



**KONTI**  
**HIDROPLAST®**

ПРОИЗВОДСТВО НА ПОЛИЕТИЛЕНСКИ  
И ПОЛИПРОПИЛЕНСКИ ЦРЕВА И ЦЕВКИ



**PE 80/100**  
**ВОДОВОДНИ**  
**ПОЛИЕТИЛЕНСКИ**  
**ЦЕВКИ**

[www.konti-hidroplast.com.mk](http://www.konti-hidroplast.com.mk)



# СОДРЖИНА

ВОВЕД .....	2
ОПШТИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОЛИЕТИЛЕНСКИТЕ ЦЕВКИ .....	5
КЛАСИФИКАЦИЈА НА ПЕ ЗА ЦЕВКИ ПОД ПРИТИСОК .....	6
ОЦЕНУВАЊЕ НА MRS (МИНИМАЛНАТА ПОТРЕБНА ЈАЧИНА) НА МАТЕРИЈАЛИТЕ СО КОРИСТЕЊЕ НА СТАНДАРДНИОТ МЕТОД ISO9080 .....	7
ПРОЦЕНКА НА ЖИВОТНИОТ ВЕК НА ПЕ-100 .....	7
КОНЦЕПТ НА КОНТИ ХИДРОПЛАСТ ЗА ЦЕВКИТЕ ЗА ВОДА .....	8
СТАНДАРДЕН СООДНОС НА ДИМЕНЗИИТЕ (SDR) .....	8
СТРУКТУРЕН ДИЗАЈН НА ЦЕЛОСНО ВКОПАНИ ЦЕВКИ, ЦВРСТИНА НА ЦЕВКАТА И НОМИНАЛНА ЦВРСТИНА НА ЦЕВКАТА .....	10
РАДИУС НА СВИТКУВАЊЕ НА ПЕ-ЦЕВКА .....	11
ВЛИЈАНИЕТО НА ТОПЛИНАТА ВРЗ ПОЛИЕТИЛЕНСКИТЕ ЦЕВКИ .....	12
ЗАГУБА ПРИ ТЕЧЕЊЕ НИЗ ПОЛИЕТИЛЕНСКИ ЦЕВКОВОДИ .....	15
НОМОГРАМ ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ЗАГУБАТА НА ПРИТИСОКОТ НИЗ ЦЕВКОВОДИТЕ .....	16
ОЗНАЧУВАЊЕ НА ЦЕВКАТА .....	17
РАКУВАЊЕ, СКЛАДИРАЊЕ, ТРАНСПОРТ .....	19
МОНТАЖА .....	21
МЕТОДИ НА СПОЈУВАЊЕ .....	21
ЧЕЛНО ЗАВАРУВАЊЕ .....	22
СТАНДАРДИ ЗА КВАЛИТЕТ И СПЕЦИФИКАЦИИ .....	29
ИЗРАБОТКА НА ПОДЛОГАТА И НА ОКОЛНАТА ПОВРШИНА ЗА УПОТРЕБА НА ОБИЧНИ ПЕ-100 ЦЕВКОВОДИ .....	32
ХЕМИСКА ОТПОРНОСТ .....	33
СЕРТИФИКАТИ .....	36
ЛАБОРАТОРИСКО ИСПИТУВАЊЕ .....	37



# KONTI HIDROPLAST®

## ДОБРЕ ДОЈДОВТЕ ВО НАШИОТ СВЕТ

Конти Хидропласт е дел од светските најголеми производители за пластични цевки со висок перформанс и ги нуди најдобрите и најефикасните системи од цевки за своите потрошувачи.

Најголема специјалност на Конти Хидропласт се полиетиленските системи од цевки за пренос на вода и на гас кои се користат во индустрискиот пазар.

### ОРИЕНТИРАЊЕ НА ПАЗАРОТ

Продуктите на Конти Хидропласт нашироко се применуваат во индустриските и соодветните пазари на светско ниво.

Транспортот на вода и гас се важни елементи кога станува збор за производите со висок интегритет, каде што одржувањето на квалитетот на водата и безбедниот транспорт на гасовидните горива се од огромно значење.

Во групата индустриски системи (апликации) припаѓаат и алтернативните енергетски системи од гасоводите до транспорт на отпадни води и минерали.

Производите имаат широка примена при монтажата на цевководи, поправка и одржување.

Многу од продуктите на Конти Хидропласт имаат долга листа на иновации во задоволувањето на потребите при искористување на гасот или на водата.

Како еден од најважните водачи во производството на полиетиленски цевки, Конти Хидропласт секојдневно ја подобрува и осовременува својата понуда за да ги задоволи сè поголемите потреби на тој сектор, обезбедувајќи си ја лидерската позиција на европско ниво во производство на системи за одржување и дистрибуција на гас и вода.





## **ФОКУСИРАЊЕ ВРЗ ПОТРОШУВАЧОТ**

Клучот на нашиот успех лежи во посветеноста да се овозможи највисоко квалитетна услуга и поддршка. Нашиот тим се состои од многу искусни и мотивирани лица.

На прво место кај нас се наоѓаат желбите и потребите на потрошувачот, постојано надградувајќи ја нашата листа на продукти за да им излеземе во пресрет на постојаните барања на пазарот на апарати за гас и вода, индустриските и странските пазари.

## **КВАЛИТЕТ**

Конти Хидропласт е бизнис кој се води од постигнатите резултати, од вработените, производитите и се разбира услугата. Дизајнирани, произведени и набавени според акредитираниот EN ISO 9001:2000 систем за управување со квалитетот, производитите на Конти Хидропласт соодветствуваат со важните национални, европски и интернационални стандарди со цел да му овозможат добра услуга на потрошувачот.

Покрај ISO сертификатите за менаџмент и екологија, цевките за гас се исто така сертифицирани од DVGW CERT GmbH.

## **ЖИВОТНА СРЕДИНА**

Начинот на производство и системите кои ги користи Конти Хидропласт се управувани од осигурителната полиса за зачувување на животната средина целосно акредитирана преку ISO 14001.

## ОПШТИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОЛИЕТИЛЕНСКИ ЦЕВКИ

Цевките изработени од полиетилен ги имаат следниве карактеристики:

- мала специфична тежина
- флексибилност
- добра хемиска отпорност
- одлична заварливост
- отпорност при поместување на земјиштето
- мазна внатрешност на цевките со отпорност за нафаќање на наслаги
- здравствено исправни при контакт со прехранбени производи
- долг животен рок (повеќе од 50 г.)
- еколошки исправни бидејќи се рециклирачки и не ја загадуваат околината.

ПЕ-цевките наоѓаат примена во:

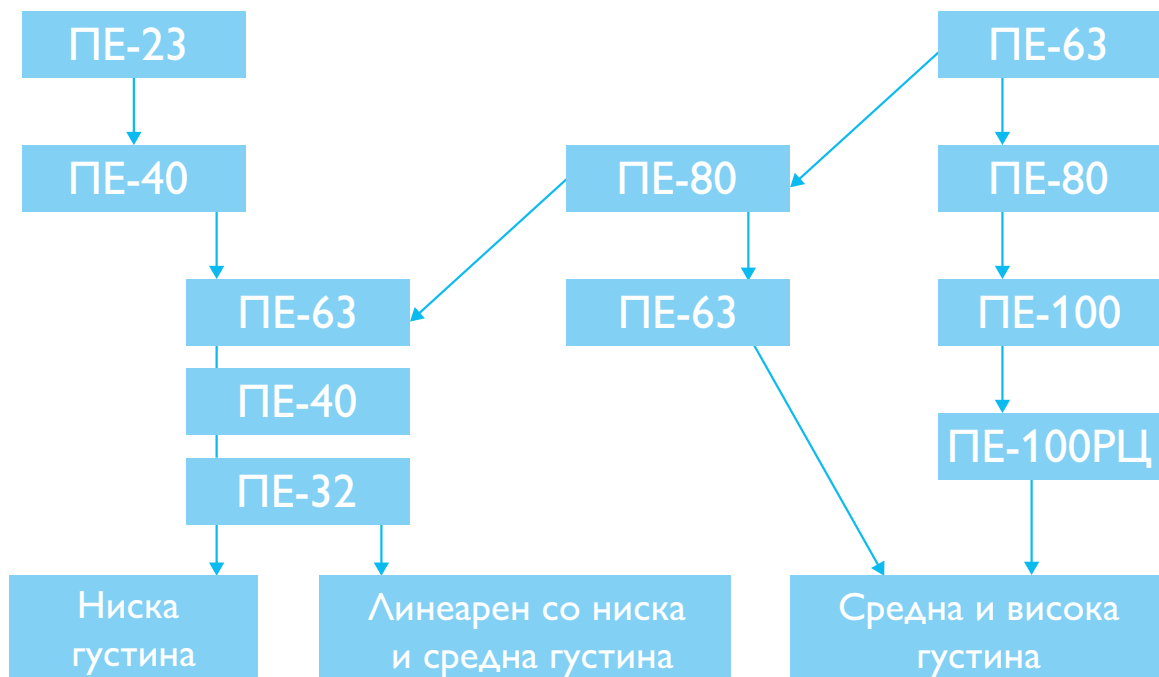
- водоводните системи
- транспортот на гас
- канализациските системи
- системите за наводнување
- заштитата на оптички кабли.



## КЛАСИФИКАЦИЈА НА ПЕ ЗА ЦЕВКИ ПОД ПРИТИСОК

Животниот век на цевката зависи од условите под кои линијата работи, вклучувајќи ги полагањето и околината.

Со забрзано тестирање на полиетиленскиот материјал, согласно со ISO/TR 9080, а со цел да може да се предвиди напрегањето на материјалот кога тој би бил употребуван 50 години, на 200°C, без ризик од распаѓање - направена е следнава класификација на полиетиленот за цевки под притисок.



PE-80-PE-100; основни физичко-механички карактеристики на материјалите, 23°C.

СВОЈСТВО	ЕДИНИЦА	СТАНДАРД	ВРЕДНОСТ	
			PE-80	PE-100
ГУСТИНА	gr / cm <sup>3</sup>	ISO 1183	> 930	> 950
ИНДЕКС НА ТЕЧЕЊЕ (MFI)	g / 10 min (190° / 5 kg)	ISO 1133	0.4 - 0.8	0.2 - 0.4
ПРЕКИНАТО ИСТЕГНУВАЊЕ	%	ISO 527	> 600	> 600
ЦВРСТИНА НА ПРЕКИНАТО ИСТЕГНУВАЊЕ	MPa	ISO 527	> 23	> 25
МОДУЛ НА ЕЛАСТИЧНОСТ	MPa	ISO 527	> 800	> 1000



## ОЦЕНУВАЊЕ НА MRS (МИНИМАЛНАТА ПОТРЕБНА ЈАЧИНА) НА МАТЕРИЈАЛИТЕ СО КОРИСТЕЊЕ НА СТАНДАРДНИОТ МЕТОД ISO9080

MRS е постојаното напрегање по обем што ПЕ (полиетилен) мора да го издржи по 50-годишен животен век на постојана температура од +20°C.

ПЕ-цевките со висок квалитет сега може да го задоволат овој критериум по 100 години.

Испитувањето се врши на високи температури за да се забрза процесот на стареење.  
1 година на +80°C = 100 години на +20°C.

## ПРОЦЕНКА НА ЖИВОТНИОТ ВЕК НА ПЕ-100

Проценката на животниот век на модерниот висококвалитетен ПЕ-100 е 100 години.

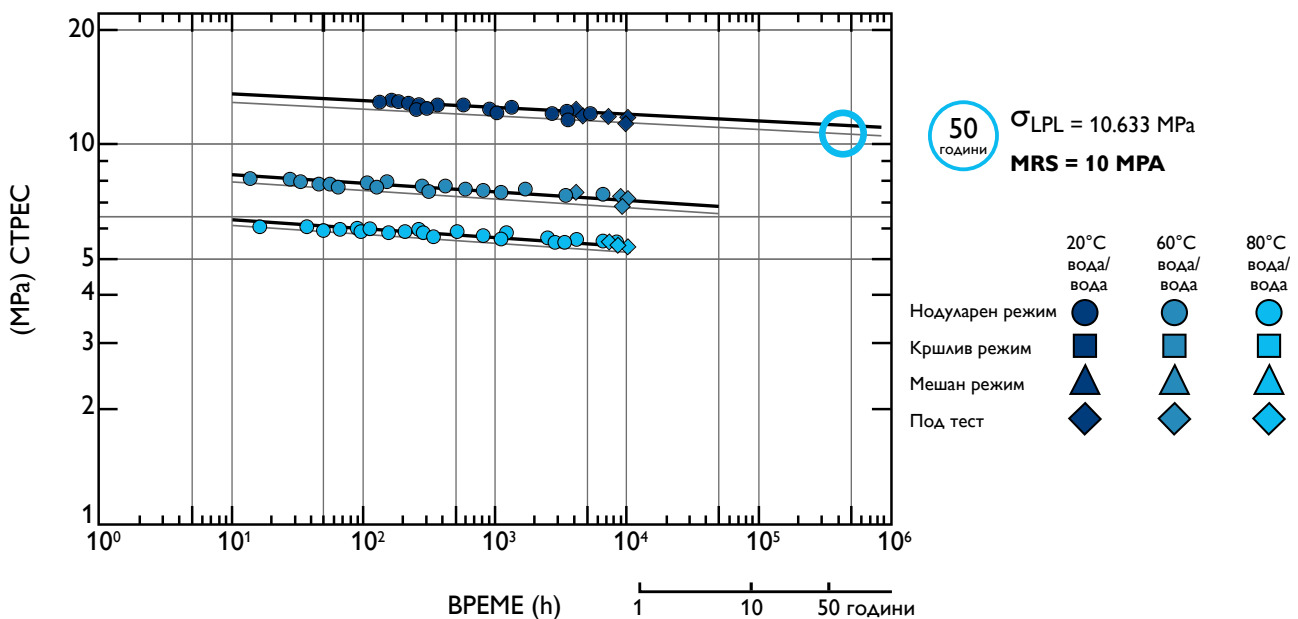
$\sigma_{LPL}$  – долна граница на сигурност на хидростатичка сила

50 години – 10,633 MPa

100 години – 10,50 MPa

Висококвалитетните ПЕ-100 материјали ја надминуваат MRS и по 100 години работејќи на +20°C.

Стандарден метод: ISO 9080:2003(E)  
4-S параметри модел



## КОНЦЕПТОТ НА КОНТИ ХИДРОПЛАСТ ЗА ЦЕВКИ ЗА ВОДА

- Бојата на полиетиленските цевки за вода е црна со надворешни коекструдирани сини линии или целосно сина. Понекогаш по барање на клиентот цевката може да биде произведена како коекстудрирана цевка со внатрешен бел слој.
- Ранг на дијаметрите од ДН 16 мм до ДН 800 мм и притисоци од ПН 6 до ПН 32 bar
- Цевките од рангот ДН 16 мм – 110 мм лесно се свиткуваат, па може да се намотуваат во котури со различни должини, а потребите од фитинзи и времето за инсталација може да се минимизираат
- Цевките од рангот 125 мм – 800 мм се изработуваат во прави цевки од 6 м и 12 м.

## СТАНДАРДЕН СООДНОС НА ДИМЕНЗИИТЕ (SDR)

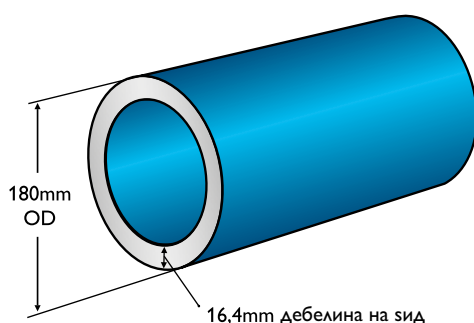
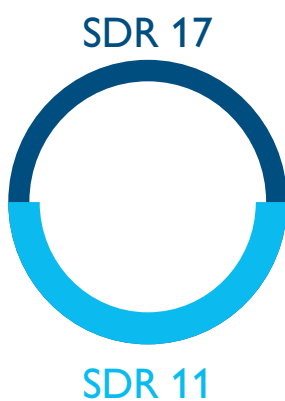
Една од главните информации на цевките и фитинзите е стандардниот сооднос на димензиите (SDR).

Кај сите освен кај ПЕ-цевките со најмали димензии (< 25 мм), соодносот помеѓу дебелината на ѕидот и надворешниот дијаметар останува константен за дадена вредност на притисокот кој може да го поднесе цевката.

Оваа врска, наречена стандарден сооднос на димензиите или SDR може да биде искажана и со равенката:

$$\text{SDR} = \frac{\text{НОМИНАЛЕН (МИНИМАЛЕН) НАДВОРЕШЕН ДИЈАМЕТАР}}{\text{МИНИМАЛНА ДЕБЕЛИНА НА СИДОТ}}$$

ПРИМЕР:  $\text{SDR11} = \frac{180}{16.4}$



$$\sigma_h = \frac{(p \times d_m)}{(2 \times s)} \rightarrow \frac{P}{10} \times \frac{d_0 - s}{2 \times s}$$

$\sigma_h$  – напрегање по обем (N/mm<sup>2</sup>)

P – внатрешен притисок (bar)

$d_m$  – просечен дијаметар на цевката (mm)

D – надворешен дијаметар на цевката (mm)

s – дебелина на ѕидот (mm)

Со комбинирање на равенката за напрегање по обем, за SDR добиваме:

$$\sigma_h = \frac{P}{20} \times (\text{SDR} - 1) \quad \text{PN} = \frac{20 \times \text{MRS}}{(\text{SDR} - 1) \times S_f}$$

MRS – минимална потребна јачина (MPa)

PN – номинален (просечен) притисок во цевката (bar)

$S_f$  – фактор на безбедност

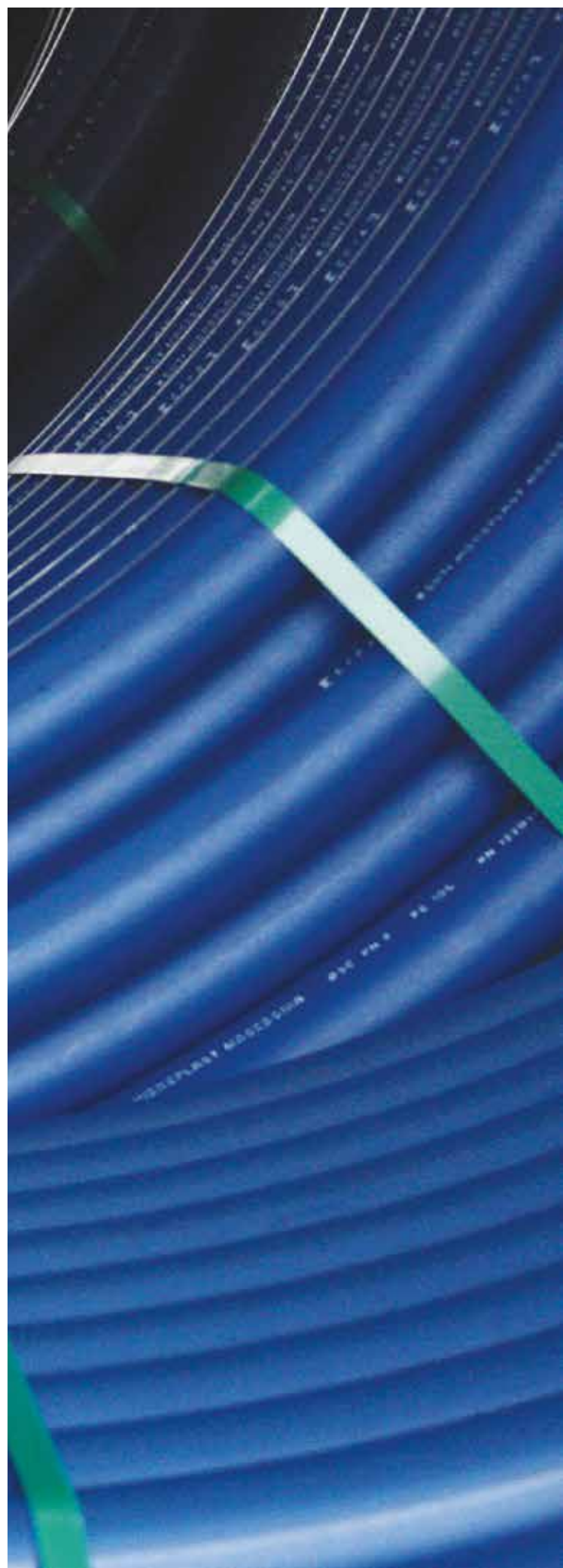
Табела: PN, MRS, S и SDR врски на 20°C и C=1.25 (за вода)

SDR	S	НОРМАЛЕН ПРИТИСОК (PN) BAR	
		ПЕ-80	ПЕ-100
41	20	3.2	4
33	16	4	5
26	12.5	5	6
21	10	6	8
17.6	8.3	-	-
17	8	8	10
13.6	6.3	10	12.5
11	5	12.5	16
9	4	16	20
7.4	3.2	20	25
6	2.5	25	32

ВИД	МИН. СИЛА (MRS) МПа	$\sigma_s^a$ МПа
ПЕ-100	10.0	8.0
ПЕ-80	8.0	6.3
ПЕ-63	6.3	5.0
ПЕ-40	4.0	3.2

\* НАПРЕГАЊЕ НА ПРОЕКТИРАЊЕ, ВКУПЕН КОЕФИЦИЕНТ ИЛИ СИГУРНОСЕН ФАКТОР ПРОИЗЛЕГУВААТ ОД MRS, КОГА C=1.25

ЗАБЕЛЕШКА: МОЖЕ ДА СЕ КОРИСТИ ПОГОЛЕМА ВРЕДНОСТ НА С. НА ПРИМЕР, КОГА C=2 (ЗА ГАС), МАКСИМАЛНОТО НАПРЕГАЊЕ  $\sigma_s$  ТРЕБА ДА БИДЕ 4.0 МПа ЗА ПЕ-80 И 5.0 МПа ЗА ПЕ-100.



## СТРУКТУРЕН ДИЗАЈН НА ЦЕЛОСНО ВКОПАНИ ЦЕВКИ ЦВРСТИНА НА ЦЕВКАТА И НОМИНАЛНА ЦВРСТИНА

Способноста на една цевка да ги издржи надворешните оптоварувања се нарекува цврстина на цевката.

- ЦВРСТИНАТА НА ЦЕВКАТА  $S = EI / D^3$

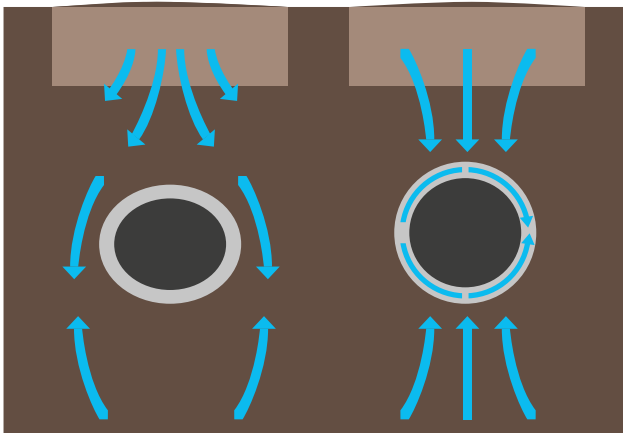
I - момент на инерција на сидот на цевката  
( $I = e^3/12$  за цевки со цврсти сидови)

e - дебелина на сид

E - краткорочен модул на еластичност (Јангов модул)

D - среден дијаметар на цевка

- "E" за PE 100 = ~ 1100 МПа
- Средната цврстина (SN) е цврстината на цевката во МПа ( $kN / m^2$ ) поделено со 1000.



Цевките под притисок имаат многу висока цврстина.

Стандардите за гравитациските и дренажните цевки ги дефинираат номиналните класи на цврстина на цевките. Обично, SN 4 и SN 8 со SN 16 се највисоките класи.

Цевките под притисок имаат релативно висока дебелина на сидот (e) и според тоа, имаат многу висока цврстина.

Највисоката класа на гравитациски цевки е SN 16.

- SDR 17 (PN 10) PE 100 SN 22
- SDR 11 (PN 16) PE 100 SN 92



Од тука, во во практиката инженерите не го земаат предвид структурниот дизајн на вкопаните цевководи поради надворешниот товар, освен ако постојат исклучителни околности.

Кога цевките за дистрибутивни мрежи (не > OD 315 мм) се поставени под патишта со помалку од 0,6 m тампон, најдобро е да се проверат структурните пресметки.

## РАДИУС НА СВИТКУВАЊЕ НА ПЕ-ЦЕВКА

Карактеристичната флексибилност на полиетиленските цевки резултира со брза и лесна инсталација и врши редуцирање на користење фитинзи.

Следнава табела ги дава можностите за свиткување на цевките во зависност од номиналниот дијаметар, SDR и од температурата.

SDR	РАДИУС НА СВИТКУВАЊЕ R ВО ЗАВИСНОСТ ОД НАДВОРЕШНИОТ ДИЈАМЕТАР D <sub>n</sub>
41	50 D
33	40 D
26	30 D
17	20 D
11	20 D
7,4	20 D

РАДИУС НА СВИТКУВАЊЕ R ВО ЗАВИСНОСТ ОД ТЕМПЕРАТУРАТА			
T °C	PN 4	PN 6	PN 10
0 °C	≥ 75 D	≥ 60 D	≥ 50 D
10 °C	≥ 60 D	≥ 45 D	≥ 35 D
25 °C	≥ 45 D	≥ 30 D	≥ 20 D



## ВЛИЈАНИЕ НА ТОПЛИНАТА ВРЗ ПОЛИЕТИЛЕНСКИ ЦЕВКИ

Споредени со многу други материјали, полиетиленските цевки реагираат многу јасно на термичките промени. Тие имаат висок коефициент на дилатација и тоа  $2.0 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ , што значи, еден метар цевка дилатира за 0.2 мм за секој степен Целзиус на зголемување на температурата.

Пресметување на дилатацијата:

$$\Delta L = L \times \Lambda \times \Delta t$$

Каде што:

$\Delta L$  – Промена на должината на цевката

$\Lambda$  – Коефициент на линеарната дилатација

$\Lambda = 0.2 \text{ мм/м}^\circ\text{C}$

$\Delta t$  – Разлика на температура помеѓу очекуваната работна температура за цевката и температурата на инсталирање (во  $^\circ\text{C}$ )

Подолу во табелата се прикажани издолжувањето и собирањето (во мм) на полиетиленските цевки, за време на термичките промени.

ДОЛЖИНА НА ЦЕВКАТА (m)	ТЕРМИЧКИ ПРОМЕНИ ( $\Delta T$ ) $^\circ\text{C}$			
	10mm	20mm	30mm	40mm
1	2	4	6	8
6	12	24	36	48
12	24	48	72	96
50	100	200	300	400
100	200	400	600	800

## ФАКТОРИ НА НАМАЛУВАЊЕ НА ПРИТИСОКОТ

Типовите на цевки ПЕ-100 и ПЕ-80 се користат постојано на температури помеѓу +20°C и +40°C, работниот притисок може да се најде со помош на факторите за намалување на притисокот дадени подолу:

Температура (°C)	Фактор (fT)
+20	1,00
+30	0,87
+40	0,74

За секоја температура помеѓу дадените вредности погоре, може да се направи интерполација.

Дозволеният работен притисок (PFA) може да се добие со следнава равенка:

$$PFA = fT \times fA \times PN$$

Каде што:

**fT** – Фактор на намалување на притисокот

**fA** – Фактор на намалување (или зголемување) кој се должи на примената (за пренос на вода fA =1)

**PN** – Номинален (просечен) притисок

## ПОТРЕБЕН ДИЈАМЕТАР НА ЦЕВКА

Со помош на следнава формула, може да се пресметаат димензии на цевки за дадените стапки на проток:

$$di = 18,8 (Q1/v)^{1/2} \text{ или } di = 35,7 (Q2/v)^{1/2}$$

Каде што:

**v** – брзина на проток (m/s)

**di** – внатрешен дијаметар на цевката (mm)

**Q1** – стапка на проток m<sup>3</sup>/h

**Q2** – стапка на проток l/s

**18,8** – коефициент на конверзија

**35,7** – коефициент на конверзија



## СТАНДАРДНИ ВРЕДНОСТИ ЗА СТАПКА НА ПРОТОК

Течности

$V = 0,5-1,0 \text{ m/s}$  (за вакуум)

$V = 1,0-3,0 \text{ m/s}$  (за ширење)

Гасови

$V = 10-30 \text{ m/s}$

При пресметувањето на дијаметрите на цевките, хидрауличните загуби не се земени предвид.

Откако ќе се определи надворешниот дијаметар на цевката, реалната стапка на проток се пресметува според следнава формула:

$$V = 1275 (Q_2/d^2) \quad \text{or} \quad v = 354 (Q_1/di^2)$$

$v$  – стапка на проток (m/s)

$di$  – внатрешен дијаметар на цевката (mm)

$Q_1$  – стапка на проток  $\text{m}^3/\text{h}$

$Q_2$  – стапка на проток  $\text{l/s}$

354 – коефициент на конверзија

1275 – коефициент на конверзија







## ЗАГУБА ПРИ ТЕЧЕЊЕ НИЗ ПОЛИЕТИЛЕНСКИ ЦЕВКОВОДИ

Полиетиленските цевки припаѓаат на категоријата „екстремно мазни“ и за разлика од она што се случува со металните цевки, овие цевки ја одржуваат оваа категорија за време на работењето.

Постојат многу формули за определување на загубите при течење на ПЕ-цевките.

Како индикатор ние ја одбравме Блазиусовата формула, со соодветен номограм. Блазиусовата формула ги определува линиските загуби при течење на вода при 10°C.

$$h = \frac{\lambda V^2}{2gd}$$

Каде:

- $h$  – загуба при течење (м/100м)
- $\lambda$  – коефициент на отпорот
- $V$  – брзина (м/сек)
- $g$  – Земјино забрзување (м/сек<sup>2</sup>)
- $d$  – внатрешен дијаметар на цевката (мм)

Коефициентот  $h$  зависи од Рејнолдсовиот број ( $Re$ )

$$Re = \frac{Vd}{\nu}$$

Каде што:

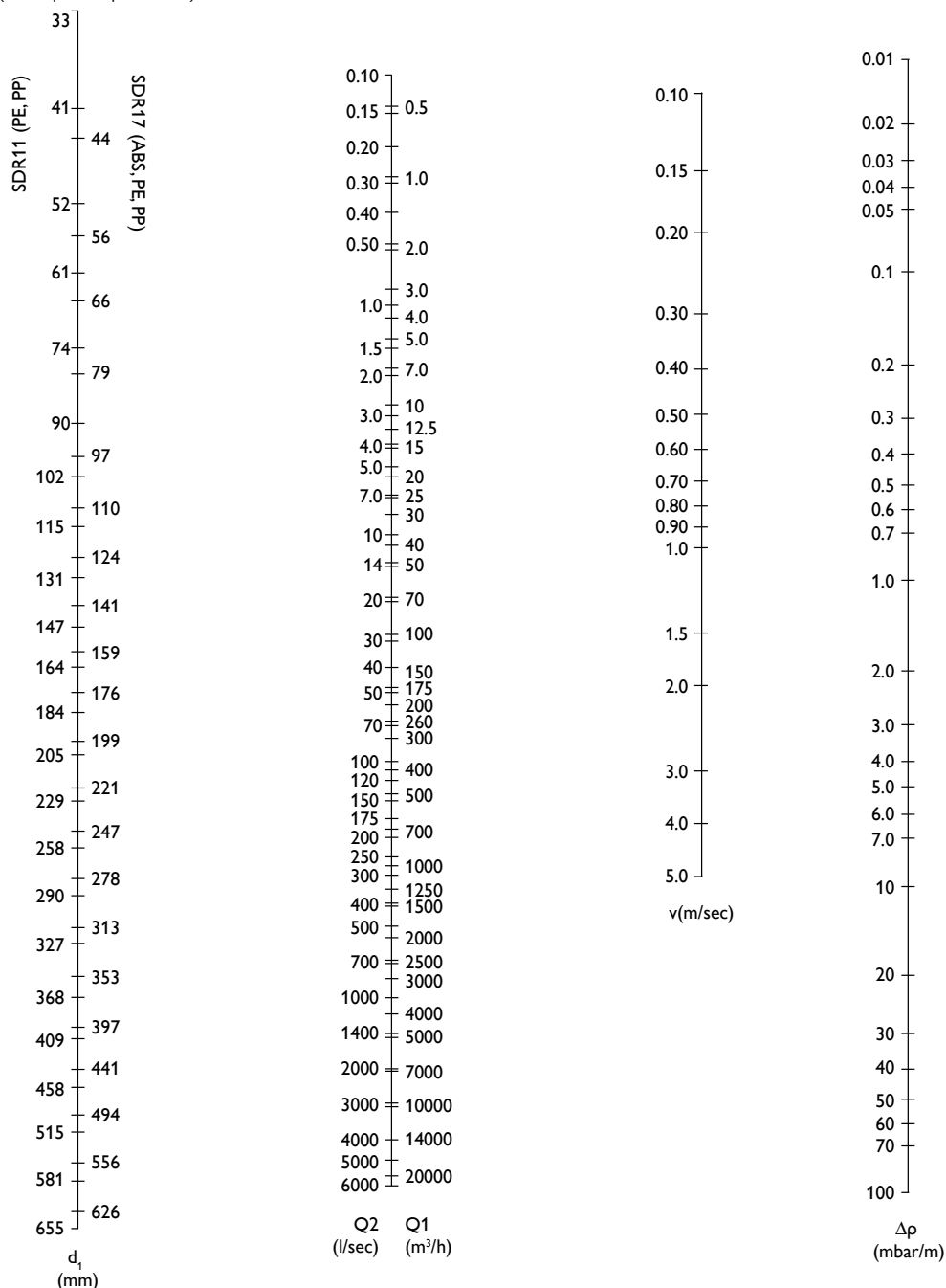
- $\nu$  – кинематски вискозитет на флуидот (м<sup>2</sup>/с)

## НОМОГРАМ ЗА ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ЗАГУБАТА НА ПРИТИСОКОТ НИЗ ЦЕВКОВОДИТЕ

Номограмот подолу помага при утврдување на загубата на притисокот во еден метар цевка, како и за мерење на потребниот дијаметар. За да се користи номограмот, мора да се знаат најмалку две вредности (на пример: внатрешен дијаметар, стапка на проток). Потоа се исцртува една линија низ две точки. Точката каде што линијата ја сече кривата Р ја дава разликата на притисокот за цевката која ја дава внатрешниот дијаметар.

На пример, една линија се исцртува за двата дијаметри и за намалувањето на притисокот така што на тој начин се чита вредноста на Р. Разликата помеѓу вредностите на Р ја покажува загубата на притисокот.

Забелешка: загубата на притисокот во овој номограм кој е погоден за течности има густина помала од  $1000 \text{ kg/m}^3$  (на пример, вода).



## ОЗНАЧУВАЊЕ НА ЦЕВКАТА

Обележувањето цевки се врши во согласност со ISO 4427 / EN 12201-2.

Сите цевки содржат чисто, трајно означување на секој метар должина, направено со идентификациско принтирање во боја контрастна на бојата на цевката (бела, жолта или црна).

Следна информација се печати на цевката:

- Стандард  
пример EN 12201-2 или ISO 4065
- Име на производителот  
КОНТИ ХИДРОПЛАСТ
- Номинална големина  
(дијаметар x дебелина на ѕид)
- SDR-серија
- Ознака на материјалот  
пример PE 100/PE 80
- Класа на притисок  
PN 10
- Датум и место на производство
- Должина.

Најновите технологии за идентификациско печатење се применуваат и во ласерско означување каде баркод којшто ги содржи сите горенаведени информации може да се отпечати во 128 С во согласност со ISO 12176-4 : 2003 на цевката.



## ЛАСЕРСКО ОЗНАЧУВАЊЕ НА БАРКОД

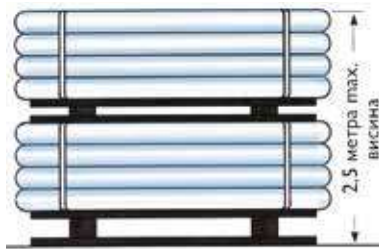
ПРИМЕР ЗА ОЗНАЧУВАЊЕ НА БАРКОД

КОНТИ ХИДРОПЛАСТ	53102680	КОНТИ БРОЕВИ
НАМОТКА	2	ВИД НА ПРОИЗВОДОТ (ЦЕВКА, НАМОТКА, ПАРЧЕ)
ПИВКА ВОДА	1	ПРИМЕНА НА ПРОИЗВОДОТ
EN 12201-02:2011	01	СТАНДАРД НА ПРОИЗВОДОТ
DVGW	01	СЕРТИФИКАТ НА ПРОИЗВОДОТ
SDR 17	06	SDR КЛАСА
Φ 63	07	ГОЛЕМИНА
S = 3.8	072	ДЕБЕЛИНА НА СИДОТ
PN 10	06	РАБОТЕН ПРИТИСОК
PE 100	04	КЛАСИФИКАЦИЈА НА МАТЕРИЈАЛОТ
CO - EXT	04	ВИД НА ПРОИЗВОДОТ (ЕКСТРУЗИЈА, КОЕКСТРУЗИЈА)
PRODUCTION LINE 4	04	БРОЈ НА МАШИНА
562	0182	БРОЈ НА РАБОТНА ЛИСТА
MRS 10	2	MRS КОД
MFR 5 kg 0.2><0.35	5	MFR
BOREALIS HE3490 LS	0001	КОД НА СУРОВИНА
15.03.2015	150315	ДАТУМ НА ПРОИЗВОДСТВО DD/MM/Y
SHIFT NO.03	3	РАБОТНА СМЕНА

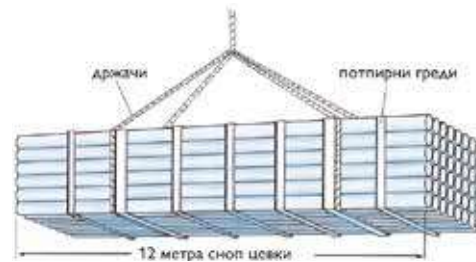
## РАКУВАЊЕ И СКЛАДИРАЊЕ

Транспортот и складирањето на полиетиленските цевки и фитинзи се важно прашање за секој тип инсталација. Методот на транспорт и складирање е ист за сите ПЕ-цевки, бидејќи тие имаат слична цврстина. Иако полиетиленот е слаб на остри предмети, тој е лесен, флексибилен и издржлив материјал кој може лесно да се транспортира. Острите предмети мора да се отстранат или да бидат подалеку од цевките, за време на транспортот. Знаците и објаснувањата кои се отпечатени на цевките не треба да надминуваат 10% од нивниот надворешен дијаметар. Ако надминат 10% од надворешниот дијаметар, тие се сметаат за цевки со лош квалитет.

Општо земено, ниските температури не влијаат врз полиетиленските цевки. Меѓутоа, поради мазната површина на полиетиленските цевки и фитинзи, тие стануваат лизгави и влажни на ладен воздух. Затоа тие треба да се чуваат во пакувањето, сè до нивната употреба. Ако тие долго време се чуваат на отворено, треба да бидат покриени со платно или црна полиетиленска покривка, со цел да се обезбеди заштита од УВ-зраците. За да се обезбеди хигиена за време на складирањето, отворените краеве на цевките треба да бидат покриени и заштитени од пенетрација на други материјали (почва, камен итн.).



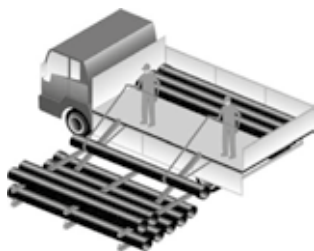
Пакување на ПЕ-цевки во рамка



Ракување со пакувања во рамка преку кран

## ТРАНСПОРТ

- Ако товарот се носи неспакуван, површината за товарање во возилото треба да биде мазна и без остри предмети
- Цевките и фитинзите мора да бидат внимателно поставени и подалеку од извори на топлина како и од материјали како што е нафтата која може да предизвика контаминација
- Металните синџири и ремените за товарање не смеат директно да допираат на производите за време на транспортот. Се препорачуваат ремени од полипропилен или најлон
- Малите фитинзи мора да бидат заштитени од триење со другите делови, со цел да се избегне абразија
- И покрај тоа што треба да се преземат посебни мерки за време на хоризонталниот транспорт, цевките може да се транспортираат и вертикално.



Истовар со користење на дрвени лизгачи



Погрешен истовар

При работа со фитинзите кои се обично спакувани во картонски кутии или торби, не треба да се користат куќи за пренос.

## СКЛАДИРАЊЕ ВО МАГАЦИНИ

Сите материјали треба внимателно да се прегледаат за време на транспортот и сите дефектни производи треба да се лоцираат пред приемот во магацинот. Добавувачот треба да биде известен за дефектните производи пред приемот.

Доколку истиот производ се испорачува од различни добавувачи, производите треба да се чуваат одделно.

Цевките и фитинзите треба да се користат по принципот прв внатре - прв надвор (FIFO), за подобра контролата при промена на резервите.

Треба да се купуваат само цевки од познат произведувач и со познат датум на производство и цевките мора да се користат во согласност со правилото прв внатре – прв надвор.

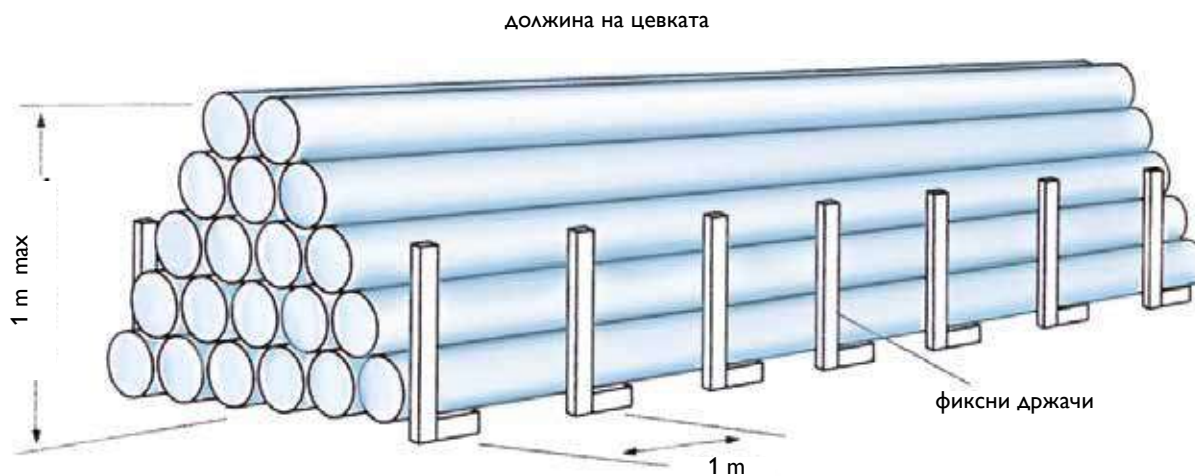
Сините полиетиленски цевки треба да се чуваат заштитени и не треба да бидат изложени на директна сончева светлина сè додека не се искористат.

Ако цевките мора да се чуваат на отворено, тие треба да бидат покриени со нетранспарентни покривки кои штитат од сончева светлина.

Со цел да се чуваат цевките правилно, треба да се обезбеди рамна површина, која е способна да го поднесе оптоварувањето, потоа правилно да се ракува, а висините на редување треба да се сведат на минимум и оптимум. Исто така, потребна е безбедна зона за маневар на транспортните средства. За правилен и безбеден транспорт, потребно е висината на складираните цевки да не биде поголема од 3 метри.

Ако цевките се чуваат во форма на пирамида, тогаш оние што се на дното можат да бидат подложени на деформација, предизвикана од влажниот воздух. Затоа, висината на пирамидата не треба да надминува 1,2 метри.

Полиетиленските фитинзи треба да се чуваат на полица и да бидат покриени. Заштитното пакување и картонските кутии употребени од страна на производителот треба да се чуваат до употребата на производите.



Складирање на цевки

Полиетиленските цевки и фитинзи треба секогаш да се чуваат подалеку од извори на топлина и од издуните гасови на возилата.

Полиетиленски цевки и фитинзи не треба да се чуваат на исто место со машини кои работат на нафта, хидраулични масла, гасови, растворувачи и други запаливи хемикалии.

Сите специјални алатки и опрема што се користат за поврзување на полиетиленски цевки и фитинзи треба да се чуваат одвоено и на безбедно, сè до нивната употреба. Делови од апарати за заварување кои се загреваат треба да се избегнуваат, бидејќи тие може да предизвикаат гребнатини за време на складирањето.

Ако е неопходно да се чуваат цевките и фитинзите на отворено, подолго време, тие треба да бидат покриени со платно или со црн полиетилен, со цел да се обезбеди заштита од сончевата светлина (УВ).

## МОНТАЖА

За инсталирање, препорачливо е цевките да бидат положени во ровови кои имаат минимална длабочина од 45 см – 60 см, зависно од зоната на мрзнење. Монтажата на цевките е дозволена на надворешни температури до  $-5^{\circ}\text{C}$ .

## МЕТОДИ НА СПОЈУВАЊЕ

Полиетиленот може да се спојува на различни начини. Најчесто користени се:

- челно заварување
- електрофузионо заварување
- механичко спојување.



## ЧЕЛНО ЗАВАРУВАЊЕ

Квалитетот на челното заварување директно зависи од способноста на операторот, од квалитетот на опремата и од претпоставениот кој е одговорен за примена на соодветните стандарди. Процесот треба да се набљудува внимателно од почетокот до крајот. Пред да се започне процесот на челно заварување, важно е да се проверат и да се потврдат сите параметри. Секој оператор треба да биде едуциран и сертифициран.

Пред да почне процесот на заварување, треба да се земе предвид следново:

- средината за заварување треба да биде над  $+5^{\circ}\text{C}$  и тоа треба да се изведува во затскриена средина, ако времето е дождливо или ладно
- краевите на цевките треба да бидат затворени за да се спречи циркулацијата на воздухот, со што се овозможува брзо ладење
- пред да се започне со процесот на заварување на цевките во калем, мора да се отстрани секако виткање на цевките
- површината којашто се заварува треба да биде чиста и неоштетена.

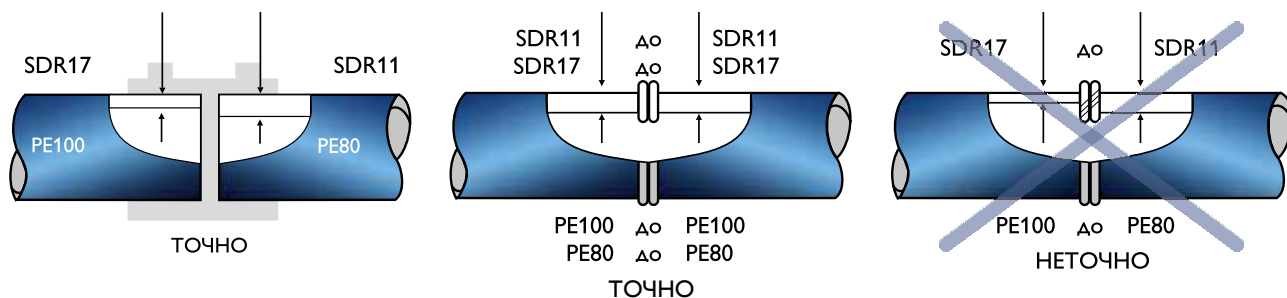
## МЕТОД НА ЧЕЛНО ЗАВАРУВАЊЕ

Принципот на системот за челно заварување се состои од вжештување на површините кои се заваруваат и од точно определено време на вршење притисок врз цевките со ист внатрешен и надворешен дијаметар. Површините кои се спојуваат од компонентите за заварување треба да се темелно исчистени и да се загреат од  $+200$  до  $+220^{\circ}\text{C}$ . Потоа, тие се поврзуваат под одреден притисок. Притисокот на заварување, топлината и точно одреденото време треба да бидат соодветно избрани, со цел да не се променат хемиските и механичките својства на заварените делови.

Со методот на челно заварување, челните површини се притиснуваат на грејната плоча, се оставаат на нула притисок, сè додека не ја постигнат температурата на заварување и потоа се спојуваат под притисок (заварување).

Ако заварувањето е добро извршено, заварената површина ја има истата сила како и оригиналната цевка.

За да се постигне добар квалитет на заварувањето, треба внимателно да се постават: притисокот на челното заварување, температурата и временските параметри.



Цевки за челно заварување



## ПОДГОТОВКА ЗА ЧЕЛНОТО ЗАВАРУВАЊЕ

Температурата на машината за челно заварување треба да се контролира непосредно пред да почне процесот на челно заварување. Тоа мора да се направи со инфрацрвен термометар. Грејната плоча треба да се остави најмалку 10 минути по постигнувањето на температурата. За да се обезбеди оптимален квалитет на заварувањето, грејната плоча мора да се исчисти пред секое заварување. Чистењето треба да биде направено со мек материјал за чистење и треба да се користи алкохол. Грејната плоча (тефлонски слој) мора да биде неоштетена.

Силите и притисокот на спојување мора да се во согласност со упатствата за работа на машината. Тие може да се во согласност со информациите од производителот или пак може да се пресметаат

и измерат. Притисокот во движење може да се преземе од индикаторите на машината за заварување, во текот на бавното движење на делот што треба да се завари. Оваа вредност треба да се додаде на определениот притисок на спојување. Притисокот во движење може да се менува во зависност од машината, дијаметарот на цевката и должината на цевката. Затоа, пред секој процес на заварување, треба да се исчита притисокот во движење и да се додаде на притисокот за спојување.

Површините за спојување треба да бидат испланирани пред челното заварување. На овој начин, цевките ќе бидат точно порамнети и ќе имаат чиста површина.

Ширината на процепот и порамнувањето треба да се контролираат. Мора да се избегнува било каква неусогласеност. Дури и во најлош случај, не смее да надмине 1/10 од дебелината на сидот.

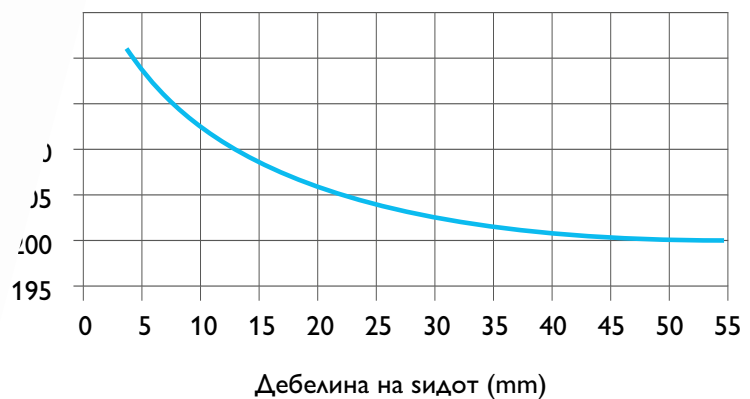
Обработените површини за заварување не треба да се допираат и да се контаминираат. Во друг случај, обработувањето треба да се повтори. Струганиците и другите исечени парчиња мора да се расчистат од местото за заварување без допирање на обработените површини.

## ПРОЦЕС НА ЧЕЛНО ЗАВАРУВАЊЕ

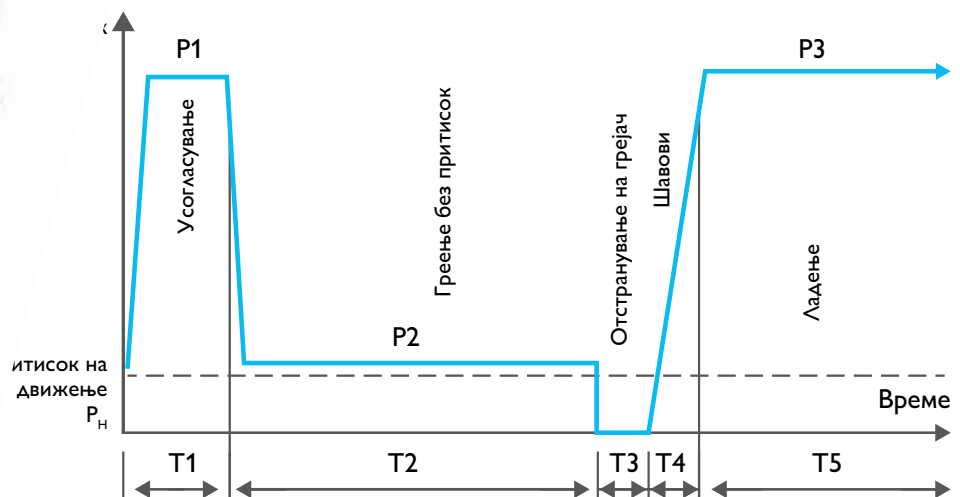
Во процесот на челно заварување, површините за заварување се загреваат до потребната температура за заварување со помош на грејната плоча, а потоа цевките се спојуваат под притисок, по отстранувањето на грејната плоча.

Температурата на загревање треба да биде од +200 до +220°C. Повисоки температури се потребни за потенките сидови, а пониски температури за подебелите сидови.

### ПОТРЕБНИ ТЕМПЕРАТУРИ ЗА РАЗЛИЧНИ ДЕБЕЛИНИ НА СИДОВИ



### РЕЖИМ НА ЧЕЛНО ЗАВАРУВАЊЕ СО ГРЕЈНА ПЛОЧА



## ВЖЕШТУВАЊЕ БЕЗ ПРИТИСОК

При загревање, површините кои се спојуваат мора да ја допираат грејната плоча и притисокот мора да се намали. Притисокот помеѓу површините кои се спојуваат и грејната плоча мора да биде речиси нула ( $P_2 = 0,02 \text{ N/mm}^2$ ). Во овој момент топлината продира низ оската на цевката. Времето на загревање ( $T_2$ ) е наведено во табела 1, колона 3. Ако се примени време пократко од потребното, длабочината на пластичниот дел ќе биде помала од тоа што е потребно. Како резултат на ова, површината која се заварува ќе се стопи и ќе кородира.

## ОТСТРАНУВАЊЕ ОД ГРЕЈНАТА ПЛОЧА

По загревањето, површините што се спојуваат треба да се отстранат од грејната плоча. Грејната плоча треба внимателно да се извади и загреаните спојни површини треба да бидат неоштетени и незагадени.

Спојните површини треба да се поврзат брзо, по отстранувањето на алатката за греење. Доколку операторот задоцни, квалитетот на заварување нема да биде доволно добар поради оксидација и ладење. Максималното време за овој процес е дадено во табела 1, колона 4.

## СПОЈУВАЊЕ

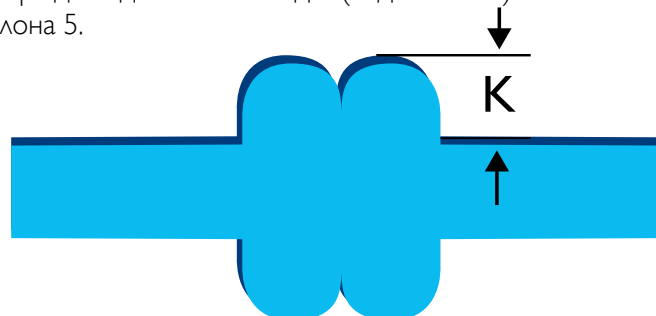
По отстранувањето на грејната плоча, површините се порамнуваат блиску една до друга. Не смее да има удари во текот на овој процес. Потребното време за притисок (челниот притисок) се добива праволиниски (графикон 2). Потребното време ( $T_4$ ) е прикажано во табела 1, колона 5. Притисокот на спојување ( $P_3$ ) е  $0,15 \pm 0,01 \text{ N/mm}^2$ .



Порамнување и спојување на цевки каде што под притисок се појавуваат топчиња

## ЛАДЕЊЕ

Притисокот на спојување ( $P_3$ -челниот притисок) треба да се задржи во текот на времето на ладење. По овој процес, мора да се појави правилно двојно топче. Големината на топчето ја покажува правилноста на заварувањето. Различни топчиња може да бидат предизвикани од различна MFR (стапка на топење) на цевките. Таа секогаш мора да биде поголема од 0 (види слика 6). Минималното време ( $T_5$ ) за оваа фаза е дадено во табела 1, колона 5.



Пресек на топчиња

ТАБЕЛА: ПРЕПОРАЧАНИ ПАРАМЕТРИ ЗА ЧЕЛНО ЗАВАРУВАЊЕ НА ПЕ-100 ЦЕВКИ И ФИТИНЗИ

1	2	3	4	5	
НОМИНАЛНА ДЕБЕЛИНА НА СИД	ПОРАВНУВАЊЕ (Т1)	НАГРЕВАЊЕ БЕЗ ПРИТИСОК (Т2)	ОТСТРАНУВАЊЕ НА ГРЕЈАЧ (Т3)	ПРИКЛУЧУВАЊЕ	
	ВИСИНА НА ТОПЧЕ НА ЗАГРЕАНА ЦЕВКА	ВРЕМЕ ЗА НАГРЕВАЊЕ		ВРЕМЕ ЗА ПРИКЛУЧУВАЊЕ (Т4)	ВРЕМЕ ЗА ЛАДЕЊЕ (Т5)
mm	mm (min)	sec	sec (max)	sec	min (mm)
4.5	0.5	55	5	5	7
4.5 - 7	1.0	55 - 84	5 - 6	5 - 6	7 - 11
7 - 12	1.5	84 - 135	6 - 8	6 - 8	11 - 18
12 - 19	2.0	135 - 207	8 - 10	8 - 11	18 - 28
19 - 26	2.5	207 - 312	10 - 12	11 - 14	28 - 40
26 - 37	3.0	312 - 435	12 - 16	14 - 19	40 - 55
37 - 50	3.5	435 - 600	16 - 20	19 - 25	55 - 75
50 - 70	4.0	600 - 792	20 - 25	25 - 35	75 - 100

### ПРОЦЕСОТ НА ЧЕЛНО ЗАВАРУВАЊЕ ВО ФАЗИ:

1. Подгответе ја работната површина (на пример, покријте ја површината за заварување)
2. Поврзете ја опремата за заварување на електрична мрежа или генератор и проверете дали функционира
3. Наместете ги цевките со лесно движење по оската
4. Истружете ги лицата на цевката или фитинзите
5. Отстранете го стругалото од машината за заварување
6. Отстранете ги струганиците од местото за заварување (користете четка или хартија)
7. Затворете ги отворените краеве на цевките за да се спречи циркулација на воздухот
8. Проверете дали површините се порамнети преку нивно приближување (неусогласеноста треба да биде најмногу 0,1 x дебелината на сидот)
9. Проверете ја температурата на површината на грејната плоча (слика 1)
10. Исчистете ја грејната плоча со мека крпа или хартија
11. Прочитајте го притисокот на движење од машината за заварување
12. Утврдете ја вредноста за порамнување, загревање и притисокот за спојување според упатствата на производителот
13. Применете ги вредностите на машината според табелата погоре
14. Поставете ја алатката за греење во положбата за заварување
15. Брзо порамнете ги површините за заварување со алатката за загревање и почекајте додека не се појават топчиња со минимална висина (според табела 2, колона 2)

16. Намалете го притисокот до P2. Овој притисок е речиси нула  $0,02 \text{ N/mm}^2$ . Почекајте да помине времето прикажано во табела 1, колона 3, на P2 притисок
17. Извадете ги спојните површини кои ќе се заваруваат од грејната плоча без да се оштетат и отстранете ги од позиција на заварување
18. Површините треба веднаш да се спојат, во рамките на времето прикажано во табела 1, колона 4. При контактот, тие мора да се спојат со брзина од речиси нула, а потоа линеарно да се зголемува притисокот на спојот P3 за времето прикажано во табела 1, колона 5
19. По спојувањето со притисок од  $0,15 \text{ N/mm}^2$ , мора да се појави топче. Според слика 6, K треба да е поголемо од 0 на секој дел
20. Почекајте да се излади во времетраење кое е прикажано во табела 2, колона 5
21. Отстранете ги заварените делови од машината за заварување откако ќе заврши ладењето

## ВАЖНИ МОМЕНТИ ПРИ ЧЕЛНОТО ЗАВАРУВАЊЕ

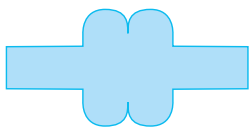
- Материјалите кои се заваруваат треба да се совпаѓаат едни со други
- Со цел да се одржат точни параметри за заварување, не треба да има висока влажност и многу топли или ветровити работни места. Треба заштита од ваквите временски услови
- Парчињата треба да бидат заштитени од директна сончева светлина за да се задржи еднаква температура на цевките
- Парчињата кои ќе се заваруваат треба да се чисти од прашина, нечистотија и др.
- Цевките треба внимателно да се прицврстат пред заварување. Ова е потребно и за точно центрирање и за безбедноста на операторот за време на сечење и заварување
- Во текот на челното заварување (вклучувајќи и ладење), парчињата никогаш не треба да подлежат на механичка сила или кршење
- Другиот крај на цевката која се заварува треба да биде на лизгава површина за да се движи слободно. Ова се бара за да се врши движење назад/напред без примена на сила врз површината која се заварува
- Алатките за сечење треба да бидат со потребната остринa. Ножевите од алатките треба да се менуваат или да се изострат
- Не треба да има длабоки гребнатини, вдабнатини и сл. на тefлонската површината на грејачот. Површината на грејачот треба повремено да се проверува



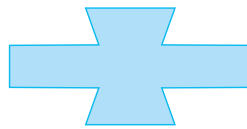
Челно заварување

## ПРОБЛЕМИ ПРИ ЧЕЛНОТО ЗАВАРУВАЊЕ И МОЖНИ ПРИЧИНИ

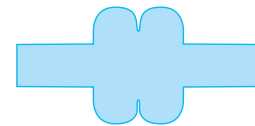
ТОПЧИЊАТА СЕ ПРЕМНОГУ ШИРОКИ	ПРЕГРЕВАЊЕ, ПРЕГОЛЕМ ПРИТИСОК
ДОЛЖИНАТА НА ПРАЗНИНАТА МЕЃУ ТОПЧИЊАТА Е ПРЕМНОГУ ГОЛЕМА	ПРЕГОЛЕМ ПРИТИСОК НА СПОЈУВАЊЕ, НЕДОВОЛНО НАГРЕВАЊЕ
	ПРИМЕНА НА ПРИТИСОК ЗА ВРЕМЕ НА ГРЕЕЊЕТО
ГОРНАТА СТРАНА НА ТОПЧИЊАТА Е ПРАВА	ПРЕГОЛЕМ ПРИТИСОК НА СПОЈУВАЊЕ, ПРЕГОЛЕМ ПРИТИСОК
НЕЕДИНСТВЕНИ ТОПЧИЊА ОКОЛУ ЦЕВКАТА	ДЕЦЕНТРИРАЊЕ, ДЕФЕКТНА ПЛОЧА НА ГРЕЈАЧОТ
ТОПЧИЊАТА СЕ ПРЕМНОГУ МАЛИ	НЕДОВОЛНО НАГРЕВАЊЕ, НЕДОВОЛЕН ПРИТИСОК НА СПОЈУВАЊЕ
ТОПЧИЊАТА НЕ СЕ ПРЕКЛОПУВААТ НА НАДВОРЕШНАТА СТРАНА НА ПОВРШИНАТА НА ЦЕВКАТА	ВИСИНАТА НА ПРАЗНИНАТА Е МАЛА; НЕДОВОЛНО НАГРЕВАЊЕ, НЕДОВОЛЕН ПРИТИСОК НА СПОЈУВАЊЕ  ВИСИНАТА НА ПРАЗНИНАТА Е ГОЛЕМА; НЕДОВОЛНО НАГРЕВАЊЕ, ПРЕГОЛЕМ ПРИТИСОК НА СПОЈУВАЊЕ
ТОПЧИЊАТА СЕ ПРЕМНОГУ ГОЛЕМИ	ПРЕГРЕВАЊЕ
НАДВОРЕШНАТА СТРАНА НА ТОПЧИЊАТА Е АГЛЕСТА	ПРИМЕНА НА ПРИТИСОК ЗА ВРЕМЕ НА ГРЕЕЊЕТО
ГРУБА ПОВРШИНА НА ТОПЧИЊАТА	ЈАГЛЕВОДОРОДНО ЗАГАДУВАЊЕ (НА ПОЧВАТА)



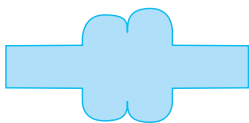
Правилно заварување



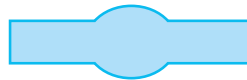
Висок притисок и тесни топчиња



Расцеп на површината за заварување, ниска температура или долго време на промена



Различно време на загревање и/или различна температура на загревање



Низок притисок и мала висина на топчињата

## СТАНДАРДИ ЗА КВАЛИТЕТ И СПЕЦИФИКАЦИИ

Изработката на водоводните цевководи од ПЕ бара квалитет на изработка во секој чекор од изградбата, почнувајќи од контрола на суровината, преку контрола на производството на цевки до конечната инсталација на цевководот.

БРОЈ НА СТАНДАРД	ИМЕ НА СТАНДАРД
EN ISO 1167 - 1	ТЕРМОПЛАСТИЧНИ ЦЕВКИ, ФИТИНЗИ И СКЛОПОВИ ЗА ПРЕНОС НА ФЛУИДИ – ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ОТПОРНОСТТА НА ВНАТРЕШНИОТ ПРИТИСОК – 1 ДЕЛ: ГЕНЕРАЛЕН МЕТОД
EN ISO 1133	ПЛАСТИЧНИ – ТЕРМОПЛАСТИЧНИ – ОПРЕДЕЛУВАЊЕ НА ИНДЕКС НА ТОПЕЊЕ–ТЕЧЕЊЕ (MFR) И ВОЛУМЕН–ТЕЧЕЊЕ (MVR) НА ТЕРМОПЛАСТИКАТА
ISO 4065	ТЕРМОПЛАСТИЧНИ ЦЕВКИ – УНИВЕРЗАЛНА ДЕБЕЛИНА НА СИДОТ
EN 681 - 2	ЕЛАСТОМЕРНИ ПЛОМБИ – МАТЕРИЈАЛНИ БАРАЊА ЗА ПЛОМБИТЕ ЗА СПОЈУВАЊЕ НА ЦЕВКИ КОРИСТЕНИ ЗА ПОСТАВУВАЊЕ НА ДРЕНАЖИ И КАНАЛИЗАЦИЈА – 2 ДЕЛ: ТЕРМОПЛАСТИЧНИ ЕЛАСТОМЕРИ
EN 713	ПЛАСТИЧНИ СИСТЕМИ ОД ЦЕВКИ – МЕХАНИЧКИ СПОЈКИ ПОМЕЃУ ФИТИНЗИТЕ И ПОЛЕОФИНСКИ ЦЕВКИ ЗА ПРИТИСОК – МЕТОД НА ТЕСТИРАЊЕ НА ПРОТЕКУВАЊЕ ПОД ВНАТРЕШЕН ПРИТИСОК НА СПОЈКИ ПОДЛОЖЕНИ НА СВИТКУВАЊЕ
EN 715	ТЕРМОПЛАСТИЧНИ СИСТЕМИ ОД ЦЕВКИ – КРАЈНИ – НОСИВИ СПОЈКИ ПОМЕЃУ ЦЕВКИ СО МАЛ ДИЈАМЕТАР НА ПРИТИСОК И ФИТИНЗИ – МЕТОД НА ТЕСТИРАЊЕ НА ПРОТЕКУВАЊЕ ПОД ВНАТРЕШЕН ПРИТИСОК, ВКЛУЧУВАЈЌИ ГО И КРАЈНИОТ ПРИТИСОК
EN 12201 - 1	ПЛАСТИЧНИ СИСТЕМИ ОД ЦЕВКИ ЗА ВОДОВОД – ПОЛИЕТИЛЕН (ПЕ) – 1 ДЕЛ: ОПШТО
EN 12201 - 2	ПЛАСТИЧНИ СИСТЕМИ ОД ЦЕВКИ ЗА ВОДОВОД - ПОЛИЕТИЛЕН (ПЕ) – 2 ДЕЛ: ЦЕВКИ
EN 12201 - 3	ПЛАСТИЧНИ СИСТЕМИ ОД ЦЕВКИ ЗА ВОДОВОД - ПОЛИЕТИЛЕН (ПЕ) – 3 ДЕЛ: ФИТИНЗИ
EN 12201 - 4	ПЛАСТИЧНИ СИСТЕМИ ОД ЦЕВКИ ЗА ВОДОВОД - ПОЛИЕТИЛЕН (ПЕ) – 4 ДЕЛ: ВЕНТИЛИ
EN 12201 - 5	ПЛАСТИЧНИ СИСТЕМИ ОД ЦЕВКИ ЗА ВОДОВОД - ПОЛИЕТИЛЕН (ПЕ) – 5 ДЕЛ: СООДВЕТНОСТ НА ЦЕЛТА НА СИСТЕМОТ
CEN/TS 12201 - 7	ПЛАСТИЧНИ СИСТЕМИ ОД ЦЕВКИ ЗА ВОДОВОД - ПОЛИЕТИЛЕН (ПЕ) – 7 ДЕЛ: УПАТСТВО ЗА ОЦЕНА НА СООБРАЗНОСТ
EN 805:2000	СНАБДУВАЊЕ СО ВОДА. БАРАЊА ЗА СИСТЕМИ И КОМПОНЕНТИ НАДВОР ОД ГРАДЕЖНИ ОБЈЕКТИ
ENV 1046:2002-04	ЕЛАСТИЧНИ ЦЕВКОВОДНИ И ЗАТВОРЕНИ КАБЕЛСКИ СИСТЕМИ – СИСТЕМИ НАДВОР ОД ГРАДЕЖНИ ОБЈЕКТИ ЗА ПРЕНОС НА ВОДА ИЛИ КАНАЛИЗАЦИЈА – ПРАКТИКИ ЗА ИНСТАЛАЦИЈА НАД И ПОД ЗЕМЈА

## ПЕ-80-ЦЕВКИ

СТАНДАРДИ:

EN 12201-2 / ISO 4427 / DIN 8074

ПРОЕКТНО НАПРЕГАЊЕ:  $\Delta = 6.3 \text{ МРА}$

ФАКТОР НА СИГУРНОСТ:  $C=1.25$

БОЈА: ЦРНА СО ВНАТРЕШЕН БЕЛ СЛОЈ И

КОЕКСТРУДИРАНИ СИНИ ЛИНИИ ИЛИ

СВЕТЛОСИНА СО ВНАТРЕШЕН БЕЛ СЛОЈ

DN mm	SDR 33 <sup>1</sup> C 16 * PN 4		SDR 21 C 10 * PN 6		SDR 13.6 C 6.3 * PN 10		SDR 9 C 4 * PN 16		SDR 7.4 C 3.2 * PN 20		SDR 6 C 2.5 * PN 25	
	s (mm)	ТЕЖИНА (kg / m)	s (mm)	ТЕЖИНА (kg / m)	s (mm)	ТЕЖИНА (kg / m)	s (mm)	ТЕЖИНА (kg / m)	s (mm)	ТЕЖИНА (kg / m)	s (mm)	ТЕЖИНА (kg / m)
16	-	-	-	-	-	-	2.3	0.10	2.3	0.100	2.7	0.115
20	-	-	-	-	1.8	0.107	2.3	1.133	2.8	0.154	3.4	0.180
25	-	-	-	-	1.9	0.144	2.8	0.200	3.5	0.240	4.2	0.278
32	-	-	-	-	2.4	0.232	3.6	0.327	4.4	0.386	5.4	0.454
40	-	-	1.9	0.239	3.0	0.356	4.5	0.509	5.5	0.600	6.7	0.701
50	-	-	2.4	0.374	3.7	0.549	5.6	0.788	6.98	0.936	8.3	1.09
63	-	-	3.0	0.580	4.7	0.873	7.1	1.26	8.6	1.47	10.5	1.73
75	-	-	3.6	0.828	5.6	1.24	8.4	1.76	10.3	2.09	12.5	2.44
90	-	-	4.3	1.18	6.7	1.77	10.1	2.54	12.3	3.00	15.0	3.51
110	3.4	1.17	5.3	1.77	8.1	2.62	12.3	3.78	15.1	4.49	18.3	5.24
125	3.9	1.51	6.0	2.27	9.2	3.37	14.0	4.87	17.1	5.77	20.8	6.75
140	4.3	1.88	6.7	2.83	10.3	4.22	15.7	6.11	19.2	7.25	23.3	8.47
160	4.9	2.42	7.7	3.72	11.8	5.50	17.9	7.96	21.9	9.44	26.6	11.0
180	5.5	3.07	8.6	4.67	13.3	6.98	20.1	10.1	24.6	11.9	29.9	14.0
200	6.2	3.84	9.6	5.78	14.7	8.56	22.4	12.4	27.4	14.8	33.2	17.2
225	6.9	4.77	10.8	7.3	16.6	10.9	25.2	15.8	30.8	18.6	37.4	21.8
250	7.7	5.92	11.9	8.93	18.4	13.4	27.9	19.4	34.2	23.0	41.6	27.0
280	8.6	7.4	13.4	11.3	20.6	16.8	31.3	24.3	38.3	28.9	46.5	33.8
315	9.7	9.37	15.0	14.2	23.2	21.2	35.2	30.8	43.1	36.5	52.3	42.7
355	10.9	11.8	16.9	18.0	26.1	26.9	39.7	39.1	48.5	46.3	59.0	54.3
400	12.3	15.1	19.1	22.9	29.4	34.1	44.7	49.6	54.7	58.8	66.5	68.9
450	13.8	19.0	21.5	28.9	33.1	43.2	50.3	62.7	61.5	74.4	-	-
500	15.3	23.4	23.9	35.7	36.8	53.3	55.8	77.3	68.3	91.8	-	-
560	17.2	29.4	26.7	44.7	41.2	66.9	62.5	97.0	-	-	-	-
630	19.3	37.1	30.0	56.4	46.3	84.6	-	-	-	-	-	-
710	21.8	47.2	33.9	71.8	52.2	109	-	-	-	-	-	-
800	24.5	59.7	38.1	91.1	58.8	138	-	-	-	-	-	-

1) SDR 33 – не се произведуваат цевки за вода за пиење

s – дебелина на ѕид

OD – надворешен дијаметар

\* дозволен работен притисок



## ПЕ-100-ЦЕВКИ

СТАНДАРДИ:

EN 12201-2 / ISO 4427 / DIN 8074

ПРОЕКТНО НАПРЕГАЊЕ: = 8.0МРА

ФАКТОР НА СИГУРНОСТ: C=1.25

БОЈА: ЦРНА СО ВНАТРЕШЕН БЕЛ СЛОЈ И

КОЕКСТРУДИРАНИ СИНИ ЛИНИИ ИЛИ

СВЕТЛОСИНА СО ВНАТРЕШЕН БЕЛ СЛОЈ

DN mm	SDR 41 <sup>2</sup> C 20 * PN 4		SDR 26 <sup>3</sup> C 12.5 * PN 6		SDR 21 C 10 * PN 8		SDR 17 C 8 * PN 10		SDR 13.6 C 6.3 * PN 12.5		SDR 11 C 5 * PN 16		SDR 9 C 4 * PN 20		SDR 7.4 C 4 * PN 25		SDR 6 C 2.5 * PN 32	
	s(mm)	ТЕЖИНА (kg/m)	s(mm)	ТЕЖИНА (kg/m)	s(mm)	ТЕЖИНА (kg/m)	s(mm)	ТЕЖИНА (kg/m)	s(mm)	ТЕЖИНА (kg/m)	s(mm)	ТЕЖИНА (kg/m)	s(mm)	ТЕЖИНА (kg/m)	s(mm)	ТЕЖИНА (kg/m)	s(mm)	ТЕЖИНА (kg/m)
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	-	-	-	-	-	-	-	-	1.9	0.11	1.9	0.112	2.3	0.133	2.8	0.154	3.4	0.18
25	-	-	-	-	-	-	1.8	0.137	2.0	0.15	2.3	0.171	2.8	0.200	3.5	0.240	4.2	0.278
32	-	-	-	-	-	-	1.9	0.187	2.4	0.22	2.9	0.272	3.6	0.327	4.4	0.386	5.4	0.454
40	-	-	1.8	0.227	2	0.25	2.4	0.295	3.0	0.35	3.7	0.430	4.5	0.509	5.5	0.600	6.7	0.701
50	-	-	2.0	0.314	2.4	0.37	3.0	0.453	3.7	0.54	4.6	0.666	5.6	0.788	6.9	0.936	8.3	1.09
63	-	-	2.5	0.494	3	0.58	3.8	0.721	4.7	0.87	5.8	1.05	7.1	1.26	8.6	1.47	10.5	1.73
75	-	-	2.9	0.675	3.6	0.8	4.5	1.02	5.6	1.23	6.8	1.47	8.4	1.76	10.3	2.09	12.5	2.44
90	-	-	3.5	0.978	4.3	1.19	5.4	1.46	6.7	1.76	8.2	2.12	10.1	2.54	12.3	3.00	15.0	3.51
110	2.7	0.943	4.2	1.43	5.3	1.78	6.6	2.17	8.1	2.61	10.0	3.14	12.3	3.78	15.1	4.49	18.3	5.24
125	3.1	1.23	4.8	1.84	6	2.28	7.4	2.76	9.2	3.37	11.4	4.08	14.0	4.87	17.1	5.77	20.8	6.75
140	3.5	1.54	5.4	2.32	6.7	2.85	8.3	3.46	10.3	4.22	12.7	5.08	15.7	6.11	19.2	7.25	23.3	8.47
160	4.0	2.0	6.2	3.04	7.7	3.74	9.5	4.52	11.8	5.53	14.6	6.67	17.9	7.96	21.9	9.44	23.6	11.0
180	4.4	2.49	6.9	3.79	8.6	4.70	10.7	5.71	13.3	7.01	16.4	8.42	20.1	10.1	24.6	11.9	29.9	14.0
200	4.9	3.05	7.7	4.69	9.6	5.82	11.9	7.05	14.7	8.57	18.2	10.4	22.4	12.4	27.4	14.8	33.2	17.2
225	5.5	3.86	8.6	5.89	10.8	7.36	13.4	8.93	16.6	10.89	20.5	13.1	25.2	15.8	30.8	18.6	37.4	21.8
250	6.2	4.83	9.6	7.30	11.9	9.00	14.8	11.0	18.4	13.41	22.7	16.2	27.9	19.4	34.2	23.0	41.6	27.0
280	6.9	5.98	10.7	9.10	13.4	11.36	16.6	13.7	20.6	16.90	25.4	20.3	31.3	24.3	38.3	28.9	46.5	33.8
315	7.7	7.52	12.1	11.6	15	14.28	18.7	17.4	23.2	21.30	28.6	25.6	35.2	30.8	43.1	36.5	52.3	42.7
355	8.7	9.55	13.6	14.6	16.9	18.13	21.1	22.1	26.1	27.14	32.2	32.5	39.7	39.1	48.5	46.3	59.0	54.3
400	9.8	12.1	15.3	18.6	19.1	23.12	23.7	28.0	29.4	34.29	36.3	41.3	44.7	49.6	54.7	58.8	66.5	68.9
450	11.0	15.3	17.2	23.5	21.5	29.24	26.7	35.4	33.1	43.63	40.9	52.3	50.3	62.7	61.5	74.4	75.2	89.41
500	12.3	19.0	19.1	28.9	23.9	36.07	29.7	43.8	36.8	53.90	45.4	64.5	55.8	77.3	68.3	91.8	83.5	110.30
560	13.7	23.6	21.4	36.2	26.7	45.15	33.2	54.8	41.2	67.27	50.8	80.8	62.5	97.0	-	-	-	-
630	15.4	29.9	24.1	45.9	30	57.03	37.4	69.4	46.3	85.14	57.2	102	70.3	125.7	-	-	-	-
710	17.4	38.0	27.2	58.4	33.9	65.54	42.1	89	52.2	108.69	64.5	130	79.3	151.6	-	-	-	-
800	19.6	48.1	30.6	73.9	38.1	92.26	47.4	113	58.8	137.3	72.6	171.1	89.3	205.2	-	-	-	-
900	22	60.9	27.6	75.6	34.4	93.4	42.9	115	53.3	141	66.1	173	81.7	210	-	-	-	-
1000	24.5	75.2	30.6	93.1	38.2	115	47.7	143	59.3	175	73.5	215	90.8	259	-	-	-	-

1) SDR 41 – не се произведуваат цевки за вода за пиење

2) SDR 26 – не се произведуваат во катури

s – дебелина на ѕид

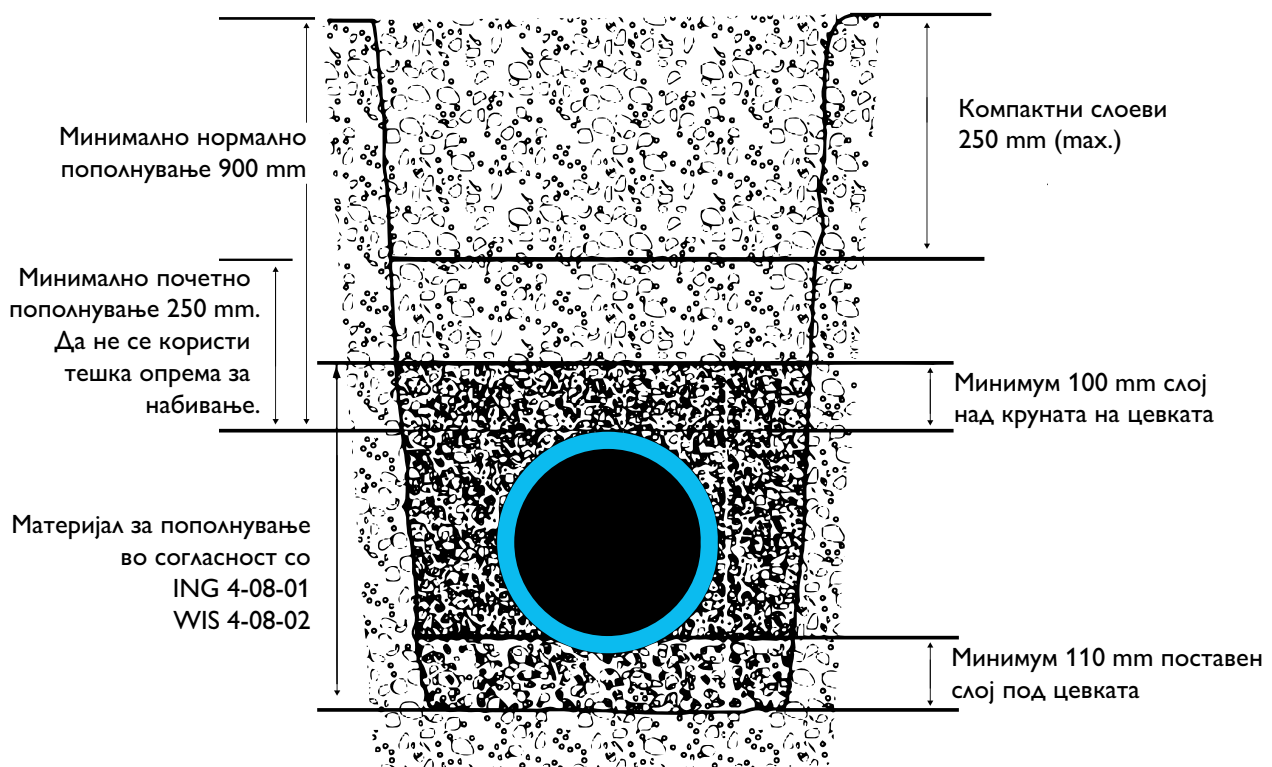
OD – надворешен дијаметар

\* дозволен работен притисок

## ИЗРАБОТКА НА ПОДЛОГАТА И НА ОКОЛНАТА ПОВРШИНА ЗА УПОТРЕБА НА ОБИЧНИ ПЕ 100 ЦЕВКОВОДИ

Подлогата и околната површина треба да бидат во идеална согласност со индустрискиот стандард за вода EN 805 и ENV 1046, во Велика Британија. Во други случаи треба да биде изработена како што следува:

- чакал или кршен камен класа 5-10 мм
- крупен песок или мешавина од чакал и песок со големина на чакал помала од 20 мм
- зрнест материјал со добар квалитет, без остри камења или големи грутки односно со големина од 20 мм или не поголем од дебелината на сидот
- Минимално тампонирање од 85%. Стандардната Проктор густина е задолжителна.



## ХЕМИСКАТА ОТПОРНОСТ

Следниве табели ја покажуваат отпорноста на полиетиленот кон разни хемикалии на +23°C и +60°C (+). Знаците во табелата укажуваат дека полиетиленот е отпорен на хемикалии (/) што значи дека полиетиленот има ограничена отпорност и (-) значи дека полиетиленот нема отпорност кон хемикалии.

TR: Технички чисто

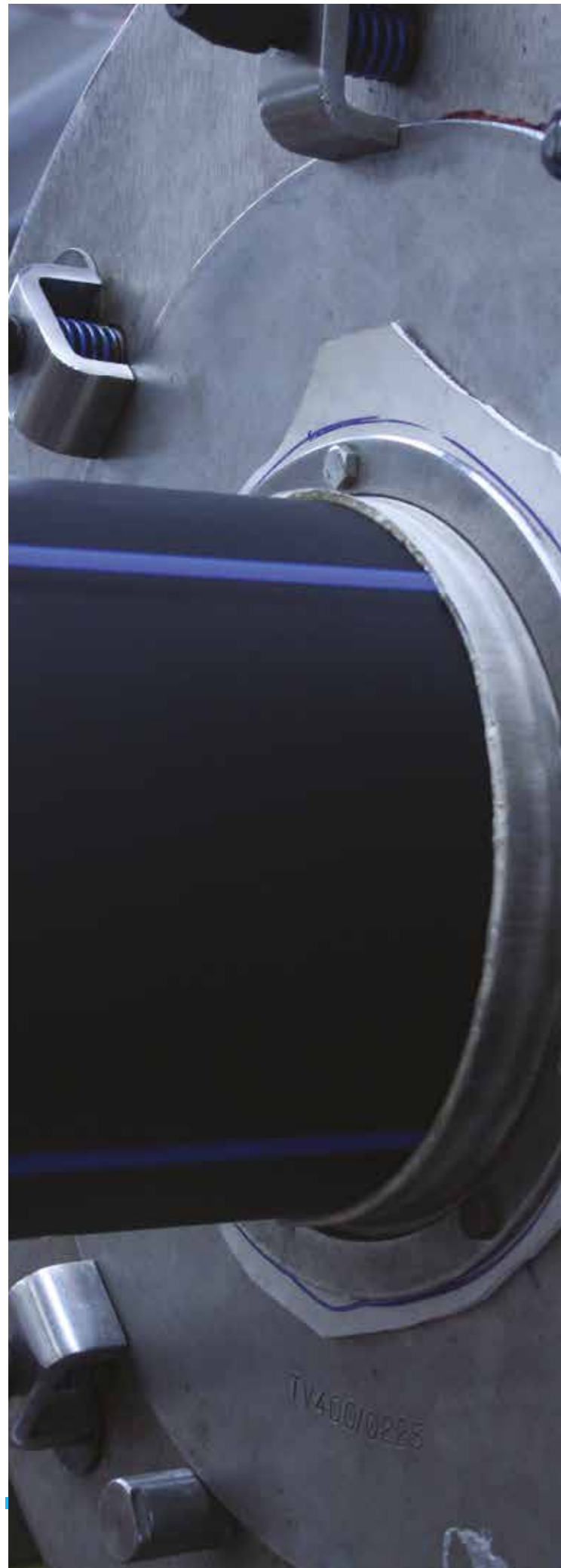
ХЕМИКАЛИЈА	КОН-ЦЕНТРАЦИЈА %	ХЕМИСКА ОТПОРНОСТ	
		23°C	60°C
ACETIC ACID	100	+	+
ACETICANHYDRIDE	100	+	
ACETONE	100	+	+
AKKUMULATOR ACID	38	+	+
ALUMINIUM SALT,AQ	SAT	+	+
AMMONIA,AQ	SAT	+	+
AMMONIUM SALTS,AQ	SAT	+	+
AMYL ALCOHOL	100	+	+
ANILINE	100	+	+
ANTIFREEZE GLYCOL	50	+	+
ASPHALT	100	+	/
BARIUM SALTS,AQ	SAT	+	+
BARIUM SALTS,AQ	100	+	+
BENZALDEHYDE	100	/	-
BENZENE	100	+	/
BENZINE	100	+	/
BENZINE,NORMAL	100	/	-
BENZINE,SUPER	SAT	+	+
BENZOIC ACID,AQ	100	+	+
BONE OIL	SAT	+	+
BORAX,AQ	SAT	+	+
BORIC ACID,AQ	100	+	+
BREAK FLUID	100	-	
BROMINE	SAT	-	-
BROMINE WATER	100	+	
BUTANE, LIQUID	100	+	/
BYTYL ACELATE	100	+	+
BUTYL ALCOHOL,-N	SAT	+	+
CALCIUM SALTS,AQ	100	/	
CARBON DISULPHIDE	100	/	-
CARBON TETRACHLORIDE	SAT	+	+
CARBONIC ACID,AQ	50	+	+
CAUSTIC POTASH SOLUTION	100	/	-
CHOLORBENZENE	SAT	/	-
CHLORINE WATER	100	-	
CHLORINE, LIQUID	100	/	-
CHLOROFORM	100	-	-
CHLOROSULFONIC ACID	20	+	+
CHROMIUM SALTS,AQ	SAT	+	+
CHROMIUMTRIOXIDE,AQ	SAT	+	-
COOPER (III) - SALTS,AQ	SAT	+	+
CRESOL,AQ	SAT	+	/
CUMOLHYDROPEROXIDE	70	+	
CYCLOHEXANE	100	+	+
CYCLOHEXANOLE	100	+	+

ХЕМИКАЛИЈА	КОН-ЦЕНТРАЦИЈА %	ХЕМИСКА ОТПОРНОСТ	
		23°C	60°C
CYCLOHEXANE	100	+	/
DECAHYDRONAPHTALENE	100	/	-
DETERGENTS,AQ	10	+	+
DIBUTYLPHTHALATE	100	+	/
DIBUTYLSEBACATE	100	+	/
DISEL OIL	100	+	/
DIETHYETHER	100	+	
DIHEXYLPHTHALATE	100	+	+
DISONONYLPHTHALATE	100	+	+
DIMETHYLFORMAMIDE	100	+	+
DINONYLADIPATE	100	+	
DIOCTYLADIPATE	100	+	
DIOCTYLPHTHALATE	100	+	+
DIOXANE,-1,4	100	+	+
ETHANOL	96	+	+
ETHANIL AMINE	100	+	+
ETHYL HEXANOL,-2	100	+	
ETHYL-2-HEXANE ACID	100	+	
ETHYL-2-HEXANE ACID CHLORIDE	100	+	
ETHYL-2-HEXYL CHLOROFORMIAT	100	+	
ETHYLACETATE	100	+	/
ETHYLBENZENE	100	/	-
ETHYLCHLORIDE	100	/	
ETHYLENE CHLORHYDRIN	100	+	+
ETHYLENE CHLORIDE	100	/	/
ETHYLENE DAIMINETETRAACETIC ACID,AQ	SAT	+	+
ETHYLGLYKOLACETATE	100	+	
FATTY ACIDS > C6	100	+	/
FEROUS SALT,AQ	SAT	+	+
FLOOR POLISH	100	+	/
FLOURIDE,AQ	SAT	+	+
FLUOSILICIC ACID	32	+	+
FORMALDEHYDE,AQ	40	+	+
FORMALIN	INDUST.	+	+
FORMIC ACID	98	+	+
FRIGEN 11	100	/	
FUEL OIL	100	+	/
FURFURYL ALCOHOL	100	+	/
GLYCERINE	100	+	+
GLYCERINE,AQ	10	+	+
GLYCOL	100	+	+
GLYCOL ACID	70	+	+
GLYCOL,AQ	50	+	+
HEPTANE	100	+	/
HEAFUOSILICIC ACID,AQ	SAT	+	+

ХЕМИКАЛИЈА	КОН-ЦЕН-ТРА-ЦИЈА %	ХЕМИСКА ОТПОРНОСТ	
		23°C	60°C
HEXANE	100	+	+
HUMIC ACIDS, AQ	1	+	+
HYDRAZINE, AQ	SAT	+	+
HYDRIODIC, AQ	SAT	+	
HYDROCHINONE, AQ		+	
HYDROCHLORIC ACID	38	+	+
HYDROCHLORIC ACID	10	+	+
HYDROCHLORIC ACID	40	+	+
HYDROCHLORIC ACID	70	+	/
HYDROGEN PEROXIDE	30	+	+
HYDROGEN SULPHIDE	LOW	+	+
HYDROXYLAMMONIUM SULPHATE	SAT	+	+
HYDROXYACETONE	100	+	+
ISONONAN ACID	100	+	/
ISONONAN ACOD CHLORIDE	100	+	
ISOOCTANE	100	+	/
ISOPROPANOL	100	+	+
LACTIC ACID, AQ	90	+	+
LAURIC ACID CHLORIDE	100	+	
LITHIUM SALTS	SAT	+	+
LYSOL	INDUS.	+	/
MAGNESIUM SALTS, AQ	SAT	+	+
MENTHOL	100	+	
MERCURIC SALTS, AQ	SAT	+	+
MERCURY	100	+	+
METHAN SUPHONIC ACID	50	+	
METHANOL	100	+	+
METHOXYL BUTANOL	100	+	/
METHOXY BUTIL ACETATE	100	+	/
METHYL CYCLOHEXANE	100	+	/
METHYL ETHYL KETONE	100	+	+
METHYL GLYCOL	100	+	+
METHYL ISOBUTYL KETONE	100	+	/
METHYL SULPHURIC ACID	50	+	
METHYL-4-PENTANOL-2	100	+	+
METHYLACETATE	100	+	+
METHYLENE CHLORIDE	100	/	
MINERAL OIL	100	+	/
MONOCHLORACETIC ACID ETHYL ESTER	100	+	+
MONOCHLORACETIC ACID METHYL ESTER	100	+	+
MORPHOLINE	100	+	+
MOTOR OIL	100	+	/
NA-DODECYL BENZ. SULPHON	100	+	+
NAIL POLISH REMOVER	100	+	/
NEODECANAN ACID	100	+	

ХЕМИКАЛИЈА	КОН-ЦЕН-ТРА-ЦИЈА %	ХЕМИСКА ОТПОРНОСТ	
		23°C	60°C
NEODECANAN ACID CHLORIDE	100	+	
NICKEL SALTS, AQ	SAT	+	+
NITRIC ACID	50	/	/
NITRIC ACID	25	+	+
NITROBENZENE	100	+	/
NITROHYDROCHLORIC ACID HCl:HNO3	3:1	+	-
NITROMETHANE	100	+	
OILS, ETHERIAL		+	
OILS, VEGETABLE	100	+	+
OLEIC ACID	100	+	/
OLEUM	>100	-	-
OXALIC ACID, AQ	SAT	+	+
PARAFIN OIL	100	+	/
PARALDEHYDE	100	+	
PCB	100	/	
PECTIN	SAT	+	+
PERCHLORETHYLENE	100	/	-
PERCHLORIC ACID	20	+	+
PERCHLORIC ACID	50	+	/
PERCHLORIC ACID	70	+	-
PETROLEUM	100	+	/
PETROLEUM ETHER	100	+	+/
PHENOL, AQ	SAT	+	+
PHENYLCHLOROFORM	100	/	/
PHOSPHATES, AQ	SAT	+	+
PHOSPHORIC ACID	85	+	+
PHOSPHORIC ACID	50	+	+
POTASSIUM PERMANGANATE, AQ	SAT	+	+
POTASSIUM PERSULPHATE, AQ	SAT	+	+
POTASSIUM SALT, AQ	SAT	+	
POTASSIUM SOAP	100	+	/
PROPANE, LIQUID	100	+	+
PYRIDINE	100	+	+
SALAD OIL	100	+	+
SALTED WATER	SAT	+	/
SEA WATER		+	+
SHOE POLISH	100	+	+
SILICONE OIL	100	+	+
SILVER SALTS, AQ	SAT	+	+
SOAP SOLUTION	SAT	+	+
SOAP SOLUTION	10	+	+
SODA LYE	60	+	+
SODIUM CHLORATE, AQ	25	+	+
SODIUM CHLORITE, AQ	5	+	/
SODIUM HYPOCHLORITE, AQ	5	+	+

ХЕМИКАЛИЈА	КОН- ЦЕН- ТРА- ЦИЈА %	ХЕМИСКА ОТПОРНОСТ	
		23°C	60°C
SODIUM HYPOCHLORITE, AQ	30	/	/
SODIUM HYPOCHLORITE, AQ	20	+	+
SODIUM SALTS, AQ	SAT	+	+
SUCCINIC ACID, AQ	SAT	+	+
SULPHUR DIOXIDE, AQ	LOW	+	+
SULPHURIC ACID	96	-	-
SULPHURIC ACID	50	+	+
TANNIC ACID	10	+	+
TAR	100	+	/
TARTARIC ACID, AQ	SAT	+	+
TEST FUEL, ALIPHATIC	100	+	/
TETRACHLORETHANE	100	/	-
TETRACHLORETHYLENE	100	+	-
TETRAHYDRO NAPHTHALENE	100	/	-
TETRAHYDROFURAN	100	/	-
THIOPHENE	100	+	/
TIN-II-CHLORIDE, AQ	SAT	/	+
TOLUENE	100	+	-
TRANSFORMER OIL	100	/	/
TRICHLORETHYLENE	100	+	-
TRICRESYL PHOSPHATE	100	+	+
TWO-STROKE OIL	100	+	/
UREA, AQ	SAT	+	/
URIC ACID	SAT	+	+
URINE		+	+
WASHING-UP LIQUID FLUID	5	+	+
WATER GASS	100	+	+
WETTING AGENT	100	+	/
XYLENE	100	/	-
ZINC SALTS, AQ	SAT	+	+



## СЕРТИФИКАТИ



ИЗДОЛЖУВАЊЕ ДО КИНЕЊЕ ПРИ ЗАТЕГАЊЕ

## ЛАБОРАТОРИСКО ИСПИТУВАЊЕ

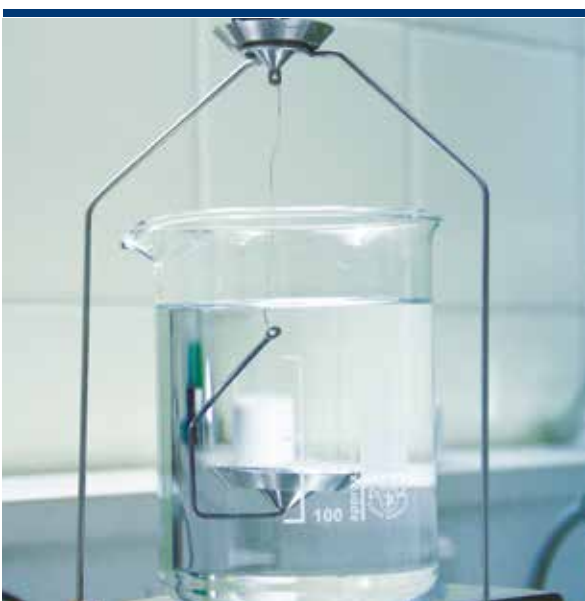
ИНДЕКС НА ТЕЧЕЊЕ НА РАСТОПЕН  
МАТЕРИЈАЛ



ИСПАРЛИВОСТ НА МАТЕРИЈАЛ



ГУСТИНА НА МАТЕРИЈАЛ



ХИДРОСТАТИЧКА ИЗДРЖЛИВОСТ НА 80°C И 20°C





**KONTI  
HIDROPLAST®**



МАКЕДОНИЈА  
1480 Гевгелија, Индустриска б6



+389 34 212 064 +389 34 215 225  
+389 34 211 757 +389 34 215 226



+389 34 211 964



contact@konti-hidroplast.com.mk  
hidroplast@t-home.mk



www.konti-hidroplast.com.mk

