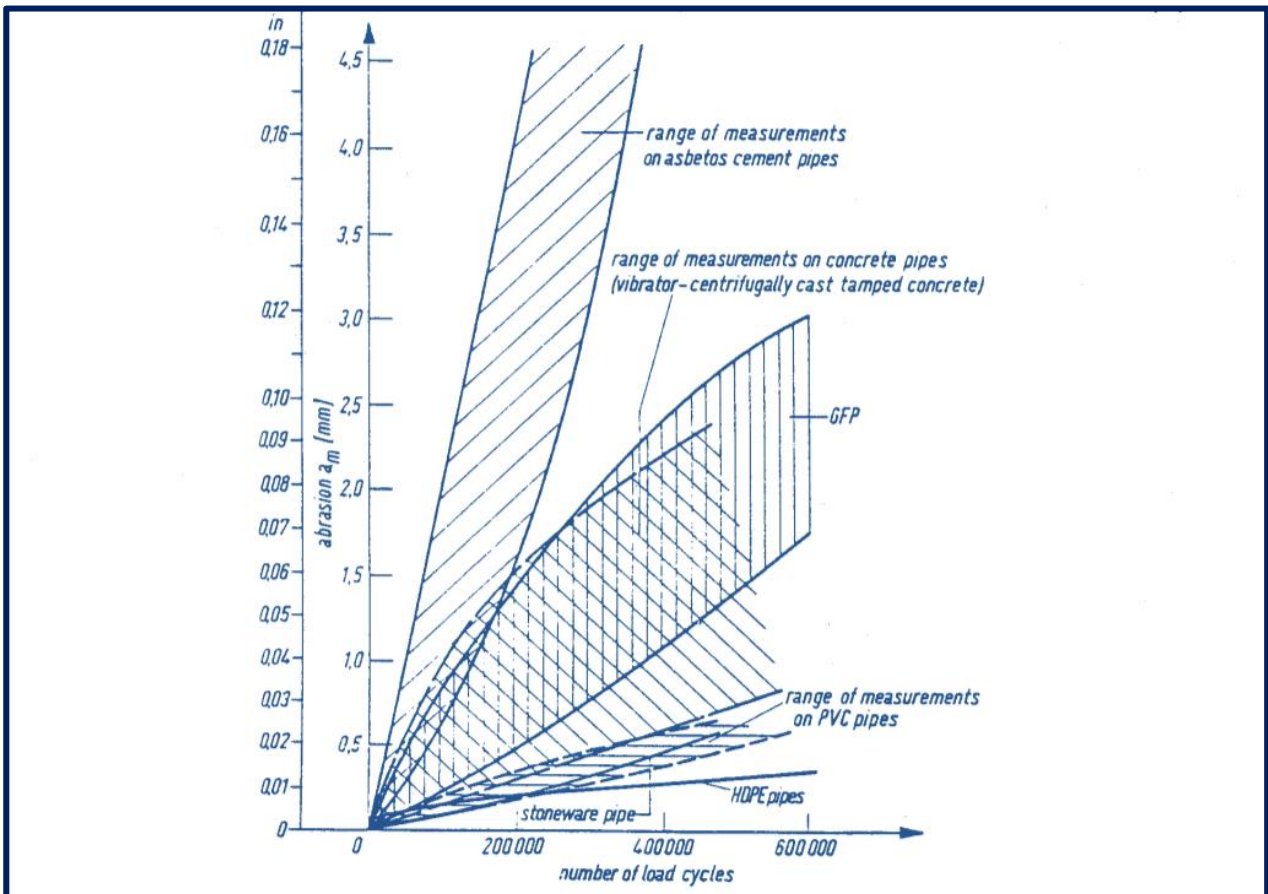
MRPP es adecuado para su uso con una presión de trabajo 4 a 5 veces superior a la de los tubos de polímero convencionales. Soportar mayores presiones posibilita utilizar un diámetro de 2 a 3 veces menor, lo que puede reducir significativamente los costes.

La tecnología de producción de MRPP nos permite variar las características técnicas de nuestros productos en función de las necesidades de nuestros clientes.

### Abrasive resistance by Darmstadt method



El método de Darmstadt, en la figura siguiente, se utiliza para measure la abrasividad de los fluidos en las tuberías, la abrasión en mm se refleja en la coordenada X y el número de ciclos (lo hizo por una bomba) en la Y. La diapositiva anterior muestra la mayor resistencia de MRPP.



## Ecología

Nuestra tecnología es respetuosa con el medio ambiente, y el impacto de la producción sobre el medio ambiente no es mayor que cualquier productor de cualquier tipo tubería de polímero.

Por otra parte, la alta calidad de nuestros productos nos permite utilizar nuestras tuberías en áreas de parques nacionales y áreas recreativas debido a su alta resistencia. Esto significa que incluso si ocurriera algo extremo e impredecible, nuestros productos tendrán la resistencia suficiente para permanecer intactos.

La alta resistencia a la corrosión de MRPP supone que el tubo no perderá sus características de manera significativa con el paso de décadas.

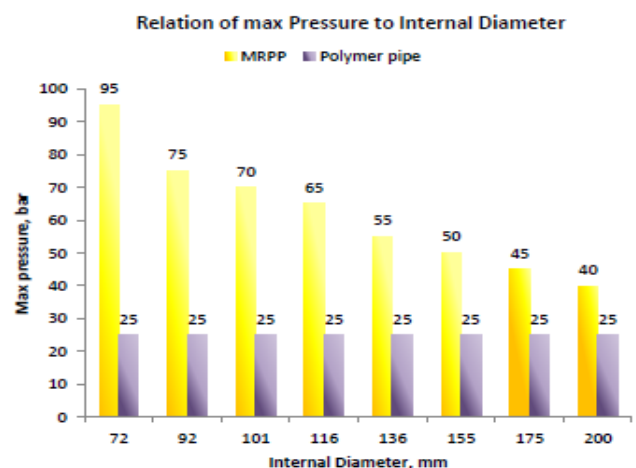
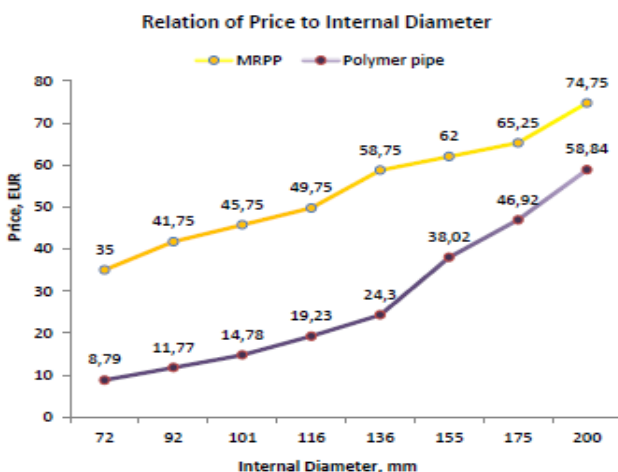
Esto reduce al mínimo los posibles impactos negativos sobre el medio ambiente derivadas de fugas de medios agresivos.

## MRPP PRICES vs POLYMER and STEEL PIPES

MRPP				
External diameter	Wall thickness	Internal diameter	max Pressure (bar)	Price, EUR
95	11,5	72	95	35
115	11,5	92	75	41,75
125	12	101	70	45,75
140	12	116	65	49,75
160	12	136	55	58,75
180	12,5	155	50	62
200	12,5	175	45	65,25
225	12,5	200	40	74,75

VS

Polymer Pipe, PE 80				
External diameter	Wall thickness	Internal Diameter	max Pressure (bar)	Price, EUR
110	15,1	79,8	25	8,79
125	17,1	90,8	25	11,77
140	19,2	101,6	25	14,78
160	21,9	116,2	25	19,23
180	24,6	130,8	25	24,3
225	30,8	163,4	25	38,02
250	34,2	181,6	25	46,92
280	38,3	203,4	25	58,84

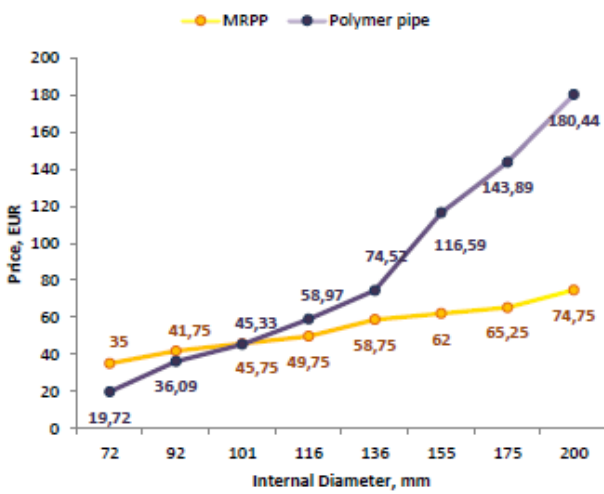


MRPP				
External diameter	Wall thickness	Internal diameter	max Pressure (bar)	Price, EUR
95	11,5	72	95	35
115	11,5	92	75	41,75
125	12	101	70	45,75
140	12	116	65	49,75
160	12	136	55	58,75
180	12,5	155	50	62
200	12,5	175	45	65,25
225	12,5	200	40	74,75

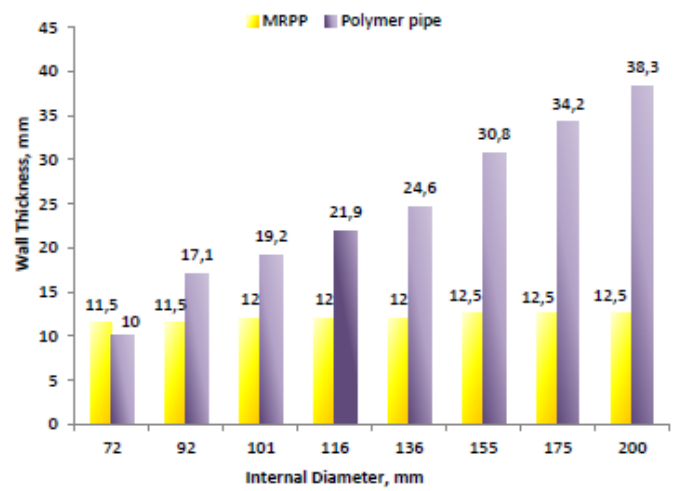
VS

Polymer Pipe, PE100				
External diameter	Wall thickness	Internal Diameter	max Pressure (bar)	Price, EUR
110	10	90	16	19,72
125	17,1	90,8	25	36,09
140	19,2	101,6	25	45,33
160	21,9	116,2	25	58,97
180	24,6	130,8	25	74,52
225	30,8	163,4	25	116,59
250	34,2	181,6	25	143,89
280	38,3	203,4	25	180,44

Relation of Price to Internal Diameter



Relation of Wall Thickness to Internal Diameter



MRPP		
External diameter	Wall thickness	Price, EUR
95	11,5	35
115	11,5	41,75
125	12	45,75
140	12	49,75
160	12	58,75
180	12,5	62
200	12,5	65,25
225	12,5	74,75

VS

Steel pipe (No Anti-Corrosion Cover)		
External Diameter	Wall Thickness	Price, EUR
100	8	21,24
114,3	8	24,5
125	8	26,31
139,7	8	29,62
159	8	33,94
177,8	8	39,09
200	8	43,17
219,1	8	47,38

Relation of Price to External Diameter

