



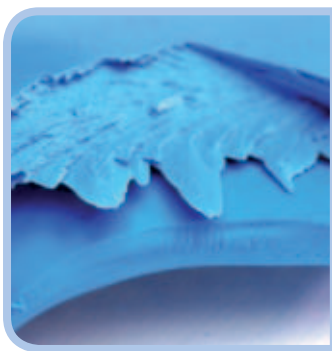
ТОМ

Ново поколение тръби произведени от PVC-O



► Перфектният избор за напорни тръбопроводи

Молекулярната ориентация, революция в PVC производството



Когато PVC с аморфна структура (долната част на снимката) се подлага на процес на ориентация, се получава ламинарна структура на материала (горната част на снимката).



тръби TOM®

🎯 TOM® PVC-O тръби са най-технологично иновативните тръби, за пренос на вода под високо налягане, предлагани на пазара. С редица изключителни характеристики за този вид приложение, благодарение на процеса на молекулярна ориентация.

Поливинилхлоридът е по същество аморфен полимер, в който молекулите са разположени произволно. Въпреки това, при определени условия подложен на налягане, температура и скорост, чрез разтягане на материала, е възможно да се преориентират полимерните молекули в една и съща посока.

В зависимост от използваните параметри на процеса, предимно на коефициента на разпъване, ще се получи по-висока или по-ниска степен на ориентация. Резултатът е пластмасова многослойна структура, чийто слоеве могат да се видят само с един поглед.



Процесът на молекулярна ориентация променя структурата на поливинилхлорида като дава на полимерните молекули линейна ориентация.

Пластмаса с ненадминати свойства

Процесът на молекулярна ориентация значително подобрява физическите и механичните свойства на PVC-то и му придава редица предимства, без да се променят характеристиките на оригиналния полимер. Това превръща материала в пластмаса с ненадминати качества от гледна точка на износване, **гъвкавост и устойчивост на удар**.

Когато се използва в напорни тръбопроводи **този тип тръби е с висока устойчивост и изключително дълъг живот**. Още повече, че тръбите са екологични и с висока енергийна ефективност, не само от начина, по който те са направени, но също и поради по-следващата им употреба. Други предимства включват намаляване на разходите и времето за монтаж.

Поради всички тези причини, **тръбите TOM® PVC-O са най-доброто решение** за напорни тръбопроводи със средно и високо налягане. Особено подходящи са за изграждане на мрежи за напоителни системи, снабдяване с питейна вода, пожарогасителни мрежи и помпени системи, наред с други приложения.

Авангардни технологии за чиста вода

🕒 **Тръбите TOM® PVC-O са разработени от Molecor, единствената компания в света, създадена и посветена изцяло на изследване и производство на PVC-O тръби. Нашият производствен процес е абсолютно иновативен и използва най-модерните и най-надеждни технологии на разположение в момента.**

До момента, въпреки че PVC-O тръбите са признати като продукт носител на най-високите спецификации, техническите ограничения на различните производствени процеси и недостатъците на тези процеси по отношение на ефикасността са били пречка за широкото използване на този вид тръби.

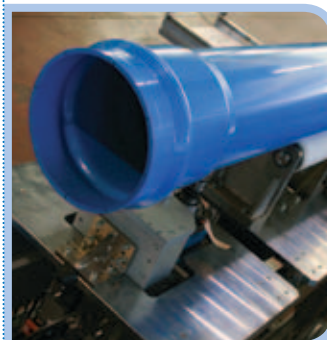
Технологията, разработена от MOLECOR означава, че тези ограничения вече са преодоляни и това също спомогна да направим **значителни подобрения** в TOM® тръбите.

- Молекулярната ориентация се постига чрез прилагането на точно и хомогенно разпределение на температура и високи налягания (до 35 бара). По време на целия производствен процес се извършват постоянни проверки за **контрола на качеството на всяка отделна тръба**.
- Производственият процес на TOM® тръби е непрекъснат и напълно автоматизиран (за разлика от традиционните методи). Това производство предоставя възможността за **по-голям контрол върху крайния продукт и също така да се гарантира еднаквото качество на всяка тръба**.

Максимална надеждност и сигурност

Благодарение на изключителните постижения на техническия процес на производствена система MOLECOR, TOM® тръби предлагат максимална надеждност и сигурност, както и други атрактивни предимства в сравнение с други продукти:

- **Максимална молекулярна ориентация:** Клас 500, съгласно стандарт ISO 16422:2014, като степента на най-висока ориентация предлага и най-добрите механични свойства.
- **По-голяма надеждност** на крайния продукт.
- Стриктно спазване и минимални допуски в размерите на диаметрите от гамата произвеждани тръби.
- Хомогенно поведение на използваните материали.
- Подсилена муфа, оформена по време на процеса на производство и ориентация.



Производственият процес, разработен от Molecor използва най-модерните технологии и е напълно автоматизиран. Това дава на TOM® тръбите максимална гаранция и качество.



TOM®: Най-добрият избор за напорни тръбопроводи



Въздействието на 500 килограмова скала при падане от височина 3 метра върху тръба TOM® я оставя напълно невредим.

Ненадмината устойчивост на удар

- Тръбите TOM® имат **висока устойчивост на удар**. Това означава, че са сведени до минимум счупвания при инсталацията или по време на проучвания на площадката, причинени от изпускане или от въздействия от камъни.

Освен това, молекулярната ориентация **предотвратява разпространението на пукнатини и драскотини** и елиминира риска от износване. Резултатът е многократно увеличение на полезния живот на продукта.

Висока хидростатична устойчивост

- Тръбите TOM® имат устойчивост на вътрешно налягане, **до два пъти номиналното налягане** (PN32 бара в PN16 бар тръби или 400 PSI в PN 200 PSI), което означава, че те могат да понесат безпроблемно спорадично прекомерно налягане, като например хидравличен удар или други неизправности в мрежата. Освен това, поведението на материалите на стареене е много ниска, като се гарантира трайността на тръбата при работа в номинално налягане в продължение на повече от сто години.

Отлична реакция при хидравличен удар

- Тръбите TOM® осигуряват по-ниска скорост на вълната на високо налягане, в случай на хидравличен удар, в сравнение с други тръбопроводни системи (четири пъти по-малко от сферографитен чугун), което означава по-малко хидравлични удари, причинени от внезапни промени в обема течност и налягане. Това **намалява и почти елиминира възможността от счупване** по време на пускане и спиране на тръбопровода. Като по този начин защитават всеки елемент от тръбната система.

Повишаване на хидравличния капацитет

- Молекулярната ориентация намалява дебелината на стената на тръбата, като по този начин тръбите TOM® **разполагат с по-голям вътрешен диаметър и по-голям дебит**. Също така, вътрешната повърхност е изключително гладка, по-този начин се намаляват загубите.

Като резултат, тръбите TOM® предлагат между **15% - 40% по-голям хидравличен капацитет** от тръби, изработени от други материали с еднакви външни диаметри.

Максимална гъвкавост

Благодарение на тяхната отлична еластичност, тръбите TOM® могат да понесат деформация на до 100 процента от техния вътрешен диаметър. При смачкване или в случай на механична повреда (деформация), тръбата TOM® веднага се връща в първоначалната си форма, като по този начин се свежда до минимум риска от потенциално счупване от слягане на почвата, например или остри ръбове на скали и машини. И благодарение на техния значителен капацитет за понасяне на тежки наранявания, тръбите TOM® осигуряват оптималната проводимост, веднага след инсталацията им.

Абсолютно устойчиви на корозия

Ориентираното PVC е имунизирано срещу корозия или за физическото въздействие на химически вещества, както и да агресия от микро и макроорганизми. Тръбите TOM®, следователно, не са разградими. Освен това, те не се нуждаят от специална защита или покритие, което води до намаляване на разходите.

Перфектно качество на водата

Качеството на течността, която циркулира в тръбите TOM® винаги ще остане непроменено, тъй като материалът не страда от корозия или от миграции на опасни вещества в тръбите или в тяхното покритие. Задължителните тестове, като например тези, направени в съответствие с испанското законодателство, RD 140/2003 и RD 866/2008 показват, че отличните качества на тези тръби отговарят както на здравните стандарти, изисквани за питейна вода така и със списъка на пластмасови материали и предмети в контакт с храна. Също така тръбите TOM® имат Санитарно разрешително съгласно българското и европейско законодателство.

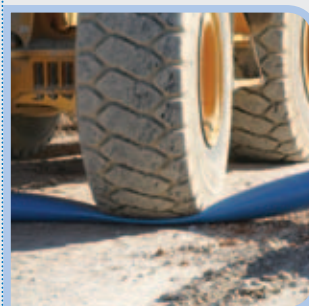
Следователно, тръбите TOM® се считат като най-доброто приложение предназначено за пренос на питейната вода във водоснабдителни мрежи под високо налягане.

Напълно водоплътни

Муфите на тръбите са 100% водоплътни и гарантирано предпазват от изместване, след като тръбите са били инсталирани. Тръбите TOM® са лесни за монтаж и могат да бъдат инсталирани от по-ниско квалифицирани работници.

Ниски разходи и лесен монтаж

PVC-O тръбите са по-леки и това дава възможност за по-лесна манипулация с тях в сравнение с други тръби, изработени от други материали. В повечето случаи, работата с тях не изисква използването на машини. Нещо повече, благодарение на комбинацията от лекота, гъвкавост и удароустойчивост, те сериозно се открояват по отношение на разходите за инсталация и скорост на монтаж в сравнение с други тръби.



Тръбите TOM® ще поемат всякакъв вид деформации, без да претърпят структурни щети.



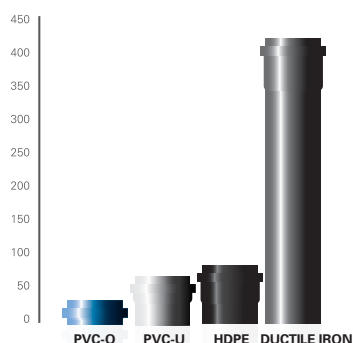
Закljučващият се уплътнителен пръстен гарантира перфектната водоплътност на връзките.



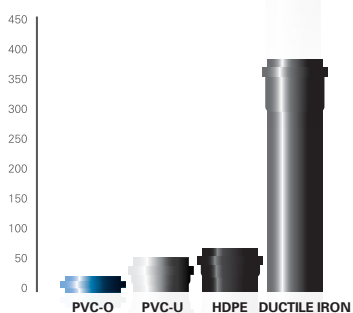
Тръбите TOM® са изключително леки.

Най-екологичните тръби на пазара

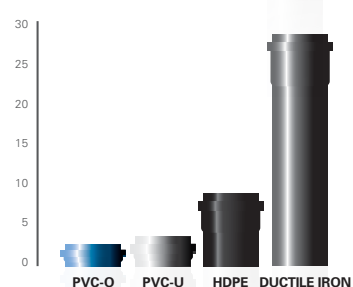
Енергията, консумирана от тръбите (суровини + производство) (кВтч)



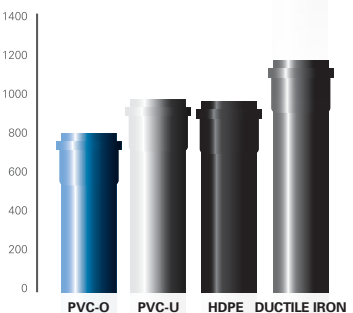
Консумирана енергия от суровини (кВтч)



Консумираната енергия за производство на тръбите (кВтч)



Потребление на енергия чрез помпи сравнено за последните 50 години (кВтч)



Прогнозно потребление на енергия за производството и използването на тръбите от PVC-O сравнено с PVC-U, HDPE и сферографитен чугун. Политехнически университет на Каталуня, Испания, декември 2005.



TOM® произвежда най екологичните тръби в момента които са на разположение навсякъде.

Енергоефективност

Изключителните механични свойства на тези тръби означава **значителни икономии на суровини**:

- За същия номинален външен диаметър, TOM® PVC тръбите съдържат по-малко материал, тъй като стената на тръбата е по-тънка.
- Потреблението на петрол, необходимо за производството е по-ниско, отколкото в други пластмасови решения.
- Потреблението на енергия за производството на тръбите TOM® е по-ниска, отколкото необходимата енергия за производство на други видове тръби. Спецификата в производството **не изискват високи разходи на енергия**.

Вътрешната стена на тръбите TOM® е изключително гладка, това води до намаляване на загубите до минимум, така че се изисква много ниска консумация на енергия за изпомпване и провеждане на течности през тях. През целия жизнен цикъл на тръбите TOM® се избягва ненужното използване на големи количества енергийни ресурси като следствие от това води и до намаляване на емисиите на CO₂.

Оптимално използване на водните ресурси

Благодарение на **дългосрочният им полезен живот и оптимална водоплътност** -не само в нормални експлоатационни условия, но също така и в случай на аварии в мрежата тръбите TOM® са най-добрият избор за рационалното използване на водните ресурси.

Водоснабдителните мрежи в момента, които са изградени с традиционни материали регистрират загуби в размер на до 25 процента и последващо химическо влошаване на качествата на водата. Това означава, че дори някои водопроводи изградени преди няколко години в момента трябва да се заменят. Изградените с тръби TOM® инфраструктури са **инструмент за управление на водните ресурси за бъдещите поколения**.

100% рециклируеми

Тръбите TOM® са **100% рециклируеми**: те могат да бъдат смлени и преработени за повторна употреба в производството на други изделия от пластмаси.

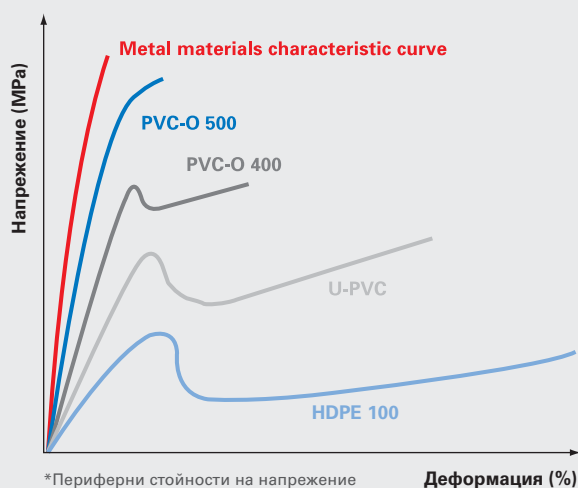
Изключителни механични свойства

Характеристика на якост

- От гледна точка на здравина, PVC-O показва много по-различна крива на стрес-теста в сравнение с конвенционалните пластмаси и се доближава много повече до кривата на металите.

Пълната трансформация на механичните свойства на PVC-O в сравнение с конвенционалните PVC може да се постигне само в по-високия клас PVC-O клас 500, каквито са тръбите TOM®.

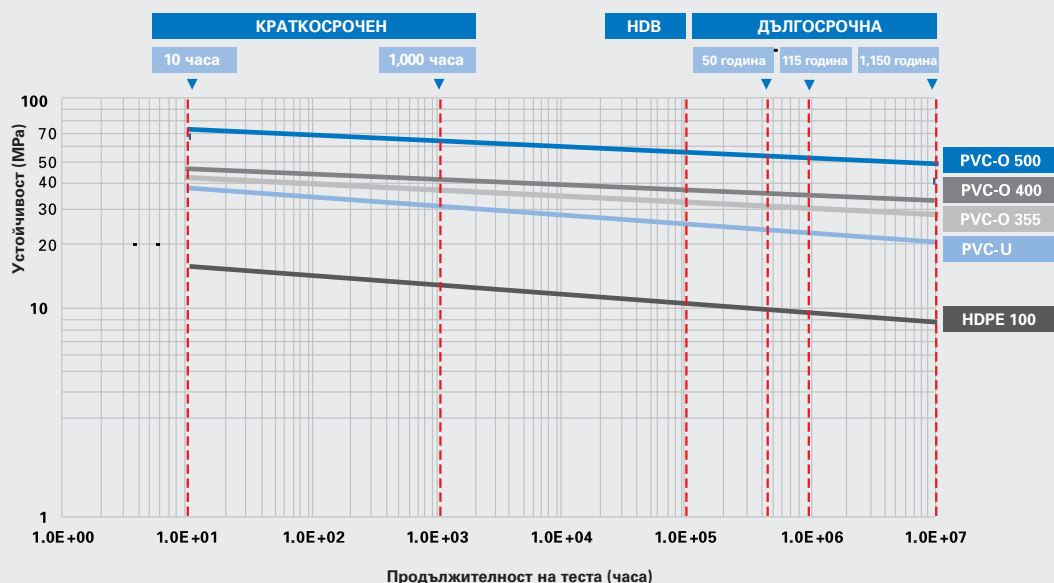
СТРЕС-ТЕСТ КРИВИ



Дългосрочна хидростатична устойчивост

- Добре известно е че, материалите губят своите механични свойства, когато те са подложени на усилие в продължение на дълъг период от време. Тази характеристика, известна като износване, се отнася в далеч по-малка степен за PVC-O 500, отколкото в традиционните пластмаси, което означава по-добри качества в дългосрочен план. Имайки предвид, че PVC-O е изключително устойчиво на умора и има много добра химическа устойчивост, в сравнение с конвенционалните PVC, няма да е преувеличено да се каже, че този вид тръби е в състояние да издържи на номинална употреба в продължение на повече от сто години.

КРИВА НА ИЗНОСВАНЕ



Механични свойства на тръбопроводите

- Таблицата обобщава техническите характеристики на тръбите TOM® PVC-O в сравнение с други пластмасови тръби.

Продуктови Стандарти	ЕДИНИЦИ	TOM® PVC-O 500	PVC	HDPE-100	HDPE-80
		ISO 16422	EN ISO 1452	EN 12201	EN 12201
Минимална изисквана якост	MPa	50.0	25.0	10.0	8.0
Коефициент на сигурност (при проектиране)	[-]	1.4	2.0 ⁽¹⁾	1.25	1.25
Изчислително напрежение (хидростатично напрежение) (σ)	MPa	36.0	12.5	8.0	6.3
Краткосрочен модул еластичност (E)	MPa	> 4.000	> 3.000	1.100	900
Устойчивост на осово напрежение (якост на опън)	MPa	> 48	> 48	19	19
Устойчивост на тангенцилно напрежение	MPa	> 85	> 48	19	19
Твърдост по Щор Д (дурометърна твърдост)	[-]	81 - 85	70 - 85	60	65

(1) За тръби с DN $\geq$ 110

Химични и физични свойства на материала

- Таблицата показва, не-механичните характеристики на PVC-O 500:

ХАРАКТЕРИСТИКА	ЕДИНИЦИ	СТОЙНОСТ
Плътност	Kg/dm ³	1.35 - 1.46 ⁽¹⁾
PVC смола к стойност	[-]	> 64
Твърдост по Щор Д (дурометърна твърдост) при 20 °C	[-]	81 – 85
Коефициент на Поасон	[-]	0.35 - 0.41
Температура на топене по Викат	°C	> 80
Коефициент на линейно разширение	°C ⁻¹	0.8·10 ⁻⁴
Топлопроводимост	Kcal/mh°C	0.14 - 0.18
Специфичен топлинен капацитет при 20 °C	cal/g°C	0.20 - 0.28
Диелектрична твърдост (коравина)	Kv/mm	20 – 40
Диелектрична константа при 60 Hz	[-]	3.2 - 3.6
Обемно специфично съпротивление при 20 °C	Ω/cm	> 10 ¹⁶
Абсолютна грапавина (ka)	mm	0.007
Коефициент на грапавина по Hazen Williams	[-]	150
Коефициент на Грапавина по Manning	[-]	0.009

(1) Въпреки, че стандартното обезщетение включва този диапазон, TOM® PVC-O тръба е между 1,37 и 1,43 кг/дм³

Показател за водоплътност на муфите

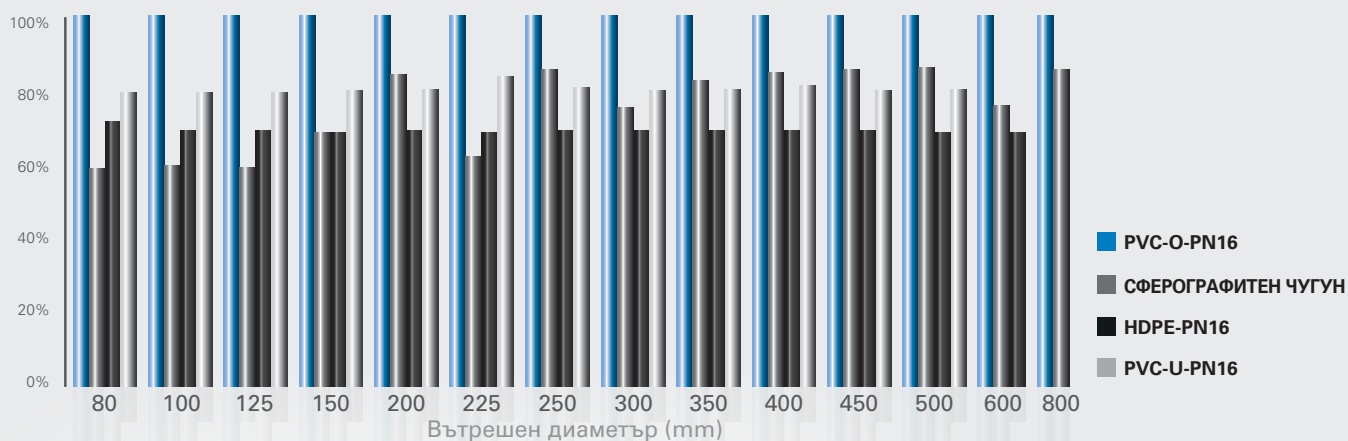
ХАРАКТЕРИСТИКА	ЕДИНИЦИ	СТОЙНОСТ
Еластомер твърдост	IRHD	60±5

Ненадминати хидравлични характеристики

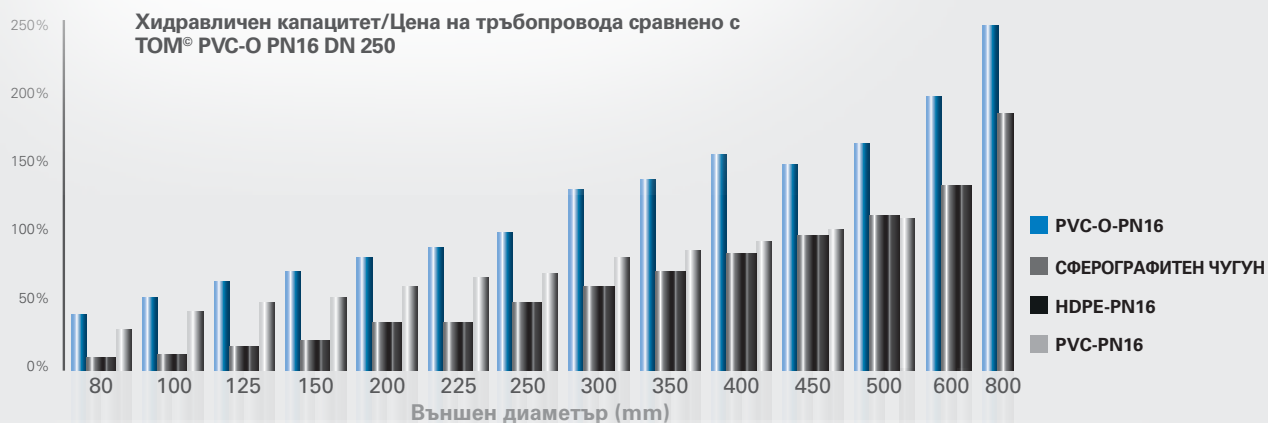
Хидравличен капацитет

Изискванията към водопроводните тръби са свързани не само с устойчивост на натиск; те също така **трябва да провеждат най-голямото количество течност с най-малка консумация на енергия**. Тръбите TOM® притежават най-тънката стена на тръбата в сравнение с всички останали пластмасови тръбни системи а също така са и с многократно по-голяма гладкост на стените в сравнение с металните тръби. Всичко означава, че се постига много по-голям хидравличен капацитет.

Сравнителна таблица на хидравличния капацитет на тръбите TOM® PVC-O PN16 в сравнение с други материали



Използването на тръби с по-малък хидравличен капацитет включва задължително използването на по-голям номинален диаметър, което има отрицателен ефект върху рентабилността, както и в увеличение на разходите на инвестициите в инфраструктурата. **Използвайки TOM® означава, че можете да получите по-голям хидравличен капацитет и да намалите разходите си за инвестиции.**



Хидравличен удар

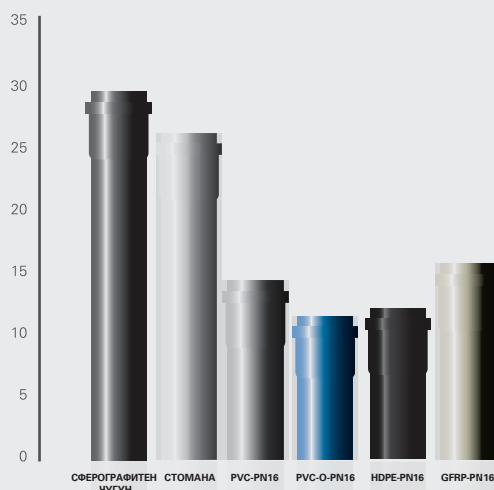
Хидравличен удар се получава, когато клапан в тръбопровода се отваря или затваря и течността, преминаваща през тръбите спира внезапно. Същото това се получава и когато помпата в системата се спира или пуска, а и от, въздушен балон“ в рамките на тръбите. Хидравличният удар може да предизвика свръх налягане върху стените на тръбопроводите и да доведе до счупването (разрушаването) им, особено ако тръбите вече са били повредени от удари или корозия.

Хидравличния удар (P) зависи от скоростта (a), което е скоростта на вълната, и промяната на скоростта на флуида (V). Скоростта (a) зависи основно от размерите на тръбата (връзката между външния диаметър и минималната дебелина на стената) и характеристиките на материала, от който направена тръбата (модул на Янг-E).

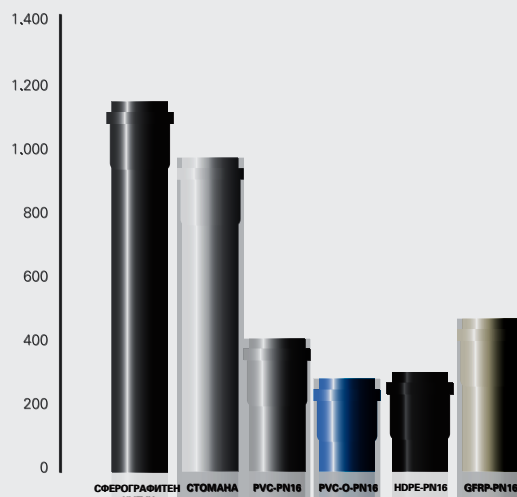
$$P = \frac{a \cdot V}{g}; \quad a = \frac{1420}{\sqrt{1 + \left(\frac{k}{E}\right) \cdot \left(\frac{D_e}{e_{\min}} - 2\right)}}$$

Тръбите TOM® осигуряват значително по-ниска скорост на вълната на високо налягане, в случай на хидравличен удар, в сравнение с тръбопроводи изработени от други материали, особено метални тръбопроводи.

Хидравличен удар (P) в bars



Скорост (a) в m/s



Свръхналягане, получено в тръба при внезапно спиране на водата при скорост 2,5 m/s.

Обхват на продуктите

- 
TOM® предлага широка гама от тръбопроводи, която обхваща всички нужди за системи със средно и високо налягане.

ПРИЛОЖИМИ НОРМИ И СТАНДАРТИ

TOM® PVC-O тръбите са произведени в съответствие със стандартите на **ISO 16422:2014**, приложено към "Тръби и връзки, изработени от ориентиран непластифициран поливинилхлорид (PVC-O) за пренасяне на вода под налягане", а също и в зависимост от френския стандарт **NF T54-948:2010** "Tubes en poly(chlorure de vinyle) orienté biaxial (PVC-BO) et leurs assemblages" (Тръби и връзки, изработени от биаксиално ориентиран поливинилхлорид (PVC-BO)).

Други приложими международни стандарти за PVC-O са, както следва. Molecor може да произвежда тръби в съответствие с тези стандарти, при поискване.

- САЩ: ASTM F 1483-05 "Standard Specification for Oriented Poly(Vinyl Chloride), PVCO, Pressure Pipe"; and "ANSI/AWWA C909-02 Molecularly Oriented Polyvinyl Chloride (PVCO) Pressure Pipe for Water Distribution."
- Австралия: AS/NZS 4441:2008 "Oriented PVC (PVC-O) pipes for pressure applications."
- Южна Африка: SANS 16422:2007 "Pipes and joints made of oriented unplasticized pol(vinyl) chloride (PVC-O) for the conveyance of water under pressure"
- Испания: UNE-ISO 16422 standard applicable to "Tubos y uniones de poli(cloruro de vinilo) orientado (PVC-O) para una conducción de agua a presión."
- Канада: CSA B137.3, 1-09 Molecularly oriented polyvinylchloride (PVCO) pipe for pressure applications.
- Бразилия: ABNT NBR 15750. Tubulações de PVC-O (cloreto de polivinila não plastificado orientado) para sistemas de transporte de água ou esgoto sob pressão.

Класификация на материала

Стандартът ISO 16422:2014 включва няколко вида PVC-O материали, класифицирани според техния MRS (Минимално необходима якост), тъй като молекулярна ориентация може да бъде постигната в по-голяма или по-малка степен чрез различни производствени процеси. **TOM® PVC-O тръбата е произведена само в най-високия клас (PVC-O 500)**, който предлага най-висока степен на ориентация на молекулите и по този начин се постигат най-добрите механични характеристики. Ето защо, тръбите TOM® показват повече предимства в сравнение с другите материали.

	ТРЪБИТЕ TOM® PVC-O 500			
	PN 12.5	PN 16	PN 20	PN 25
Клас на материала	500	500	500	500
MRS (MPa)	50.0	50.0	50.0	50.0
Номинално налягане (бара)	12.5	16.0	20.0	25.0
Налягане (Устойчивост) на разрушаване на тръбата при експлоатация над 50 години (бара) ⁽¹⁾	17.5	22.4	28.0	35.0
Налягане (Устойчивост) на разрушаване на тръбата при експлоатация над 10 часа (бара) ⁽¹⁾	25.0	30.0	37.0	48.0
Максимално пробно налягане (бара) ⁽²⁾	17.5	21.0	25.0	30.0
Периферна коравина (kN/m ²)	>5	>7	>11	>20
Цвят (3)	синьо/лилаво	синьо/лилаво	синьо/лилаво	синьо/лилаво

(1) При 20° C

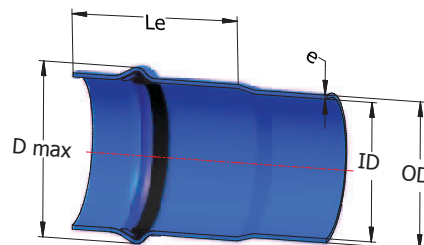
(2) Според стандарт EN 805:2000 при прогнозен хидравличен удар

(3) Могат да бъдат считани за специални цветове и се произвеждат при конкретна заявка.

Диаметри

Номинален диаметър (DN)	Външен диаметър (OD)		тръбите TOM® PVC-O 500							
			PN12.5		PN16		PN20		PN25	
			Вътрешен диаметър (ID)	дебелина на стената (e)	Вътрешен диаметър (ID)	дебелина на стената (e)	Вътрешен диаметър (ID)	дебелина на стената (e)	Вътрешен диаметър (ID)	дебелина на стената (e)
	мин.	мак.	средна	мин.	средна	мин.	средна	мин.	средна	мин.
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
90	90.0	90.3	-	-	84.0	2.0	84.0	2.5	82.2	3.1
110	110.0	110.4	104.4	2.2	104.0	2.4	103.2	3.1	101.4	3.8
140	140.0	140.5	133.0	2.8	132.4	3.1	131.2	3.9	129.2	4.8
160	160.0	160.5	152.0	3.2	151.4	3.5	150.0	4.4	147.6	5.5
200	200.0	200.6	190.0	4.0	189.2	4.4	187.4	5.5	184.4	6.9
225	225.0	225.7	213.6	4.5	212.8	5.0	210.8	6.2	207.4	7.7
250	250.0	250.8	237.4	5.0	236.4	5.5	234.2	6.9	230.6	8.6
315	315.0	316.0	299.2	6.3	298.0	6.9	295.2	8.7	290.6	10.8
355	355.0	356.1	337.4	7.1	336.0	7.8	332.4	9.8	327.2	12.2
400	400.0	401.2	379.8	8.0	378.4	8.8	374.8	11.0	369.0	13.7
450	450.0	451.4	427.6	8.9	426.0	9.9	421.4	12.4	415.0	15.4
500	500.0	501.5	474.6	9.9	472.8	11.0	468.6	13.7	461.2	17.1
630	630.0	631.9	597.8	12.6	595.8	13.8	590.4	17.3	581.0	21.6
800	800.0	802.0	760.4	16.3	757.8	17.4	750.4	21.6	-	-

Тръбите TOM® PVC-O се предлагат в обща дължина от 5,95 метра (включително муфата). За специални проекти при поискване изготвяме оферти за друга дължина на тръбата.



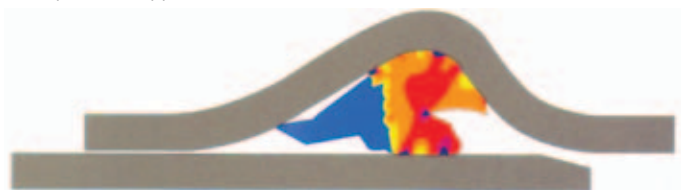
Опаковане

DN	ТРЪБИ / ПАЛЕТ	ПАЛЕТ / КАМИОН	ТРЪБИ / КАМИОН	МЕТРА ⁽¹⁾ / КАМИОН	ШИРОЧИНА ПАЛЕТ (mm)	PN16	KG / ПАЛЕТ PN20	PN25
90	69	16	1104	6569	1200	540	550	670
110	76	12	912	5426	1200	750	790	980
140	39	12	468	2785	1100	610	650	800
160	28	12	336	1999	1100	560	610	760
200	18	12	216	1285	1100	540	610	760
225	11	12	132	785	1050	450	610	600
250	11	12	132	785	1100	510	590	730
315	13	8	92-104	547-619	2300	960	1100	1350
400	9	6	54	321	2100	1070	1250	1500
500	4	8	32	190	2300	750	900	1050
630	3	6	18	107	1900	900	1050	1250

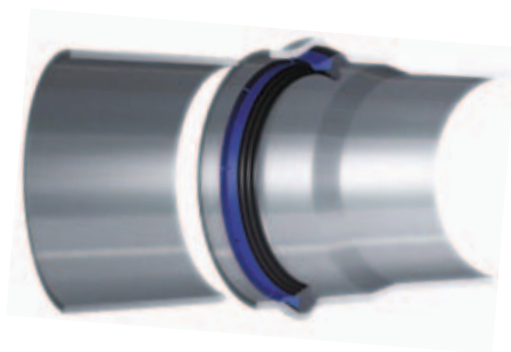
(1) Номинална дължина на тръбата в метри (5,95 метра). С цел получаване на използваемата дължина: m – дължина на свързване. Други опаковки или дължини, по заявка.

Свързване и уплътнения

Свързването се извършва чрез поставяне края на тръбата в муфата на предходната където е поставен и уплътнителният пръстен. Уплътнителният пръстен е съставен от полипропиленов пръстен и пръстен произведен от синтетичен каучук. Така поставените уплътнения позволяват надеждното и лесно свързване на тръбите избягвайки разместване и движение на тръбата в процеса на инсталация и след това.



DN/OD	ДЪЛЖИНА НА СВЪРЗВАНЕ (DE)	МАКСИМАЛНА ДИАМЕТЪР МУФАТА (DMAX)
mm	mm	mm
90	170	117
110	175	140
140	190	174
160	200	197
200	225	243
225	250	271
250	270	301
315	325	374
355	345	419
400	375	472
450	375	527
500	375	587
630	450	734
800	530	925



Монтаж

За да направите монтажа е необходимо да се приложи лубрикант на края на скосяването на муфата и върху уплътнителния пръстен на връзката. След това приложете натиск за да свържете тръбите, докато заводски поставеният белег в края на тръбата се скрие.



Нанесете смазка на скосяването на края на муфата и върху уплътнителния пръстен на муфата.



Подведете тръбата и поставете края ѝ вътре в муфата.



Натиснете свободния край в другата тръба. Натиска продължава до скриване на маркировката.

СЕДЛОВИ ВРЪЗКИ

СЕДЛОВИ ВРЪЗКИ

Позволяват свързването на тръбата в перпендикулярна посока до всички видове фитинги (сградни отклонения, кранове, клапани, вентилационни шахти и т.н). Те са на разположение с механичен монтаж и на фланци.



Седлото трябва да се превърне неделима част от тръбата. Не трябва да се използват многодиаметрови седла, а само специфични за всеки DN.

ФЛАНЦИ С МЕХАНИЧНА ВРЪЗКА

Позволява свързването на тръбата за всички видове фланшови фитинги и арматури (кранове, колена, редукции, тапи и т.н.).



Фланците с механична връзка позволяват тръбата да се фиксира към фитинга.

ФИТИНГИ С МУФА

Свързва се директно с тръбата и позволява да се получат отклонения, намаления и връзки в мрежата (муфи, редукции, колена, адаптори и т.н.)



Много е важно да се определи монтирането на земята, за да гарантираме нетната структурна устойчивост.

С тръбите TOM® могат да се използват широка гама от фитинги. Нашият технически отдел ще Ви предостави съвети в случай че, имате нужда.

Приложение

ВОДОСНАБДЯВАНЕ (син цвят TOM®):

Тръби за пренос на питейна вода. Те включват едновременно водовземане и разпределение на питейната вода до мрежата на градските центрове, градската мрежа и индустриални зони, както и пренос на вода към цистерни и резервоари.



ПРЕЧИСТЕНА ВОДА (лилав цвят TOM®)

Тръбопроводи за пренос на вода, която е била третирана, за да се отстранят замърсяванията.



НАПОЯВАНЕ (бял цвят TOM®)

Тръби за пренос на вода за напояване. Това включва тръбопроводи до напояваните земи и пренос на вода към цистерни и резервоари.



ДРУГИ ПРИЛОЖЕНИЯ

Канализация.

Противопожарни мрежи.

Индустриални мрежи.

Инфраструктурни мрежи.

Сертификати

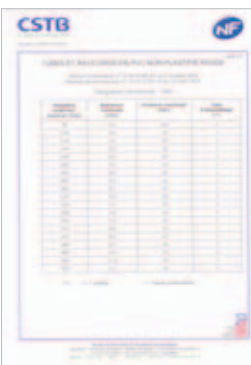
Система за сертифициране на качеството в съответствие с UNE-EN ISO 9001:2008



AENOR продуктова сертификация съгласно UNE-ISO 16422:2008. марка



AFNOR продуктова сертификация съгласно NFTA54-948:2010. марка



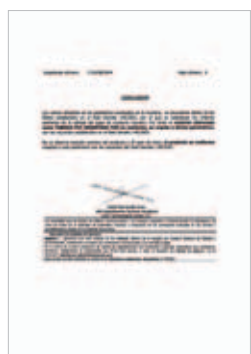
Санитарен сертификат съгласно (ACS) (Франция)



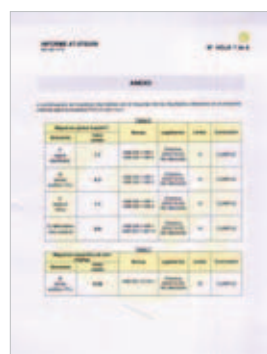
Санитарен сертификат съгласно HYDROCHECK (Белгия)



Изпитване за одобряване съгласно RD 140/2003 "Criterios Sanitarios de la calidad del agua de consumo humano" (Санитарни Критерии за качество на водата при консумация от хора).



Тестове за получаване на одобрение съгласно RD866/2008 "materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con los alimentos" (пластмасови предмети и материали в контакт с храна).



Ключови фактори за Оптимизиране на Дизайна

Хидравлично оразмеряване

Независимо дали проектираме напорна или гравитачна система, изборът на диаметър на тръбите се състои в изчисляване на загубите в условията на натоварване (при пълен профил (сечение) на тръбата), водно количество и скоростта на потока.

Има няколко методики за изчисляването на тези стойности. Най-често използваните са формулите Hazen-Williams и Prandtl-Colebrook-White.

Водно количество (l/s) = средна скорост (m/s) · площ на напречното сечение на тръбата · (m²) 10³

$$Q = V \cdot F;$$

$$F = (\pi \cdot D_i^2) / 4$$

Формула на Hazen-Williams:

$$V = 0.355 \cdot C \cdot R^{0.63} \cdot S^{0.54}$$

V = Средна скорост в м/сек

C = Hazen-Williams Константа за грапавина (за PVC-O; $C = 150$)

k = е коефициент на преобразуване за системата за единица ($k = 1.318$ за US единици, $K = 0.849$ за единици SI)

R = Хидравличен радиус

S = Линейни напорни загуби в тръбата

Формула на Prandtl-Colebrook-White:

$$V = -2 \sqrt{2 \cdot g \cdot D_i \cdot J} \cdot \log \left(\frac{k_a}{3.71 \cdot D_i} + \frac{2.51 \cdot \nu}{D_i \sqrt{2 \cdot g \cdot D_i \cdot J}} \right)$$

V = Средна скорост в м/сек

D_i = Вътрешен диаметър в m

J = Линейни напорни загуби в тръбата в m/m

C = Hazen-Williams Константа за грапавина (за PVC-O; $C = 150$)

g = Земено ускорение в m/s² (9.81 m/s²)

k_a = Абсолютна грапавина в метри (за PVC-O; $k_a = 0.007 \cdot 10^{-3}$ m)

ν = Кинематичен вискозитет на флуида (m²/s) (за вода при 20°C, $\nu = 1.0 \cdot 10^{-6}$)

Друг фактор, който трябва да се вземе предвид, са местните загуби, предизвикани от фитингите (колена, редуктори, адаптори и т.н.) и вентили.

Има приложени таблици на разположение за изчисляване на напорните загуби, водно количество и скорост, като се използва формулата на Hazen-Williams.

При определяне на скоростта на водата, трябва да се вземат под внимание икономическите фактори: (оптимизация на инвестицията от гледна точка на изпомпване на водата), както и допустимите стойности на хидравличните удари.

Най-общо казано, минималната стойност която се препоръчва за избягване на отлагания в тръбите е 0.5 м/сек, а максималните стойности са между 2.0 и 2.5 м/сек, в зависимост от диаметъра на тръбата.

Таблицы за определяне на напорни загуби

TOM® PVC-O 500 PN16 (235 psi)

ВЪТРЕШЕН ДИАМЕТЪР	DN90 PN16 84.0	DN110 PN16 104.0	DN140 PN16 132.4	DN160 PN16 151.4	DN200 PN16 189.2	DN225 PN16 212.8	DN250 PN16 236.4	DN315 PN16 298.0	DN355 PN16 336.0	DN400 PN16 378.4	DN450 PN16 426.0	DN500 PN16 472.8	DN630 PN16 595.8	DN710 PN16 671.4	DN800 PN16 757.8
Скорост m/s	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km
0.1	0.55	0.16	1.38	0.09	1.80	0.08	2.81	0.06	3.56	0.05	4.39	0.05	6.97	0.04	8.87
0.2	1.11	0.58	2.75	0.34	3.60	0.29	5.62	0.22	7.11	0.20	8.78	0.17	13.9	0.13	17.7
0.3	1.66	1.23	4.13	0.72	5.40	0.62	8.43	0.48	10.7	0.42	13.2	0.37	20.9	0.28	26.6
0.4	2.22	2.09	5.51	1.23	7.20	1.05	11.2	0.81	14.2	0.71	17.6	0.63	27.9	0.48	35.5
0.5	2.77	3.17	6.88	1.86	9.00	1.59	14.1	1.23	17.8	1.07	21.9	0.95	34.9	0.72	44.3
0.6	3.33	4.44	8.26	2.61	10.8	2.23	16.9	1.72	21.3	1.50	26.3	1.33	41.8	1.01	53.2
0.7	3.88	5.90	9.64	3.47	12.6	2.97	19.7	2.29	24.9	1.99	30.7	1.76	48.8	1.35	62.1
0.8	4.43	7.56	11.0	4.44	14.4	3.80	22.5	2.93	28.5	2.55	35.1	2.26	55.8	1.72	70.9
0.9	4.99	9.40	12.4	5.53	16.2	4.73	25.3	3.64	32.0	3.18	39.5	2.81	62.8	2.14	79.8
1.0	5.54	11.43	13.8	6.72	18.0	5.75	28.1	4.43	35.6	3.86	43.9	3.42	69.7	2.61	88.7
1.1	6.10	13.6	15.1	8.02	19.8	6.85	30.9	5.28	39.1	4.61	48.3	4.08	76.7	3.11	97.5
1.2	6.7	16.0	16.5	9.42	21.6	8.05	33.7	6.21	42.7	5.41	52.7	4.79	83.7	3.65	106.4
1.3	7.2	18.6	17.9	10.9	23.4	9.34	36.5	7.20	46.2	6.28	57.1	5.55	90.7	4.24	115.3
1.4	7.8	21.3	19.3	12.5	25.2	10.7	39.4	8.26	49.8	7.20	61.4	6.37	97.6	4.86	124.1
1.5	8.3	24.2	21.7	14.2	27.0	12.2	42.2	9.39	53.3	8.18	65.8	7.24	104.6	5.52	133.0
1.6	8.9	27.3	23.6	16.0	28.8	13.7	45.0	10.6	56.9	9.22	70.2	8.16	111.6	6.23	141.9
1.7	9.4	30.5	25.4	18.0	30.6	15.4	47.8	11.8	60.5	10.32	74.6	9.13	118.6	6.96	150.7
1.8	10.0	33.9	26.4	20.0	32.4	17.1	50.6	13.2	64.0	11.5	79.0	10.1	125.5	7.74	159.6
1.9	10.5	37.5	28.2	22.1	34.2	18.9	53.4	14.5	67.6	12.7	83.4	11.2	132.5	8.56	168.5
2.0	11.1	41.2	30.1	24.3	36.0	20.7	56.2	16.0	71.1	13.9	87.8	12.3	139.5	9.41	177.3
2.1	11.6	45.1	32.2	26.5	37.8	22.7	59.0	17.5	74.7	15.3	92.2	13.5	146.5	10.3	186.2
2.2	12.2	49.2	34.3	28.9	39.6	24.7	61.9	19.1	78.2	16.6	96.6	14.7	153.4	11.2	195.1
2.3	12.7	53.4	36.4	31.1	41.4	26.9	64.7	20.7	81.8	18.1	101.0	16.0	160.4	12.2	203.9
2.4	13.3	57.8	38.5	33.4	43.2	29.1	67.5	22.4	85.4	19.5	105.3	17.3	167.4	13.2	212.8
2.5	13.9	62.4	40.6	35.7	45.0	31.4	70.3	24.2	88.9	21.1	109.7	18.6	174.4	14.2	221.7
2.6	14.4	67.1	42.8	38.0	46.8	33.7	73.1	26.0	92.5	22.7	114.0	20.0	181.3	15.3	230.5
2.7	15.0	71.9	45.0	40.3	48.6	36.2	75.9	27.9	96.0	24.3	118.5	21.5	188.3	16.4	239.4
2.8	15.5	76.9	47.2	42.5	50.4	38.7	78.7	29.8	99.6	26.0	122.9	23.0	195.3	17.5	248.3
2.9	16.1	82.1	49.4	44.7	52.2	41.3	81.5	31.8	103.1	27.7	127.3	24.5	202.3	18.7	257.1
3.0	16.6	87.4	51.6	46.9	54.0	43.9	84.3	33.9	106.7	29.5	131.7	26.1	209.2	19.9	266.0
3.1	17.2	92.9	53.8	49.1	55.8	46.7	87.2	36.0	110.3	31.4	136.1	27.8	216.2	21.2	274.9
3.2	17.7	98.5	56.0	51.3	57.6	49.5	90.0	38.2	113.8	33.3	140.5	29.4	223.2	22.5	283.7
3.3	18.3	104.3	58.2	53.5	59.4	52.4	92.8	40.4	117.4	35.2	144.8	31.2	230.2	23.8	292.6
3.4	18.8	110.2	60.4	55.7	61.2	55.4	95.6	42.7	120.9	37.2	149.2	32.9	237.1	25.1	301.5
3.5	19.4	116.3	62.6	57.9	63.0	58.5	98.4	45.1	124.5	39.3	153.6	34.8	244.1	26.5	310.3
3.6	20.0	122.5	64.8	60.1	64.8	61.6	101.2	47.5	128.0	41.4	158.0	36.6	251.1	28.0	319.2
3.7	20.5	128.9	67.0	62.3	66.6	64.8	104.0	50.0	131.6	43.6	162.4	38.5	258.1	29.4	328.1
3.8	21.1	135.4	69.2	64.5	68.4	68.1	106.8	52.5	135.2	45.8	166.8	40.5	265.0	30.9	336.9
3.9	21.6	142.1	71.4	66.7	70.2	71.4	109.6	55.1	138.7	48.0	171.2	42.5	272.0	32.4	345.8
4.0	22.2	148.9	73.6	68.9	72.0	74.9	112.5	57.7	142.3	50.3	175.6	44.5	279.0	34.0	354.7

Стойностите за TOM® PN12.5 са много подобни на тези за PN16. Което и означава, че таблицата за PN16 може да се използва за изчисления и за PN12.5.

TOM® PVC-O 500 PN25 (360 psi)

ВЪТРЕШЕН ДИАМЕТЪР	DN90 PN25 82.2	DN110 PN25 101.4	DN140 PN25 129.2	DN160 PN25 147.6	DN200 PN25 184.4	DN225 PN25 207.4	DN250 PN25 230.6	DN315 PN25 290.6	DN355 PN25 327.2	DN400 PN25 369.0	DN450 PN25 415.0	DN500 PN25 461.2	DN630 PN25 581.0
Скорост m/s	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km	Поток J l/s m/km
0.1	0.53 0.16	0.81 0.13	1.31 0.10	1.71 0.08	2.67 0.06	3.38 0.06	4.18 0.05	6.63 0.04	8.41 0.03	10.7 0.03	13.5 0.02	16.7 0.02	26.5 0.02
0.2	1.06 0.59	1.62 0.47	2.62 0.35	3.42 0.30	5.34 0.23	6.76 0.20	8.35 0.18	13.3 0.14	16.8 0.12	21.4 0.10	27.1 0.09	33.4 0.08	53.0 0.06
0.3	1.59 1.26	2.42 0.99	3.93 0.74	5.13 0.64	8.01 0.49	10.1 0.43	12.5 0.38	19.9 0.29	25.2 0.25	32.1 0.22	40.6 0.19	50.1 0.17	79.5 0.13
0.4	2.12 2.15	3.23 1.68	5.24 1.27	6.84 1.08	10.7 0.84	13.5 0.73	16.7 0.67	26.5 0.49	33.6 0.43	42.8 0.37	54.1 0.32	66.8 0.29	106.0 0.22
0.5	2.65 3.25	4.04 2.54	6.56 1.92	8.56 1.64	13.4 1.26	16.9 1.10	20.9 0.97	33.2 0.74	42.0 0.65	53.5 0.56	67.6 0.49	83.5 0.43	132.6 0.33
0.6	3.18 4.55	4.85 3.56	7.87 2.68	10.3 2.30	16.0 1.77	20.3 1.55	25.1 1.37	39.8 1.04	50.5 0.91	64.2 0.79	81.2 0.69	100.2 0.61	159.1 0.46
0.7	3.71 6.05	5.65 4.74	9.18 3.57	12.0 3.06	18.7 2.36	23.6 2.06	29.2 1.82	46.4 1.39	58.9 1.21	74.9 1.05	94.7 0.91	116.9 0.81	185.6 0.62
0.8	4.25 7.75	6.46 6.07	10.5 4.57	13.7 3.91	21.4 3.02	27.0 2.63	33.4 2.33	53.1 1.78	67.3 1.55	85.6 1.34	108.2 1.17	133.6 1.04	212.1 0.79
0.9	4.78 9.64	7.27 7.55	11.8 5.69	15.4 4.87	24.0 3.76	30.4 3.27	37.6 2.89	59.7 2.21	75.7 1.92	96.2 1.67	121.7 1.46	150.4 1.29	238.6 0.98
1.0	5.31 11.72	8.08 9.17	13.1 6.91	17.1 5.92	26.7 4.56	33.8 3.98	41.8 3.52	66.3 2.68	84.1 2.34	106.9 2.03	135.3 1.77	167.1 1.57	265.1 1.20
1.1	5.84 14.0	8.88 10.9	14.4 8.25	18.8 7.06	29.4 5.45	37.2 4.75	46.9 4.19	73.0 3.20	92.5 2.79	117.6 2.42	148.8 2.11	183.8 1.87	291.6 1.43
1.2	6.4 16.4	9.7 12.9	15.7 9.69	20.5 8.30	32.0 6.40	40.5 5.58	50.1 4.93	79.6 3.76	100.9 3.28	128.3 2.85	162.3 2.48	200.5 2.19	318.1 1.68
1.3	6.9 19.0	10.5 14.9	17.0 11.2	22.2 9.62	34.7 7.42	43.9 6.47	54.3 5.72	86.2 4.36	109.3 3.80	139.0 3.30	175.8 2.88	217.2 2.55	344.7 1.94
1.4	7.4 21.9	11.3 17.1	18.4 12.9	24.0 11.0	37.4 8.51	47.3 7.42	58.5 6.56	92.9 5.01	117.7 4.36	149.7 3.79	189.4 3.30	233.9 2.92	371.2 2.23
1.5	8.0 24.8	12.1 19.4	19.7 14.6	25.7 12.5	40.1 9.67	50.7 8.43	62.6 7.45	99.5 5.69	126.1 4.95	160.4 4.30	202.9 3.75	250.6 3.32	397.7 2.53
1.6	8.5 28.0	12.9 21.9	21.0 16.5	27.4 14.1	42.7 10.9	54.1 9.50	66.8 8.40	106.1 6.41	134.5 5.58	171.1 4.85	216.4 4.23	267.3 3.74	424.2 2.86
1.7	9.0 31.3	13.7 24.5	22.3 18.5	29.1 15.8	45.4 12.2	57.4 10.63	71.0 9.39	112.8 7.17	142.9 6.24	181.8 5.43	230.0 4.73	284.0 4.18	450.7 3.20
1.8	9.6 34.8	14.5 27.2	23.6 20.5	30.8 17.6	48.1 13.6	60.8 11.8	75.2 10.4	119.4 7.97	151.4 6.94	192.5 6.03	243.5 5.26	300.7 4.65	477.2 3.55
1.9	10.1 38.5	15.3 30.1	24.9 22.7	32.5 19.4	50.7 15.0	64.2 13.1	79.4 11.5	126.0 8.81	159.8 7.67	203.2 6.67	257.0 5.81	317.4 5.14	503.7 3.93
2.0	10.6 42.3	16.2 33.1	26.2 25.0	34.2 21.4	53.4 16.5	67.6 14.4	83.5 12.7	132.7 9.69	168.2 8.44	213.9 7.33	270.5 6.39	334.1 5.65	530.2 4.32
2.1	11.1 46.3	17.0 36.2	27.5 27.3	35.9 23.4	56.1 18.0	70.9 15.7	87.7 13.9	139.3 10.6	176.6 9.24	224.6 8.03	284.1 7.00	350.8 6.19	556.8 4.73
2.2	11.7 50.5	17.8 39.5	28.8 29.8	37.6 25.5	58.8 19.7	74.3 17.1	91.9 15.1	145.9 11.6	185.0 10.07	235.3 8.75	297.6 7.63	367.5 6.74	583.3 5.15
2.3	12.2 54.8	18.6 42.9	30.2 32.3	39.4 27.7	61.4 21.3	77.7 18.6	96.1 16.4	152.5 12.6	193.4 10.9	246.0 9.50	311.1 8.28	384.2 7.32	609.8 5.59
2.4	12.7 59.3	19.4 46.4	31.5 35.0	41.1 29.9	64.1 23.1	81.1 20.1	100.2 17.8	159.2 13.6	201.8 11.8	256.7 10.28	324.6 8.96	400.9 7.92	636.3 6.05
2.5	13.3 64.0	20.2 50.1	32.8 37.7	42.8 32.3	66.8 24.9	84.5 21.7	104.4 19.2	165.8 14.7	210.2 12.8	267.4 11.1	338.2 9.67	417.6 8.55	662.8 6.53
2.6	13.8 68.8	21.0 53.8	34.1 40.6	44.5 34.7	69.4 26.8	87.8 23.4	108.6 20.6	172.4 15.8	218.6 13.7	278.0 11.9	351.7 10.4	434.4 9.19	689.3 7.02
2.7	14.3 73.7	21.8 57.7	35.4 43.5	46.2 37.2	72.1 28.7	91.2 25.0	112.8 22.1	179.1 16.9	227.0 14.7	288.7 12.8	365.2 11.1	451.1 9.85	715.8 7.53
2.8	14.9 78.9	22.6 61.7	36.7 46.5	47.9 39.8	74.8 30.7	94.6 26.8	116.9 23.7	185.7 18.1	235.4 15.7	299.4 13.7	378.7 11.9	467.8 10.5	742.3 8.05
2.9	15.4 84.2	23.4 65.9	38.0 49.7	49.6 42.5	77.4 32.8	98.0 28.6	121.1 25.3	192.3 19.3	243.8 16.8	310.1 14.6	392.3 12.7	484.5 11.2	768.8 8.59
3.0	15.9 89.6	24.2 70.2	39.3 52.9	51.3 45.3	80.1 34.9	101.4 30.4	125.3 26.9	199.0 20.5	252.3 17.9	320.8 15.5	405.8 13.5	501.2 12.0	795.4 9.15
3.1	16.5 95.3	25.0 74.6	40.6 56.2	53.0 48.1	82.8 37.1	104.7 32.3	129.5 28.6	205.6 21.8	260.7 19.0	331.5 16.5	419.3 14.4	517.9 12.7	821.9 9.72
3.2	17.0 101.0	25.8 79.1	42.0 59.6	54.8 51.0	85.5 39.3	108.1 34.3	133.6 30.3	212.2 23.1	269.1 20.2	342.2 17.5	432.8 15.3	534.6 13.5	848.4 10.3
3.3	17.5 106.9	26.6 83.7	43.3 63.1	56.5 54.0	88.1 41.7	111.5 36.3	137.8 32.1	218.9 24.5	277.5 21.3	352.9 18.5	446.4 16.2	551.3 14.3	874.9 10.9
3.4	18.0 113.0	27.5 88.5	44.6 66.7	58.2 57.1	90.8 44.0	114.9 38.4	142.0 33.9	225.5 25.9	285.9 22.5	363.6 19.6	459.9 17.1	568.0 15.1	901.4 11.5
3.5	18.6 119.3	28.3 93.3	45.9 70.4	59.9 60.2	93.5 46.5	118.2 40.5	146.2 35.8	232.1 27.3	294.3 23.8	374.3 20.7	473.4 18.0	584.7 15.9	927.9 12.2
3.6	19.1 125.6	29.1 98.3	47.2 74.1	61.6 63.5	96.1 48.9	121.6 42.7	150.4 37.7	238.8 28.8	302.7 25.1	385.0 21.8	487.0 19.0	601.4 16.8	954.4 12.8
3.7	19.6 132.2	29.9 103.5	48.5 78.0	63.3 66.8	98.8 51.5	125.0 44.9	154.5 39.7	245.4 30.3	311.1 26.4	395.7 22.9	500.5 20.0	618.1 17.7	980.9 13.5
3.8	20.2 138.9	30.7 108.7	49.8 81.9	65.0 70.1	101.5 54.1	128.4 47.2	158.7 41.7	252.0 31.8	319.5 27.7	406.4 24.1	514.0 21.0	634.8 18.6	1007.5 14.2
3.9	20.7 145.7	31.5 114.1	51.1 86.0	66.7 73.6	104.2 56.8	131.8 49.5	162.9 43.7	258.7 33.4	327.9 29.1	417.1 25.3	527.5 22.0	651.5 19.5	1034.0 14.9
4.0	21.2 152.7	32.3 119.5	52.4 90.1	68.4 77.1	106.8 59.5	135.1 51.9	167.1 45.8	265.3 35.0	336.3 30.5	427.8 26.5	541.1 23.1	668.2 20.4	1060.5 15.6

Хидравличен удар

За да се изчисли възможното свръхналягане (P) получено от хидравличен удар, ни трябва скоростта на ударната вълна (a), която е характеристика на тръбата и течността която протича. Първо трябва да се определи и възможна промяна в скоростта на водата (V) поради отваряне и затваряне на вентили и при включване и изключване на помпи в мрежата.

$$P = \frac{a \cdot V}{g}; \quad a = \frac{1420}{\sqrt{1 + \left(\frac{k}{E}\right) \cdot \left(\frac{D_e}{e_{\min}} - 2\right)}}$$

ТРЪБИ TOM® PN-16

V	a	P (хидравличен удар)	
m/s	m/s	m	bar
0.5	293	15	1.5
1.0	293	30	3.0
1.5	293	45	4.5
2.0	293	60	6.0
2.5	293	75	7.5
3.0	293	90	9.0
3.5	293	105	10.5
4.0	293	119	11.9

ЧУГУНЕНИ ТРЪБИ K9

V	a	P (хидравличен удар)	
m/s	m/s	m	bar
0.5	1100	56	5.6
1.0	1100	112	11.2
1.5	1100	168	16.8
2.0	1100	224	22.4
2.5	1100	280	28.0
3.0	1100	336	33.6
3.5	1100	392	39.2
4.0	1100	449	44.9

Въздушните възглавници в тръбите по време на пълнене могат да бъдат много вредни, има опасност от възникване на хидравлични удари, които могат да предизвикат свръхналягане далеч отвъд нивата, установени в таблиците по-горе.

Ето защо е важно да спазвате следните препоръки:

- **Пълненето на тръбата трябва** да се извършва само при ниска скорост (0,05 м / сек) в най-ниската точка на тръбопроводната система.
- **Когато инсталирате въздушници** (двоен ефект смукателни) се монтират в най-високите точки на всеки участък от тръбопровода.
- **Повреме на пълненето е важно да се оставят отворени елементи, със способност за обезвъздушаване (клапи),** и ги затваряйте от най-ниската към най-високата точка, докато тръбите се напълнят с вода.

Коефициенти на редукция: Температура и Условия на експлоатация

Високите температури (над 25°C) или специалните и агресивни среди могат да намалят допустимото работно налягане (PFA) на тръбите в сравнение с номиналното им работно налягане (NP).

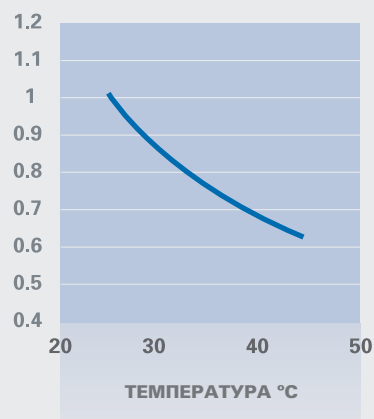
$$PFA = PN \cdot f_T \cdot f_A$$

Коефициентът на занижаване (f_T) като функция на работната температура може да бъде получена от графиката отдясно.

Коефициентът на занижаване, свързан с предназначението (експлоатацията) на системата (f_A) трябва да се определи от проектанта.

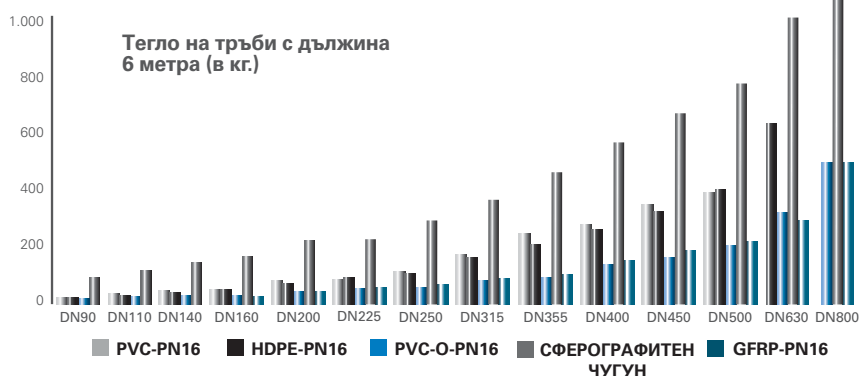
Забележка: проектирането и изпълнението на проекта е отговорност на проектанта и съответно на изпълнителя.

Графика на коефициента на занижаване



Бърз и евтин монтаж

Теглото на тръбите TOM® PVC-O е по-малко от половината от теглото на PVC и HDPE тръби и между шест и дванадесет пъти по-малко от теглото на линеен метър на тръби от сферографитен чугун при един и същ номинален външен диаметър. Благодарение на тяхната лекота, **те могат да бъдат вдигнати, без механична помощ** (кранове, телфери и т.н.), до диаметър от DN 315 mm, с което се намаляват общите разходи **за монтаж**.



Понеже тръбите TOM® имат висока устойчивост, те предлагат **значителни предимства по отношение на разтоварване и инсталиране в изкопи**. Освен това, свързването на тези тръби е толкова лесно, че те предлагат много висока производителност: тръбите TOM® могат да бъдат обработени и инсталирани от по-ниско квалифицирани работници и без машини (до DN315).

Поради всички тези причини **TOM® предлага огромни предимства по отношение на инсталацията** (метри/време за монтаж в часове) в сравнение с други решения.

Транспорт и складиране

Характеристиките на тръбите TOM® ги правят лесни за транспортиране и съхранение, което означава значителни икономии в разходите.

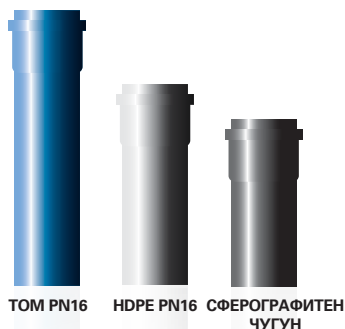
За да се оптимизира транспортните разходи е препоръчително да се придържате към следните препоръки:

- Ако различни диаметри ще бъдат транспортирани в една и съща партида, най-големите диаметри трябва да бъдат поставени отдолу.
- тръбите се нареждат в противоположни посоки (муфа-свободен край).

За да се избегнат повредите по тръбите при складиране е препоръчително:

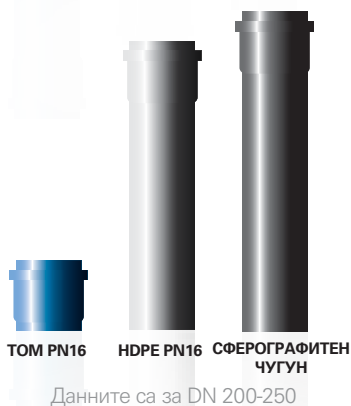
- Съхранявайте тръбите хоризонтално върху плоска повърхност, върху опори, разположени 1,5 м един от друг, за да запазят тръбите от претърпяване.
- Не складирайте тръбите на височина по-голяма от 1.5 м.
- Тръбите се нареждат в противоположни посоки (муфа-свободен край)
- Ако тръбите се съхраняват на пряка слънчева светлина, покрийте палетите с непрозрачен материал.

Скорост на монтаж (метри/
време за монтаж в часове)



Данните са за DN 200-250

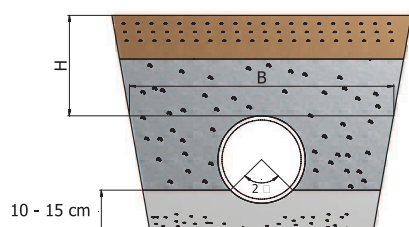
Разходи за монтаж
(EUR/метър)



Данните са за DN 200-250



Размери на изкопа



Изкопна дейност

Въпреки, че са възможни и други видове приложения, препоръчителният метод за инсталация на тръбите **TOM® е чрез подземен монтаж.** Дълбочината на изкопа ще зависи от натоварванията, на които тръбите ще бъдат подложени (движението по пътя, вида на почвата и др). По правилото на „палеца“, когато по пътя под който ще бъдат инсталирани тръбите няма движение, то горният най-висок ръб на тръбите трябва да бъде на минимална дълбочина от 0,6 метра (60 cm); под пътища с голям пътен трафик, минималната дълбочина е 1 метър.

Минималната ширина на изкопа може да бъде изчислена като се използват следните таблици:

DN (mm)	Минимална ширина на изкопа B (m)
90-250	0.60
315	0.85
355	1.00
400	1.10
450	1.15
500	1.20
630	1.35
800	1.65

Дълбочина на изкопа H (m)	Минимална ширина на изкопа B (m)
$h < 1.00$	0.60
$1.00 < h < 1.75$	0.80
$1.75 < h < 4.00$	0.90
$h > 4.00$	1.00

Повърхността на дъното на изкопа трябва да е хомогенна за да осигури, еднаква и солидна основа по протежение на цялата дължина на тръбата.

Монтаж

- Преди свързване трябва да се провери за да се гарантира, **че муфите са чисти както вътре, така и извън тръбата.**
- За да се улесни сглобяването, **е препоръчително смазване на муфите и краищата на тръбите с лубрикант.**
- Изравнете тръбите една спрямо друга и тогава поставете свободния край на тръбата в муфата на следващата.
- **Тръбите могат да се свързват една с друга** и с помощта на лост (използвайте само материали, които не могат да повредят тръбите, например от дърво), или колани. За малките диаметри тръби това не е необходимо, благодарение на еластичността на системата и лекотата на тръбите е достатъчно рязко движение на ръката за да свържете тръбите.

Възможност за странично огъване

Инсталацията позволява ъглово отклонение във свързките между тръбите, което означава, че линията на тръбите може да бъде насочена по желаната линия на изкопа.

DN (mm)	Максимално ъглово отклонение ъгъл (°)	Водоизместимост между краищата D (mm) ⁽¹⁾
	2°	200

(1) Тръби не надвишаващи 5.95 метра дължина.



Фиксиране

- Тръби, които са подложени на вътрешно хидростатично налягане са обект на **аксиалните сили** във всяка точка на промяна на посоката (ъглово отклонение на тръбата, дъги, колена и т.н.) също така и в частите и компонентите, които увеличават или намаляват напречно сечение на тръбата, като вентили, редукции, адаптори, преливници и т.н. Тези сили могат да бъдат изключително силни и дори са способни да раздвижат почвата, причинявайки разединяване на тръбите. В общи линии, аксиалните сили може да се пресметнат, като се използва следната формула:

Сили (Kg) = k · налягането (bars) · напречно сечени на тръбата (cm²)

В колена и тройници при 90 °: k = 1

В редукции: k = 1 - $\frac{\text{Най-малкото напречно сечение}}{\text{Най-голямото напречно сечение}}$

При промяна на посоката: $K = 2 \cdot \sin \frac{\beta}{2}$

Важно е бетонът да се излива директно върху позиционираната повърхност и да има достатъчна механична здравина. По време на проектирането на свързките, да не се забравя, че фугите трябва да бъдат свободни, за да се даде възможност по-късно да им се направи инспекция при хидравличните тестове.

Подложка и засипване на изкопа

- За да се анализира оптималния и най-ефективен начин за подготовка на подложката върху която ще се полагат тръбите и последващото насипване и уплътняване на почвата от двете страни и горната част на тръбата, вижте нашите инструкции за инсталиране или се свържете с нашия технически или търговски отдел.

Полеви изпитания и въвеждането в експлоатация

- The EN 805:2000 Water Supply Standard** стандарт е приложим за всички аспекти на проучванията на място и въвеждането в експлоатация. По време на инсталацията, е важно да се извършват изпитвания по дължините на напълно завършени тръбопроводи (дължината може да варира между 500 и 1000 m). Краищата на всяка дължина на тръбопровода трябва да бъдат запечатани с помощта на подходящи компоненти, и тръбопровода трябва да бъде частично напълнен.

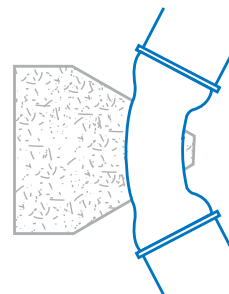
При изпитването налягането (STP) в N/mm² (0.1 N/mm² = 1 atm) ще бъде както следва:

- a) Ако хидравличният удар е изчислен точно: STP = MDP + 0.1
- b) Ако хидравличният удар се изчислява, използвайте по-малката от следните две стойности:
STP = MDP + 0.5 и STP = 1.5 · MDP

MDP е максималното проектно налягане, т.е. максимално допустимото налягане в тръбата, в това число с ефекта на хидравличен удар.

Въвеждането в експлоатация на тръбопроводи за питейна вода трябва да отговарят на здравните стандарти, изисквани за вода за консумация от човека.

Свързки при смяна на посоката





Ctra. M-206 Torrejón - Loeches Km 3.1
28890 Loeches
MADRID - SPAIN
Phone: +34 902 106 174
Fax: +34 902 106 273
e-mail: canalizaciones@molecor.com
Molecor Tech: info@molecor.com
www.molecor.com



ER-1644 / 2008

