

Сила и издръжливост

Съпротивление при издърпване

BS 7291: Част 2: 2001 предоставя процедура за изпитване за оценка на якостта на издърпване на тръби от фитинги.

Her20® тръбите и фитингите са тествани и предлагат съпротивления, надвишаващи тези изисквания.

Нивата, изисквани от BS 7291:2001, са показани в таблица 1.

Устойчивост на хидростатично налягане и продължителност на живота

Способността на тръбата да устои на водното налягане зависи от якостта на опън на материала, която варира в зависимост от температурата.

Her20® тръбата е тествана да издържа на различни налягания при различни температури, представляващи нормални експлоатационни жизнени цикли. Вижте таблица 2.

Тръбите и фитингите Her20® отговарят на дългосрочните тестове за хидростатична якост, както е описано подробно в BS 7291: Част 1: 2001, клауза 6.3.

Очаквана продължителност на живота от не по-малко от 50 години може да бъде екстраполирана от тези данни и се основава на диапазона от

периодични температури на потока, които тези системи биха имали нормално, вариращи между 12 бара 20°C и 6 бара 90°C.

Краткото излагане на температури до 100°C в резултат на неизправност на термостата/системата няма да причини повреда, но може да съкрати дългосрочния проектен живот на системата.

Термичен цикъл

Термичният цикъл - повишаването и спадането на температурата на водата по време на нормална работа - също предизвиква различни и допълнителни напрежения върху тръбите и съединенията.

Her20® отговаря на изискванията на графика за изпитване на термични цикли, за да се докажат силните страни на водопроводната система, както е описано подробно в BS 7291: Част 1: 2001. Графикът е изложен в таблица 3.

Запалимост и изгаряне

Подобно на повечето други органични полимери и материали, използвани в производствената и строителната промишленост, полибутиленът гори. Трудно се запалва обаче и се определя като запалим, но не силно запалим.

Противопожарна защита

Полибутиленовата тръба, по-малка от 50 mm в диаметър, не е необходимо да бъде обвита в набъбващ материал, когато преминава през огнеупорна стена.

таблица 1 BS 7291: 2001
Изисквания за силата на издърпване

Номинален външен диаметър на тръбата	BS безопасна максимална сила на издърпване
10mm	380N *
15mm	705N *
22mm	1190N *
28mm	1960N *

Table 2 Работни температури и налягания

Безопасно налягане	Максимални работни температури през жизнения цикъл								Кратка неизправност над 100°C
	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C	90°C	
Bar	12	11.5	11	10.5	9	8	7	6	3.5
psi	174	167	160	152	131	116	102	87	51
Head of water (m)	120	115	110	105	90	80	70	60	35

Таблица 3 Термичен цикъл

Hot water		Cold water		Min pressure			No. of cycles
Inlet temp	Duration	Inlet temp	Duration	Bar	psi	m/head	
83 ± 2°C	20 mins	15 ± 5°C	10 mins	3.5	88.2	60	5000
114 ± 2°C	20 mins	15 ± 5°C	10 mins	6	88.2	60	1000
105 ± 2°C	20 mins	15 ± 5°C	10 mins	3.5	88.2	60	5000

Нер2О® тръбата може да се огъва ръчно без

Гъвкавост

Модул на еластичност

Модулът на еластичност е мярка за способността на материала да се справя с напреженията.

Модулът на еластичност на полибутилена е 400-450 N/mm². В сравнение с други материали, включително други пластмаси, тази стойност е много ниска. Например за PVC е 2410N/mm², а за мекта 129800N/mm².

Това означава, че полибутиленът не е труден за огъване и напрежението на разширение е ниско. Полибутиленът обаче е необичаен в комбинирането на гъвкавост с издръжливост дори при повишени температури и налягания, гарантирайки, че Нер2О® отговаря на изискванията на съвременните отоплителни инсталации.

Манипулиране на тръбопровода

нагряване за неподдържани завои до минимален радиус от

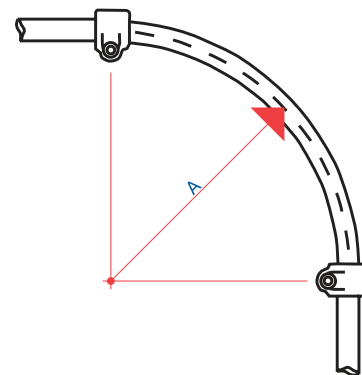
осем пъти външния диаметър на тръбата. Това премахва необходимостта от вмъкване на 90° коляно и води до намаляване на загубата на напор (т.е. коляно от 15 mm се равнява на допълнителни 0,5 m в тръбния участък).

Издръжливостта на тръбата Нер2О® и нейната способност да се разтяга без повреда, позволява минималното огъване да бъде направено студено, без да причинява „прегъване“ отвътре, нито колапс от външната страна на завоя. По този начин намаляването на отвората е сведено до

минимум. Вижте Фигура 1 и Таблица 4.

Когато са необходими опорни завои за тръби с външен диаметър 15 mm и 22 mm, използването на приспособление за огъване за студено формоване (HX75) ще даде радиус от осем пъти диаметъра на тръбата, като отново минимизира загубата на напор в системата. Вижте Фигура 2 и Таблица 5.

В зависимост от диаметъра си, тръбата се предлага на рулони до 400 метра, което улеснява обработката и транспортирането.



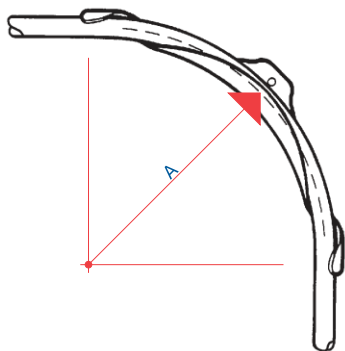
Фигура1

Минимално неподдържано студено огъване радиуси

Таблица 4

Минимум Неподдържан Радиуси на студено огъване

Nominal dia (mm)	10	15	22	28
A (mm)	80	120	176	224



Фигура 2

Радиуси на огъване в студена форма

Таблица 5 Радиуси на огъване в студена форма

Nominal dia (mm)	15	22
A (mm)	120	176

Работата на обекта също е улеснена, тъй като тази гъвкавост позволява тръбата да бъде огъвана около ъглите и в ограничени пространства.

Тръбите **Her2O®** няма да претърпят повреда от умора чрез нормална вибрация.

Тегло

Тръбата **Her2O®** е приблизително 1/4 от теглото на медната тръба на метър, както е посочено в таблица 6.

Таблица 6 Her2O® и медна тръба Сравнение на теглото

Nominal dia (mm)	10	15	22	28
	Weight (g/m)			
Her2O	41	75	126	210
copper	183	281	534	683

Топлинно разширение

Her2O® тръбите се разширяват, когато температурата се покачва. Гъвкавостта на тръбата означава, че разширението се разпределя равномерно по цялата дължина на тръбата, елиминирайки увреждащи движения в фиксираните точки в системата. Когато се нагрее, тръбата придобива вълнообразни форми, като си възвръща първоначалната форма след като температурата спадне. напреженията са толкова ниски, че се абсорбират от материала. Коефициентът на топлинно разширение на полибутилена е $1,3 \times 10^{-4}/\text{m}/^\circ\text{C}$. Това означава, че тръбата се разширява с 1,3 mm на метър тръба за всяко повишаване на температурата с 10°C .

Топлинни характеристики

Топлопроводимост

Топлинната проводимост (k) на полибутилена е $0,22 \text{ W/mK}$, което е ниско в сравнение с медта. Това свойство, съчетано с приблизително 2 mm дебели стени на тръбата на **Her2O®**, означава, че: • тръбата е безопасна за докосване, дори когато пренася вода при 60°C . • тръбата не излъчва топлина бързо и затова няма да се охлади бързо,

като по този начин остава топла вода.

Точка на топене

Точката на топене на полибутилена е 125°C и в резултат на това горещите лампи никога не трябва да се използват върху **Her2O®** тръби и фитинги.

Въпреки това, точката на омекване на Vicat, при $116-117^\circ\text{C}$, е доста над точката на кипене на водата и също е по-висока от контрола на прегряване на газови и нафтови котли (приблизително 95°C).

Връзки към котли

Когато котлите включват меден теплообменник и връзките са направени извън

корпус, **Her2O®** може да се свърже директно към котела чрез притискащата гайка, ако тя е разположена на повече от 350 mm от източника на топлина. Обикновено тези котли съдържат термостати за изключване с висока граница и обикновено имат ниско водно съдържание. Вижте страница 51.

Специалните процедури за монтаж се прилагат само за котли на твърдо гориво, други чугунени теплообменни котли или когато първото свързване се прави вътре в корпуса на котела. В тези случаи, когато топлинната мощност може да е неконтролирана, трябва да се използва 1 метър медна тръба между котела и началото на

системата Нер2О®. Вижте страница 51.

Всички връзки на котела трябва да бъдат направени в съответствие с изискванията на BS 5955: Част 8

Минусови температури

Нер2О® запазва своята гъвкавост при температури до -15°C. Това свойство значително намалява вероятността от спукване, дори при минусови температури, когато тръбопроводът е замръзнал и водата е разширила обема си, превръщайки се в лед.

Тръбата Нер2О® приема това разширение без счупване и възстановява първоначалния си размер след размразяване.

Топлоизолация.

Коефициент на топлопроводимост

Коефициентът на топлинна дифузия е скоростта на разпространение на топлината през материала. Колкото по-голяма е стойността, толкова по-голяма е дифузията на топлината. Коефициентът на топлопроводимост на материала зависи от неговата топлопроводимост, плътност и специфична топлина.

Въпреки че Нер2О® има по-ниска

дифузия от мегта, нейните изолационни изисквания са същите като тези на мегта и трябва да отговарят на BS 6700, BS 5422 и наредбите за водата.

Защита от замръзване

Минималните дебелини на изолацията за забавяне на замръзването са дадени в таблица 7.

Тръбопроводи, които са потенциално изложени на условия на замръзване и следователно изискват изолация, обикновено се намират в следните зони:

- неотопляеми покривни пространства.
- неотопляеми мазета.
- неотопляеми стопански постройки.
- близо до прозорци, въздушни тухли, вентилатори и гр.
- в канали или канали, оформени във външните стени.

Таблица 7 защита от замръзване

Pipe diameter (mm)	Indoor (K)			Outdoor (K)		
	0.035	0.04	0.055	0.035	0.04	0.055
	Insulation (mm)			Insulation (mm)		
15	22	32	50	27	38	63
22	22	32	50	27	38	63
28	22	32	50	27	38	63

Инсталации за централно отопление

Минималните дебелини на изолацията за инсталации за централно отопление са дадени в таблица 8. Цифрите се базират на температурната разлика от 75°C горещо лице към 20°C околна въздух.

Инсталации за битова гореща вода на газ и нефтени продукти

Препоръчителният минимум дебелините на изолацията за тръбопроводи за битова гореща вода са дадени в таблица 9.

Таблица 9 Битово отопление с газ и нефтени продукти

Pipe diameter (mm)	0.04 (K)	0.55 (K)	0.07 (K)
	Insulation (mm)		
15	19	25	25
22	25	25	25
28	25	25	25

Таблица 8 Инсталации за централно отопление
Инсталации за топла вода
Дебелини на изолацията
Дебелини на изолацията

Pipe diameter (mm)	Insulation (mm)	
	0.04 (k)	0.55 (k)
15	25	32
22	25	32
28	25	32

Корозия и химични ефекти

Корозия и кислородна дифузия

Корозията на металите е опасност в инсталациите, поради което е от съществено значение съдържанието на кислород във водата да се поддържа до абсолютен минимум.

Кислородът почти винаги ще присъства във всяка система, тъй като може да навлиза през различни точки, като отворени колекторни резервоари, резбови съединения, клапани и помпи. Въпреки това, **Her20®** Barrier Pipe ще гарантира, че проникването на кислород през стената на тръбата е сведено до минимум.

Всички отоплителни кръгове, независимо от вида на използваната тръба, трябва да бъдат защитени с инхибитор и тогава кислородът, навлизащ в

системата, няма да има неблагоприятни ефекти.

Тръбата **Her20®** не се влияе както от кисела (мека) вода, така и от алкална (твърда) вода, най-честите причини за корозия на медни тръби в изцяло метални тръбопроводи.

Контакт с химикали

Her20® не се уврежда от краткотраен контакт с други химикали, често срещани в домашна среда. Тези химикали включват: парафин, дизелово гориво, въглероден тетрахлорид, белина, детергенти, терпентин, ленено масло, уайт спирт, омекоителни за пречистване на вода, обикновени лепила, бои, лакове, уплътнители, цимент, негасена вар.

Високите продължителни концентрации на хлор ще имат неблагоприятен ефект върху всички пластмасови тръби. Въпреки това, такива концентрации обикновено не се наблюдават, наличието на хлор в водоснабдяването, обикновено е по-малко от 0,5 ppm. При тези нива при нормални работни условия няма да има неблагоприятен ефект върху очакваната продължителност на живота на системата **Her20®**. Краткосрочното хлориране за дезинфекция няма да има неблагоприятен ефект върху системата.

Въпреки това, **Her20®** не трябва да бъде използвани в инсталации, където могат да се очакват устойчиви нива на хлор над средните, като плулни басейни.

Устойчивост на котлен камък

Тръбата **Her20®** не се влияе както от кисела (мека) вода, така и от алкална (твърда) вода, най-честите причини

за натрупване на котлен камък от медни тръби в изцяло метални тръбопроводи.

В райони с твърда вода, натрупването на котлен камък или налепи вътре в тръбите **Her20®** се дължи на изключително гладкото покритие и чисто допиращите се повърхности в ставите. Следователно отворът на тръбопровода ще се поддържа почти безкрайно, тъй като котленият камък няма да полене по него.

Тръбите и фитингите **Her20®** са тествани от Центъра за изследване на водата и е установено, че отговарят на изискванията на Наредбите за водите. Тръбите и фитингите няма да губят, нито да придават замърсяване, вкус или мирис на водата.

Биологични

Микроорганизми

Her20® не насърчава растежа на микроорганизми,

както е посочено в Справочник за водни фитинги и материали 0112066. Полибутиленът отговаря на изискванията на BS 6920

Нападение от гризачи

Her2O® не привлича специално гризачи. Въпреки това, ако инсталацията е в зона, където има висок риск от нападение от гризачи, Her2O®, подобно на други тръбопроводи и електрически кабели, трябва да бъде прокаран, за да се гарантира, че няма да бъдат причинени щети.

Ултравиолетова светлина

Външните Her2O® инсталации трябва да бъдат адекватно покрити, за да се избегне дълготривото излагане на слънчева светлина.

Тръбата Her2O® се доставя в защитна опаковка SmartPack™, която не трябва да се отваря, докато тръбата не е готова за монтаж.

Непрозрачност.

Материалите Her2O® отговарят на изискванията за непрозрачност на BS 7291: Част 1: 2001, клауза 6.7, като гарантират, че недостатъчно светлина преминава през стените на тръбата, за да позволи растежа на водорасли.

Акустика

Проблеми с шума често се срещат при системи, включващи твърди тръби. Тръбата Her2O® не предава шум и с внимателна инсталация за намаляване на източника на шум го минимум, Her2O® може да се монтира така, че да работи почти безшумно. Например:

- гъвкавият характер на тръбата Her2O® предотвратява високите контактни сили между тръбите и опорите, като значително намалява „скърцането“, обикновено свързано с

термично разширение на твърди тръби. • Шумът може да бъде причинен от удряне на тръби или удряне на твърди повърхности в непосредствена близост. За разлика от твърдите тръби, присъщата еластичност на Her2O® смекчава удара, причинявайки по-малко ударен шум и абсорбирайки вибрациите, предотвратявайки предаването на какъвто и да е звук по тръбите. • по подобен начин шумът от „воден удар“, произтичащ от внезапно спиране на водния поток (обикновено чрез затваряне на четвърт оборотни вентили, соленоиди и ревербериращи сферични кранове), обикновено се абсорбира от Her2O® и не се предава по тръбите. • шумът, генериран от помпите за

централно отопление, се абсорбира бързо от тръбите Her2O® и може да бъде значително намален в сравнение с твърдите системи.

Електрическа безопасност

Her2O® тръбите не провеждат електричество.

Въпреки това, ако Her2O® образува прекъсване в непрекъснатостта на метална тръбопроводна мрежа, която се използва за заземяване или свързване, тогава прекъсването трябва да се залепи отново към двете секции на съществуващата тръба при рязане и след монтажа.