INFLEX doo
Ustanička 25, 11000 Beograd
tel/fax: +381 11 2438 627
+381 11 3861 492
+381 11 3467 320
www.inflex.rs

INSPIRISANI SMO DA STVARAMO VREDNOSTI
KOJE ĆE ISTINSKI ZADOVOLJITI POTREBE NAŠIH KLIJENATA.

PROIZVODNJA
PROJEKTOVANJE
INŽINJERING
ENERGETSKIH
POSTROJENJA
I OPREME

PROIZVODNI PROGRAM:

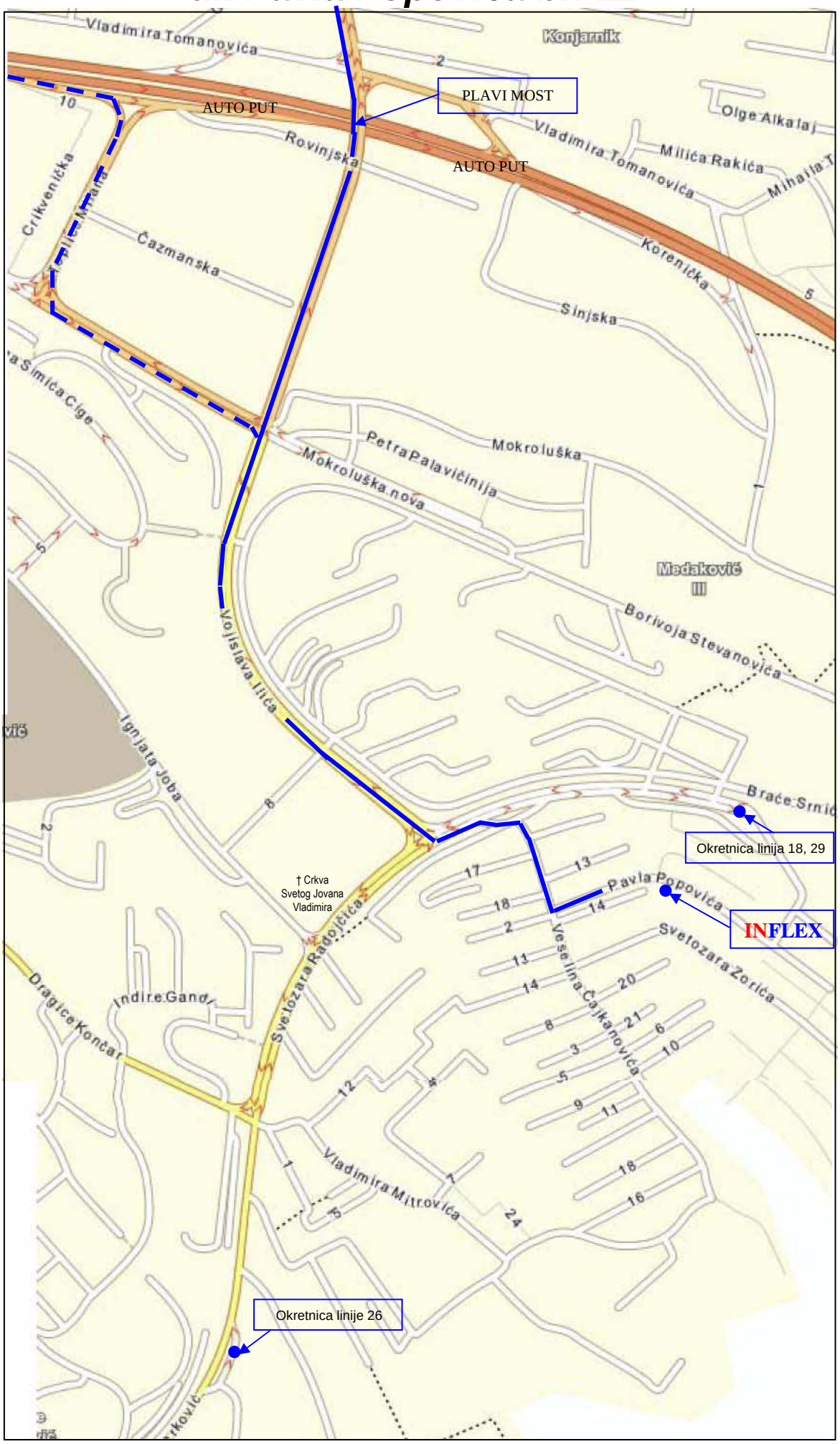
- BOJLERI
- IZMENJIVAČI TOPLOTE
- HEMIJSKA PRIPREMA VODE
- MEMBRANSKI EKSPANZIONI SUDOVI
- ZATVORENI EKSPANZIONI SUDOVI
- HIDROFORI
- REZERVOARI TEČNIH GORIVA

- REZERVOARI ZA MAZUT
- FILTERI ZA GAS
- ČISTAČKE KUTIJE ZA GASOVODE
- ZAGREJAČI GASA
- REMONT I MONTAŽA ENERGETSKIH POSTROJENJA

KANCELARIJA „INFLEX“ D.O.O.

Ustanička 25, 11000 Beograd
tel/fax: +381 11 2438 627
+381 11 3861 492
+381 11 3467 320
www.inflex.rs
office@inflex.

PROIZVODNI POGON „INFLEX“ D.O.O.
ul. Pavla Popovića br. 12



SIQ

Certifikat / Certificate

za
sistem menadžmenta

INFLEX d.o.o. BEOGRAD

Proizvodnja, projektiranje, odrzavanje i inženjering
energetskih postrojenja i opreme

ima uspostavljen i održavan sistem menadžmenta,
koji ispunjava zahteve standarda

ISO 14001:2004

Sertifikat broj / Datum sertifikacije
E-205 / 2007-08-13

Izdanje **02 / 2009-09-18** *Važi do:* **2010-09-30**

U ime SIQ
Direktor

SLOVENSKA AKREDITACIJA
SIST EN ISO/IEC 17021
QMS-001 | EMS-001

IQNet
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

SWEDAC ACKREDITERING
1473
ISO/IEC 17021

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet *and* **SIQ**
hereby certify that the organization

INFLEX d.o.o. BEOGRAD
Beograd, Srbija

for the following field of activities

Production, projecting, maintenance and engineering of energetic facilities and equipment

has implemented and maintains a

Management System

which meets the requirements of the standard

ISO 14001:2004

Certification date: **2007-08-13**
Issue: **02 / 2009-09-18** *Validity date:* **2010-09-30**

Registration Number: **SI – E-205**

René Wasmer
President of IQNet

Igor Likar
Managing Director of SIQ

IQNet Partners*:
AENOR *Spain* AFAQ AFNOR *France* AIB-Vinçotte International *Belgium* ANCE *Mexico* APCER *Portugal* CISQ *Italy* CQC *China* CQM *China* CQS *Czech Republic* Cro Cert *Croatia* DQS *Germany* DS *Denmark* ELOT *Greece* FCAV *Brazil* FONDONORMA *Venezuela* HKQAA *Hong Kong China* ICONTEC *Colombia* IMNC *Mexico* Inspecta Certification *Finland* IRAM *Argentina* JQA *Japan* KFQ *Korea* MSZT *Hungary* Nemko AS *Norway* NSAI *Ireland* PCBC *Poland* QMI *Canada* Quality Austria *Austria* RR *Russia* SAI Global *Australia* SII *Israel* SIQ *Slovenia* SIRIM QAS International *Malaysia* SQS *Switzerland* SRAC *Romania* TEST St Petersburg *Russia* YUQS *Serbia*
IQNet is represented in the USA by: AFAQ AFNOR, AIB-Vinçotte International, CISQ, DQS, NSAI Inc., QMI and SAI Global
* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

SIQ

Certifikat / Certificate

za
sistem menadžmenta

INFLEX d.o.o. BEOGRAD

Proizvodnja, projektiranje, odrzavanje i inženjering
energetskih postrojenja i opreme

ima uspostavljen i održavan sistem menadžmenta,
koji ispunjava zahteve standarda

ISO 9001:2008

Sertifikat broj / Datum sertifikacije

Q-1098 / 2007-08-13

Izdanje **02 / 2009-09-18** *Važi do:* **2010-09-30**

U ime SIQ
Direktor

SLOVENSKA AKREDITACIJA
SIST EN ISO/IEC 17021
QMS-001 | EMS-001

IQNet
THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

SWEDAC ACKREDITERING
1473
ISO/IEC 17021

THE INTERNATIONAL CERTIFICATION NETWORK

CERTIFICATE

IQNet *and* **SIQ**
hereby certify that the organization

INFLEX d.o.o. BEOGRAD
Beograd, Srbija

for the following field of activities

Production, projecting, maintenance and engineering of energetic facilities and equipment

has implemented and maintains a

Management System

which meets the requirements of the standard

ISO 9001:2008

Certification date: **2007-08-13**
Issue: **02 / 2009-09-18** *Validity date:* **2010-09-30**

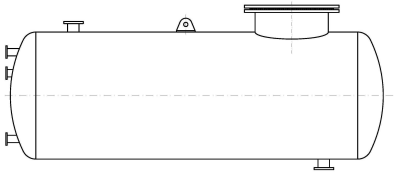
Registration Number: **SI – Q-1098**

René Wasmer
President of IQNet

Igor Likar
Managing Director of SIQ

IQNet Partners*:
AENOR *Spain* AFAQ AFNOR *France* AIB-Vinçotte International *Belgium* ANCE *Mexico* APCER *Portugal* CISQ *Italy* CQC *China* CQM *China* CQS *Czech Republic* Cro Cert *Croatia* DQS *Germany* DS *Denmark* ELOT *Greece* FCAV *Brazil* FONDONORMA *Venezuela* HKQAA *Hong Kong China* ICONTEC *Colombia* IMNC *Mexico* Inspecta Certification *Finland* IRAM *Argentina* JQA *Japan* KFQ *Korea* MSZT *Hungary* Nemko AS *Norway* NSAI *Ireland* PCBC *Poland* QMI *Canada* Quality Austria *Austria* RR *Russia* SAI Global *Australia* SII *Israel* SIQ *Slovenia* SIRIM QAS International *Malaysia* SQS *Switzerland* SRAC *Romania* TEST St Petersburg *Russia* YUQS *Serbia*
IQNet is represented in the USA by: AFAQ AFNOR, AIB-Vinçotte International, CISQ, DQS, NSAI Inc., QMI and SAI Global
* The list of IQNet partners is valid at the time of issue of this certificate. Updated information is available under www.iqnet-certification.com

HORIZONTALNI REZERVOARI

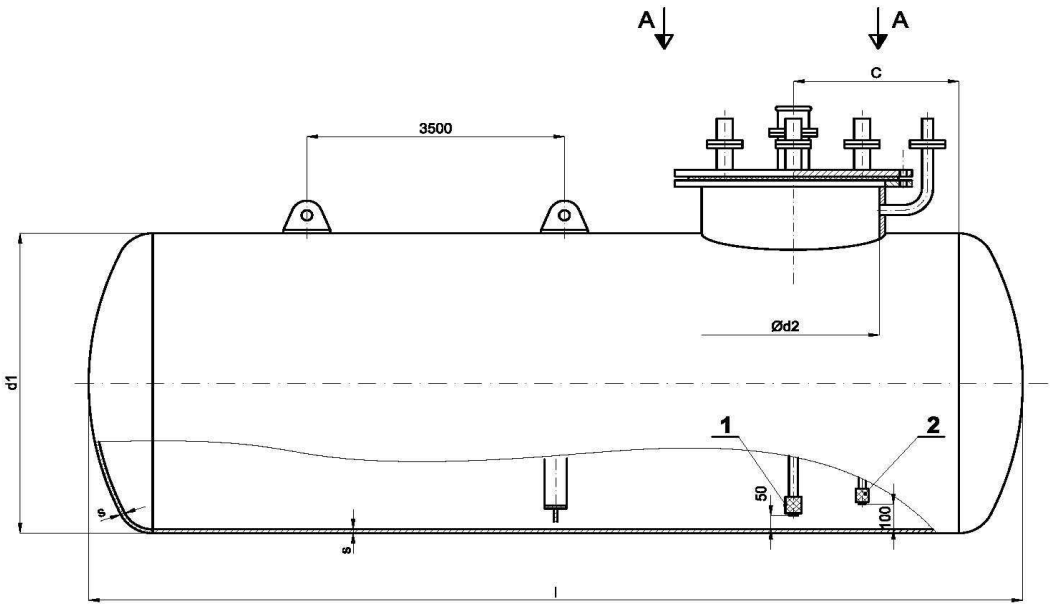


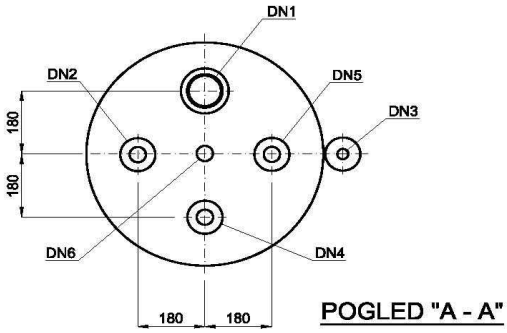
- Rezervoari za lož ulje
- Rezervoari sa dvostrukim zidom
- Rezervoari za mazut
- Ovalni rezervoari - OR
- Nadzemni rezervoari - NR

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

REZERVOAR ZA SKLADIŠTENJE ULJA

STANDARD SRPS M.Z3.010



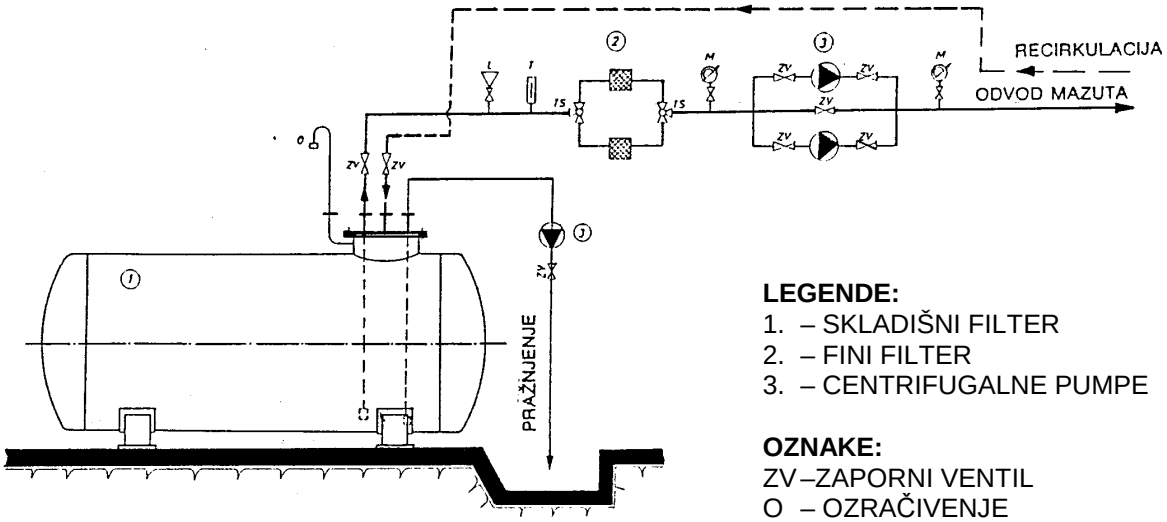


Legenda:
DN1 - Punjenje
DN2 - Pražnjenje rezervoara
DN3 - Odzračivanje
DN4 - Recirkulacija
DN5 - Odvod ka potrošaču
DN6 - Merni štap
1 - Usisna korpa za vodu (odmuljivanje)
2 - Usisna korpa za ulje

ZAPREMINA	Ukupna dužina	Spojni prečnik	PRIKLJUČCI					Debljina zida	Masa
V	l	d1						S	M
m^3	mm	mm	DN_1	DN_2	DN_3	DN_4	DN_5	mm	kg
1	1510	1000	80	32	32	40	40	5	320
3	2740	1250	80	32	32	40	40	5	430
5	2820	1600	80	32	32	40	40	5	750
7	3740	1600	80	32	32	40	40	5	935
10	5350	1600	80	32	40	40	40	5	1255
(13)	6960	1600	80	32	40	40	40	5	1570
16	8570	1600	80	32	40	40	40	5	1885
20	6960	2000	80	32	40	40	40	6	2340
25	8540	2000	80	32	40	40	40	6	2810
30	10120	2000	80	32	50	40	40	6	3345
40	8800	2500	80	32	50	40	40	7	4400
50	10800	2500	80	32	50	40	40	7	5255
60	12800	2500	80	32	50	40	40	7	6620
80	12750	2900	80	32	65	40	40	9	9050
100	15950	2900	80	32	65	40	40	9	10780

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

ŠEMA UREĐAJA ZA SKLADIŠTENJE I PRIPREMU LAKIH ULJA

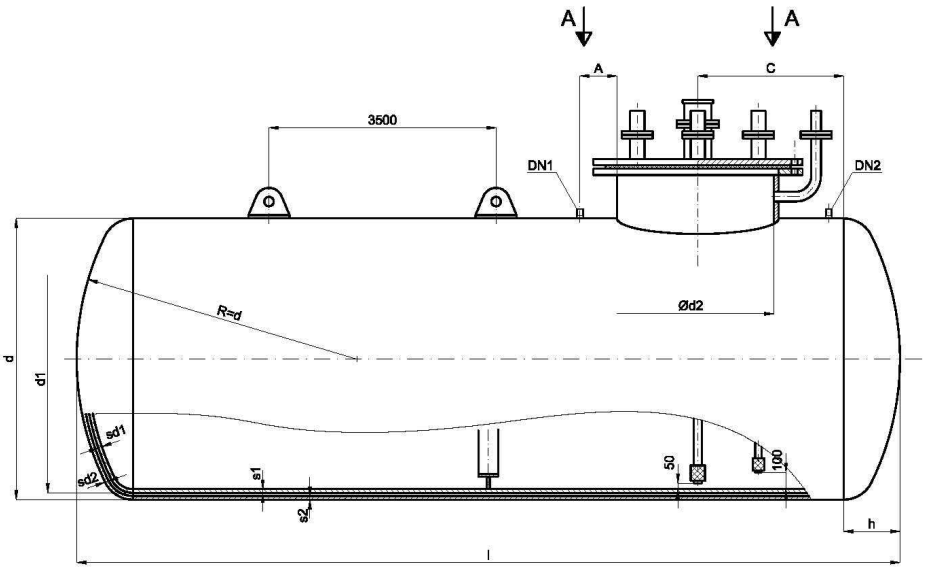


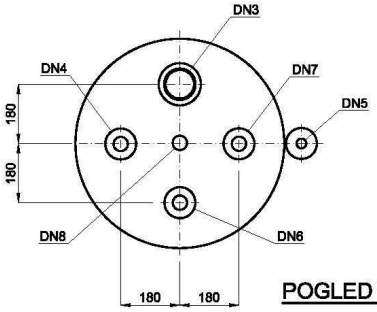
LEGENDE:
1. – SKLADIŠNI FILTER
2. – FINI FILTER
3. – CENTRIFUGALNE PUMPE

OZNAKE:
ZV – ZAPORNI VENTIL
O – OZRAČIVENJE
L – LEVAK
T – TERMOMETAR
TS – TROKRAKA SLAVNA
M – MANOMETAR

REZERVOARI SA DVOSTRUKIM ZIDOM

DIMENZIJE U SKLADU SA SRPS M.Z3.014





POGLED "A - A"

Legenda:
DN1 - Za kontrolu nepropusnosti
DN2 - Za ulaz vazduha pri punjenju ispitne tečnosti
DN3 - Punjenje
DN4 - Pražnjenje rezervoara
DN5 - Odzračivanje
DN6 - Recirkulacija
DN7 - Odvod ka potrošaču
DN8 - Merni štap

NAZIVNA VELIČINA (m^3)			1	3	5	7	10	(13)	16	20	25	30	40	50	60	80	100
SPOLJNI PREČNIK	d1	mm	1000	1025	1600					2000			2500			2900	
SPOLJNI PREČNIK	d	mm	1020	1270	1620					2020			2520			2920	
UKUPNA DUŽINA	l	mm	1530	2760	2840	3760	5370	6980	8590	6980	8560	10140	8820	10820	12820	12770	15970
DUBINA DANCA	h	mm	212	260	328					408			505			590	
DEBLJINA ZIDA	s_1	mm	5							6			7			9	
DEBLJINA ZIDA	s_2	mm	5														
DEBLJINA DANCA	sd_1	mm	5							6			7			9	
DEBLJINA DANCA	sd_2	mm	5														
REVIZIONI OTVOR	d_2	kom	500							600							
BROJ PRSTENOVA ZA UKRUĆENJE		kom	-									1			2		
BROJ NOSEĆIH UŠKI		mm	-	1				2									
RASTOJANJE	c	mm	450							500							
RASTOJANJE	A	mm	130						150							170	
PRIKLJUČAK	DN_1	R	1”						1 1/4”							1 1/2”	
PRIKLJUČAK	DN_2	R	1”						1 1/4”							1 1/2”	
PRIKLJUČAK	DN_3		80														
PRIKLJUČAK	DN_4		32														
PRIKLJUČAK	DN_5		40			50								65			
PRIKLJUČAK	DN_6		40														
PRIKLJUČAK	DN_7		40														
PRIKLJUČAK	DN_8		1/2“														
MASA BEZ IZOLACIJE	M	kg	530	1050	1400	1510	2400	3000	3600	4200	5050	6050	7200	8750	10450	1400	17200

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

PRIMENA

Položeni čelični rezervoari sa dvostrukim zidovima, ukopani SRPS M.Z3.014 upotrebljavaju se za skladištenje tečnog goriva, raznih vrsta ulja i druge slične svrhe.

KONSTRUKCIJA

Oblik, glavne mere i veličina glavnog rezervoara odgovaraju zahtevima SRPS M.Z3.010 (DIN 6608). Dimenzije ovih rezervoara su date u tebeli.
Spoljni dodatni zid treba da bude u stanju da primi pritisak zemlje, koja treba da bude po mogućnosti ravnomerno raspoređena na dodatnom zidu rezervoara. Razmak između spoljašnjeg zida i zida glavnog rezervoara je 5 mm. Dvozidni rezervoari moraju se opremiti priključcima na koje se postavlja kontrolni pribor koji omogućava stalnu kontrolu nepropustlivosti. Svaki rezervoar ovog tipa osim kontrolnog priključka mora imati još jedan dodatni priključak kroz koji ulazi vazduh pri punjenju ispitne tečnosti koja se nalazi između plaštova.
Ovi priključci moraju biti na najvišem delu rezervoara. Osim ovih priključaka rezervoar mora imati i priključke kao i rezervoari prema standartdu SRPS M.Z3.010. (DIN 6608).

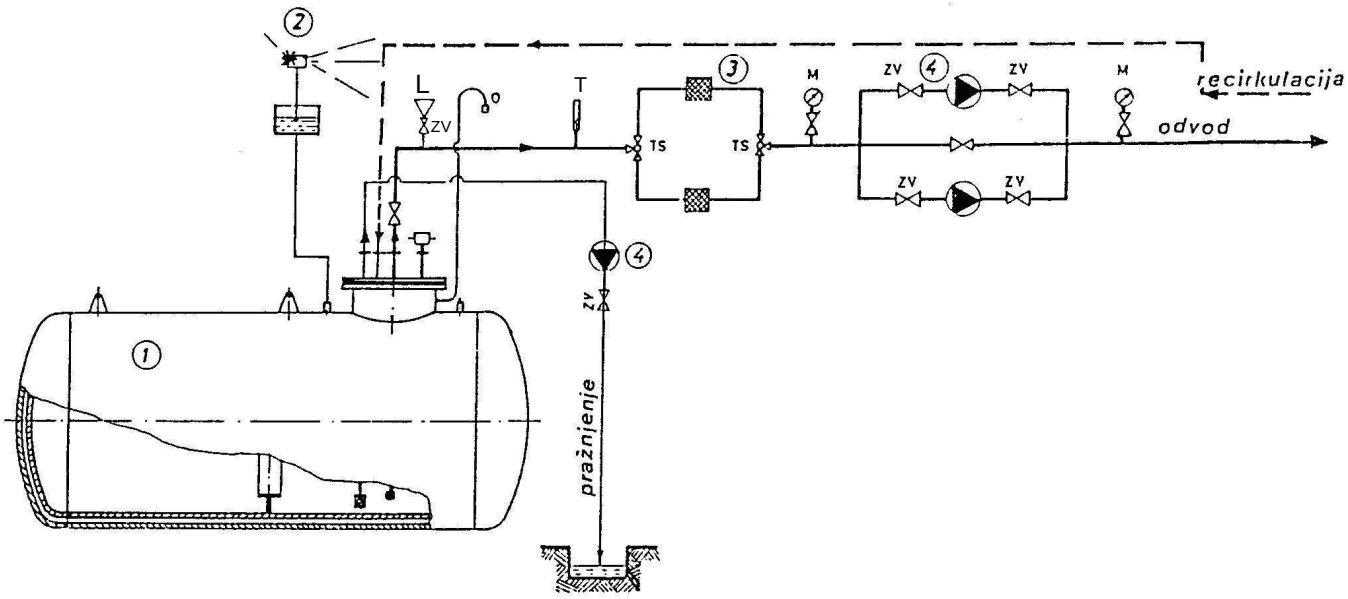
ISPITIVANJE

Glavni rezervoar dvozidnih rezervoara mora da se ispita na vodeni pritisak od 2 bara. Međuprostor koji se nalazi između zidova mora se ispitati u pogledu nepropustlivosti vazduha natpritiska od 0.5 bar.
Pri ugradnji rezervoara mora se na licu mesta izvršiti ponovno ispitivanje nepropustljivosti vazduhom pod pritiskom od 0.2 bar u međuprostoru.
Prethodno treba varove spoljnjeg, odnosno unutrašnjeg zida premazati sapunicom ili premazom sličnih osobina. Posle ugradnje rezervoara i ispitivanja međuprostor je ispunjen tečnošću koja ne mrzne i nije agresivna.

SIGNALIZACIJA

Signalizacija za propusnost rezervoara ostvaruje se posebnim sudom smeštenim iznad rezevoara koji je povezan sa međuprostorom.
Tečnost u međuprostoru je pod pritiskom koja u slučaju propustlivosti nekog zida iscuri i daje signal optički i akustički.
Na sudu se nalaze dve elektrode zaronjene u tečnost koje, pri smanjenju nivoa tečnosti, takođe aktiviraju signalizaciju.

ŠEMA UREĐAJA ZA SKLADIŠTENJE I PRIPREMU LAKIH ULJA



LEGENDA

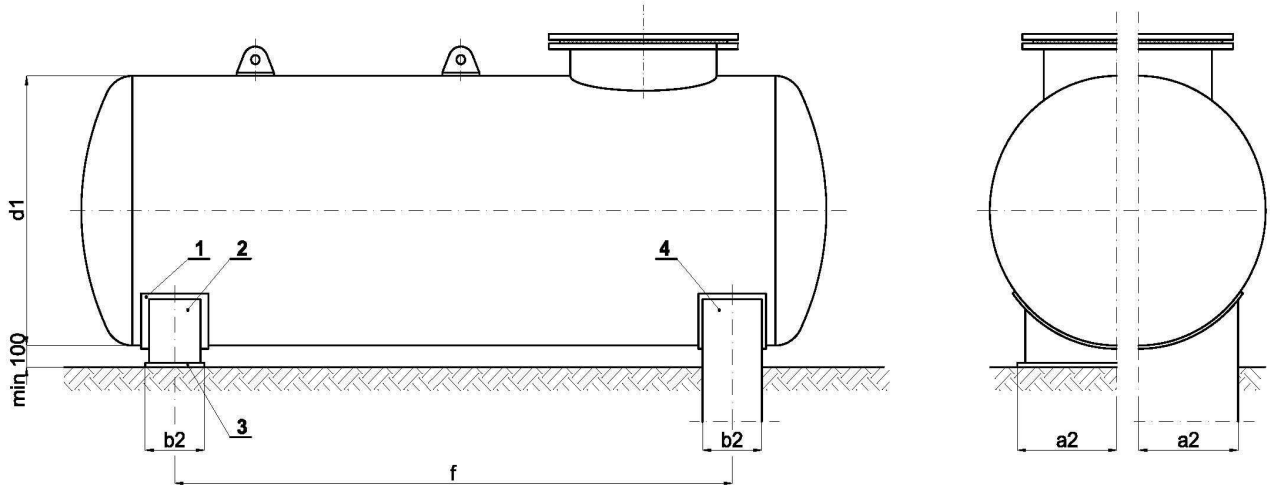
1. SKLADIŠNI REZERVOAR
2. KONTROLNI PRIBOR
3. FINI FILTRI
4. CENTRIFUGALNE PUMPE (ZUPČASTE, ZAVOJNE)

OZNAKE

O – OZRAČENJE
T – TERMOMETAR
TS – TROKRAKA SLAVINA
M – MANOMETAR
ZV – ZAPORNI VENTIL
L – LEVAK

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

POSTAVLJANJE REZERVOARA



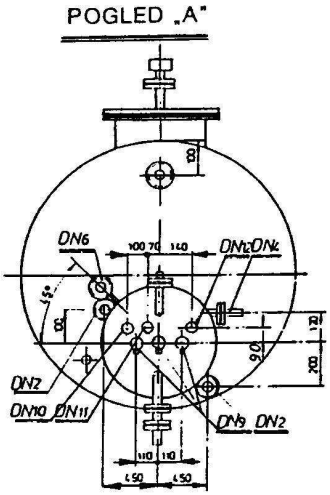
1. LIM ZA POJAČANJE
2. ČELIČNO LEŽIŠTE
3. TEMELJNA PLOČA
4. BETONSKI TEMELJ

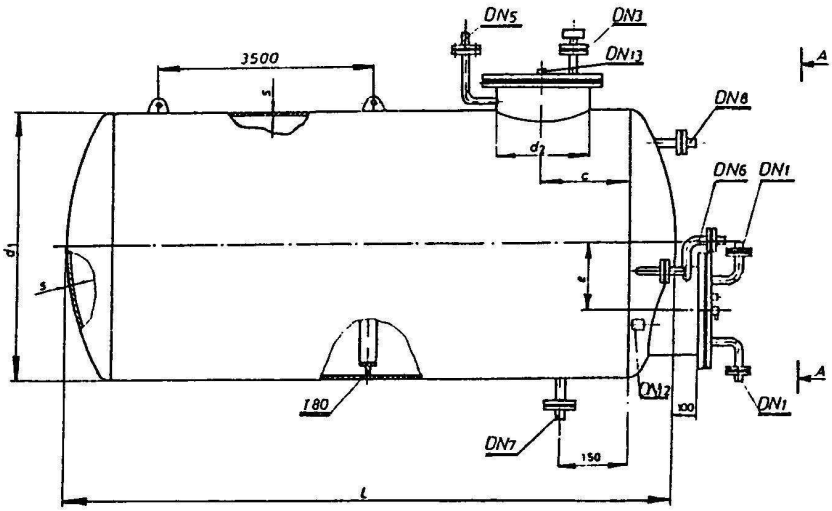
NAZIV	OZNAKA (mm)	ZAPREMINA (m^3)														
		1	3	5	7	10	(13)	16	20	25	30	40	50	60	80	100
SPOLJNI PREČNIK	d_1	1000	1250	1600					2000			2500			2900	
VELIČINA	a_2	700	900	1150					1750			2150			2550	
VELIČINA	b_2	270	270	300			475		550			900			1300	
RASTOJANIJE	f	600	1850	1170	2770	4290	5625	7135	5395	7005	8615	6760	8820	10880	10295	13360

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

HORIZONTALNI REZERVOARI ZA MAZUT





DN_1 PRIKLJUČAK ZA DOVOD GREJNOG FLUIDA
ŠTEDNA GREJALICA F_1 (m^2)
DN_2 PRIKLJUČAK ZA DOVOD I ODVOD GREJNOG FLUIDA
ŠTEDNA GREJALICA F_2 (m^2)
DN_3 PRIKLJUČAK ZA DOVOD MAZUTA
DN_4 PRIKLJUČAK ZA ODVOD MAZUTA
DN_5 PRIKLJUČAK ZA ODZRAČIVANJE
DN_6 PRIKLJUČAK ZA RECIRKULACIJU
DN_7 PRIKLJUČAK ZA ISPUŠTANJE (ODMULJIVANJE)
DN_8 PRIKLJUČAK ZA PRELIV
DN_9 PRIKLJUČAK ZA ELEKTRIČNI GREJAČ (R 6/4)
DN_{10} PRIKLJUČAK ZA TERMOMETAR (R 1/2)
DN_{11} PRIKLJUČAK ZA TERMOSTAT (R 1/2)
DN_{12} PRIKLJUČAK ZA TERMOREGULATOR (R 5/4)
DN_{13} PRIKLJUČAK ZA MERAČ NIVOA (R 1/2)

ZAPRE-MINA	UKUPNA DUŽINA	SPOLJNI PREČNIK	GREJAČI			PRIKLJUČCI								DEBLJ. ZIDA	MASA
V	l	d_1	štedna F_1	podna F_1	el. grejač									S	M
m^3	mm	mm	(m^2)	(m^2)	N (kW)	DN_1	DN_2	DN_3	DN_4	DN_5	DN_6	DN_7	DN_8	mm	kg
1	1510	1000	2	-	4	25	-	80	25	32	25	40	40	5	380
2	2740	1000	3	-	8	25	-	80	25	32	25	65	50	5	580
3	2740	1250	3	-	8	25	-	80	25	32	25	65	50	5	670
5	2820	1600	2	2	8	25	25	80	25	32	25	65	50	5	950
7	3740	1600	2	3	8	25	32	80	25	32	25	65	50	5	1040
10	5350	1600	3	3	9	32	32	80	25	40	25	65	50	5	1450
(13)	6960	1600	3	4	9	32	32	80	32	40	32	65	50	5	1750
16	8570	1600	3	1	9	32	32	80	32	40	32	65	50	5	2050
20	6960	2000	4	4	10	32	32	80	32	40	32	80	50	6	2600
25	8540	2000	4	4	10	32	32	80	32	40	32	80	50	6	3150
30	10120	2000	4	4	10	32	32	80	40	50	40	80	50	6	3600
40	8800	2500	4	5	11	32	32	80	40	50	40	80	65	7	4600
50	10800	2500	4	5	11	40	32	80	40	50	40	80	65	7	5500
60	12800	2500	6	6	11	40	40	80	50	50	50	80	65	7	6700
80	12750	2900	8	8	12,5	50	50	80	50	65	50	80	65	9	9900
100	15950	2900	8	10	12,5	50	65	80	50	65	50	80	65	9	12000

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

1.00. Primer izbora rezervoara za mazut

1.01. Kotlarnica je projektovana za dva kotla: tipa BKG-3 i BKG-6a, od kojih prvi ima kapacitet 300 kg/h suvozasićene pare a drugi 600 kg/h takođe suvozasićene pare, i oba dozvoljenog radnog pritiska 13 bar.
Kotlovi su opremljeni automatskim gorionicima tipa „WEISHAUPT“; koji troše teško ulje za loženje.

1.02. Potrošnja goriva
Kod maksimalnog opterećenja, potrošnja goriva iznosi:
Za kotao BKG – 3:

$$B_{max} = \frac{D_{max}\left(i'' - i'\right)}{\eta \cdot Hd} \quad kg/h$$

gde je:
D_{max} = 300 kg/h – kapacitet kotla maksimalno trajno
η = 83 – stepen iskorišćenja kotla kod maksimalno trajnog opterećenja
Hd = 9600 kcal/kg – spec. entalpija napojne vode kod 105℃
i“ = 665,6 kcal/kg – spec. entalpija suvozasićene pare kod 13 bar.

$$B_{max} = \frac{300 \cdot (665{,}6 - 105)}{9600 \cdot 0{,}83} = 21{,}1 \quad kg/h$$

B_{max} = 21,1 kg/h – maksimalna potrošnja ulja za loženje.

Za kotao BKG-6a:
D_{max} = 600 kg/h – kapacitet kotla maksimalno trajno:
Svi ostali podaci isti su kao i za kotao BKG-3, pa sledi:

$$B_{max} = \frac{600 \cdot (665{,}6 - 105)}{9600 \cdot 0{,}83} = 42{,}2 \quad kg/h$$

B_{max} = 42,2 kg/h – maksimalna potrošnja ulja za loženje.

1.03. Određivanje gorionika
Na osnovu pojedinačne potrošnje ulja za loženje, odabran je:
Za kotao BKG-3: tip „WEISHAUPT“ – M3VZ,

- kapacitet ulja za loženje 15 – 30 kg/h
- snaga elektrogrejača 2.2 kW
- snaga elektromotora 0,37 kW

Za kotao BLG-6a: tip „WEISHAUPT“ – MS5VZ,

- kapacitet ulja za loženje 25 – 50 kg/h
- snaga elektrogrejača 4,5 kW
- snaga elektromotora 0,37 kW

1 kcal/h = 1,163 W

1.04. Dimenzionisanje rezervoara za ulje za loženje, vrši se po obrascu:

$Bd = B_{max} \cdot \eta \cdot \tau$ - dnevna potrošnja ulje, gde je:

B_{max} = cca 65 kg/h - maksimalna potrošnja ulja za loženje

η = 0,7 - koeficijent neravnomernosti

τ = 18 sati - trajanje pogona u toku 24 sata, pa imamo:

$Bd = 65 \cdot 0{,}7 \cdot 18 = 826$ kg.

Odabran je jedan horizontalni stabilni rezervoar za teško ulje za loženje zapremine 30 m^3, proizvodnje INFLEX – Beograd, pa će shodno gornjem proračunu, rezerva biti 36,6 radna dana. To je u skladu sa uobičajnom normom (1 do 3 meseca).

1.05. Proračun podnog grejača za dodatno grejanja ulja u rezervoaru.

Podni grejač za dodatno grejanje treba u delu rezervoara oko kombinovano elektro-parne štedne grejalice da održava temperaturu ulja od 20 – 25° C, kako bi ulje moglo ravnomerno doticati u grejalicu.

U standardni horizontalni rezervoar od 30 m^3 ugrađuje se standardni podni grejač za dodatno grejanje površine 4 m^2.

Količina toplote koju grejalica može da oda je:

$Q = G \cdot c \cdot \Delta t = F \cdot K \cdot \Delta t_m = G_p \cdot r$ kcal/h,

gde je:

$$G = \frac{F \cdot k \cdot \Delta t_m}{c \cdot \Delta t} \quad kg/h$$ - količina ulja,

$F = 4\ m^2$ - površina podnog grejača,

$k \cong 40\ kcal/m^2 \cdot h℃$ - koeficijent prolaza toplote

$c = 0{,}5\ kcal/℃\ kg$ - specifi čna toplota

$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_2 - \Delta t_1}{2{,}3\ 10g \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}}$$

$$\Delta t_m = \frac{60-10}{2{,}3\ 10g \frac{60}{10}} = \frac{50}{2{,}310g6} = 28°C,$$ pa je:

$$G = \frac{4 \cdot 40 \cdot 28}{0{,}5 \cdot 50} = \frac{160 \cdot 28}{25} = 179{,}20 \quad kg/h$$

Što znači da podni grejač za dodatno grejanje moguće zagrejati cca 179,20 kg/h ulja za loženje za Δt = 50℃. To zadovaljava. Koli čina pare pritiska 3 bara potrebne za zagrevanje je:

$Q = G \cdot c \cdot \Delta t = 179{,}20 \cdot 0{,}5 \cdot 50 = 4480$ kcal/h

$$G_p = \frac{Q}{r} = \frac{4480}{510} = 8{,}7843 \approx 8{,}8 \quad kg/h$$

1.06. Proračun kombinovane elektroparne štedne gdejalice.

$G = B_{max} \cdot 1{,}3 = 65 \cdot 1{,}3 = 84{,}5$ kg/h - potrebna količina ulja

c = 0,5 kcal/kg℃ - spec. toplota ulja
Δt = 50℃ - prirast temperature ulja
Q = G · c · Δt kcal/h - potrebna količina toplote

Q = 84,5 · 0,5 · 50 = 2120 kcal/h

$$F = \frac{Q}{k \cdot \Delta t_m} \quad m^2$$

- potrebna površina grejalice

k = 60 kcal/m^2 ·h℃ - iskustveni koeficijent prolaza toplote

$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_2 - \Delta t_1}{2{,}310g\frac{\Delta t_2}{\Delta t_1}} = \frac{133-60}{2{,}310g\frac{133}{60}} = \frac{73}{2{,}310g \cdot 2{,}22} = 92{,}5°C$$

Pa je:

$$F = \frac{2120}{60 \cdot 92{,}5} = 0{,}382 \quad m^2$$

Odabrana je elektroparna štedna grejalica, sa F = 4 m^2.
Porebna količina pare pritiska 3 bara za grejalicu je:

$$G = \frac{2120}{510} = 4{,}15 \quad kg/h$$

1.07. Proračun snage za električno dogrejavanje za početak rada.
Predviđeno da se počne sa kotlom BKG-3:

G_o =23 ·1,3 = 30 kg/h - potrebna količina ulja.

Δt = 140℃ - prirast temperature.

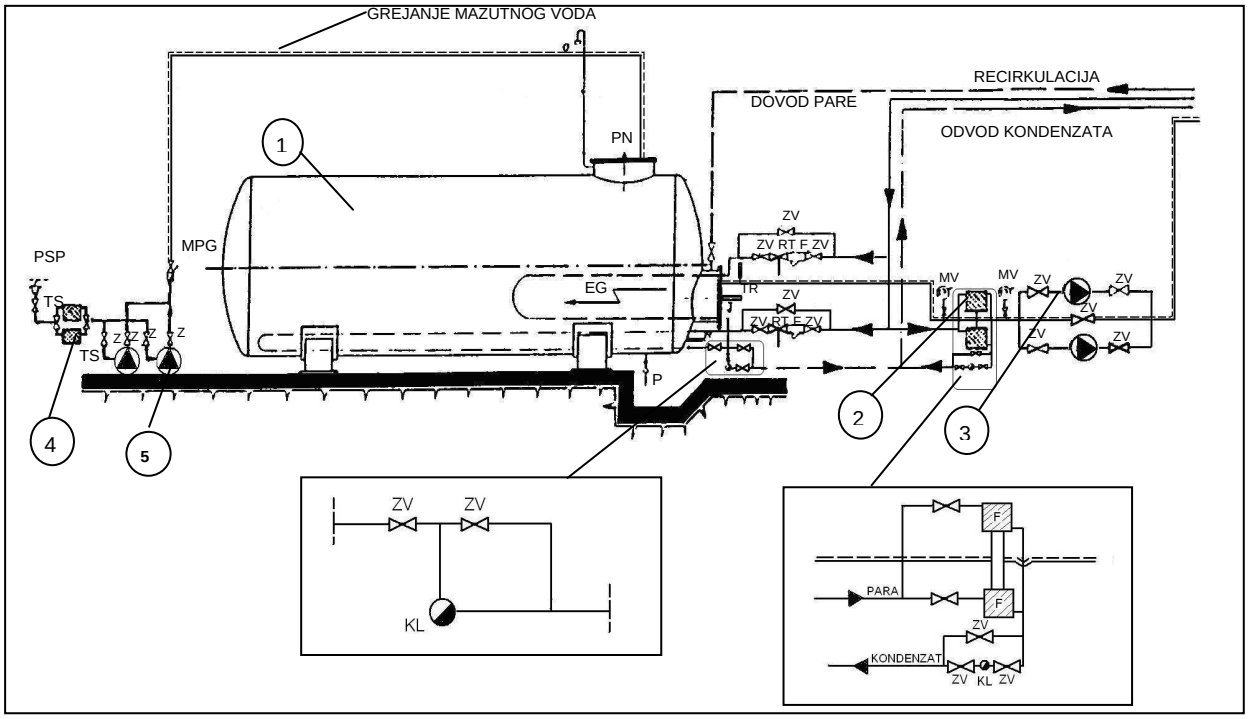
Q = G_o · c · Δt = 30 · 0,5 · 140 = 2100 kcal/h - potrebna količina toplote.

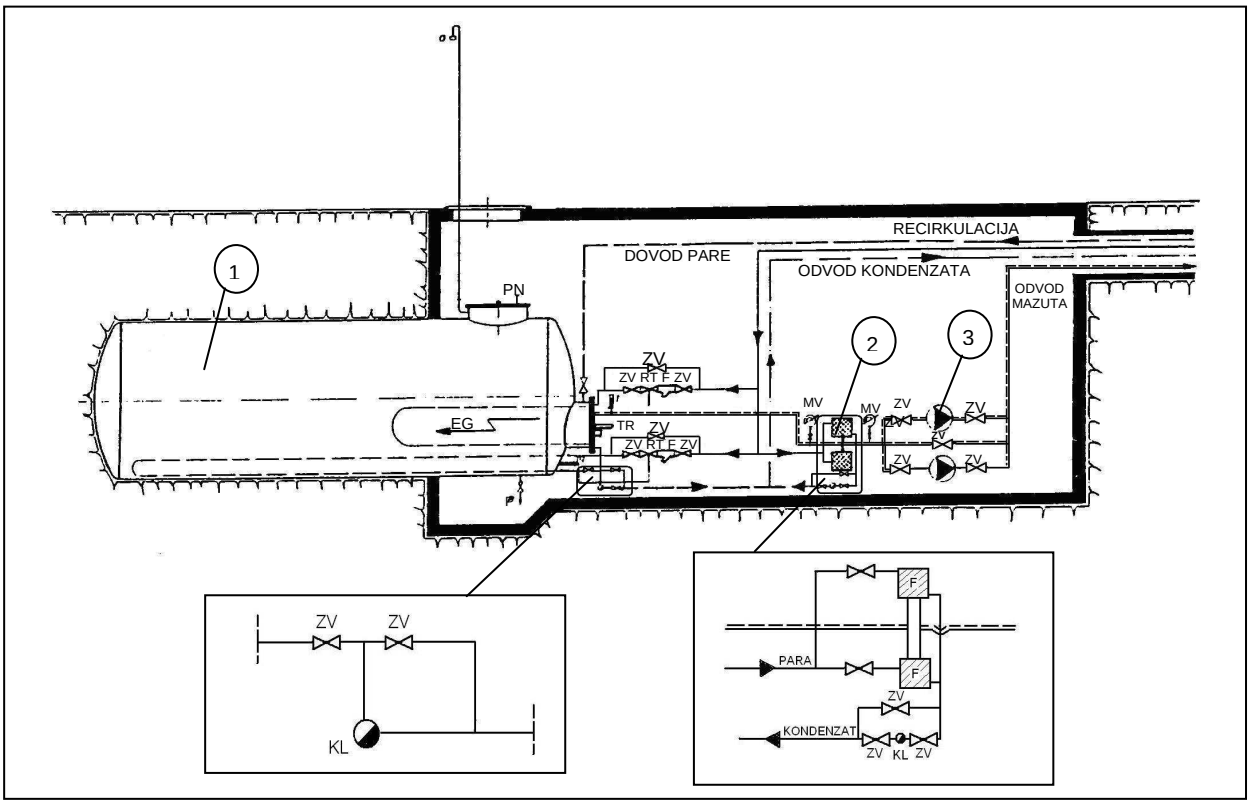
Q = 2100 kcal/h

$$N = \frac{2100}{860} = 2{,}45 \quad kW$$

Gore navedeni prirast temperature Δt = 140℃ delimo ovako: Δt′ = 60℃ na elektri čni uložak u štednoj grejalici i Δt“ = 80℃ na elektri čni dogrejač na gorioniku.
Shodno tome otpada na električni uložak 1,05 kW, a na elektrogrejač 1,40 kW.
Odabran je električni uložak za štednu grejalicu N = 4 kW, a dogrejač na gorioniku „WEISHAUPT“ M3VZ je snage 2,2 kW.

ŠEMA UREDJAJA ZA PRETOVAR, SKLADIŠTENJE I PRIPREMU MAZUTA





LEGENDA:

1. SKLADIŠNI REZERVOAR
2. FINI FILTER
3. CIRKULACIONE PUMPE
4. GRUBI FILTER
5. PRETOVARNE PUMPE

OZNAKE:

ZV - ZAPORNI VENTIL
F - FILTER
T - TERMOMETAR
TR - TERMOREGULATOR
RT - REGULATOR TEMPERTURE
KL - KONDENZNI LONAC
PN - POKAZIVAČ NIVOA

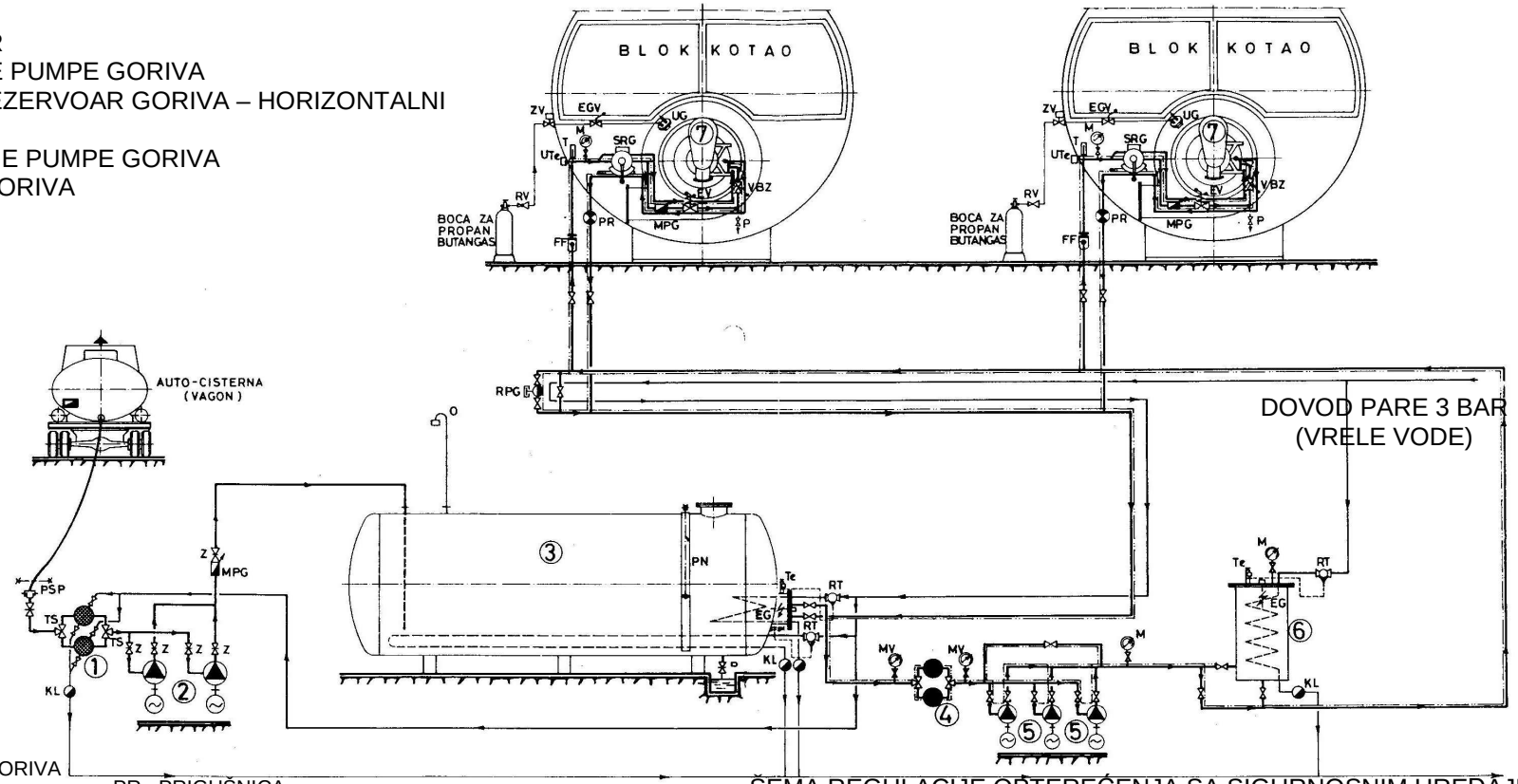
O - ODZRAČIVANJE
P - PRAŽNJENJE
EG - ELEKTRO GREJAČ
Z - ZASUN
TS - TROKRAKA SLAVINA
PSP - POMOĆNA SPOJKA
MPG - MERAČ PROTOKA GORIVA
------ GREJANJE MAZUTNOG VODA

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

ŠEMA UREĐAJA ZA PRETOVAR, LAGEROVANJE, PRIPREMU I SAGOREVANJE GORIVA

LEGENDA

1. GRUBI FILTER
2. PRETOVARNE PUMPE GORIVA
3. SKLADIŠNI REZERVOAR GORIVA – HORIZONTALNI
4. FINI FILTER
5. CIRKULACIONE PUMPE GORIVA
6. DOGREJAČ GORIVA
7. GORIONIK

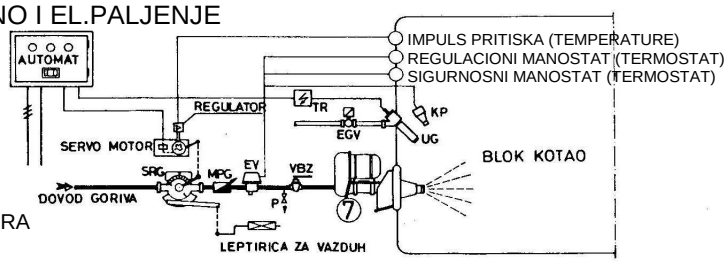


OZNAKE

RPG REGULATOR PRITISKA GORIVA
SRG SPOJNI REGULATOR GORIVA
MPG MERAČ PROTOKA GORIVA
VBZ VENTIL ZA BRZO ZATVARANJE
EGV ELEKTRO GASNI VENTIL
PSP POMOĆNA SPOJKA
UTe ULJNI TERMOSTAT
TS TROKRAKA SLAVINA
KL KONDENZ LONAC
PN POKAZIVAČ NIVOA
RT REGULATOR TEMPERATURE
RV REDUCIR VENTIL
ZV ZAPORNI VENTIL
UG UPALJAČ GASA

PR PRIGUŠNICA
FF FINI FILTER
EV ELEKTRO VENTIL
KP KONTROLNIK PLAMENA
Te TERMOSTAT
EG ELEKTRIČNI GREJAČ
MV MANOVAKUMETAR
M MANOMETAR
T TERMOMETAR
P PRAŽNJENJE
O OZRAČIVANJE
Z ZASUN
* - .-* GRANICA ISPORUKE

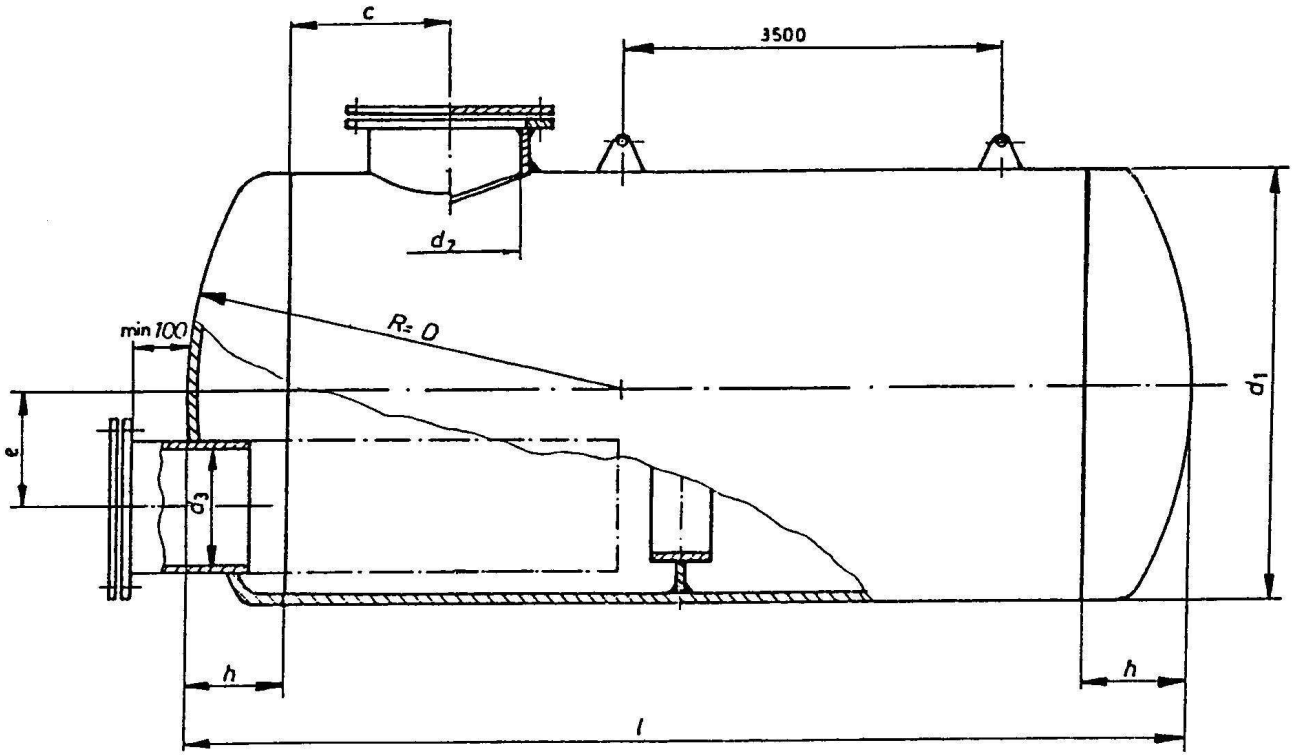
ŠEMA REGULACIJE OPTEREĆENJA SA SIGURNOSNIM UREĐAJEM ZA GASNO I EL.PALJENJE



NAPOMENA

- ZA SLUČAJ UKOPAVANJA REZERVOARA ZA GORIVO NE PREDVIĐEJU SE PUMPE ZA PRETOVAR.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs



			ZAPREMINE - V [m³]														
NAZIV	ozn.	jed.	1	3	5	7	10	(13)	16	20	25	30	40	50	60	80	100
SPOLJNI PREČNIK	d	mm	1000	1250	1600					2000			2500			2900	
UKUPNA DUŽINA	l	mm	1510	2740	2820	3740	5350	6960	8570	6960	8540	10120	8800	10800	12800	12750	15950
VISINA BOČNOG DNA	h	mm	212	260	328					408			505			590	
DEBLJINA ZIDA	s	mm	5							6			7			9	
PREČNIK OTVORA ULAZA	d_2	mm	500							600							
PREČNIK OTVORA ULAZA ZA GREJALICU	d_3	mm	500														
UDALJENOST ULAZA U REZERVOAR	c	mm	450							500							
UDALJENOST OTVORA ZA GREJALICU	e	mm	-		490					675			910			1095	
BROJ PRSTENOVA ZA UKRUĆENJE		kom	-									1			2		
BROJ NOSEĆIH UŠKI		kom	1				2										
MASA BEZ IZOLACIJE I GREJALICE	M	kg	265	525	700	885	1200	1500	1800	2300	2750	3300	4200	5100	6100	9000	11000

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

PRIMENA

Horizontalni čelični rezervoari upotrebljavaju se za skladištenje ulja, mazuta, masnih kiselina i drugih neagresivnih fluida.
Rezervoari mogu biti nadzemni, poluukopani i ukopani. Nadzemni su usaglašeni prema standardu SRPS M.Z3.022 (DIN 6616), poluukopani prema standardu SRPS M.Z3.026 (DIN 6617), ukopani prema standardu SRPS M.Z3.010 (DIN 6608).

KONSTRUKCIJA

Rezervoar je izrađen od omotača cilindričnog oblika sa dva bočna danca torisferičnog oblika.
Svaki rezervoar opremljen je priključkom za ulaz, cevi za punjenje, priključkom za ozračivanje i ispustom.
U slučaju zagrevanja fluida rezervoar ima otvor za grejalicu.
Poluukopani i ukopani rezervoari spoljnjeg prečnika iznad 2000 mm imaju, zavisno od dužine, jedan ili dva prstena za ukrućenje profila T8.
Rezervoari do 10 m^3 imaju jednu ušku za prenošenje koja se nalazi iznad težišta rezervoara, a preko 10 m^3 dve u razmaku 1750 mm od težišta istog.

IZRADA

Plašt rezrvoara se izrađuje od čeličnih limova obostranim zavarivanjem sučeonim spojem. Ručno zavarivenje obavljaju lica koja ispunjavaju uslove utvrđene prema standardu SRPS C.T3.061.

ZAŠTITA I IZOLACIJA

Svaki rezervoar, bilo da stoji slobodno, bilo da se ukopava u zemlju, mora biti izolovan.
Spoljna strana rezervoara premazana je osnovnim premazom, a zatim se stavlja izolacija.
Za rezervoare koji se ukopavaju u zemlju, izoluju se kondor trakom debljine 4 mm. Izolacija ne propušta vodu, ne napada čelik i otporna je protiv štetnog uticaja agresivnog tla. Izolacija će biti atestirana na elektroprobojnost od 14.000 V.
Unutrašnja zaštita sastoji se od peskarenja površine kvarcnim peskom i nanošenjem dvokomponentne epoksi boje, prema DIN-u 18364 u koliko su predviđeni za sanitarne uslove na zahtev kupca (naručioca).
Rezervoari postavljeni iznad zemlje izoluju se protiv gubitaka toplote staklenom ili mineralnom vunom a omotavaju pocinkovanim ili aluminijumskim limom.
Hidro i termo izolacija izvodi se samo na zahtev naručioca.

MATERIJAL

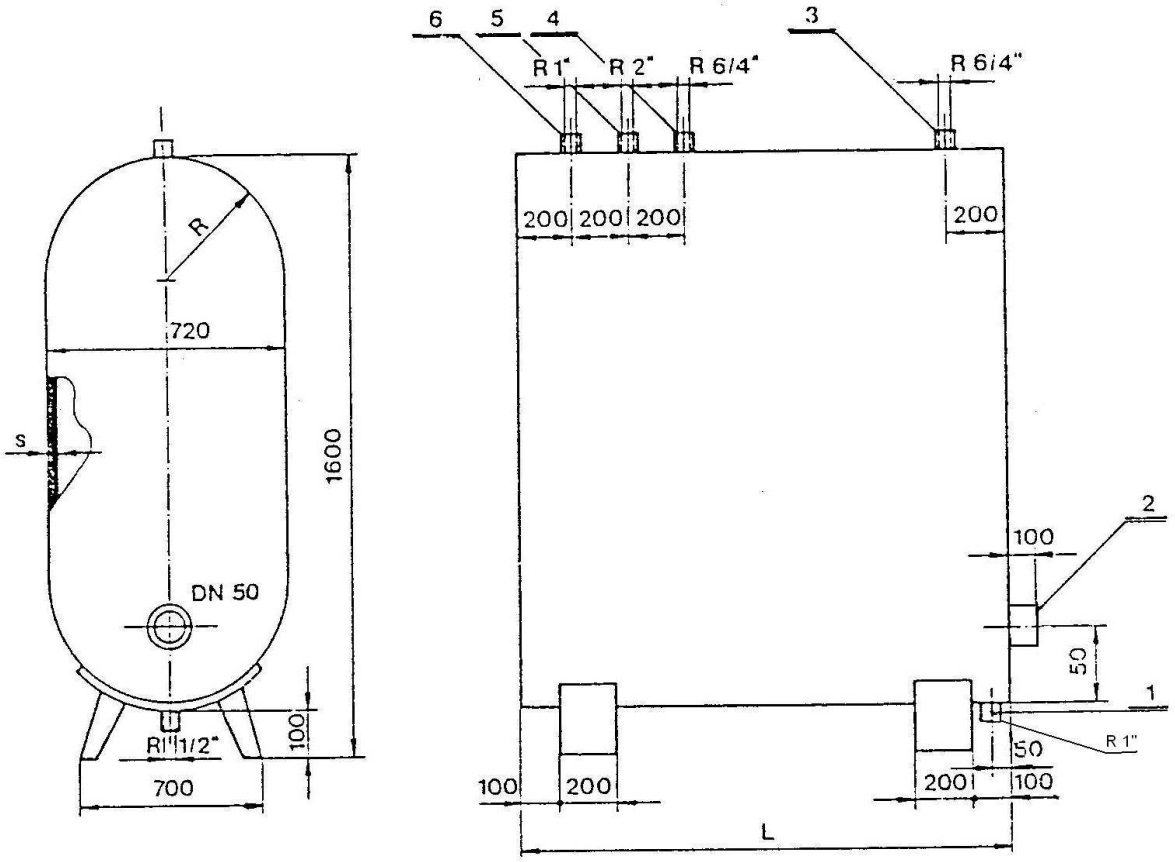
Za izradu rezervoara upotrebljava se čelik Č.0361 SRPS C.B4.110 za radnu temperaturu zida +10℃.
Može se upotrebiti i drugi materijal istog ili boljeg kvaliteta.

TRANSPORT I UGRADNJA

Transport se mora obaviti tako da ne dođe do oštećenja rezervoara i izolacije. Obavezno koristiti uške rezervoara.
Rezervoari mogu biti postavljeni iznad zemlje kao slobodno stojeći, u zemlji, kao ukopani i poluukopani.
Ukopani i poluukopani rezervoari za lož ulje postavljaju se tako da je donja ivica rezevoara 1 m ispod površine zemlje, udaljen horizontalno najmanje 2 m od spoljnjeg zida zgrade u kojoj se gorivo troši, susednog objekta vodovoda i gasovoda. Za ukopane rezervoare jama mora biti prilagođena obliku rezervoara. Dno jame mora biti čisto od kamenja do dubine 200 mm, a ako se postavlja na temelje tlo mora imati potrebnu nosivost.
Neposredno pre stavljanja u jamu mora se pregledati izolacija rezervoara.
Uške treba takođe, izolovati a dovoljno je premazati ih bitumenom.
Iznad ulaznog otvora u rezervoar mora se izvesti nepropusni šaht koji može biti betonski, metalni ili od drugog materijala.
Za prečnik ulaznog otvora d_2 = 500 mm, poklopac šahta je 700x700 mm, dok je za d_2 = 600 mm poklopac šahta 800x800 mm.
Rezervoare iznad zemlje postavljamo na dva betonska ili čelična ležišta. Ležište rezervoara mora omogućiti uzdužno rastezanje.
Kada je rezervoar oslonjen na betonski temelj biće isporučen sa limom za pojačanje. Razmak između temelja jednak je razmaku između limova za pojačanje.

ISPITIVANJE

Radni pritisak rezevoara je 0,5 bara.
Rezervoar je isproban u pogledu nepropusnosti hladnim vedenim pritiskom od 2 bara.



Namena
Ovalni rezervoar je namenjen za skladištenje malih količina tečnih goriva namenjenih za centralno grejanje stambenih objekata.

Konstrukcija
Rezervoar je ovalnih odlika, izrađen od čeličnog lima Č.0361. Priključci na rezervoaru su podešeni prema potrebama instalacija toplovodnog grejanja. Hidraulična proba se vrši na nepropustljivost varova kod 1,3 bar. Rezervoar je antikorozivno zaštićen.

Po posebnoj narudžbi isporučuje se i dodatna oprema – merna letva, odzračni ventil, kapa za punjenje.

Primer po narudžbi:
OR 1500
OR – ovalni rezervoar
1500 – zapremina rezervoara

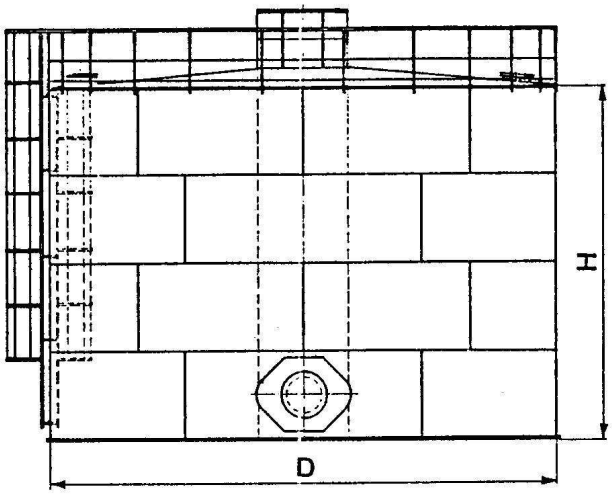
NAMENA PRIKLJUČAKA

1. Priključak za pražnjenje
2. Priključak za odvod goriva
3. Priključak za ozarčivanje
4. Priključak za povratni vod
5. Priključak za punjenje goriva
6. Priključak za kontrolu nivoa

Zapremina (lit)	L (mm)	Masa (kg)
OR 1000	1050	145
OR 1500	1550	190
OR 2000	2100	250

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs



Vertikalni rezervoari za tečne fluide namenjeni su prvenstvo za skladištenje nafte, naftnih derivata, tehnološke ili pitke vode. Dimenzionalno su usklađeni sa propisima API 650. Glavne mere i zapremine rezervoara date su u tabeli 1.
Materijal za izradu je ugljenični konstrukcioni čelik Č.0361, koji odgovara materijalu po ASTM A 283 Gr.C, kojeg preporučuje API 650. Radionička izrada elemenata rezervoara vrši se u fabrici, a montaža na objektu, na prethodno izbetoniranim temeljima.
Antikorozivna zaštita se bira zavisno od namene rezervoara u dogovoru sa naručiocem. Prema potrebi u rezervoar se ugrađuje podna i protočna grejalica. Uz rezervoar se dostavlja uverenje o kvalitetu, uverenje o izvršenoj probi na pritisak, atest zavarivača, merna skica i garantni list sa garancijom od 12 meseci od dana prodaje rezevoara.

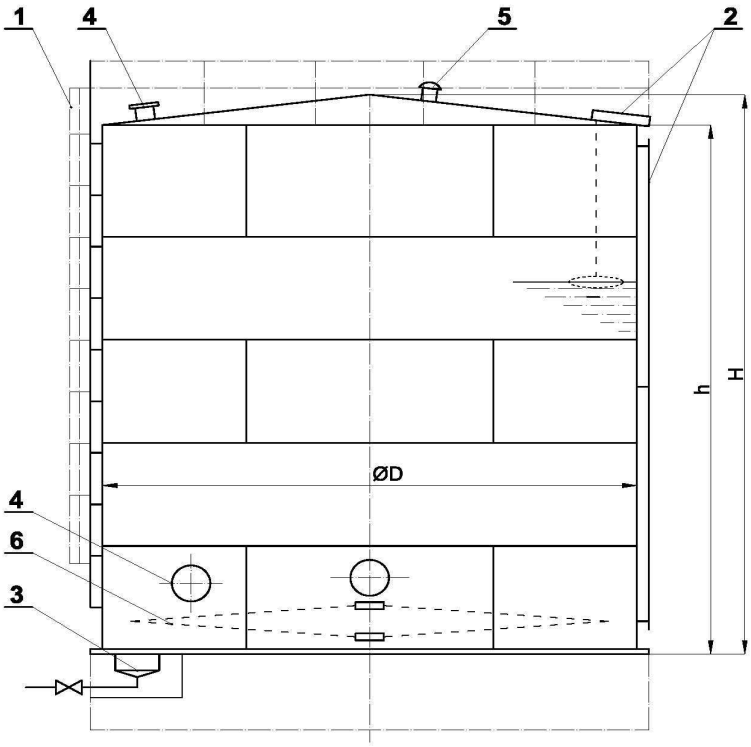
D (mm)	Visina (mm)								
	3568	5486	7315	9144	10973	12802	14630	16459	18288
	Zapremina (m^3)								
3048	27	40	53	67	80				
4572	60	90	120	150	180				
6096	106	160	213	267	320	374	428		
7620	167	250	334	416	500	583	668	750	835
9144	240	361	480	600	720	841	960	1081	1200
10668	328	490	653	817	981	1145	1308	1471	1634
12192	428	641	854	1067	1281	1495	1708	1922	2135
13716	540	811	1081	1351	1622	1892	2162	2432	2703
15240	668	1000	1334	1668	2000	2335	2670	3000	3335
18288	960	1440	1922	2402	2882	3363	3843	4323	4805
21336	1308	1962	2615	3269	3924	4577	5230	5884	6540
24384	1708	2563	3417	4270	5124	5978	6832	7687	8541
27432	2162	3242	4323	5404	6485	7566	8467	9727	10808
30480	2670	4030	5330	6673	8007	9341	10675	12010	13344
36576		5765	7686	9608	11528	13450	15373	17298	19222
42672		7846	10462	13077	15692	18300	20923	23530	26154
48768				17076	20494	23912	27330	30749	34167
54864				21623	25947	30272	34580	38920	40431
60960				26694	32020	37363	42705	45233	
67056				32291	38746	45217	51242		

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

VERTIKALNI NADZEMNI REZERVOARI

ZAPREMINA V = 20 – 500 m³ (SRPS M.Z3 046)



OPREMA REZERVOARA:

1. Stepenice sa ogradom
2. Mehanički pokazivač nivoa
3. Levak za ispust
4. Ulazni otvori
5. Odzraka rezervoara
6. Podna grejalica

OPIS		ZAPREMINA (m^3)						
		20	30	60	100	200	250	500
D		2900	3500	4400	5000	6000	6000	8000
h		3050	3200	4060	5260	7100	9077	10075
H		3092	3244	4130	5372	7260	9237	10275
Pov. za premaz (m^2)		42	55	91	122	190	228	352
Težina		2170	2810	3700	5460	8660	10460	16230
debljina limova	pod	5	5	5-6	5-6	5 i 7	5 i 7	5 i 7
	plašt 1	5	5	5	5	5	5	5
	2	5	5	5	5	5	5	5
	3	-	5	5	5	5	5	5
						5	5	5
						5	5	5
							5	5
								5

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

PRIMENA

Vertikalni nadzemni rezervoari upotrebljavaju se u prvom redu za uskladištenje ulja za loženje, a mogu se upotrebljavati i za druge neagresivne medije.
Ako će se rezervoari upotrebljavati za agresivne medije to se mora u narudžbi navesti.

KONSTRUKCIJA

Rezervoar je izrađen iz plašta, dna i krovne konstrukcije s krovom.
Uz svaki rezervoar isporučuje se pripadajuća oprema rezervoara, koja se sastoji od ulaznog otvora plašta i krova, odzrake rezervoara, levka za ispust vode ili ulja, pokazivača nivoa, ograde sa spoljnim i unutrašnjim stepenicama i potrebnim priključcima.
Rezervoar je izrađen od odgovarajućeg atestiranog čeličnog lima i vučenih profila. Limovi su dimenzionisani na hidrostatički pritisak lož-ulja i ostala dodatna opterećenja.

IZRADA I TRANSPORT

Rezervoar se izrađuje od delova prikladnih za transport, zavisno o dozvoljenim gabaritima i pripremljenim za montažu.

KVALITET I KONTROLA IZRADE

Kvalitet i kontrola izrade vrši se prema postojećim tehničkim propisima.
Posle završene montaže plašta i dna ispituje se njihova nepropusnost.

ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA

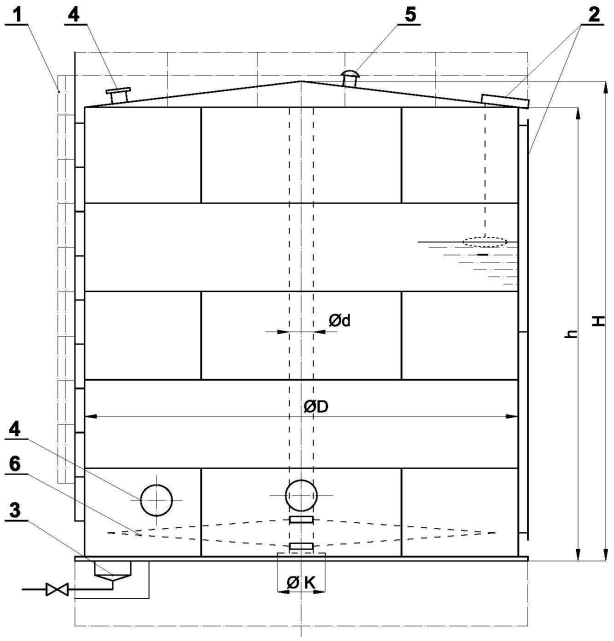
Ako nema posebnih zahteva, rezervoar se s spoljne strane zaštićuje premazom otpornim na delovanje spoljne atmosfere (minijum + pokrivni sloj).
S unutrašnje strane rezervoar se zaštićuje premazom otpornim prema nafti i njenim derivatima (epoksi premaz).
Antikorozivna zaštita, osim spoljneg premazivanja prvog sloja antikorozivne boje (minijum), nije predmet isporuke.

NAPOMENA

Kod izbora rezervoara voditi računa o sledećem:

- Rezervoar se puni do 95% visine.
- Sadržaj do iznad štedne grejalice (priključak za odvod ulje) ne može se računati kao efektivni sadržaj.

VERTIKALNI NADZEMNI REZERVOARI
SA CENTRALNIM STUBOM
ZAPREMINA V = 750 – 20.000 m³ (SRPS M.Z3 054)



OPREMA REZERVOAR
1. Stepenice sa ogradom
2. Mehanički pokazivač nivoa
3. Levak za ispust
4. Ulazni otvori
5. Odzraka rezervoara
6. Podna grejalica

OPIS		ZAPREMINA (m^3)								
		750	1000	2000	2250	3000	5000	10000	15000	20000
D		11150	11150	17500	15000	19400	19400	27000	33000	39000
h		7575	10275	10097	17097	17112	17100	17590	17690	17090
H		8375	11075	10557	17497	17612	17600	17990	18190	
d		400	400	500	500	600	600	700	700	
K		750	750	1000	1000	1000	1000	1100	1100	
Pov.za premaz (m^2)		460	625	980	1156	1626				
Težina kp		21720	25570	49300	62000	98270	116000	192000	288000	367280
debljine limova	pod	5 i 7	5 i 7		5 i 7	5 i 7	5 i 12	5 i 12	5 i 12	5 i 12
	plašt 1	5	5		7	11	13	18	22	25
	„ 2	5	5		6	10	12	16	20	22
	„ 3	5	5		5	9	11	15	18	20
	„ 4	5	5		5	8	10	14	16	18
	„ 5	5	5		5	7	9	12	15	16
	„ 6		5		5	6	8	11	13	14
	„ 7		5		5	5	7	9	11	12
	„ 8					5	6	8	9	10
	„ 9					5	5	6	8	8
	„ 10					5	5	5	6	6
	„ 11					5	5	5	6	6
	„ 12					5	5	5	6	6

Primedba: težina rezervoara u tabeli je težina golog rezervoara (plašt + krov) bez opreme.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

PRIMENA
Vertikalni nadzemni rezervoari upotrebljavaju se u prvom redu za uskladištenje ulja za loženje, a mogu se upotrebiti i za druge neagresivne medije.
Ako će se rezervoar upotrebiti za agresivni medije, mora se to u narudžbi navesti.

KONSTRUKCIJA
Rezervoar je izrađen od plašta, dna i krovne konstrukcije s krovom, i centralnim stubom u sredini. Uz svaki rezervoar isporučuje se pripadajuća oprema rezervoara, koja se sastoji od ulaznog otvora plašta i krova, ozrake rezervoara, levka za ispust vode ili ulja, pokazivača nivoa, ograde sa spoljnim i unutrašnjim stepenicima i potrebnim priključcima.
Rezervoar je izrađen od odgovarajućeg atestiranog čeličnog lima i vučenih profila. Limovi su dimenzionisani na hidrostatički pritisak lož-ulja i ostala dodatna opterećenja.

IZRADA I TRANSPORT
Rezervoar se izrađuje u delovima prikladnim za transport, zavisno o dozvoljenim gabaritima i pripremljenim za montažu.

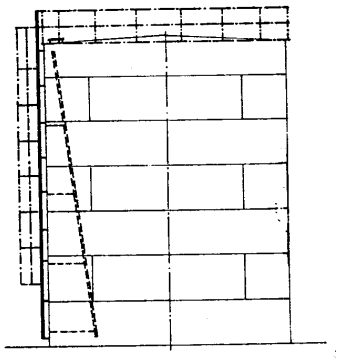
KONTROLA I KVALITET IZRADE
Kvalitet i kontrola izrade vrši se prema postojećim tehničkim propisima.
Posle završene montaže plašta i dna, ispituje se njihova nepropusnost.

ANTIKOROZIVNA ZAŠTITA
Ako nema posebnih zahteva rezervoar se sa spoljne strane zaštićuje premazom otpornim na delovanje spoljne atmosfere (minijum + pokrivni sloj).
S unutrašnje strane rezervoar se zaštićuje premazom otpornim prema nafti i njenim derivatima (epoksi premaz).
Antikorozivna zaštita, osim spoljneg premazivanja prvog sloja antikorozivne boje (minijum), nije predmet isporuke.

NAPOMENA
Kod izbora rezervoara voditi računa o sledećem:
- Rezervoar se puni do 95% visine.
- Sadržaj koji se nalazi iznad štedne grejalice (priključak za odvod ulja) na može se računati kao efektivni sadržaj.

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

Stepenice s ogradom

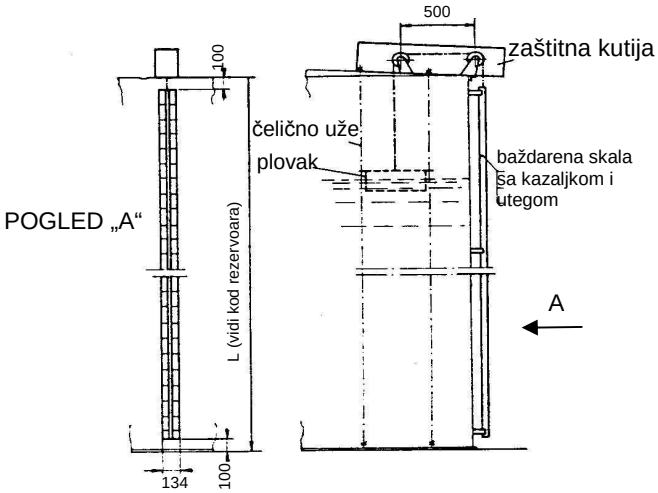


NAPOMENA
Stepenice i ograda rezervoara sastoje se od ograde na krovu rezervoara, spoljnih stepenica s leđobranom i unutrašnjih kosih stepenica.
Materijal za izradu je ugaono i pljosnato gvožđe kvaliteta Č.0361.
Bojenje nakon montaže zajedno sa rezervoarom i to bojom otpornom na atmosferski uticaji i ulje.

V (m^3)	Težina (daN)*
20	215
30	238
60	300
100	470
200	610
250	680
500	790
750	774
1000	910
2000	1200
2250	1230
3000	1470
5000	1730
10000	1800
15000	1890
20000	2230

* 1 kp = 9,80665 N

Mehanički pokazivač nivoa

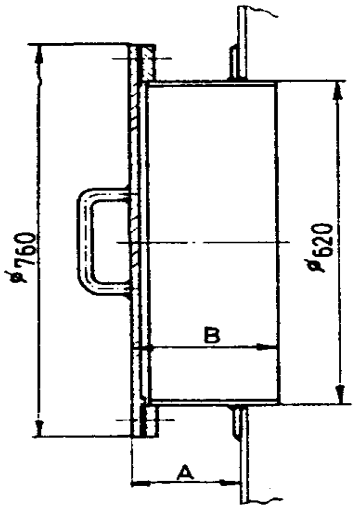


PRIMENA
Za pokazivanje nivoa kod neagresivnih medija. Mehanički pokazivač nivoa izveden je od materijala Č.0361.

V (m^3)	Težina (daN)*
20	-
30	75
60	
100	65
200	100
250	96
500	127
750	91
1000	113
2000	
2250	104
3000	204
5000	212
10000	
15000	
20000	

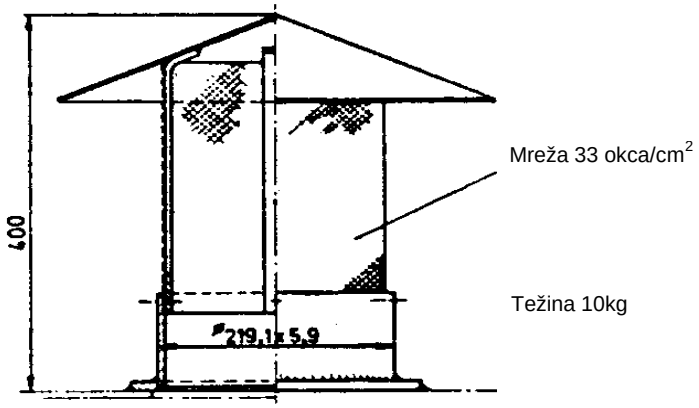
Zadržavamo pravo tehničkih izmena.

ULAZNI OTVOR

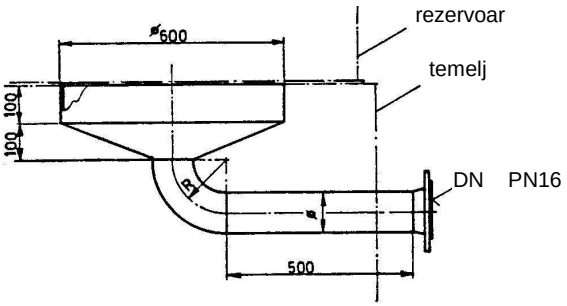


Tip	Namena	Dimenzije		Težina (kp)
		A	B	
P	Plašt rezervoara	166	222	143
K	Krov rezervoara	154	182	137

ODZRAKA REZERVOARA



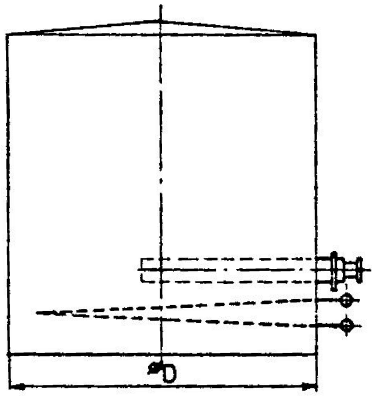
LEVAK ZA ISPUST

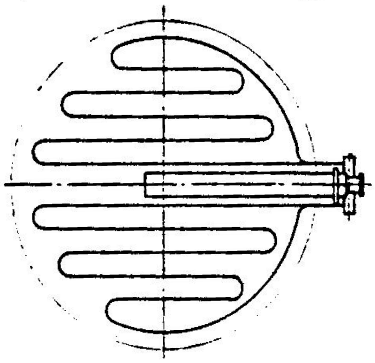


DN	∅	R	Težina (kp)
100	108 x 3,6	142,5	32
125	133 x 4	181	37
150	159 x 4,5	216	42
80	88,9 x 3,2	114,5	30

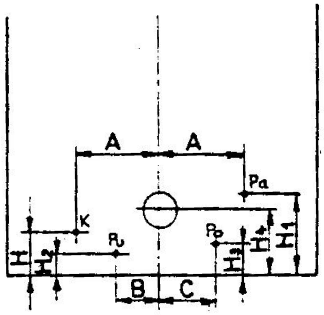
Podna grejalica

(+ ugradne mere za štedne grejalice)



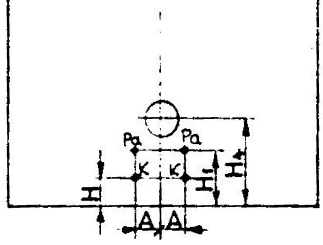


Rezervoar sadržaja
20 – 250 m^3

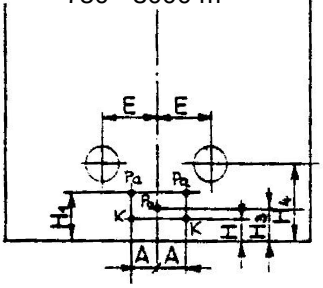


P_a – priključak pare (vrele vode)
K – izlaz kondenzata (topla vode)
P_u – priključak za punjenje
P_o – povrat ulja

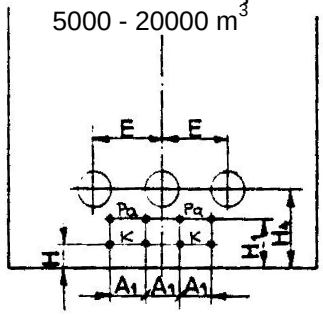
Rezervoar sadržaja
500 m^3



Rezervoar sadržaja
750 - 3000 m^3



Rezervoar sadržaja
5000 - 20000 m^3

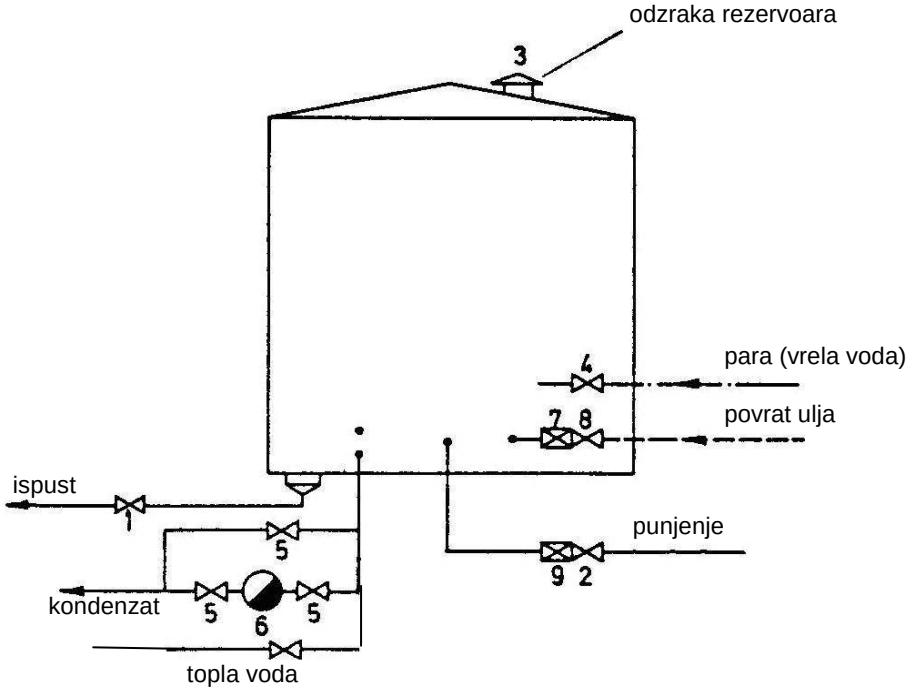


NAPOMENA
Kod više ulaza pare (vrele vode) tj. kod rezervoara V = 500 – 20000 m^3, para se razdeljue iz kolektora pare smeštenog neposredno uz rezervoar.

V (m^3)	∅ D	Težina (daN)*	A	H	H_1	B	H_2	C	H_3	H_4	E	A_1
20	2900											
25												
30	3500	114										
40												
50												
60	4400											
80												
100	5000											
150												
200	6000											
250	6000	360	700	200	900	100	300	400	100	400	-	-
300												
500	8000	422	125	150	350					650	-	-
750	11150	657	125	150	350			-	400	500	700	-
1000	11150	657	125	150	350			-	400	500	700	-
2000												
2250	17500	1586	125	200	450			-	320	650	1200	-
3000	15000	1262	150	150	350			-	300	650	900	-
5000	19400	1664	-	150	400					750	900	250
10000	27000		-									
15000	33000		-									
20000	39000		-									

* 1kp = 9,80665 N

Sva armatura PN 16
Dimenzije fine armature su informativne.

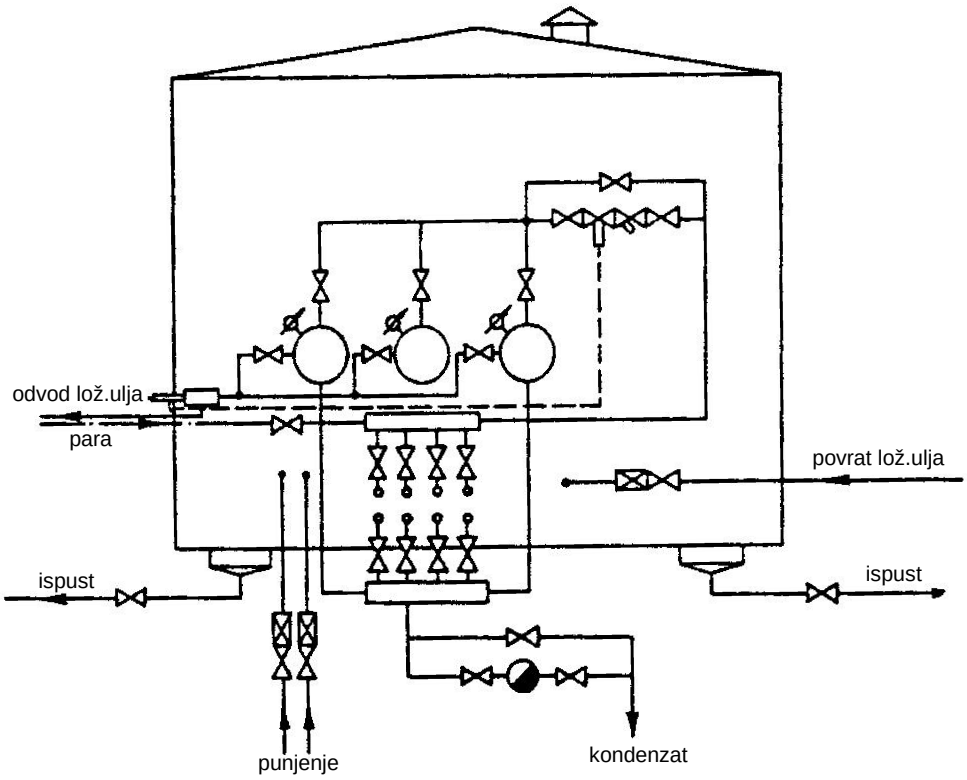


Zapremina (m^3)	POZICIJA								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Prolazni ventil DN	Prolazni ventil DN	Odzraka rezervoara DN	Prolazni ventil DN	Prolazni ventil DN	Kondenz lonac DN	Odbojni ventil DN	Prolazni ventil DN	Odbojni ventil DN
20	80	80	1 kom.	32	15	15	20	20	80
30	80	80		32	15	15	20	20	80
60	80	80		32	15	15	20	20	80
100	80	80		32	15	15	25	25	80
200	100	100		40	15	15	32	32	100
250	100	100		40	15	15	32	32	100
500	100	100		40	15	15	32	32	100
750	100	100		50	15	15	32	32	100
1000	100	125		50	15	15	40	40	125
2000	125	150		50	15	15	40	40	150
2250	125	150		50	15	15	40	40	150
3000	2x125	2x150		65	20	20	50	50	2x150
5000	2x150	2x150		65	20	20	65	65	2x150
10000	2x150	2x200		80	20	20	80	80	2x200
15000	2x150	2x200		80	20	20	80	80	2x200
20000	2x150	2x200		80	20	20	80	80	2x200

Zadržavamo pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

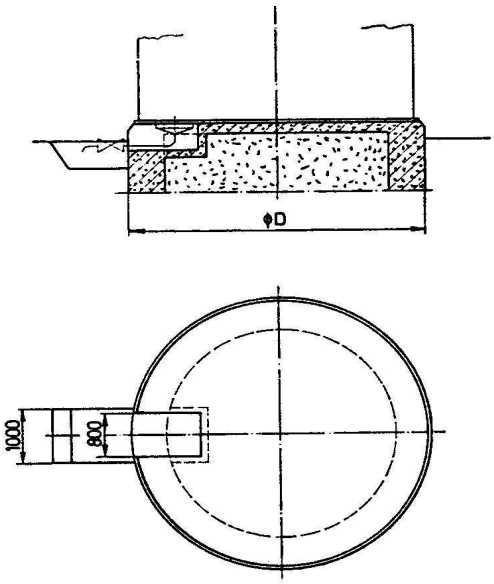
Šema veze više štednih i podnih grejalica za vertikalne rezervoare



Sadržaj V (m^3)	Broj grejalica	Broj ulaza pare + izlaza kondenzata u podnu grejalicu	Broj priključaka za punjenje	Broj ispusta rezervoara
500	1	2 + 2	1	1
750	2	2 + 2	1	1
1000	2	2 + 2	1	1
2000	2	2 + 2	1	1
2250	2	2 + 2	1	1
3000	2	2 + 2	2	2
5000	3	4 + 4	2	2
10000	3	4 + 4	2	2
15000	3	4 + 4	2	2
20000	3	4 + 4	2	2

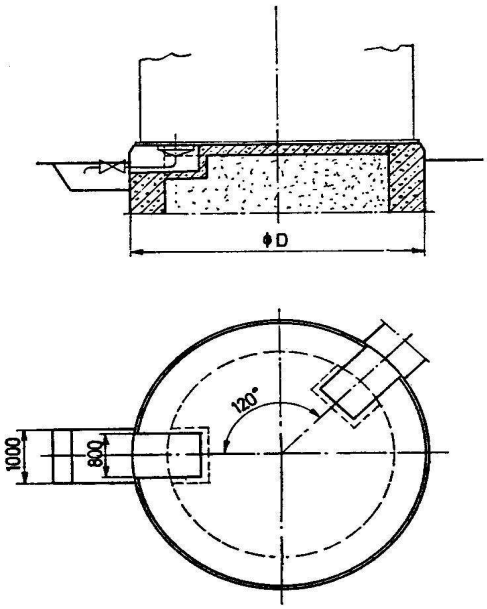
Zadržavamo pravo tehničkih izmena.

Zapremine 20 – 2.250 m^3



V (m^3)	D (mm)	Opterećenje Q (kN)
20	3000	230
25		
30	3600	340
40		
50		
60	4500	650
80		
100	5100	1070
150		
200	6100	2100
250	6100	2620
300		
500	8100	5180
750	11250	7740
1000	11250	10280
2000	17600	20520
2250	15100	23160
3000	19000	31020
5000	19000	51200
10000	27000	
15000	33100	
20000	39100	

Zapremine 3.000– 20.000 m^3

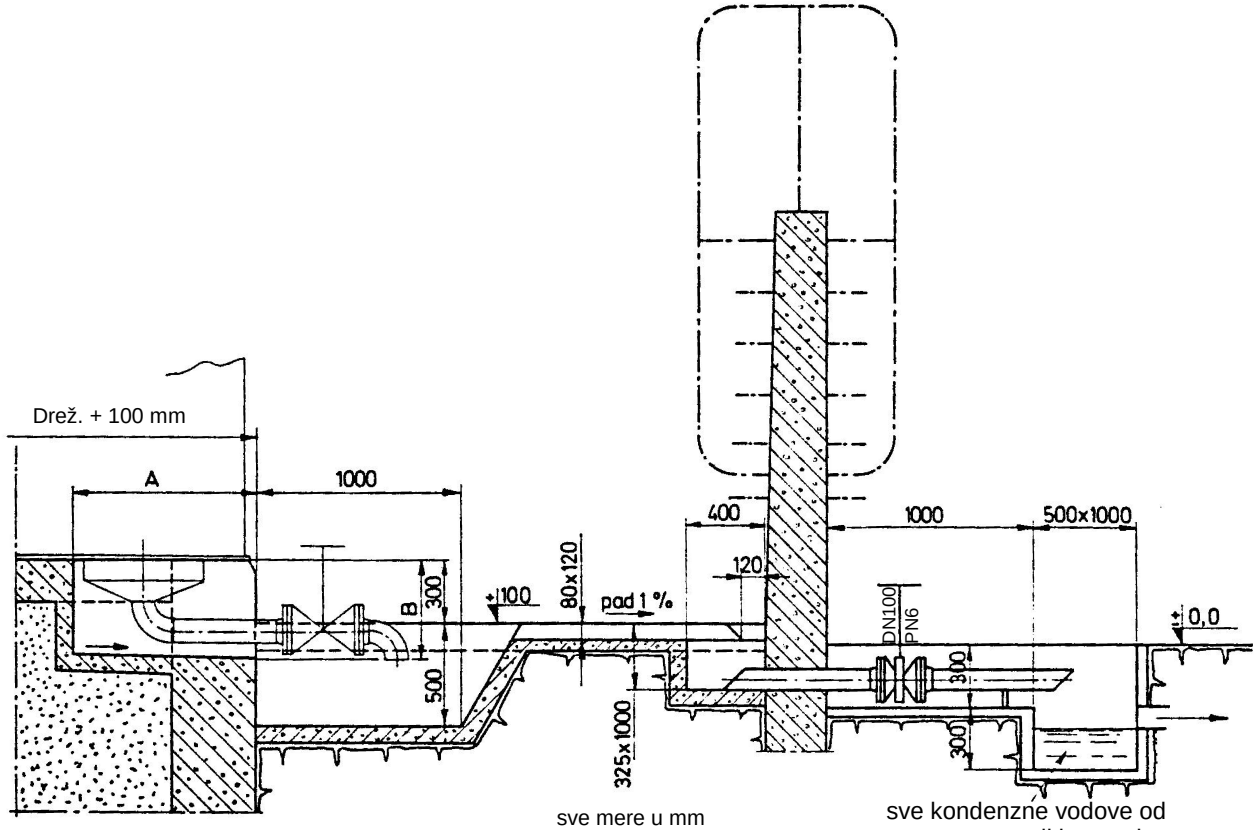


NAPOMENA

- Ostale dimenzije za izradu temelja određuje statičar.
- Oblik zaštitnog bazena i visina zida zavisi o individualnoj situaciji terena.

Presek kroz temelj rezervoara
i jamu zaštitnog bazena.

V m^3	A	B
20 – 100	550	450
200 – 1000	550	515
2000 – 3000	600	610
5000 - 20000	600	700

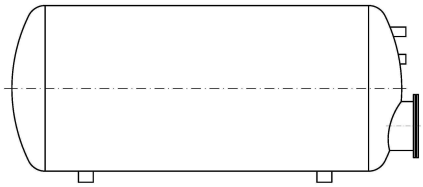


sve mere u mm

sve kondenzne vodove od rezervoara voditi u ovu jamu

Ograda sa stepenicama te zasun DN100 PN6 sa cevima spadaju u građevinsku bravariju.

DNEVNI REZERVOARI
ZA ULJE



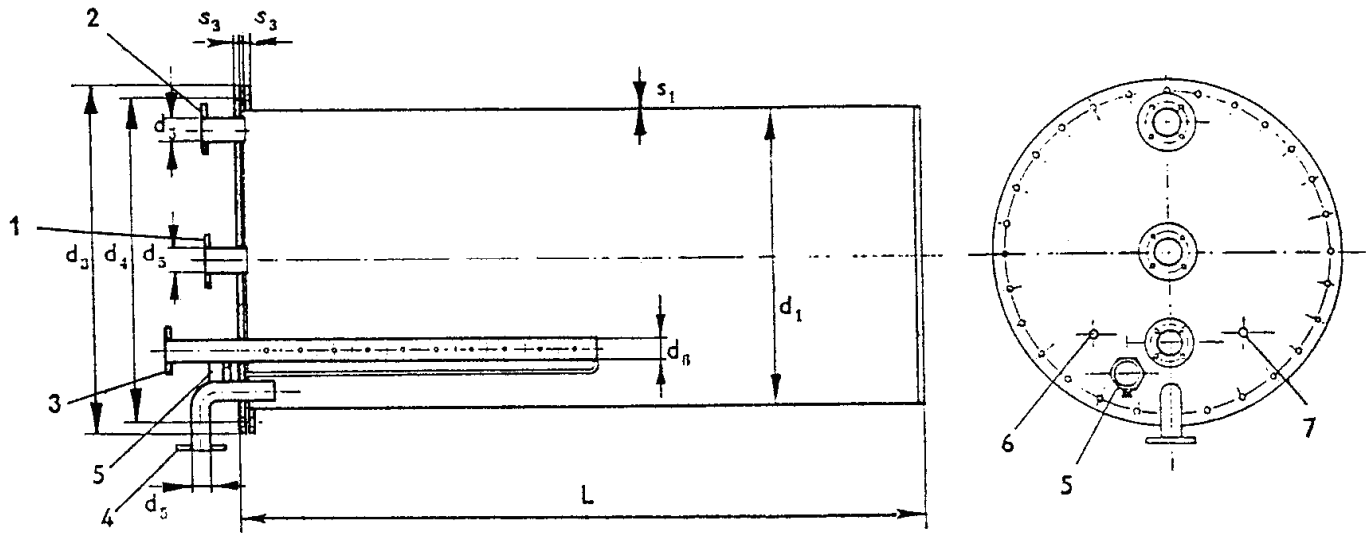
- V = 100 l

- V = 250, 500 l

- V = 1000, 2000 l

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail:office@inflex.rs • www.inflex.rs

DNEVNI REZERVOAR ZA ULJE



Dimenzije dnevnog rezervoara za ulje su usklađene sa DIN – 323/R 20. Rezervoari su tako konstruisani da su prikladni za brzu demontažu i čišćenje. Izrađeni su od čeličnog lima za zavarivanje čvrstoće od 37 – 42 daN/mm^2, a zavarivanje je izvedeno prema DIN – 8560. Dozvoljeni nadpritisak u rezervoaru je 1.3 daN/cm^2.
Ukoliko poseduje električni grejač, u tom slučaju osim grejača dolazi i termometar i termostat.

LEGENDA:

1. Dovod ulja (mazuta) doprema iz sezonskog rezervoara
2. Prelivni vod za ulje (mazut)
3. Odvod ulja (mazuta) za gorionik
4. Recirkulacioni vod za ulje.
5. Električni grejač
6. Termometar
7. Termostat

KARAKTIRISTIKE ELEKTRIČNOG GREJAČA

oznaka: EGU7 – 15c
snaga: 1500W

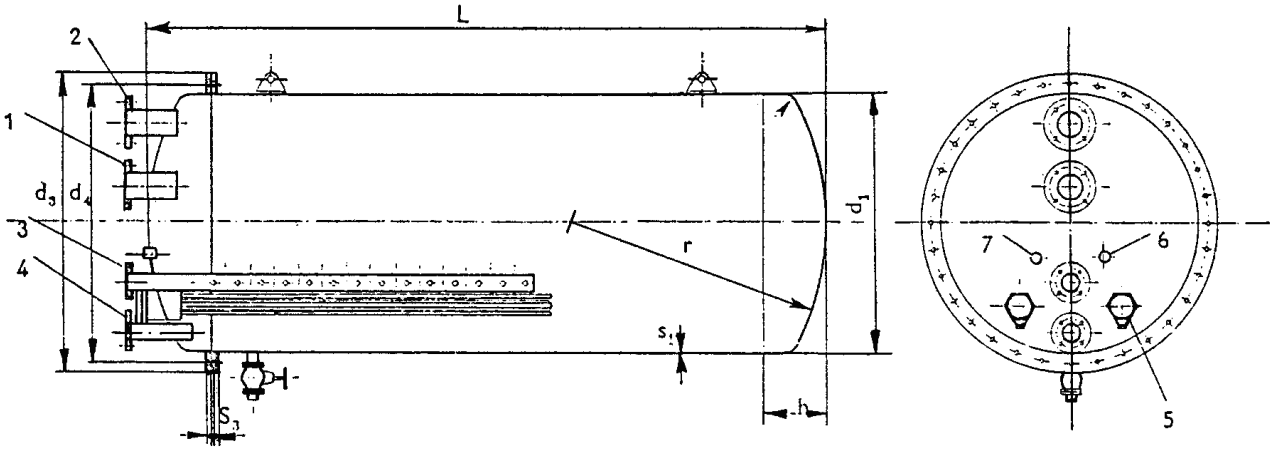
V	d_1	L	s_1	d_3	d_4	d_5	d_6	s_3	t_7	vijci	
l	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	navoj	broj
100	400	800	3	520	480	2“	1“	8	11.5	M10×30	24

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail:office@inflex.rs • www.inflex.rs

DNEVNI REZERVOAR ZA ULJE(MAZUT)

V = 250,500 l



Dimenzije dnevnih rezervoara V = 250 i 500 l su usklađene sa DIN 323/R20. Konstruisani su tako da su prikladni za brzu demontazu i čišćenje, osim toga je ugrađen na najnižem mestu odmuljni ventil za ispuštanje vode i taloga. Izrađeni su od čeličnog lima za zavarivanje čvrstoće od 37—42 daN/mm^2, a zavarivanje je izvedeno prema zahtevima DIN—8560. Dozvoljeni nadpritisak u rezervoaru je 1,3 daN/cm^2. Ukoliko poseduje električni grejač, u tom slučaju, osim grejača ulja poseduje termometar i termostat.

LEGENDA:

1. Dovod ulja (mazuta) – doprema iz sezonskog rezervoara
2. Prelivni vod za ulje (mazut)
3. Odvod za gorionik
4. Recirkulacioni vod
5. El.grejač (parni. toplovodni grejač)
6. Termometar
7. Termostat

V	d_1	L	S_1	H	d_3	d_4	d_5	s_3	vijci	
l	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	navoj	broj
250	600	800	3	110	726	680	11.5	8	M10	32
500	600	1600	3	110	726	680	11.5	8	M10	32

KARAKTERISTIKE GREJAČA

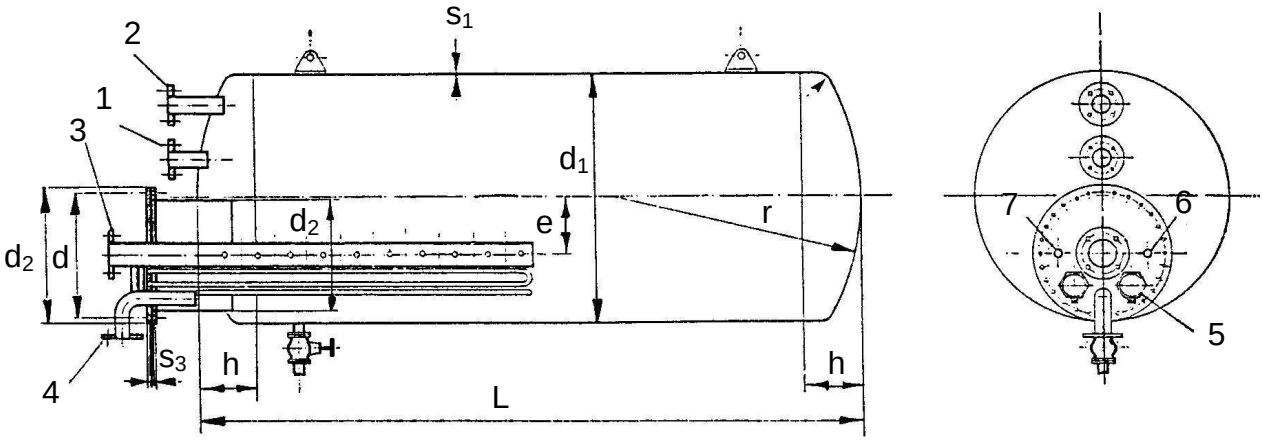
V	El. grejač	Snaga	Dimenzije		Parni (toplovodni) grejač
			a	b	
l	tip	W	mm	mm	m^2
250	EGU 7-15 C	1500	598	525	0.75
500	EGU 7-15 C	2 x 1500	598	525	1.5

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

DNEVNI REZERVOAR ZA ULJE

V = 1 i 2 m^3



Dimenzija dnevnih rezervoara V = 1 i 2 m^3 su usklađene prema DIN—6608. Ovi rezervoari su tako konstruisani da su prikladni za brzu demontažu i čišćenje. Izrađeni su od čelićnog lima za zavarivanje čistoće od 37 – 42 daN/mm^2, a zavarivanje je izvedeno prema zahtevima DIN – 8560. Dozvoljeni nadpritisak u rezervoaru je 1,3 bara.
Ukoliko je električni grejač, u tom slučaju osim grejača ulja dolazi i termometar i termostat.

LEGENDA:

1. Dovod ulja (mazuta) – doprema iz sezonskog rezervoara
2. Prelivni vod za ulje (mazut)
3. Odvod ulja za gorionik
4. Recirkulacioni vod ulja (mazuta)
5. Električni grejač (parni, toplovodni grejač)
6. Termometar
7. Termostat

V	d_1	L	s_1	h	e	d_2	d_3	d_4	s_2	s_3	d_5	vijci	
l	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	navoj	broj
1000	1000	1510	5	180	190	500	620	580	4	16	18	M16	28
2000	1000	2650	5	180	190	500	620	580	4	16	18	M16	28

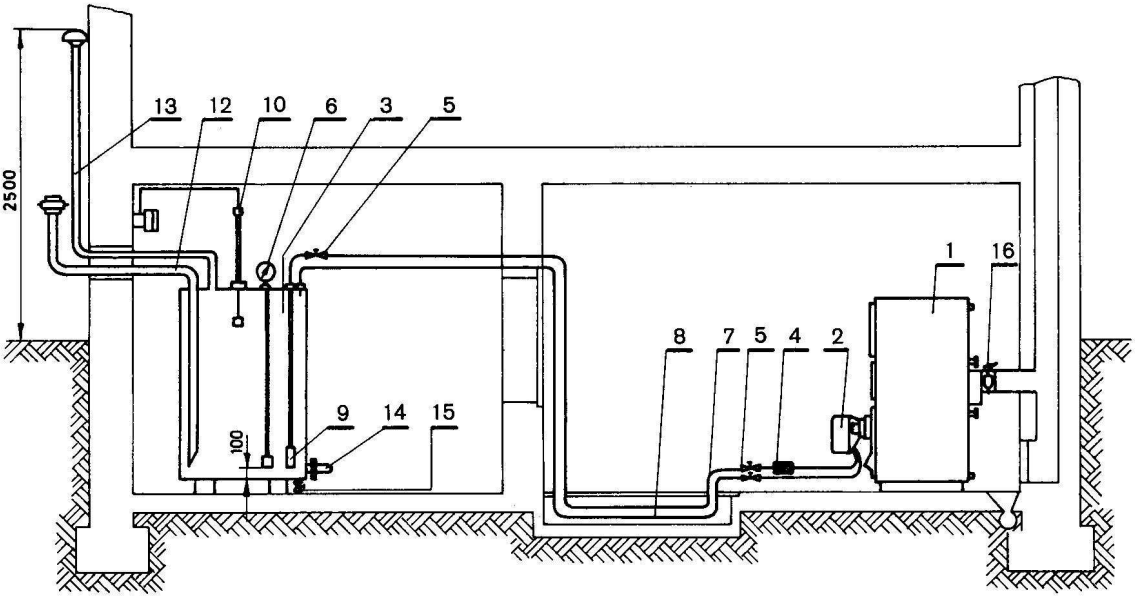
KARAKTERISTKE GREJAČA

V	EL.GREJAČ	Snaga	DiMENZIJA		Parni (toplotni) grejač
			l	R	
l	Tip	W	mm		m^2
1000	EGU 7 -15C	2x1500 W	598	1 1/4“	2.0
2000	EGU 7 -25C	2x2500W	933	1 1/4“	4.0

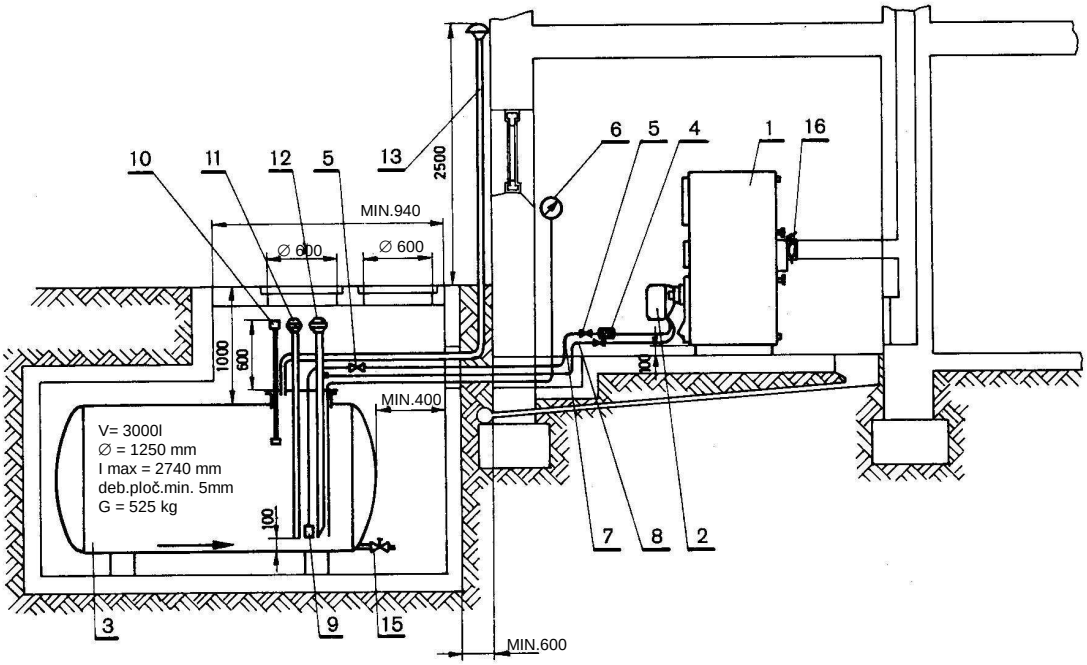
Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

NADZEMNO SKLADIŠTE LOŽ ULJA

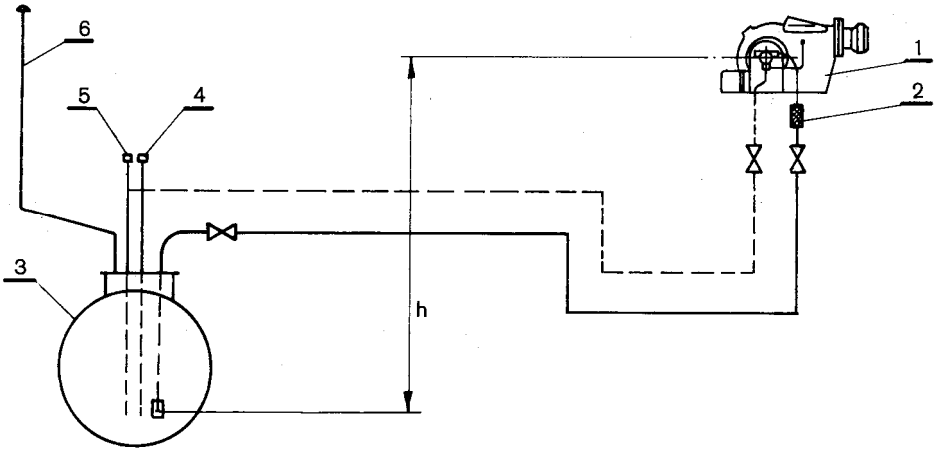


PODZEMNO SKLADIŠTE LOŽ ULJA

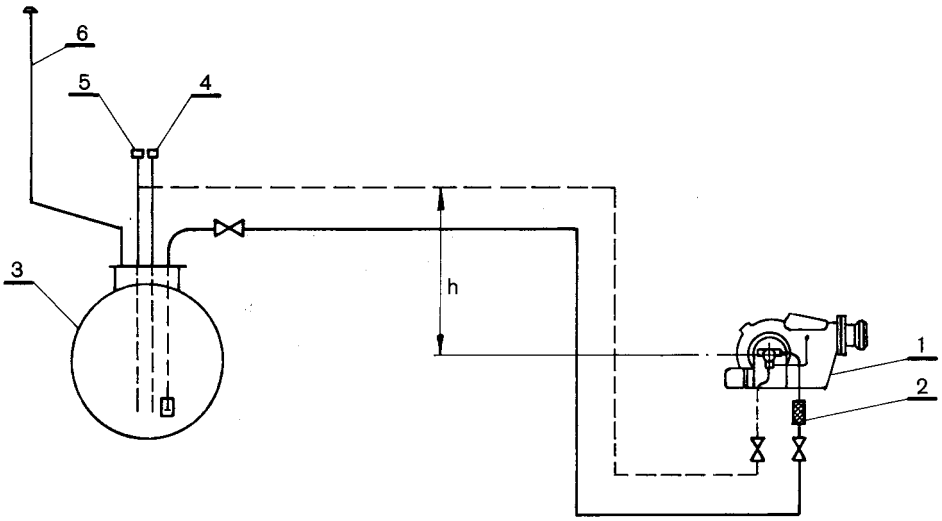


1. Toplovodni kotao
2. Uljni gorionik
3. Rezervoar za lako lož ulje
4. Filter
5. Brzozatvarajući ventil
6. Merač nivoa lož ulja
7. Cu – cev DN10 x 1 za dovod lož ulja
8. Cu – cev DN10 x 1 za povratni vod lož ulja
9. Usisni kuglasti ventil
10. Graničnik punjenja rezervoara za lož ulje
11. Merna šipka
12. Silumiska spojnica za punjenje goriva iz autocisterne 3“
13. Ozraka (ATE 2 1/2“) 2,5 m od zemlje min.1,5 m od vrata ili od prozora
14. Priključak za povezivanje nekoliko rezervoara lož uilja
15. Ispusni ventil
16. Dimna klapna

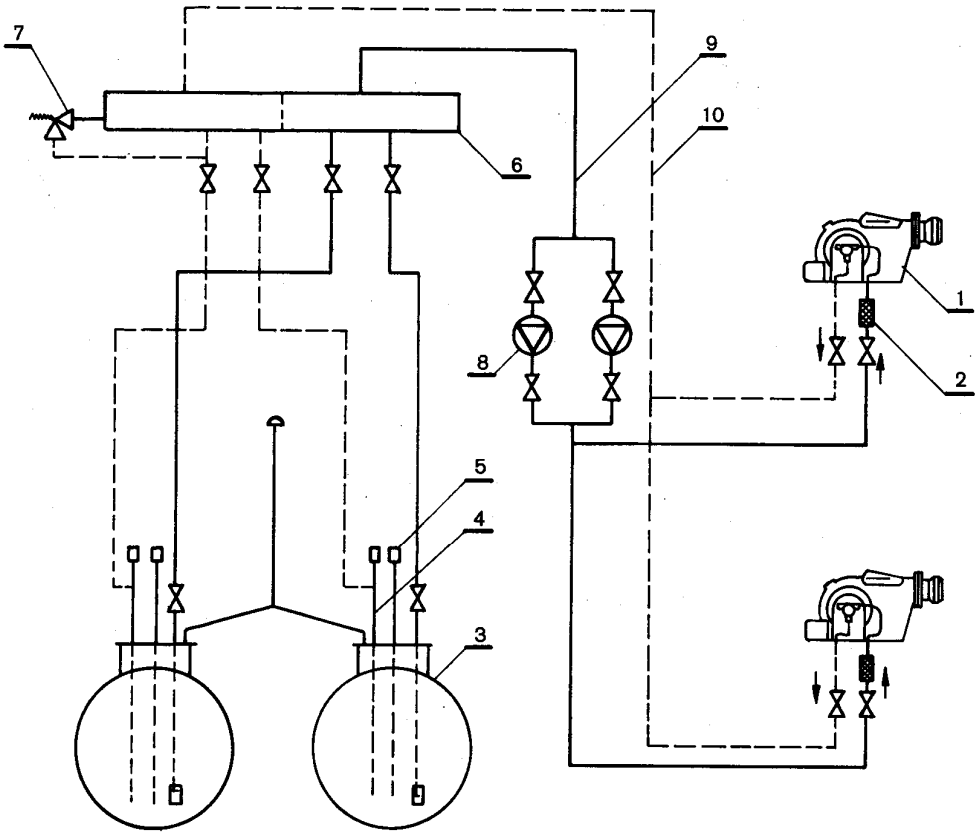
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs



1. Gorionik
2. Filter
3. Rezervoar
4. Cev za punjenje
5. Štap za merenje
6. Ozračivanje



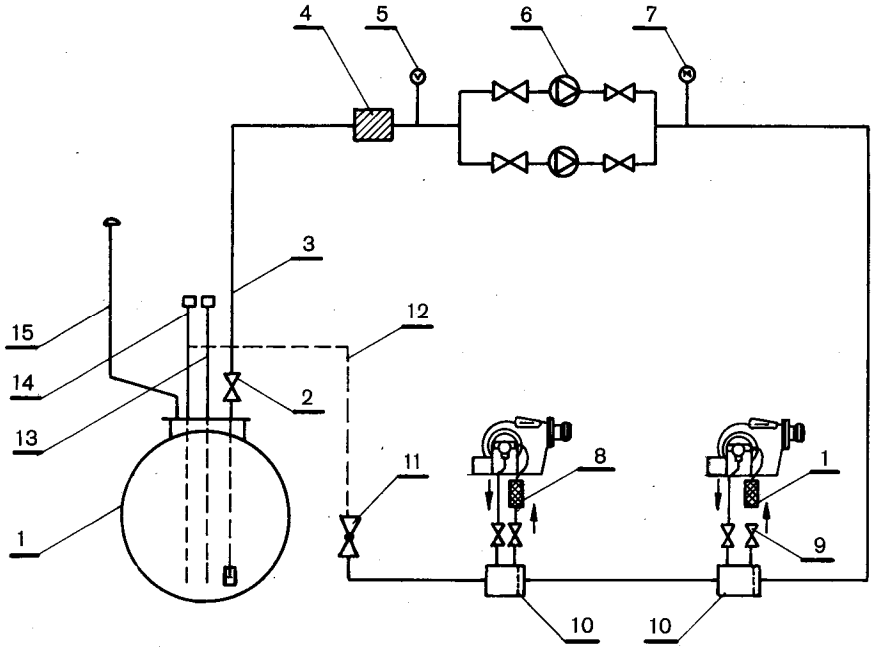
NAPOMENA:
Brzina ulja:
usisni vod - ka gorionuku
lako ulje : 0,2 – 0,3 m/s
teško ulje: 0,1 – 0,2 m/s
povratni vod – prema rezervoaru
lako ulje: 0,4 – 0,5 m/s
teško ulje: 0,2 – 0,3 m/s



1. Gorionik
2. Filter
3. Rezervoar
4. Cev za punjenje
5. Štap za merenje
6. Sabirnik goriva (nadpritisak, povratak)
7. Sigurnosni ventil
8. Pumpa za gorivo
9. Usisini vod ulja
10. Povratni vod ulja

Rezervoar za gorivo namešten ispod i iznad pumpe za gorivo na gorioniku.

KRUŽNI VOD ZA LAKO ULJE SA REZERVOAROM

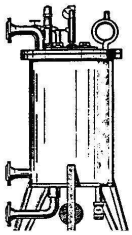


1. Rezervoar za lako ulje
2. Brzozatvarajući ventil
3. Usisni vod goriva
4. Dvostruki filter
5. Vakummetar (0 - 1 · 10^5 Pa)
6. Pumpa za gorivo
7. Manometar (0 - 10· 10^5 Pa)
8. Filter
9. Zaporni ventil
10. Izdvojač vazduha – gasa
11. Ventil za regulaciju pritiska
12. Povratni vod goriva
13. Merni štap
14. Cev za punjenje
15. Ozračivanje

Uljne pumpe po mogućnosti montirati u blizini rezervoara. Kod više rezervoara predvideti vod za prelivanje, da se isključi mogučnost prepunjavanja pojedinih rezervoara. Po mogućnosti izvesti zajedničko ozračivanje.

Sistem kružnih vodova preporučuje se kod većih kotlarnica sa više gorionika.

DOGREJAČI MAZUTA



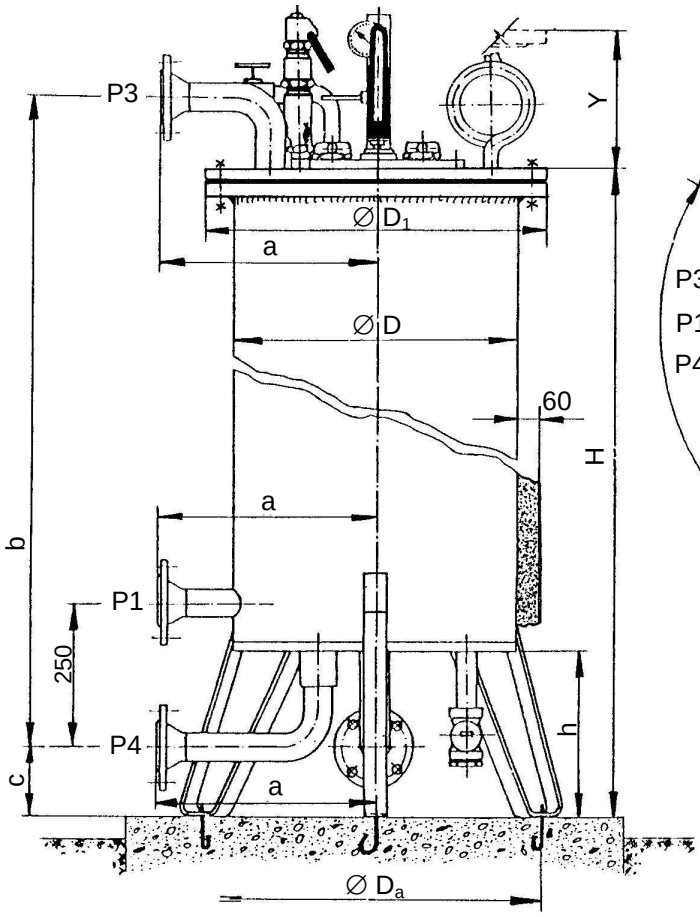
- Vertikalni kombinovani dogrejači mazuta - VKDM

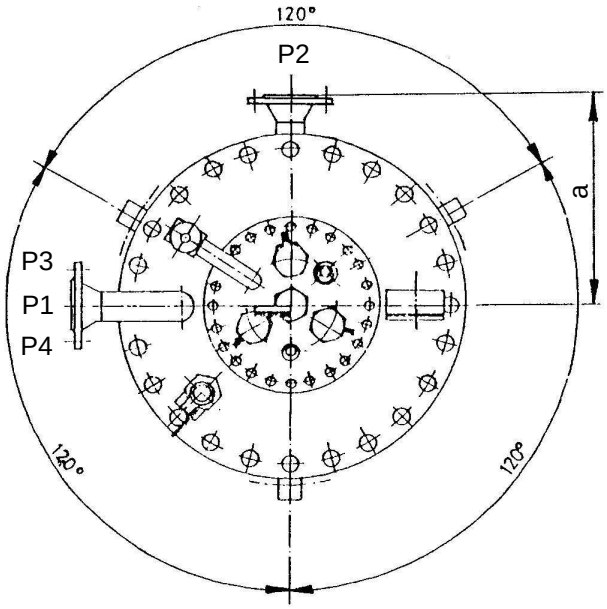
- Horizontalni kombinovani dogrejači mazuta - HKDM

- Električni dogrejači mazuta - EDM

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

DOGREJAČ MAZUTA
SKICA APARATA SA DIMENZIJAMA





ZAGREVNA POVRŠINA	DIMENZIJE									PRIKLJUČCI			
										P1	P2	P3	P4
F (m^2)	D mm	D_1 mm	D_a mm	H mm	Y mm	a mm	b mm	c mm	h mm	ULAZ MAZUTA	IZLAZ MAZUTA	ULAZ PARE / VRELE VODE	IZLAZ PARE / VRELE VODE
0,50	368	475	520	645	470	310	585	145	250	DN25	DN25	DN25	DN25
1,25	368	475	520	780	600	310	720	145	250	DN25	DN25	DN25	DN25
2,00	368	475	520	915	750	310	855	145	250	DN25	DN25	DN25	DN25
3,00	419	525	540	950	750	320	930	125	250	DN32	DN32	DN32	DN32
4,00	419	525	540	1060	870	320	1040	125	250	DN32	DN32	DN32	DN32
5,00	419	525	540	1175	1000	320	1150	125	250	DN32	DN32	DN32	DN32
7,50	508	635	660	1335	1200	375	1350	125	300	DN40	DN40	DN40	DN40
10,00	508	635	660	1560	1400	375	1575	125	300	DN40	DN40	DN40	DN40
15,00	508	635	660	2010	1850	375	2025	125	300	DN40	DN40	DN40	DN40

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

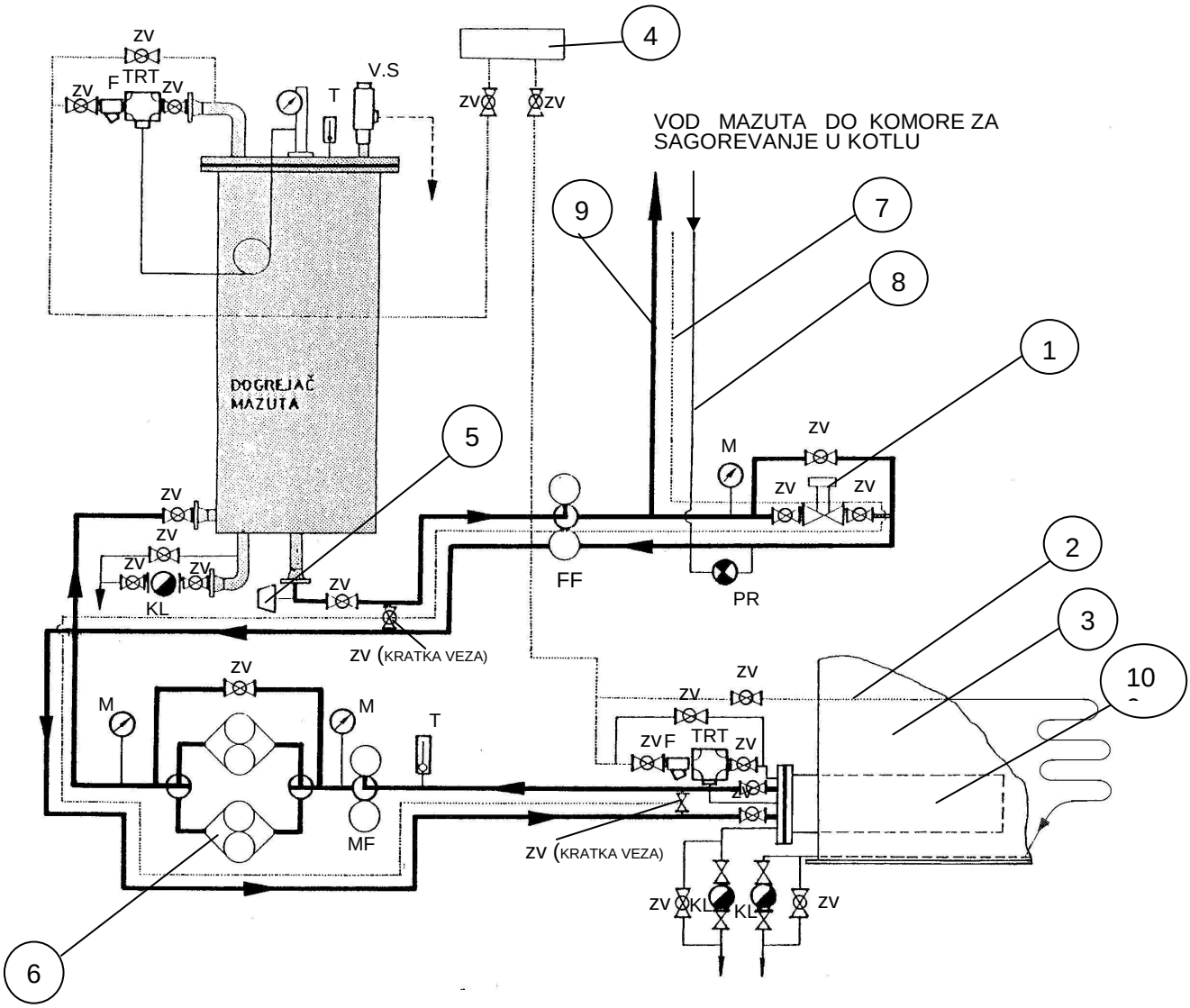
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

DOGREJAČI MAZUTA

TABELA ZA IZBOR DOGREJAČA MAZUTA PREMA POZNATIM PARAMETRIMA

GREJNI MEDIUM		Kg/h W Kg/h	Maksimalni uljni protok za zagrevanje od 45℃ do 1 05℃ Količina toplote Potreban protok pare ili vrele vode za zagrevanje ulja								
ZASIĆENA PARA (bar)	0,3	Kg/h W Kg/h	/	64 2139 3,4	102 3419 5,5	154 5129 8,3	205 6838 11	256 8548 13,8	384 12886 20,7	512 17096 27,6	769 37274 41,4
	0,5	Kg/h W Kg/h	/	96 3222 5,2	156 5164 8,3	232 7746 12,6	309 10327 16,7	387 12909 21	582 19422 31,4	774 25819 41,8	1162 38728 62,7
	0,8	Kg/h W Kg/h	/	128 4259 6,9	204 6824 11,1	307 10237 16,7	409 13649 22,2	510 17061 27,8	768 25586 41,7	1022 34122 55,4	1532 51172 83,4
	1	Kg/h W Kg/h	58 1936 3,1	145 4838 7,9	232 7746 12,7	348 11618 19	464 15491 25,4	580 19364 31,6	870 29075 47,5	1160 38728 63,4	1740 58034 94,9
	1,5	Kg/h W Kg/h	71 2378 3,9	178 5955 9,8	285 9513 15,7	427 14270 23,5	569 19027 31,4	713 23783 39,3	1070 35704 58,9	1425 47567 78,4	2140 71408 117,9
	2	Kg/h W Kg/h	83 2745 4,6	205 6862 11,4	329 10979 18,3	493 16468 27,4	656 21957 36,5	822 27447 45,7	1235 41170 68,5	1645 54894 91,2	2470 82457 137,5
	3	Kg/h W Kg/h	100 3338 5,6	250 8327 14	400 13375 22,6	600 20027 33,8	800 26633 45	1000 33378 56,4	1500 50009 84,4	2000 66756 112,9	3000 100134 169,5
	4	Kg/h W Kg/h	113 3780 6,5	283 9467 16.2	453 15119 25,8	679 22679 38,8	906 30238 51,7	1132 37798 64,5	1700 56638 96,7	2268 75595 129	3400 113393 193,5
	6	Kg/h W Kg/h	135 4489 7,8	337 11223 19,5	538 17957 31,3	805 26935 46,9	1075 35913 62,7	1345 44892 78,2	2020 67338 117,4	2690 89784 156,5	4035 13479 234
	8	Kg/h W Kg/h	151 5047 8,9	378 12619 22,3	605 20213 35,7	909 30319 53,7	1210 40426 71,5	1510 50532 89,5	2270 76874 134	3026 101065 179	4540 151423 268
	10	Kg/h W Kg/h	166 5536 9,95	415 13851 24,9	664 22167 39,8	992 33250 59,7	1392 44334 79,7	1660 55417 99,5	2490 83155 149	3320 110834 199,5	4980 166309 299
	12	Kg/h W Kg/h	178 5943 10,8	445 14863 27	712 23749 42,5	1069 35623 63,8	1422 475481 84,9	1795 59371 108,5	2670 88970 162,5	3560 118742 217	5340 178055 325
VRELA VODA (℃)	110	Kg/h W Kg/h	/	56 1861 80	89 2977 128	134 4466 192	178 5955 256	223 7443 320	335 11165 480	446 14886 640	660 22330 960
	120	Kg/h W Kg/h	/	71 2373 68	113 3791 108	170 5687 163	227 7583 217	284 9479 272	462 14189 407	568 18957 544	852 28377 814
	130	Kg/h W Kg/h	/	127 4257 183	204 6815 293	306 10223 439	408 13630 586	510 17038 732	765 25586 1100	1020 34076 1465	1530 51056 2199
	140	Kg/h W Kg/h	59 1983 57	148 4954 142	238 7932 227	357 11898 341	476 15863 456	594 19829 568	892 29773 853	1189 39658 1138	1785 59546 1710
	160	Kg/h W Kg/h	73 2454 42	184 6141 105	294 9816 168	441 14724 253	387 19631 337	735 24539 422	1102 36751 633	1469 49079 842	2190 73385 1260
	180	Kg/h W Kg/h	85 2849 35	213 7118 87	341 11397 140	516 17096 211	683 22795 280	854 28494 350	1280 42798 526	1710 56987 700	2560 85481 1050
zagrevna površina		m^2	0,5	1,25	2	3	4	5	7,5	10	15
električna snaga		kW	1,2	2,1	3,0	3,0	3,75	4,5	7,47	10,53	14,13

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs



1. REGULATOR PRITISKA MAZUTA
2. PODNA GREJALICA
3. REZERVOAR ZA USKLADIŠTENJE MAZUTA
4. RAZDELNIK PARE
5. TERMOSTAT KOMANDOVANJA ELEKTROGREJAČIMA
6. CIRKULACONA PUMPA
7. PRATEĆE EL.GREJANJE
8. POVRATNI VOD GORIONIKA
9. VOD MAZUTA DO KOMORE ZA SAGOREVANJE (DO GORIONIKA)
10. KOMBINOVANA ŠTEDNA GREJALICA TIP KŠG

ZV – ZAPORNI VENTIL
F – FILTER HVATAČ PRLJAVŠTINE
KL – KONDENZ LONAC
V.S – VENTIL SIGURNOSTI
M – MANOMETAR
T – TERMOMETAR
MF – GRUBI FILTER
TRT – TERMOREGULACIONI VENTIL
T – TERMOMETAR (0 ÷ 200℃)
FF – FINI FILTER
PR – PRIGUŠNICA

Sl.1 Put mazuta od skladišta do komore za sagorevanje

Opšta primena

Dogrejači teškog lož ulja-maziva Tipa – PEV (Parno Električno Vrelovodni) rade na principu suprotno smernih izmenjivača toplote. Osim cevnih zmija za zagrevanje parom ili vrelom vodom ugrađeni su elektro grejači za paljenje iz hladnog stanja.

Teško lož ulje – mazut pri sagorevanju u gorioniku treba biti pregrejano na cca 105°C.

Predgrevanje se vrši dvostepeno u izlaznom grejaču u rezervoaru do visokoziteta pumpljivosti i u dogrejaču do temperature potebne za sagorevanje.

Izlazni grejači u rezervoarima rade veoma ekonomično jer zagrevaju samo onu količinu teškog lož ulja koja se usisava iz rezervoara.

Znači ne dolazi do mešanja sa hladnim uljem koje se nalazi u rezervoaru.

Opis konstrukcija aparata

Dogrejači teškog lož ulja omogućuju njegovo efikasno zagrevanje od temperature t_1= 45°C do temperature t_2= 105°C.

Zagrevanjem teškog lož ulja se vrši zasićenom parom, vrelom vodom i električnom energijom. Električnim grejačima zagreva se teško lož ulje samo u periodu starta kotla a za normalan režim rada koristi se parno ili vrelovodno grejanje.

Zagrevana površina parno vrelovodnih grejača izvedena je vidu višestruke spirale.

Koncentično sa omotačem unutar aparata je postavljen usmerni cilindar koji ima za zadatak da usmeri strujanje mazuta u dogrejaču.

U unutrašnjem delu usmernog cilindra smešteni su elektro grejači.

Omogućena je laka montaža i demontaža dogrejača mazuta, što je važno u slučaju intervencija unutar aparata.

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

Aparat se oslanja na tri oslonca koji su za podlogu pričvršćeni anker zavrtnjevima. Spolja je obložen, slojem staklene vune, kao toplotnim izolatorom i aluminijumskom oblogom, kao zaštitnom izolacijom.

Tabela zapremina

Zagrevna površina (m^2)	Zapremina na strani pare ili vrele vode (m^3)	Zapremina na strani teškog ulja lož ulja-mazuta (m^3)
0,50	0,003	0,0302
1,25	0,0053	0,0392
2,00	0,00757	0,048
3,00	0,012	0,065
4,00	0,0138	0,076
5,00	0,0166	0,085
7,50	0,025	0,155
10,00	0,032	0,193
15,00	0,047	0,270

Fina armatura

Fina armatura dogrejača mazuta sastoji se iz sledećeg:

TERMOSTAT

Služi za isključenje i regulaciju rada električnih grejača. Opseg rada je od 30 do 150°C

TERMOMETAR

Postavljen je kao kontrolni instrument koji meri temperaturu mazuta. Termometar je ispunjen živom – opseg merenja je od 0 do 150°C

REGULATOR TEMPERATURE

Reguliše dovod pare ili vrele vode u zavisnosti od temperature mazuta.

VENTIL SIGURNOSTI

Nalazi se na gornjem delu mazutne strane. Maksimalni pritisak u aparatu može biti p_{max} = 10 (bar).

MANOMETAR

Pokazuje pritisak sa mazutne strane. Opseg pokazivaja je prilagođen radnom pritisku mazutne instalacije i kreće se u opsegu od 0 do 10 bar.

SLAVINA ZA ODZRAČIVANJE

Nalazi se na gornjem dogrejaču mazuta i ima ulogu da ne dozvoli stvaranje vazdušnog jastuka pri vrhu aparata.

SLAVINA ZA PRAŽNJENJE

Služi za izlaz mazuta pri potpunom pražnjenju dogrejača mazuta.

MATERIJAL I OZNAČNA TABLICA

Dogrejač mazuta je izrađen po atestima i uverenjima o materijalu. Rezultati ispitivanja i atest prilažu se uz tehničku dokumentaciju.

Na vidnom mestu dogrejača mazuta pričvršćena je tablica na kojoj su označeni podaci o dogrejaču mazuta.

Pregled konstrukcije i prvi probni pritisak

Po završenoj izradi dogrejača mazuta, isti je u fabrici proizvođača podvrgnut, u prisustvu inspektora parnih kotlova, prvoj hladnoj probi hladnim vodenim pritiskom.

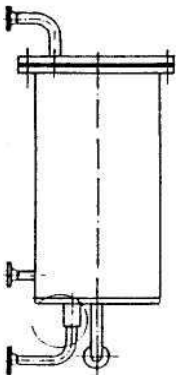
Tom prilikom izvršen je i pregled konstrukcije dogrejača. Uverenje o pregledu konstrukcije i prvom ispitivanju hladnim vodenim pritiskom prilaže se uz tehničku dokumentaciju.

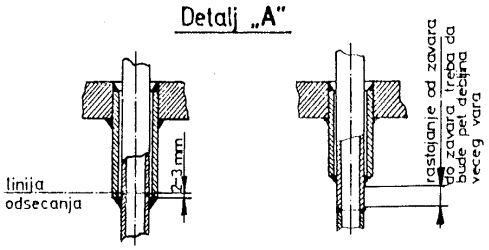
POSTUPAK DEMONTAŽE

U SLUČAJU POTREBE VRŠENJA DEMONTAŽE DOGREJAČA MAZUTA POSTUPAK JE JEDNOSTAVAN, NA DONJEM DELU APARATA NALAZI SE PRIKLJUČAK ZA IZLAZ KONDENZATA, NJEGOVIM ODSECANJEM OMOGUĆUJE SE POTPUNA DEMONTAŽA – VAĐENJE CEVNOG REGISTRA.

ODSECANJE VRŠITI TESTEROM ZA METAL A NE AUTOGENIM APARATOM, JER MOŽE DOĆI DO PALJENJA ZAOSTALOG LOŽ ULJA. POSLE ČEGA SE MOGU VRŠITI SVE INTERVENCIJE, KAO I PONOVNO ZAVARIVANJE PRIKLJUČKA ZA IZLAZ KONDEDNZATA.

POSTUPAK DEMONTAŽE PRIKAZAN JE NA DATIM SKICAMA.



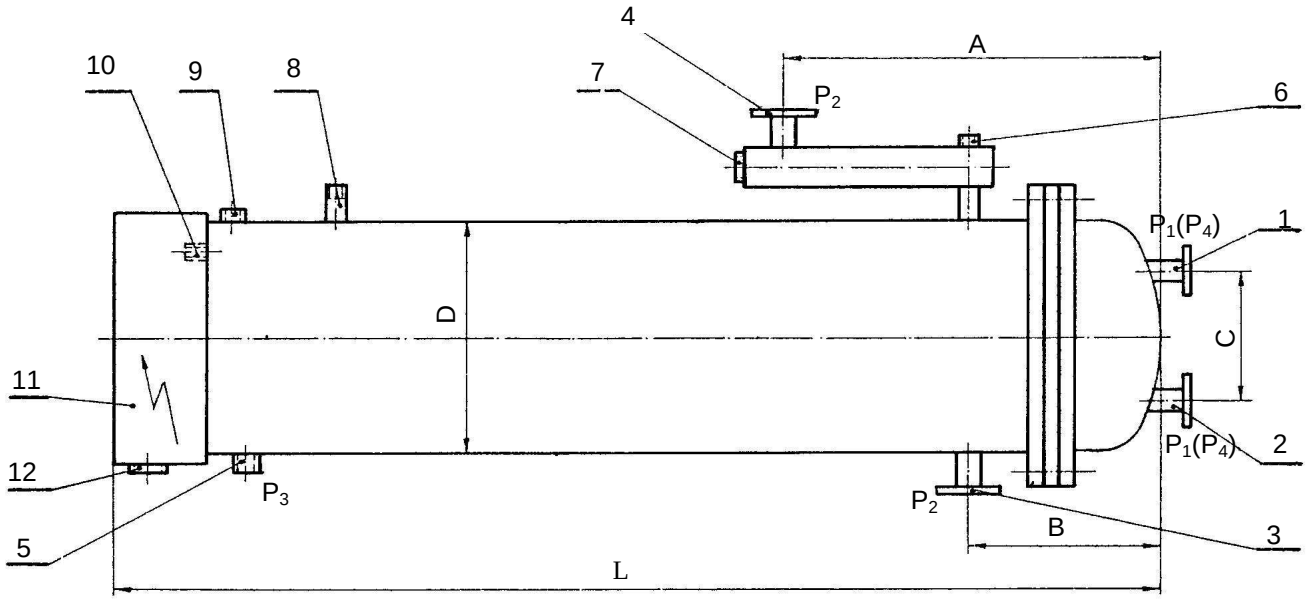


ODSECANJE- pri demontaži **ZAVARIVANJE**- pri montaži

NAČIN ISPORUKE:

DOGREJAČI MAZUTA SE ISPORUČUJU BEZ FINE ARMATURE. NA ZAHTEV KUPCA ISPORUČUJE SE I ARMATURA ŠTO SE URAČUNAVA U CENU APARATA.

DOGREJAČ MAZUTA KOMBINOVANI



Pozicija	NAZIV PRIKLJUČKA
1	Priključak za dovod grejnog medijuma
2	Priključak za odvod grejnog medijuma
3	Priključak za dovod teškog ulja (mazuta)
4	Priključak za odvod teškog ulja (mazuta)
5	Priključak za pražnjenje
6	Priključak za termometar R 1/2”
7	Priključak za pipak termoregulatora R 5/4”
8	Priključak za ventil sigurnosti R 3/4”
9	Priključak za manometar R 1/2”
10	Priključak za termostat R 1/2”
11	Komora sa elektrogrejačima
12	Uvodnica u električni priključak

TIP	Ogrevna površina F (m^2)	Snaga el. grejača N (kW)	D (mm)	L (mm)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	P_1 DN	P_2 DN	P_3 R (col)	P_4 DN	Težina (kg)
DMK-1	1	4	267	1267	580	256	150	25	25	3/4”	20	131
DMK -2	2	4	267	1676	580	256	150	25	25	3/4”	20	162
DMK -3	3	6	300	1595	590	266	150	25	25	3/4”	20	169
DMK -4	4	6	300	2035	590	276	150	32	32	3/4”	25	202
DMK -6	6	8	400	1440	610	290	240	32	32	5/4”	25	274
DMK -8	8	8	400	1510	610	290	240	32	32	5/4”	25	302
DMK-10	10	12	400	1850	620	290	240	40	40	5/4”	25	348
DMK-12	12	12	400	2140	620	290	240	40	40	5/4”	25	388
DMK-16	16	18	450	2323	625	300	280	50	50	5/4”	32	470
DMK-20	20	18	450	2798	625	300	280	50	50	5/4”	32	551

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

UPOTREBA:

Kombinovani dogrejač mazuta se upotrebljava uglavnom za zagrevanje mazuta, lož ulja ili drugog ulja koje je potrebno pre upotrebe zagrejati.

RADNI PRITISAK

Predviđeni radni pritisak iznosi 6 bara.
Za ostale pritiske se izrađuje po posebnoj narudžbi.

PROBNI PRITISAK

Posuda i cevna grejalica su ispitani na nadpritisku od 7,8 bara.

MATERIJAL

Posuda je izrađena od čeličnog lima Č. 0361.
Cevna grejalica je izrađena od bešavnih cevi Č. 1212.

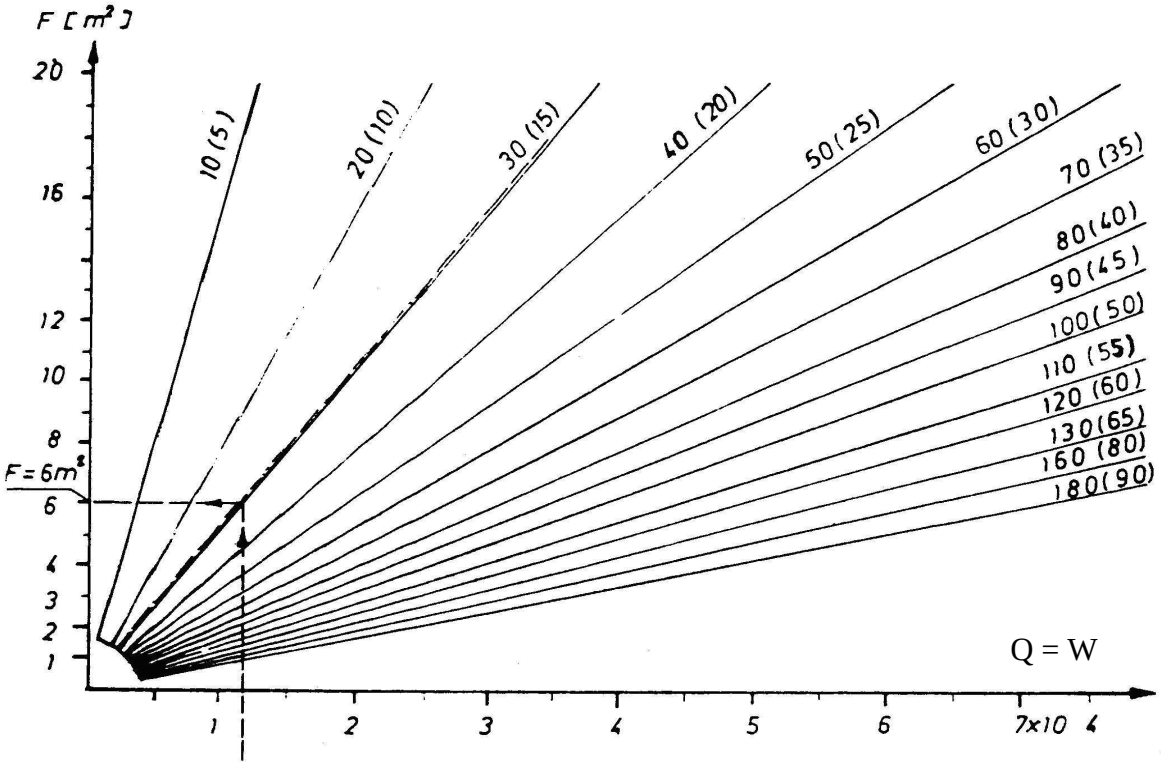
KONSTRUKCIJA

Dogrejač je izrađen za kombinovano grejanje i to sa parom, toplom ili vrelom vodom i električnim grejačem. Svi priključci su NP 6. Sa spoljne strane je antikoroziono zaštićen. Opremljen je svim priključcima za ugradnju sigurnosne i regulacione opreme (armature), koja je potrebna za pravilan rad dogrejača. Priključak pozicija 1 i 2 je izrađen u dimenziji d_1 za grejanje sa toplom ili vrelom vodom, a d_4 za grejanje sa parom.
Električni grejač se priključuje na elektro mrežu 380/220 V 50 Hz.
Uobičajeno se isporučuje bez armature, a kod posebne narudžbe može se isporučiti sva regulaciona i sigurnosna oprema.
Moguće su i druge kombinacije električnog i medijskog grejanja po posebnom zahtevu.

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

DIJAGRAM 1

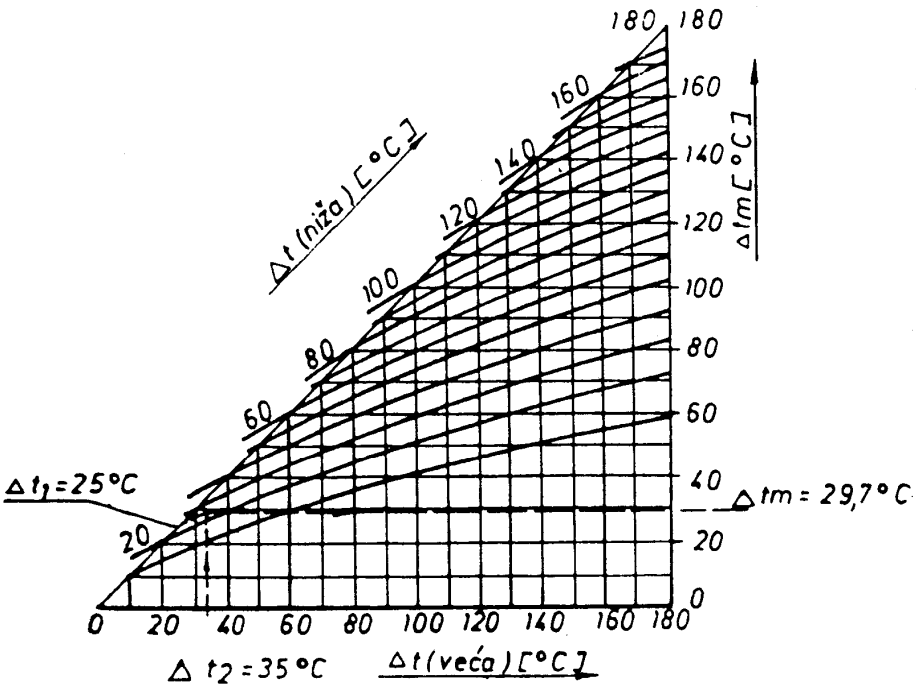
Izbor zagrevne površine



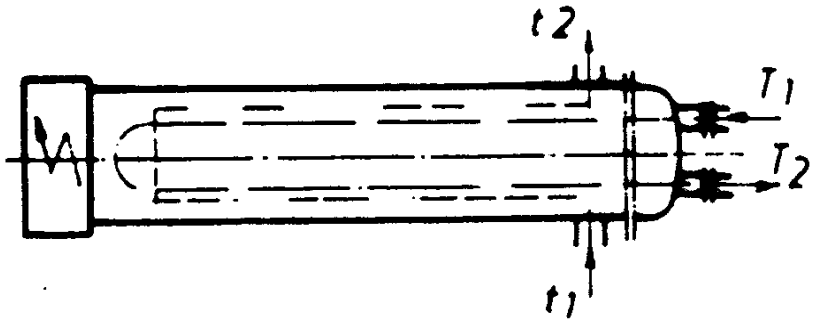
Q = 13965W

DIJAGRAM 2

Određivanje srednje logaritamske temperature



POSTUPAK ZA PRORAČUN ZAGREVNE POVRŠINE F



Oznake:

F = Zagrevna površina (m^2)
G = Količina grejnog medija (kg/h)
Q = Količina potrebne toplote za zagrevanje teškog ulja (mazuta) (kcal/h)
T_1 = Ulazna temperatura grejnog medija
T_2 = Izlazna temperatuea grejnog medija
t_1 = Ulazna temperatura grejnog medija
t_2 = Izlazna temperatura grejnog medija
Δt_m = srednja logaritamska temperatura
c = specifična toplota grejnog medija (za mazut c=0,518 W/kg℃)

Osnovni parametri za određivanje zagrevne površine protivstrujnog aparata su potrebna količina toplote za zagrevanje teškog ulja Q i srednja logaritamska temperatura Δt_m. Na osnovu ta dva parametra biramo protivstrujni aparat iz dijagrama 1 na sledeći način:

Primer:

Potrebno je zagrevati 800 kg mazuta na sat od 55℃ na 85℃. Zagrevni medijum je 110/90℃.

G=800 kp
T_1 = 110℃
T_2 = 90℃
t_1 = 55℃
t_2 = 85℃
c= 0,5815 W/kg℃
F= ?

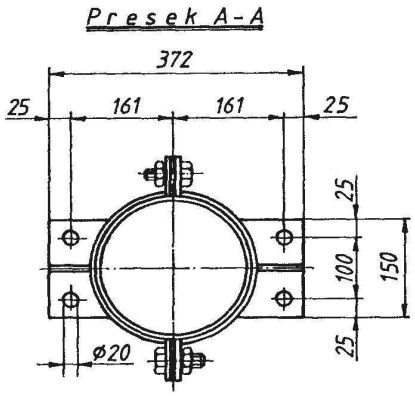
a) Izračunamo potrebnu količinu toplote Q koja je potrebna za zagrevanje mazuta
$Q= G \cdot c\ (t_2 - t_1) = 800 \cdot 0{,}5815\ (85 - 55) = 13950$ W

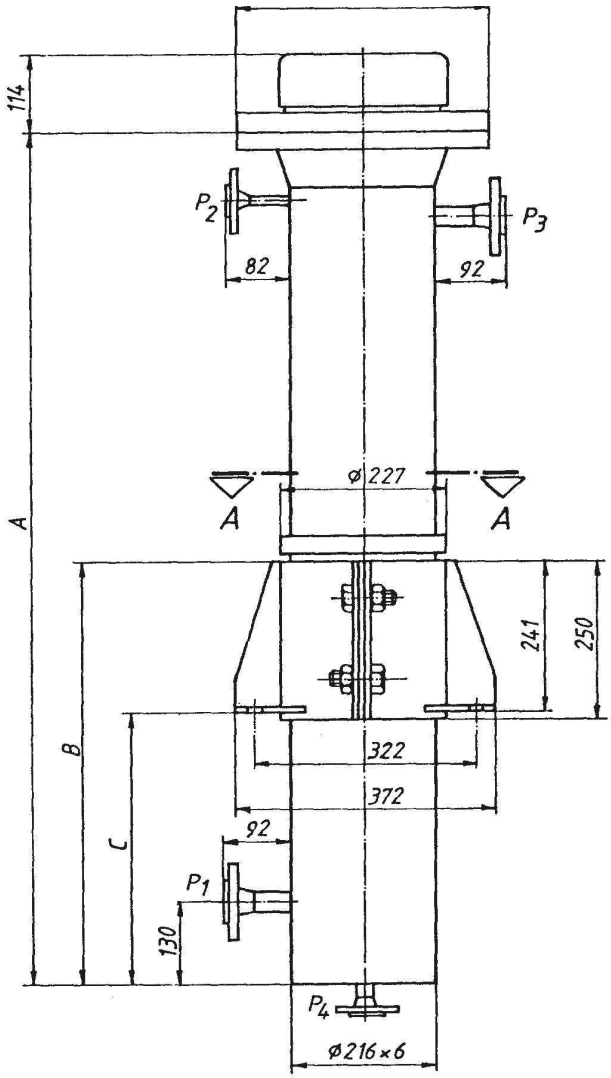
b) Izra čunamo Δt_1 i Δt_2
$\Delta t_1= T_1 - t_2 = 120 - 85 = 25$℃
$\Delta t_2= T_2 - t_1 = 90 - 55 = 35$℃

c) Srednju logaritamsku temperaturu Δt_m odredimo pomoću dijagrama 2, tako da unesemo na horizontalu dijagrama veću temperaturnu razliku (Δt veća) u našem slučaju 35℃ na kosu podelu manju temperaturnu razliku (Δt manja) u našem slučaju 25℃. Iz preseka obe Δt pročitamo na desnoj vertikali traženu Δt_m (kao što pokazuju strelice Δt_m=29,7℃

d) Na horizontalnu podelu dijagrama 1 unesemo izračunatu količinu toplote Q (13956 W), iz te tačke povučemo vertikalu do preseka sa odgovarajućom kosom linijom Δt_m= 29,7℃ pa na levoj vertikali pročitamo potrebnu zagrevnu površinu protivstrujnog aparata (F= 6 m^2)

e) U slučaju parnog grejanja postupak za određivanje zagrevne površine je isti kao u primeru s tom razlikom što je:
$\Delta t_1= T_1 - t_2$ i $\Delta t_2= T_1 - t_1$
Δt_m očitamo iz dijagrama 2 isto kao u prethodnom primeru. Kod određivanja zagrevne površine iz dijagrama 1 vrednosti za Δt_m u zagradama.





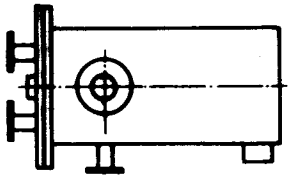
TIP	Protočna količina ulja za Δt=60℃ kg/h	Priključna snaga (kW)	A	B	C
ED 8	200	8	1300	500	250
ED 12	300	12	1900	700	450
ED 18	450	18	2800	900	650
ED 21	525	21	3100	1100	850

Ozn.	Namena priključaka	DN	PN
P_1	Ulaz mazuta	25	25
P_2	Ozračivanje	15	25
P_3	Izlaz mazuta	25	25
P_4	Pražnjenje	15	25

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

ŠTEDNE GREJALICE



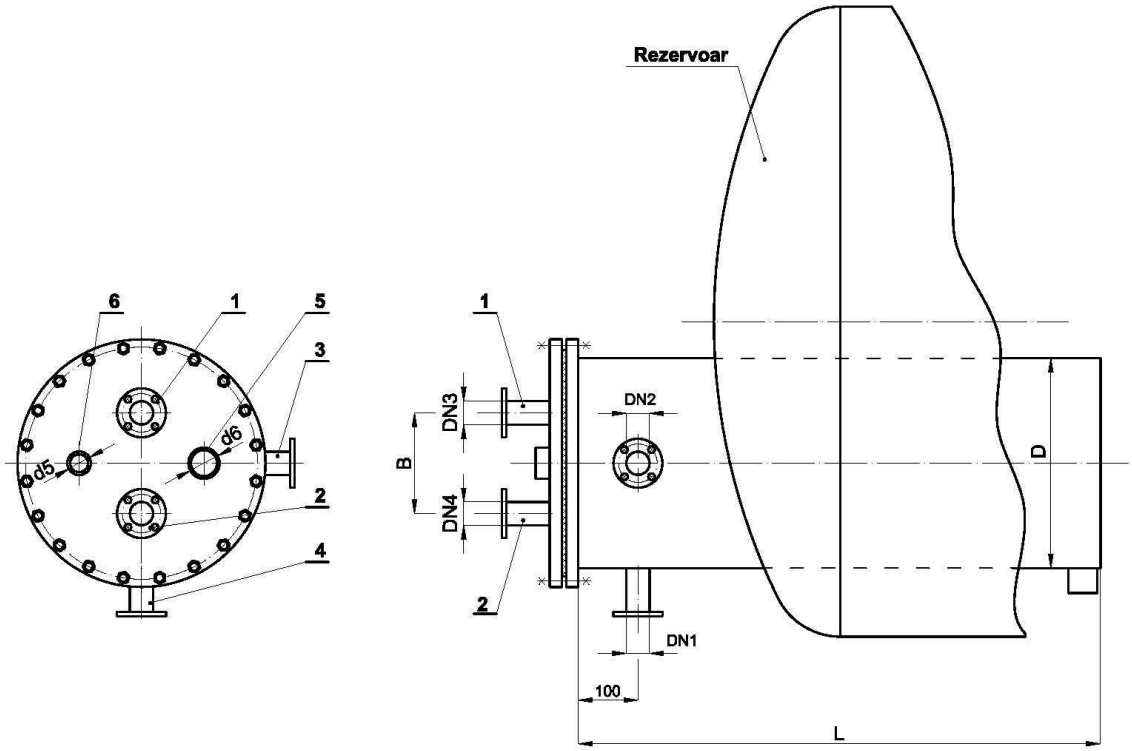
- Toplovodne (Parne) štedne grejalice - TŠG

- Kombinovane štedne grejalice -KŠG

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

ŠTEDNA GREJALICA

Za grejanje mazuta i drugih teških mineralnih ulja u rezervoarima teških goriva.



1. Priključak za dovod grejnog medija (pare, vrele vode)
2. Priključak za odvod medija koji se greje (kond., tople vode)
3. Priključak za povratni vod mazuta
4. Priključak za odvod mazuta
5. Prilključak za pipak termoregulatora 1 1/4“
6. Priključak za bimetalni termometar R 3/8“

D (mm)	F_2 (m^2)	L (mm)	B (mm)	DN_1 (mm)	DN_2 (mm)	DN_3 (mm)	DN_4 (mm)	d_5	d_6	Težina (kp)
500	1,5	1200	240	32	40	25	25	R 3/8“	R 1 1/4“	180
500	2,0	1600	240	32	40	25	25	R 3/8“	R 1 1/4“	245
500	2,5	2000	240	32	40	25	25	R 3/8“	R 1 1/4“	280
500	3,0	2400	240	32	40	25	25	R 3/8“	R 1 1/4“	317
600	3,5	1800	200	32	40	32	25	R 3/8“	R 1 1/4“	276
600	4,0	2000	200	32	40	32	25	R 3/8“	R 1 1/4“	300
600	4,5	2200	200	32	40	32	25	R 3/8“	R 1 1/4“	324
600	5,0	2500	200	32	40	32	25	R 3/8“	R 1 1/4“	360
600	5,5	2700	200	32	40	32	25	R 3/8“	R 1 1/4“	388
600	6,0	3000	200	32	40	32	25	R 3/8“	R 1 1/4“	419
600	6,5	3200	200	32	40	32	25	R 3/8“	R 1 1/4“	443
600	7,0	3400	200	32	40	32	25	R 3/8“	R 1 1/4“	467

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

UPOTREBA
Upoterbljava se za grejanje mazuta i drugih teških ulja u rezervoarima teških goriva po DIN 6617, odnosno SRPS M.Z3 026.

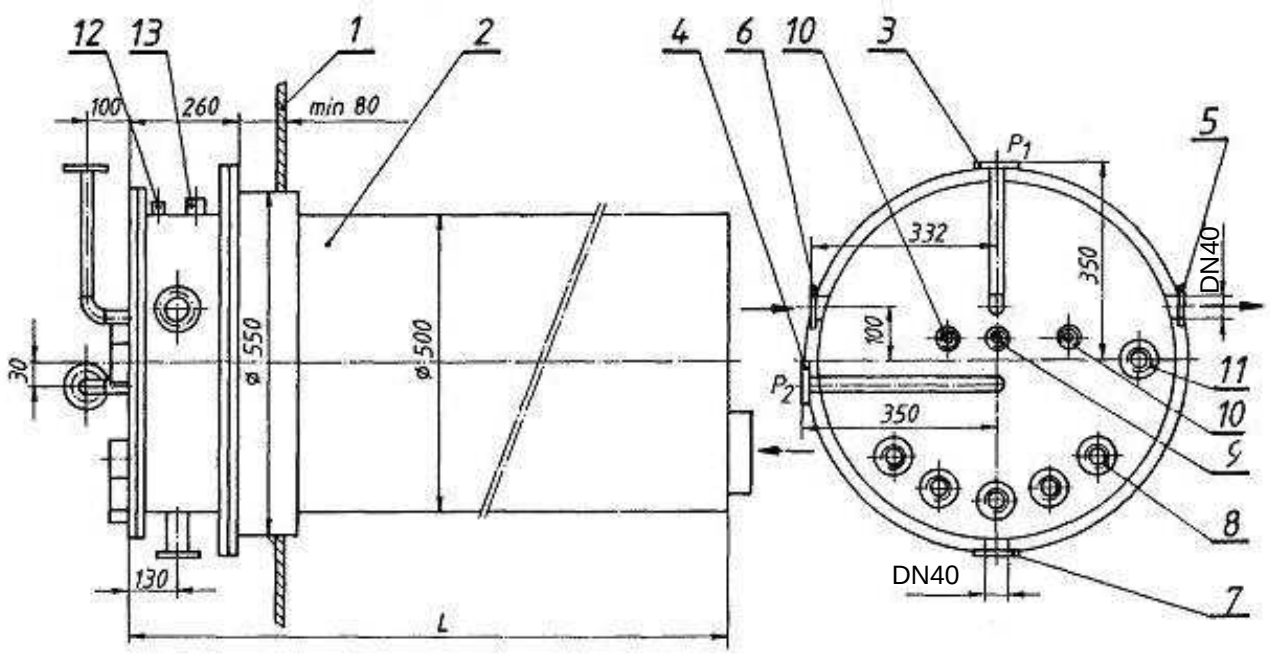
RADNI PRITISAK
Najveći dozvoljeni radni pritisak je 6 bara.

PROBNI PRITISAK
Proba se vrši na probni pritisak od 7,8 bara.

MATERIJAL
Štedna grejalica je izrađena od materijala:

- Posuda: Č-0361
- Cevna grejalica: bešavne cevi Č.1212

KONSTRUKCIJA
Mere odgovaraju zahtevima prema DIN 6617 odnosno SRPS.M.Z3 026. Grejač je izrađen od bešavnih cevi, a plašt od kvalitetnog lima. Priključci sa prirubnicama su za dovod i odvod grejnog medija, kao i za odvod teškog ulja i povratni vod ulja. Sa čeličnim čaurama izvedeni su priključci za bimetalni termometar i pipak termoregulatora.
Zadržavamo pravo tehničkih izmena.



POZ.	NAZIV	POZ.	NAZIV
1	Omotač rezervoara	8	Priključak za elektrogrejače R11/4“
2	Posuda štedne grejalice	9	Priključak za termometar R 1/2“
3	Priključak za dovod grejnog medijuma	10	Priključak za termostat R 1/2“
4	Priključak za odvod grejnog medijuma	11	Priključak za pipak termoregulatora R 11/4“
5	Priključak za odvod teškog ulja	12	Piključak za ozračenje R 1/2“
6	Priključak za povrat teškog ulja	13	Priključak za ventil sigurnosti R 3/4“
	Priključak za ispust		

		F (m^2)											
		1,5	2	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
Dimenzije	L	950	1150	1400	1600	1880	2120	1890	2090	2270	2460	2650	2840
	P_1 (DN)	25	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32
	P_2 (DN)	25	25	25	25	25	25	32	32	32	32	32	32
	Snaga (kW)	5	5	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

UPOTREBA
Upoterbljava se za grejanje lož ulja i mazuta u rezervoarima za gorivo prema DIN 6617, odnosno
SRPS M.Z3 026.

RADNI PRITISAK
Najveći dozvoljeni radni pritisak je 6 bara.

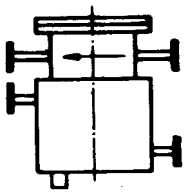
PROBNI PRITISAK
Proba se vrši na probnom pritisaku od 7,8 bara.

MATERIJAL
Štedna grejalica je izrađena od materijala:

- Posuda: Č-0361
- Cevna grejalica: bešavne cevi Č.1212

KONSTRUKCIJA
Štedna grejalica je izrađena sa kombinovanim grejanjem na vrelu vodu ili paru i električnim grejačem. Posuda je opremljena sa priključcima za svu potrebnu regulaciju kao i sigurnosnom armaturom koja je potrebna za nesmetan rad. Grejalica ima poseban ventil kojim možemo zatvoriti dovod ulja u posudu.
Svi priključci su PN 6. Priključak elektro grejača se vrši na mrežu 220/380 V 50 Hz.
Veće dimenzije grejalica izrađujemo prema posebnom zahtevu naručioca.
Zadržava se pravo tehničkih izmena.

FILTERI ZA MAZUT I ULJE



- Mazutni grubi filter s parnim (elektro) grejačem

- Filteri sa parnim grejačem - FPG

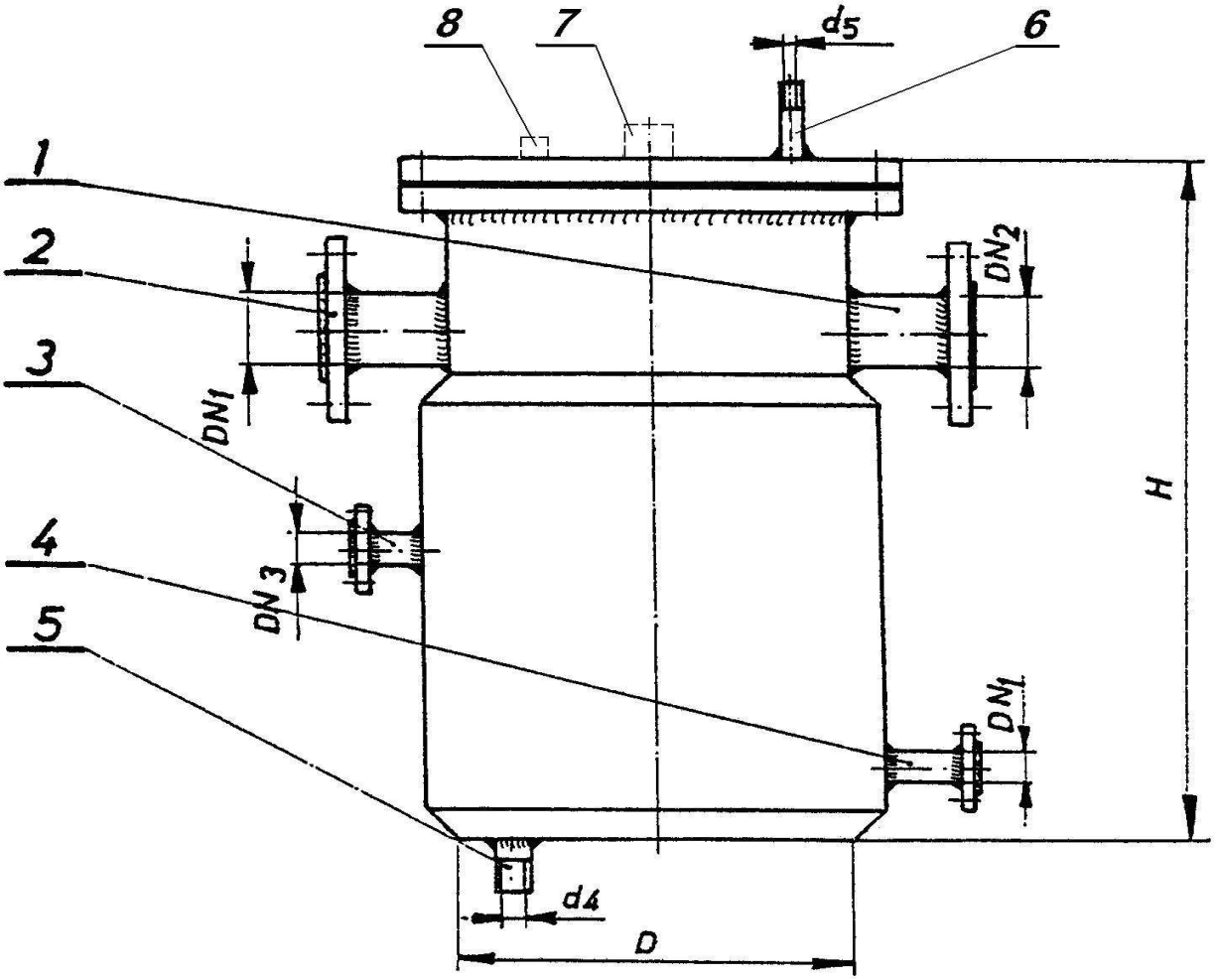
- Filteri sa parnim grejačem dvostruki - FPGD

- Separator ulja i masti - SUM

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

GRUBI FILTER

Za teška tečna goriva



1. Priključak za dovod teškog tečnog goriva
2. Priključak za odvod teškog tečnog goriva
3. Priključak za dovod grejnog medija
4. Priključak za odvod grejnog medija
5. Priključak za pražnjenje posude filtera
6. Priključak za ozračivanje
7. Priključak za elektro grejač
8. Priključak za termostat

Tip	Q kp/h	D mm	H mm	DN_1 mm	DN_2 mm	DN_3 mm	d_4	d_5
MF 1	1000	300	500	65	65	15	1"	1/2"
MF 2	3000	300	700	65	65	15	1"	1/2"
MF 3	5000	300	900	80	80	20	1"	1/2"
MF 4	10000	500	500	80	80	20	5/4"	1/2"
MF 5	15000	500	700	100	100	25	5/4"	1/2"
MF 6	20000	500	900	100	100	25	5/4"	1/2"

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

UPOTREBA:

Grubi filter za teška tečna goriva se upotrebljava za otklanjanje mehaničkih nečistoća iz mazuta i drugih teških tečnih goriva koja se prepumpavaju. Montira se na usisnoj strani pumpe.

RADNI PRITISAK

Dozvoljeni najveći nadpritisak 6 bara na strani teškog ulja i na strani grejača.

PROBNI PRITISAK

Proba se vrši vodenim nadpritiskom od 7,8 bara.

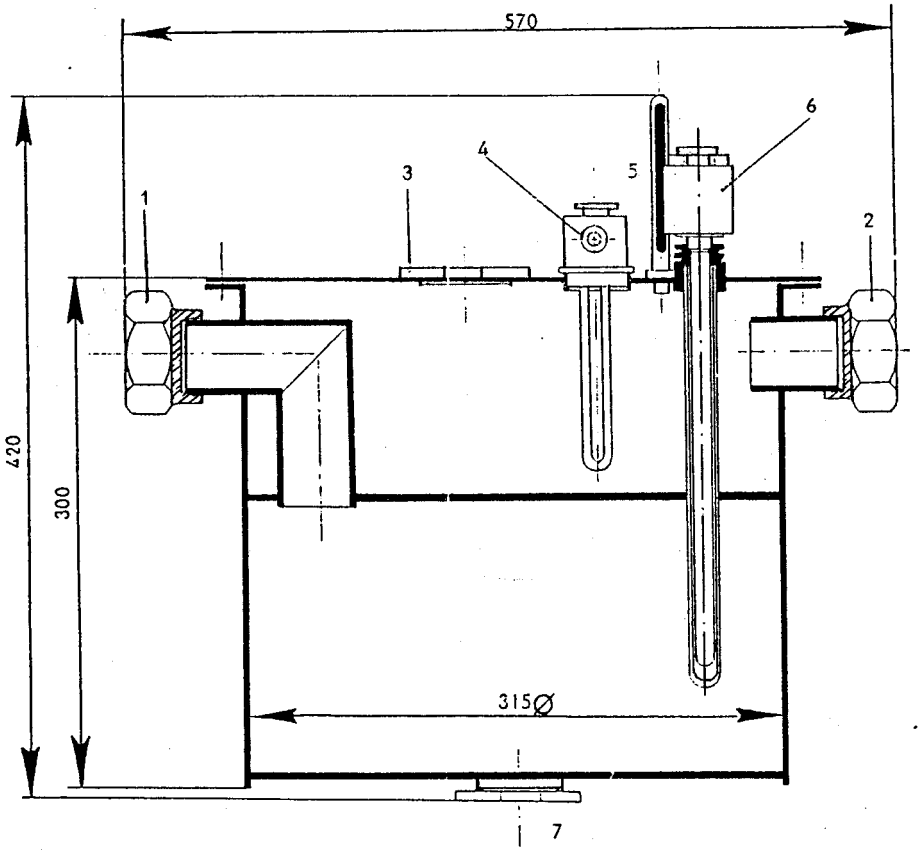
MATERIJAL

Grubi filter za teška tečna goriva se izrađuje od materijala Č. 0361 i Č.1212.

KONSTRUKCIJA

Grubi filter je izrađen od čeličnog lima i bešavnih cevi, a za prolaz i čišćenje služi fina mrežica. Ima priključke za dovod i odvod goriva, za ispust goriva kao i za dovod i odvod grejnog medija. Sa spoljne strane je antikorozivno zaštićen. Isporučuje se bez armature, ukoliko se posebno u narudžbi ne zahteva ista.
Opremljen je elektro grejačem i termostatom ukoliko je potrebno.

Zadržava se pravo tehničkih izmena.



Grubi filter se obično montira između glavnog rezervoara i pumpe za dovod ulja u dnevni rezervoar. Sistem samog filtriranja je taložni sa promenom toka ulja i mehanički pomoću filterskog sita. Ukoliko se radi o teškom ulju, onda se u grubi filter ugrađuje parni (toplovodni) ili električni grejač, termometar i termostat. Grubi filter je izrađen iz čeličnog lima za zavarivanje čvrstoće 37 – 42 daN/mm2, a zavarivanje se izvodi prema propisima DIN -8560. Dimenzije grubog filtera su usklađene sa DIN – 323/R20.
Dozvoljeni pritisak u grubom filteru je 1,3 bara.

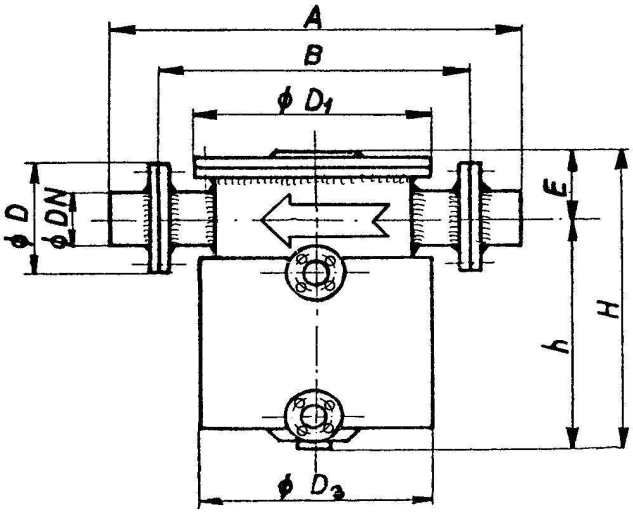
LEGENDA:
1. Priključak za dovod ulja sa holenderom i zaptivkom dimenzija 2“
2. Priključak za odvod ulja sa holenderom i zaptivkom dimenzija 2“
3. Slepa matica sa zaptivkom dimenzije 6/4“
4. Električni grejač od 300W sa priključkom od 1“
5. Termometar do 130℃ sa priklju čkom od 1/2“
6. Termostat sa priključkom 1/2“
7. Slepa matica sa zavrtkom dimenzije 6/4“
8. Ventil za ispuštanje vode

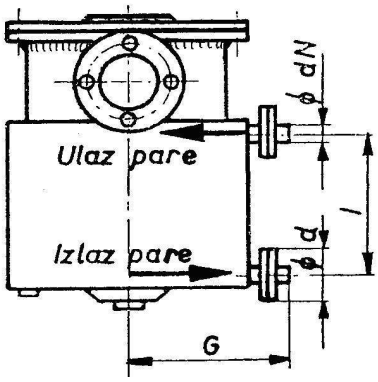
U slučaju grejanja parom (toplom vodom) umesto poz.4 i 6 dolazi parni (toplovodni) grejač.

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

FILTER S PARNIM GREJAČEM

Za zupčaste pumpe





Filter je namenjen za otklanjanje mehaničkih nečistoća iz tečnosti koje se prepumpavnju.
Montira se na usisnoj strani pumpe.
Dozvoljeni pritisak do 16 bara, a po posebnom zahtevu izrađuju se filteri za sve pritiske.
Grubi filter za mazut ima ugrađenu mrežicu (sito) sa 60 do 150 otvora na $cm^{2.}$
Za ostala ulja i tečnosti po zahtevu kupca izrađuju se i finije mrežice do 6000 otvora na $m^{2.}$
Jednostavna konstrukcija omogućuje čišćenje samog filtera, kao i zamenu mrežica.

Isporuka filtera:	sa električnim grejačem i termostatom, sa parnim grejačem, sa parnim i elektrogrejačem i bez grejača.
Kod narudžbe potrebno je navesti:	tip filtera, način grejanja

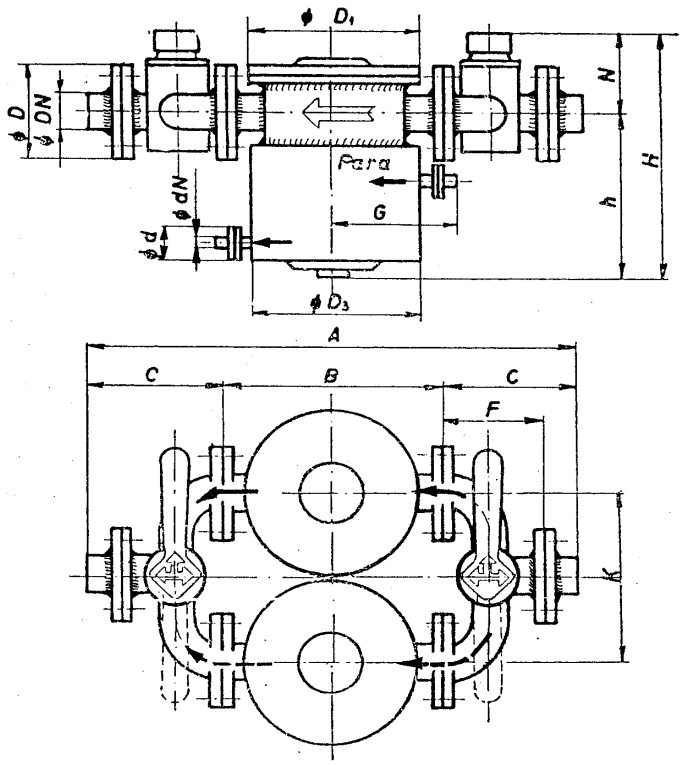
	Protok l/h	A	B	D_1	D_3	E	G	H	h	l	PRIRUBNICA				
											NP	DN	D	dN	d
FPG-0	700	285	215	145	133	50	140	200	150	80	16	25	115	15	75
FPG-1	1200	350	230	160	146	50	150	220	170	90	16	32	115	15	75
FPG-2	2500	400	270	185	171	55	160	260	205	110	16	32	115	15	75
FPG-3	5000	440	310	195	191	60	190	300	240	130	16	40	140	15	95
FPG-4	10000	520	380	280	267	75	220	355	280	160	16	50	150	15	95
FPG-5	18000	600	440	335	318	85	245	435	350	230	6	65	165	15	95
FPG-6	26000	660	480	380	368	95	270	495	400	250	16	80	200	15	95
FPG-7	40000	660	480	380	368	110	270	580	470	300	16	100	220	15	95

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

DVOSTRUKI FILTERI

Za zupčaste pumpe



Dvostruki filter sastavljen je od dva filtera spojena razvodnim ventilom. Konstruisan je tako da istovremeno mogu biti uključena oba filtera ili svaki zasebno. Uključivanje filtera postiže se zakretanjem ručice ventila. Prednost dvostrukog filtera je u tome što se u toku rada jedan od njih može isključiti radi čišćenja ili eventualne popravke. Dvostruki filter može biti grejan parom ili električnim grejačem.

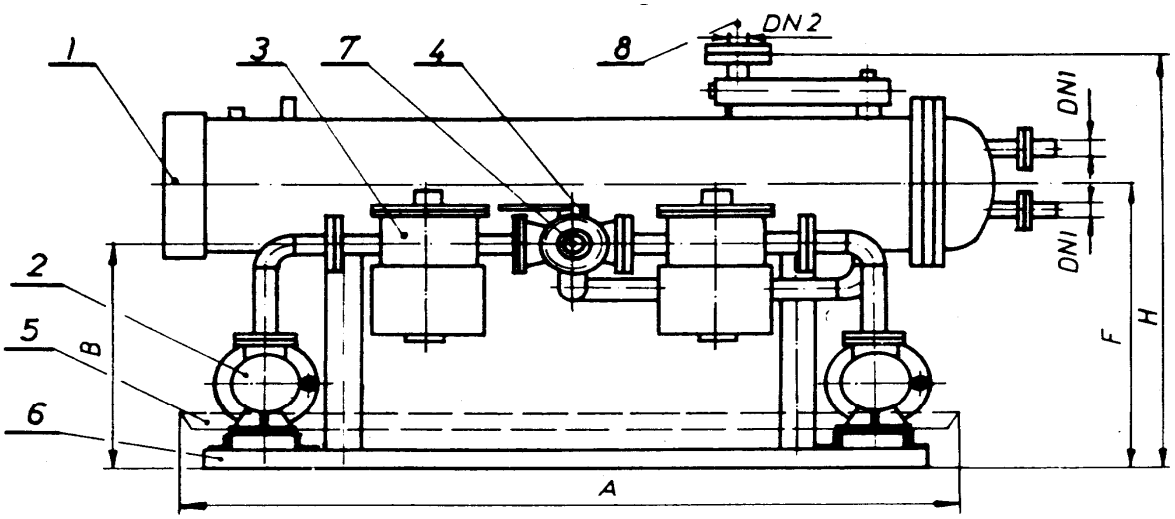
Kod narudžbe navesti: tip, protok, finoću mrežice i način grejanja.

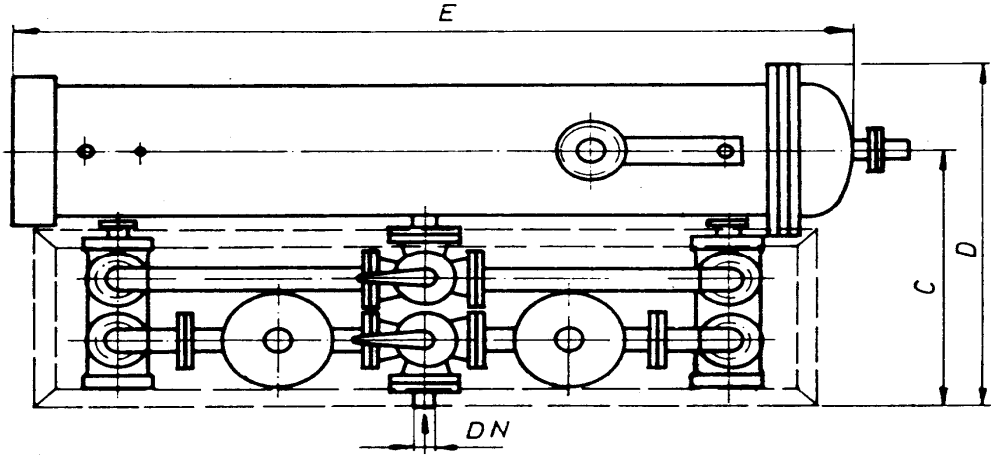
	Protok l/h	A	B	D_1	D_3	E	G	H	h	F	K	N	PRIRUBNICA				
													PN	DN	D	dN	d
FPGD-0	700	585	215	185	145	133	140	275	150	125	190	125	16	25	115	15	75
FPGD-1	1200	600	230	185	160	146	150	295	170	125	190	125	16	32	115	15	75
FPGD-2	2500	640	270	185	185	171	160	330	205	125	190	125	16	32	115	15	75
FPGD-3	5000	750	310	220	195	191	190	375	240	155	200	135	16	40	140	15	95
FPGD-4	10000	910	380	235	280	267	220	415	280	165	290	135	16	50	150	15	95
FPGD-5	18000	990	440	275	335	318	245	485	350	195	340	135	16	65	165	15	95
FPGD-6	26000	1140	480	330	380	368	270	555	400	240	385	155	16	80	200	15	95
FPGD-7	40000	1140	480	330	380	368	270	625	470	240	385	155	16	100	220	15	95

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

PUMPNO FILTERSKA STANICA
SA GREJAČEM ZA TEŠKA TEČNA GORIVA





POZICIJA	NAZIV
1	Protivstrujni aparat
2	Vijčana pumpa
3	Grubi filter
4	Trokraka slavina
5	Korito
6	Postolje
7	Priključak za dovod teškog ulja
8	Priključak za odvod teškog ulja

TIP	Q (l/h)	F (m^2)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)	H (mm)	DN1	DN2	Težina (kg)
PFSG-1	560	2	1175	395	1000	1190	1676	440	856	20	25	313
PFSG-2	1100	3	1270	510	600	820	1600	600	965	25	25	336
PFSG-3	2000	8	1605	600	760	1030	1510	640	1055	32	32	539
PFSG-4	4200	10	1605	795	795	1065	1850	700	1025	40	40	660
PFSG-5	6600	16	1860	905	905	1200	2325	805	1230	50	50	880

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

UPOTREBA:

Pumpno – filterska stanica sa grejačem se upotrebljava u kotlarnicama sa kotlovima koji koriste teška lož ulja, odnosno svuda gde moramo transportovati neagresivne medije veće viskoznosti i istovremeno ih zagrejavati na željenu temperaturu.

RADNI PRITISAK

Normalna konstrukcija se izrađuje za pritisak na 5 bara a za ostale pritiske po posebnoj narudžbini.

PROBNI PRITISAK

Proba se vrši na nepropustljivost varova i spojeva na 7,8 bara nadpritisak.

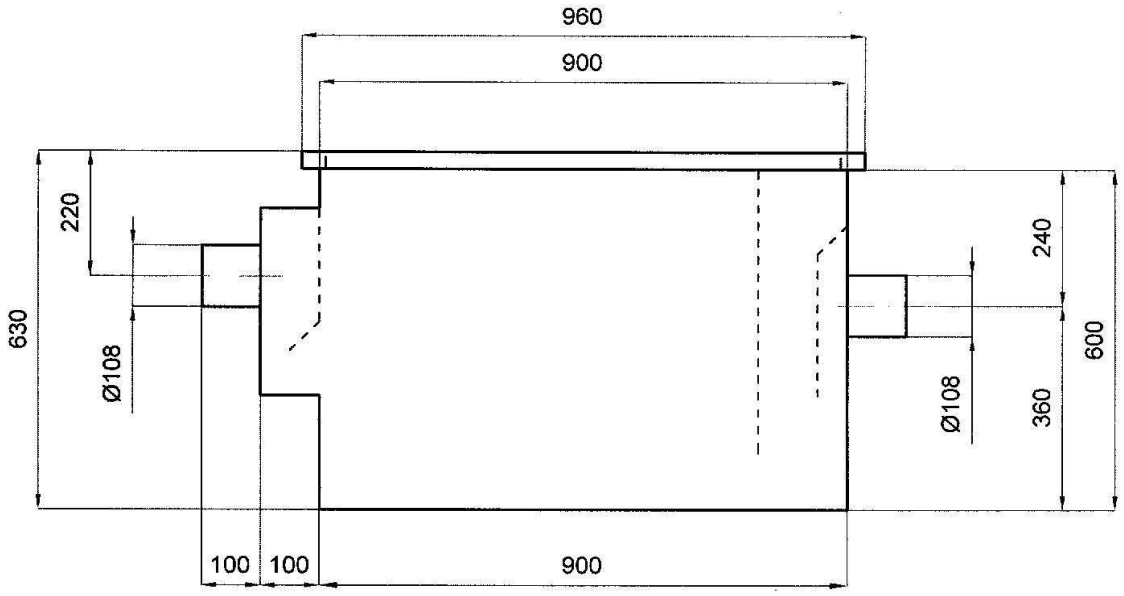
MATERIJAL

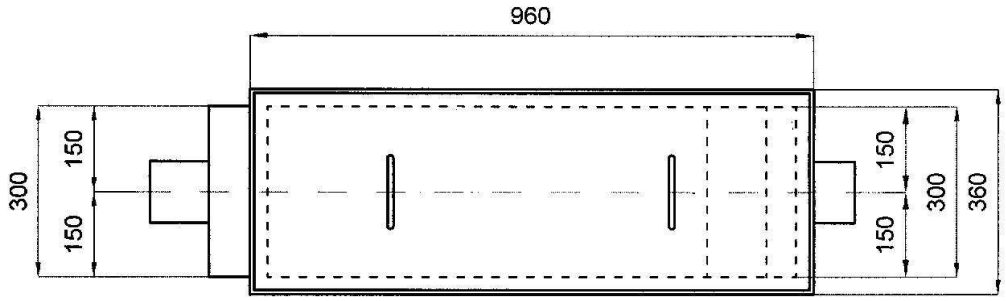
Sastavni elementi pumpno – filterske stanice s grejačem su čelični osim elemenata za zavarivanje.

KONSTRUKCIJA

Pumpno – filterska stanica s grejačem za teška ulja je sastavljena iz dve vijčane pumpe, dva gruba filtra za teška ulja, protivstrujnog aparata i potrebne regulacione armature. Konstrukcija je izvedena tako da je moguće ugraditi razne protivstrujne aparate na rezervoar za teška tečna goriva što zavisi od željene izlazne temperature zagrevnog medija. Ukoliko izaberemo protivstrujni aparat koji ima drugačiju grejnu površinu od vrednosti koje su date, u tabeli se menjaju dimenzije od D–G i mogu se videti iz tabele dimenzija kombinovanog dogrejača mazuta.

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

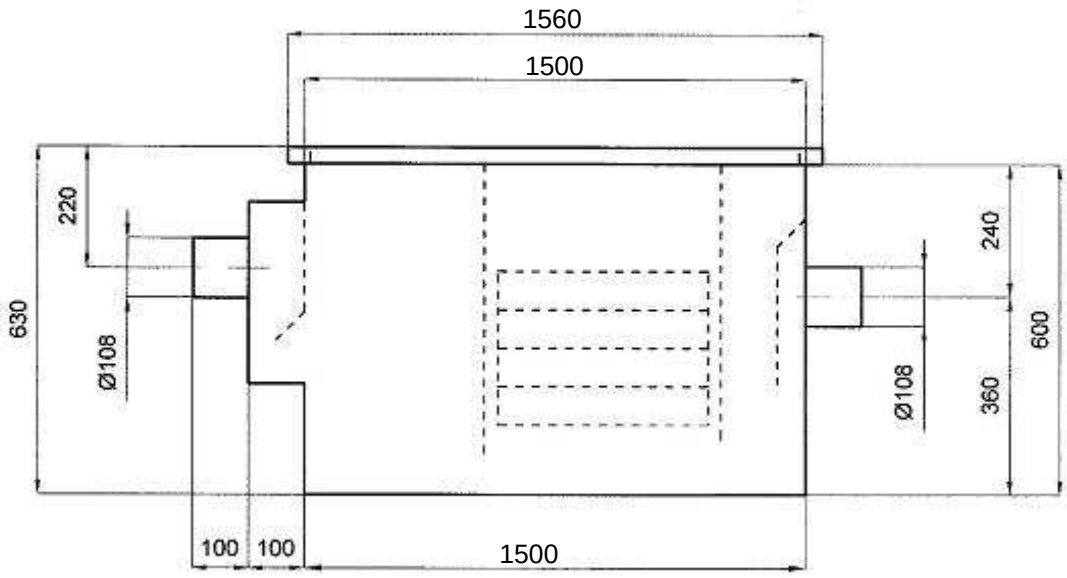


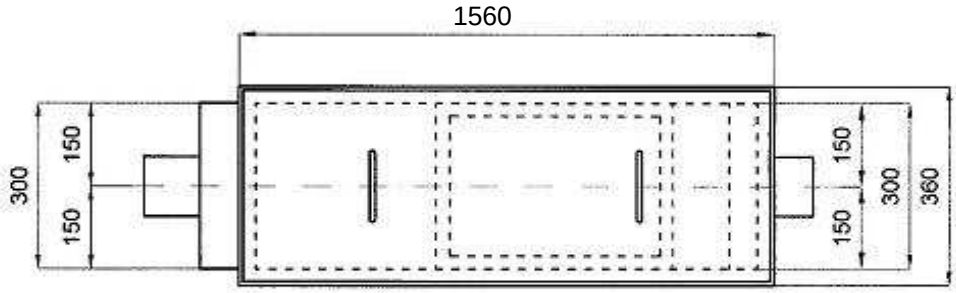


Separator služi za odvajanje benzina i ulja iz otpadnih voda. Jednostavnom konstrukcijom i funkcionalnošću separator je neophodan u garažama, mehaničarskim radionicama i sličnim objektima, gde se otplake mešaju sa tečnostima lakšim od vode. Na jedan separator možemo spojiti šest garaža za putnička vozila.

Protok: 1,3 l/sek

Zadržava se pravo tehničkih izmena.





Koalescentni separator služi za odvajanje benzina i ulja iz otpadnih voda. Jednostavnom konstrukcijom i funkcionalnošći separator je skoro neophodan u garažama, mehaničarskim radionicama i sličnim objektima, gde se otplake mešaju sa tečnostima lakšim od vode. Na jedan separator možemo spojiti šest garaža za putnička vozila.

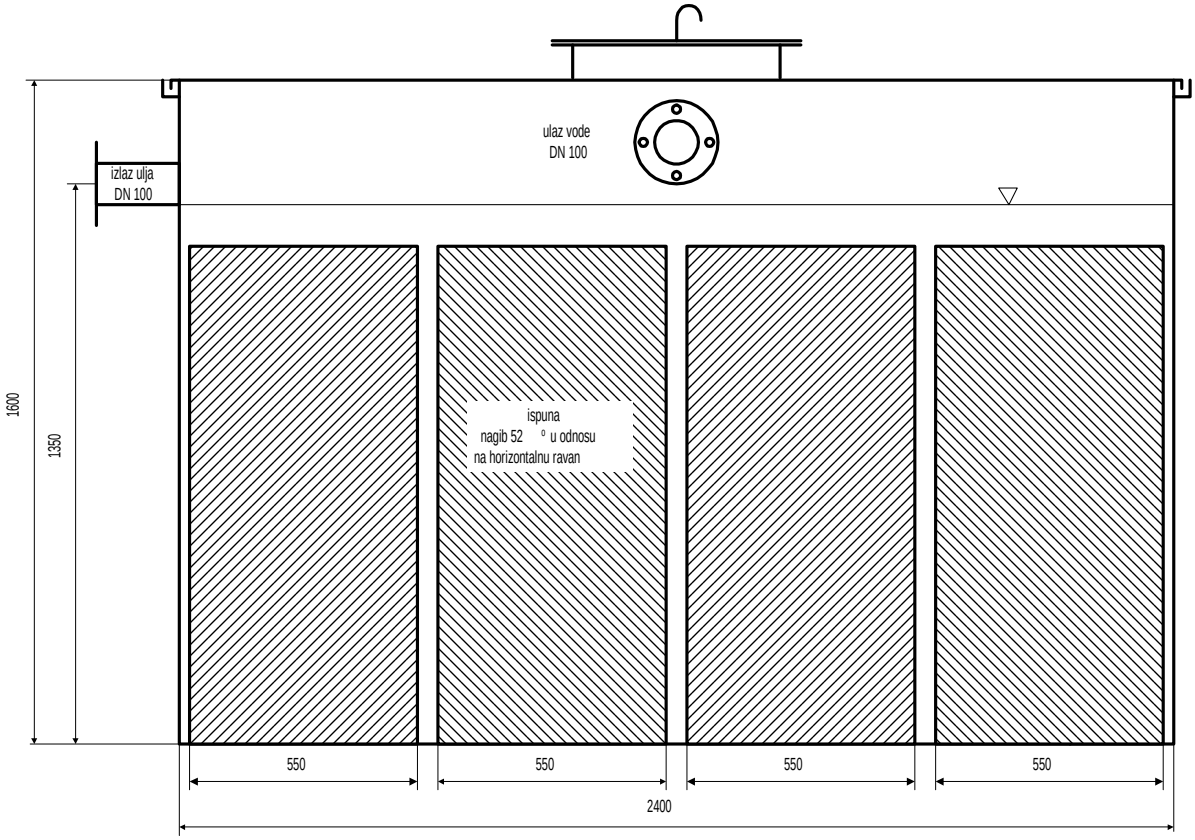
Protok: 1,3 l/sek

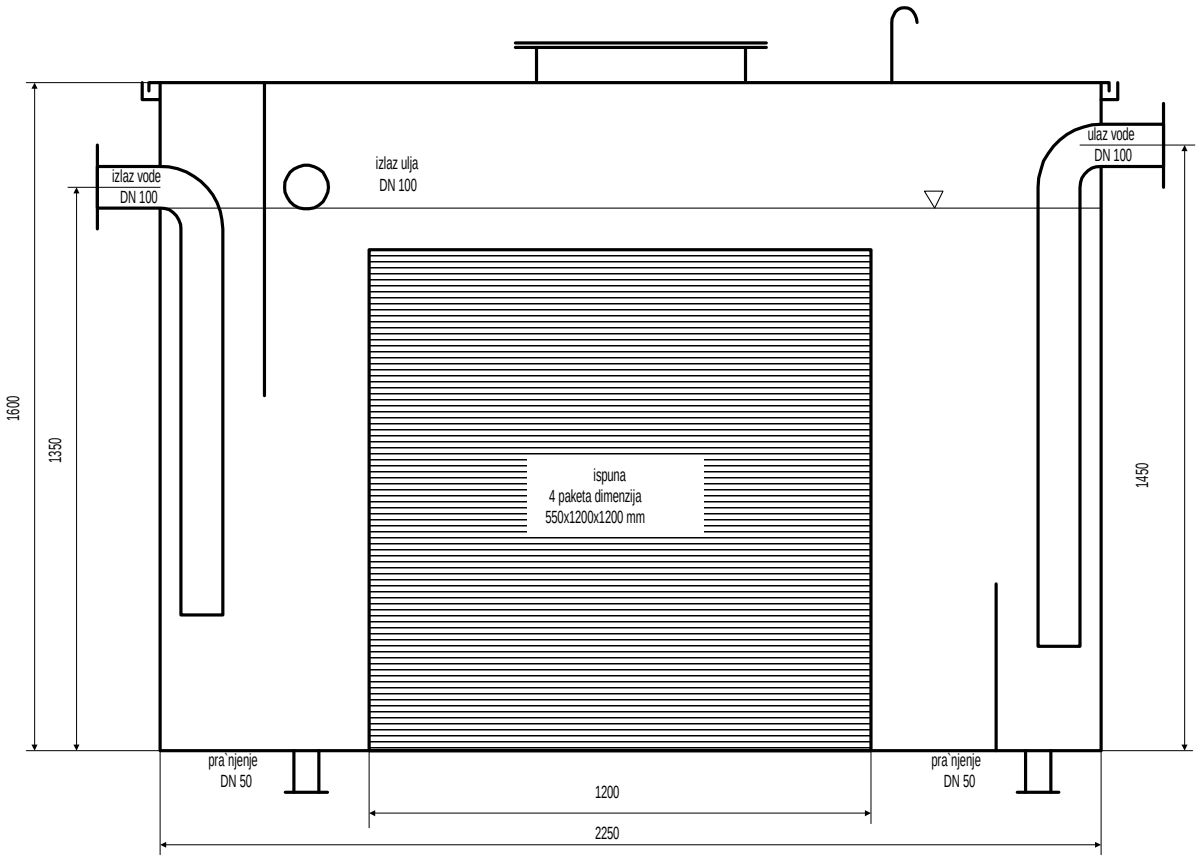
Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

KOALESCENTNI ULJNI SEPARATOR

Protok 6 m³/h





INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

Separator za sisteme ulje – voda

Separator za sisteme ulje - voda je aparat za tretman otpadnih voda koje sadrže slobodno plivajuće ulje, koje nije hemijski vezano.

Po ulazu tečne mešavine u separator u fazi primarnog razdvajanja dolazi do izdvajanja čvrste faze iz tretiranog sistema ulje-voda, kao i raslojavanje na osnovi razlike u gustinama ulja i vode. Sekundarno razdvajanje podrazumeva lepljenje kapljica ulja na površinu koalescatora i njihovo ukrupnjavanje do veličine koja je dovoljna da izazove isplivavanje kapi na površinu mešavine. Na taj način se vrši praktično potpuno razdvajanje mešavine.

Izbor veličine separatora je uslovljen pre svega protokom i sastavom tečnosti koju treba prečistiti, pri čemu su od važnosti sledeći parametri: protok vode, koncentracija ulja, prisustvo (koncentracija i poreklo) čvrste faze, kao i svojstva radnih fluida: gustine, viskoznosti, površinski napon, itd.

Tip koalescatora, materijal za njegovu izradu, dimenzije i položaj u separatoru se biraju i proračunavaju prema svojstvima konkretne mešavine ulje - voda, na osnovu laboratorijskih ispitivanja. Koalescator je demontažne konstrukcije, pa se može po potrebi čistiti od taloga.

Aparat je tako konstruisan da se unutar aparata strujanje tečne mešavine se odvija pod dejstvom gravitacione sile, a mešavina ulja i vode se do separatora može transportovati gravitaciono ili pomoću pumpi.

Postoji mogućnost nadzemne ili podzemne ugradnje separatora, zavisno od načina i mogućnosti uvođenja mešavine i odvođenja ulja i vode.

Separator je po potrebi snabdeven senzorima za utvrđivanje nivoa ulja.

Režim rada separatora je kontinualni i neprekidan u toku vremena eksploatacije.

Osnovni tip koalescatora je u vidu paketa talasastih limova, ali se za specijalne namene primenjuje i paket od sitno pletene žice (mreža) ili polipropilenskih ploča. Za sisteme ulje - voda preporučuje se paket talasastih limova, plastificiran radi zaštite od korozije. Paket se izrađuje od pojedinačnih limova koji se pomoću distancera postavljaju na odgovarajućem rastojanju, koje se utvrđuje prema svojstvima i protoku tečne mešavine.

Kućište separatora je izrađeno od ugljeničnog čelika, i prema potrebi, odnosno prema zahtevu investitora, se zaštićuje od korozije.

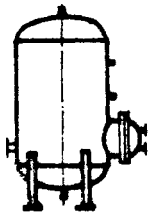
Separator omogućava izdvajanje slobodnog ulja iz mešavine sa vodom, kao i izdvajanje čvrste faze iz sistema. Hemijski ili fizički vezano ulje se mora izdvojiti pomoću rastvarača ili na neki drugi način.

Separator praktično u potpunosti eliminiše kapi ulja prečnika većeg od $40\ \mu m$, a sa efikasnošću od preko 95% i kapljice prečnika većeg od $20\ \mu m$. Minimalni kvalitet vode na izlazu je 40 mg ulja po litru vode.

Dozvoljena radna temperatura tečnosti je do 60°C, a aparat se primenjuje za ulja gustine od 650 kg/m^3 do 950 kg/m^3.

Održavanje aparata se sprovodi povremenim ispuštanjem čvrste faze iz odgovarajućeg separatora. Periodičnim pregledom se utvrđuje potreba za prekidom rada separatora radi potpunog čišćenja od taloga i masonće.

BOJLERI I AKUMULATORI TOPLE VODE



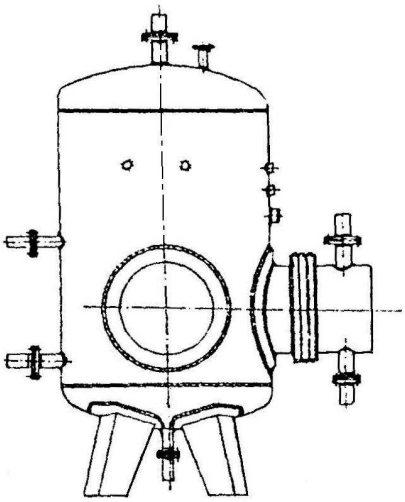
- Vertikalni bojler – VB

- Horizontalni bojler - HB

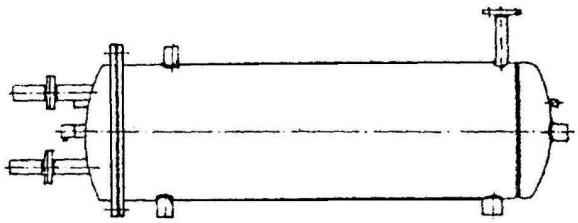
- Vertikalni akumulator tople vode – ATV-V

- Horizontalni akumulator tople vode – ATV-H

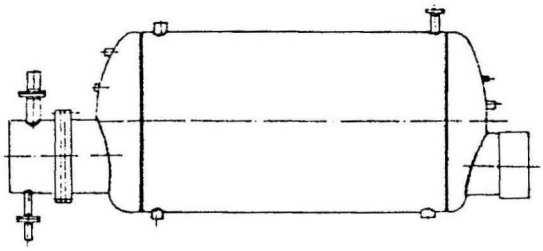
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs



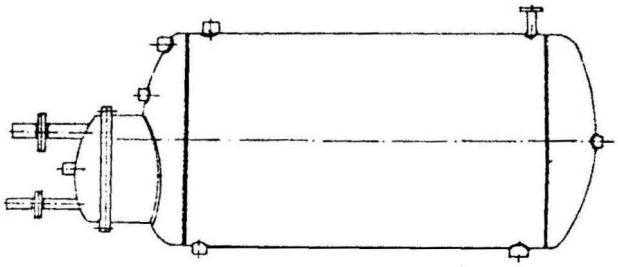
BOJLER VERTIKALNI VKB



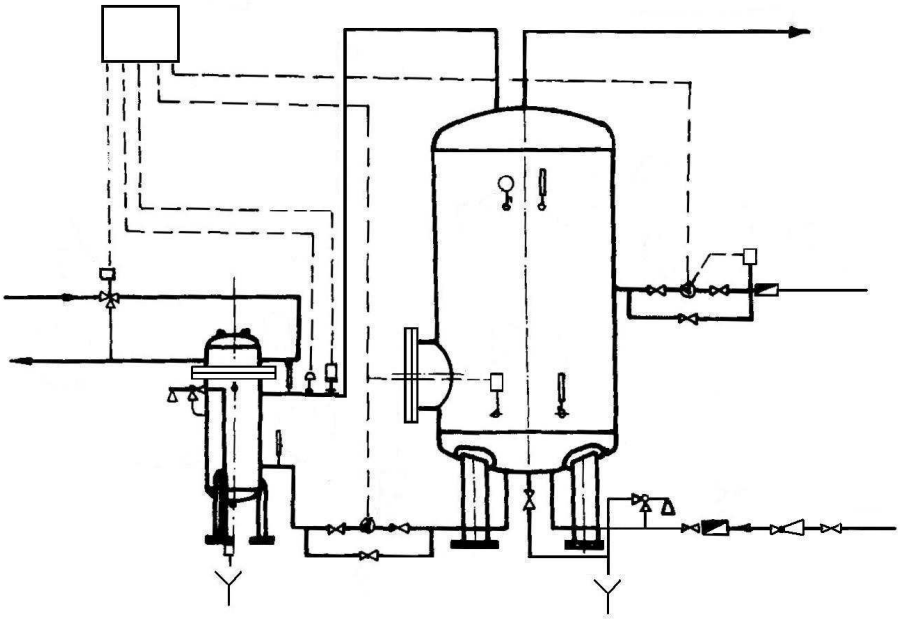
BOJLER HORIZONTALNI HB



BOJLER HORIZONTALNI HKB



BOJLER HORIZONTALNI HB



AKUMULATOR TOPLE VODE SA IZMENJIVAČEM TOPLOTE

PRIMENA

Bojleri (akumulatori) namenjeni su za centralnu pripremu tople vode u hotelima, stambenim zgradama, bolnicama, industriji i dr. Daju velike količine tople vode istovremeno na više izlivnih mesta (točilišta) sa željenom temperaturom.
Bojleri se izvode danas isključivo kao zatvoreno postrojenje, neposredno povezano sa vodom pitke vode. Zavisno od načina zagrevanja vode mogu biti: po sistemu akumulacije (što je ovde slučaj), po sisitemu proticanja i kombinovanja postrojenja. Postrojenja potrošne vode po sistemu akumulacije mogu biti: bojler sa ugrađenim grejnim telom i rezervoar (akumulator) postavljen odvojeno od grejnog tela.

KONSTRUKCIJA

Bojleri se izvode kao vertikalni (stojeći) i horizontalne (ležeći). Izrađuju se od čeličnog lima Č.0361 zavarivanjem i montažnog spajanja vijcima.
U unutrošnjost omotača smešteno je grejno telo sastavljeno od cevnog zida i bešavnih čeličnih cevi Č.1212 dimenzije ∅18x2 mm ili bakarnih cevi dimenzije ∅18x1 mm savijenih u obliku slova „U“. Čelične cevi se zavaruju za čevni zid dok se bakarne uvaljuju. Grejno telo je demontažno u cilju kontrole, čišćenja ili zamene.
Sve prirubnice priključaka se rade od čeličnog lima Č.0361 za temperaturu radnog fluida do 120℃. Preko te temperature materijal je kotlovski lim Č.1204.
Bojleri se rade za pritisak NP6, 10 i 16 bar.
Površine bojlera zaštićene su od korozije sa spoljne i unutrašnje strane osnovnom antikorozivnom bojom a prema potrebi unutrašnje površine se mogu zaštititi nanošenjem specijalnog antitoksičnog premaza atestiranog za upotrebu u prehrambenoj industriji (voda za piće – epoksi sistem).

NAČIN RADA

Zagrevanje vode vrši se sa toplom - vrelom vodom, parom, termo-uljem ili električnom energijom. Ugrađene grejne površine proračunate su za zagrevanje hladne vode od +10℃ do 60℃ toplom vodom t′= 90/70℃, vodenom parom p′ = 0,5 bar (t′ = 112℃) ili termo-uljem do 300℃. Za fluide drugi h parametra i vremenskog perioda zagrevanja izbor grejnog tela vrši se na poseban zahtev. Voda u bojleru sa greje do 60℃ (a izuzetno do 90℃) i karbonatne tvrdo će 10°dH, u tom slu čaju nema znatnog stvaranja kamenca. Za veću tvrdoću treba dodati polifosfat koji delimično ili sasvim sprečava taloženje karbonata.

IZBOR

Količine potrošne vode koje su potrebne za razne svrhe su dosta promenljive. Osim toga podleže velikim vremenskim promenama. Petkom i subotom koristi se približno 30% od ukupne sedmične količine potrošne vode. Potrošnja tople vode u hotelima zavisi od broja kada ili tuševa kao i od kategorije. Vršna potrošnja je ujutro i uveče. U fabrikama, sportskim halama itd., po završetku radnog vremena za kratko vreme, oko 10 do 30 minuta, potrebne su veoma velike količine potrošne vode, kada se istovremeno koriste svi umivaonici i tuševi za veliku vršnu potrošnju, potrebnu količinu vode treba obezbediti pomoću rezervoara (akumulatora).
U tabeli 1 do 5 (u prilogu) date su sredni vrednosti potrošnje. Temperature potrošne vode kreću se u granicima od 30 do 100 ℃. Temperature potrošne vod e obično se pretpostavljaju prema sledećem: za umivaonike, tuševe i kupatila 35 do 45℃, za kuhinj ske svrhe 55 do 60℃; za industrijske svrhe do 100° C. Temperatura pri potrošnji (točeća mesta) uvek su za nekoliko stepeni više od temperature potrošne vode, jer se voda ohladi u umivanicama ili kadama.
Temperatura od 60℃ za potrošnu vodu po mogu ćstvu ne bi trebalo prekoračiti radi smanjenja štete od korozije.

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

a) ZAPREMINA REZERVOARA BOJLERA

Zapremina rezervoara V po sistemu akumulacije za bilo koju količinu toplote koju treba akumulirati izračunava se prema jednačini:

$$V = \frac{C}{c(t_o - t_u)} \cdot b = \frac{C}{c \cdot \Delta t} \cdot b \quad (l)$$

C – (KJ) – kapacitet (akumulirana količina toplote) rezervoara (bojlera).
c = 4,2 (KJ/lk) – specifična toplota vode
t_o = 60℃ – srednja najviša temperatura vode u rezer voara
t_u = 10℃ – dozvoljena najniža temperatura vode u re zervoaru
b = 1,1 ÷ 1,2 – faktor dodatka zbog mrtvog prostora ispod grejne površine rezervoara

Kada rezervoar treba da akumulira potrebnu toplotu Q za jedan čas, tada je C = 3600 Q i formula glasi:

$$V = \frac{3600 \cdot Q}{c \cdot \Delta t} \cdot b \quad (l)$$

Visina donje temperature vode – t_u zavisi od vrste izrade rezervoara.
Pri slojevitom zagrevanju NP u vertikalnim bojlerima može da se pretpostavi:

$$\Delta t_s = (t_o - t_u) = 60 - 10 = 50^o C$$

Pri potpunom mešanju:

$$\Delta t_p = t_o - \frac{t_u + t_o}{2} = 60 - \frac{10 + 60}{2} = 60 - 35 = 25^o C$$

Pri delimičnom mešanju, koje je uobičajeno u horizontalnim bojlerima približno je:

$$\Delta t = t_o - \Delta t_p = 60 - 25 = 35^o C$$

Pri dobroj slojevitosti rezervoari-bojleri su najmanji a kapacitet najveći.

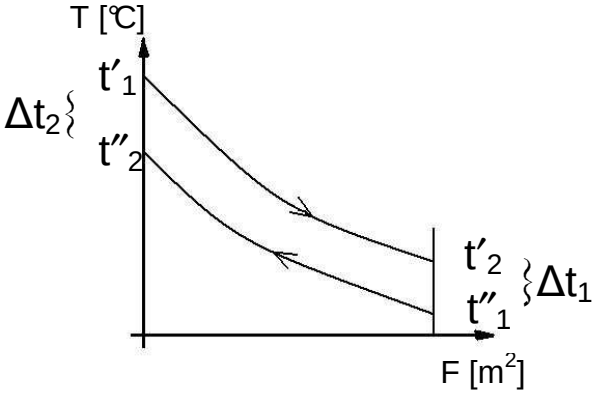
b) GREJNA POVRŠINA F REZERVOARA-BOJLERA

Opšta jednačina za proračun grejne površine bojlera glasi:

$$F = \frac{1{,}3 \cdot Q_k}{k \cdot \Delta t_m} \quad (m^2)$$

Q_k – (W) – kapacitet kotla
k – (W/m^{2}K) – koeficijent prolaza toplote
Δt_m (K) – srednja temperaturska razlika između grejnog medijuma i vode u rezervoaru
1,3 = 30% – faktor dodatka zbog zaprljanosti cevi

Pri tome je pretpostaljeno da se pun kapacitet kotla prenosi na rezervoar.



$$\Delta t_m = \frac{\Delta t_1 - \Delta t_2}{l_n \frac{\Delta t_1}{\Delta t_2}} \quad (°C)$$

Preporučene vrednosti koeficijenta prolaza toplote date su donjoj tebeli.

PRIMARNI FLUID	SEKUNDARNI FLUID	KOEFICIJENT PROLAZA TOPLOTE $K \cdot \left[\frac{W}{m^2 k}\right]$	MATERIJAL GREJ.TELA	SRE. OR. VRED $k \cdot \Delta t = K \quad (kW/m^2)$
VODA 90/70℃	VODA 10/60℃	300 – 400	ČELIK	15
VODA 90/70℃	VODA 10/60℃	400 – 500	BAKAR	20
PARA 0,1 bar	VODA 10/60℃	700 –900	ČELIK	45
PARA 0,1 bar	VODA 10/60℃	950 – 1150	BAKAR	60
TER.ULJE 260/240℃	VODA 10/60℃	115	ČELIK	11

c) ELEKTRO ZAGREVANJE

$$C = V \cdot c \cdot \Delta t \quad (KJ)$$

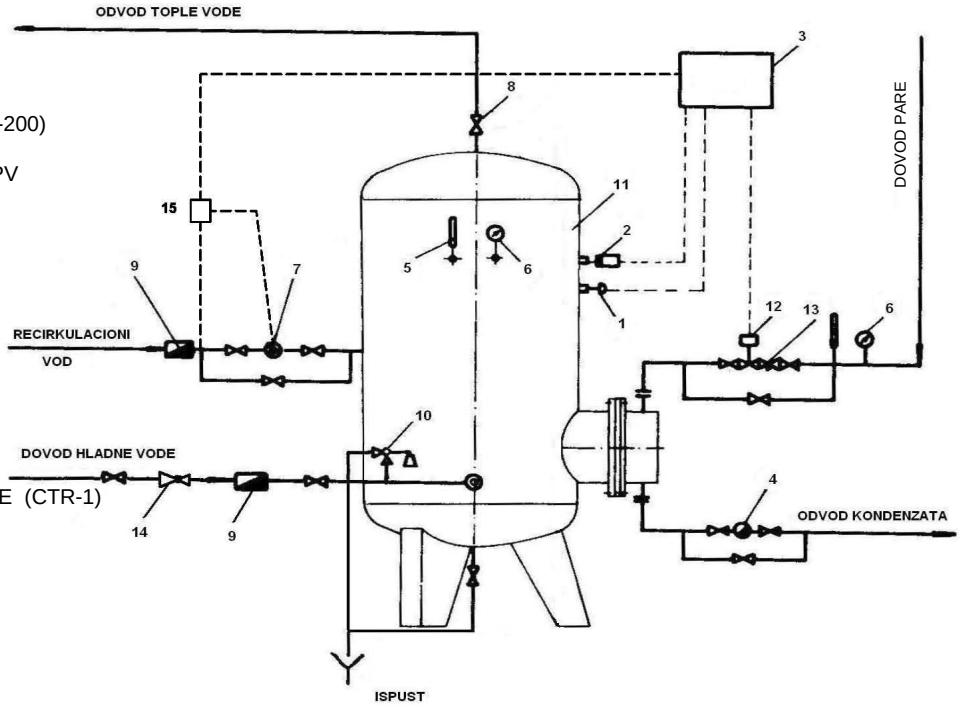
$$A = \frac{1{,}2 \cdot C}{3600 \cdot \eta} = \frac{1{,}2 \cdot Q_k}{\eta} \quad (kWh)$$

$$N = \frac{A}{\tau} \quad (kW)$$

C – (KJ) – kapacitet (akumulirana količina toplote)
A – (kWh) – potrebna el.energija
η = 0,92 ÷0,98 – stepen korisnosti grejača
N – (kW) – stvarano ugrađena el.energija
τ - (h) – vreme zagrevanja vode
1,2 = 20% – koeficijent zaprljanja (hvatanja kamenca)
Qk [W] – kapacitet kotla

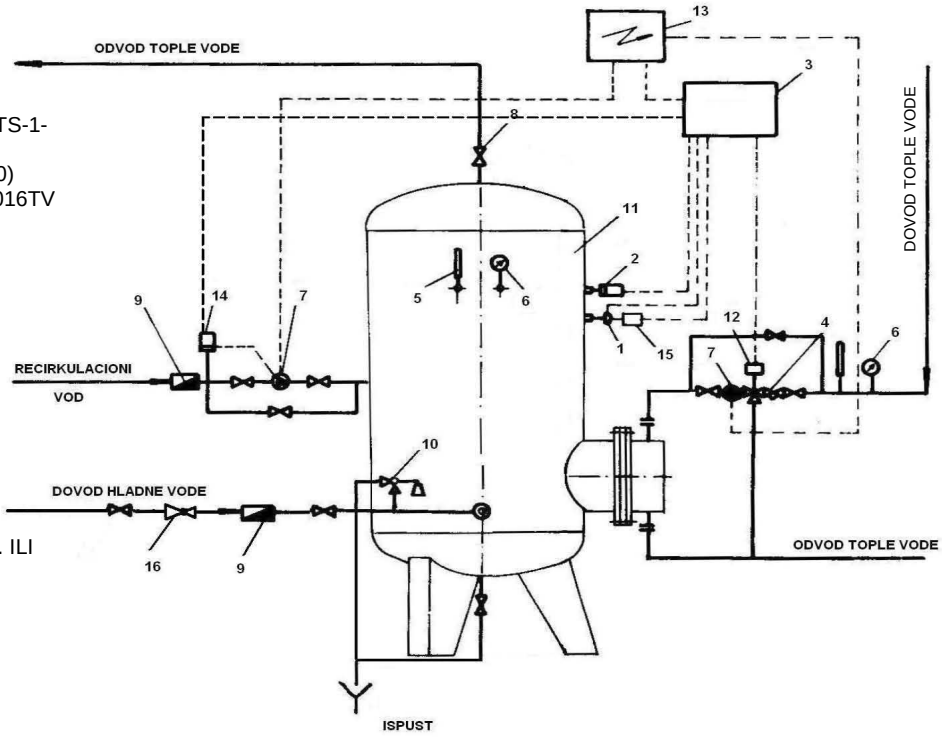
INSTALACIONA ŠEMA ZA BOJLER
VERTIKALNI PARNI

LEGENDA
1. TERMOREGULACIONI SENZOR (CTS-1-200)
2. GRANIČNI TERMOSTAT (CTR-1-200)
3. ELEKTRONSKI REGULATOR MR 5016PV
4. ODVAJAČ KONDENZATA
5. TERMOMETAR (0 ÷ 120℃)
6. MANOMETAR (0 ÷ 16 bar)
7. CIRKULACIONA PUMPA
8. RAVNI ZAPORNI VENTIL
9. NEPOVRATNI VENTIL
10. VENTIL SIGURNOSTI SA TEGOM
11. BOJLER VERTIKALNI
12. ELEKTROMOTORNI PROLAZNI REGULACIONI VENTIL
13. HVATAČ NEČISTOĆE
14. UMANJIVAČ PRITISKA
15. UKLJUČIVANJE ISKLJUČIVANJE PUMPE (CTR-1) RECIRKULACIJE

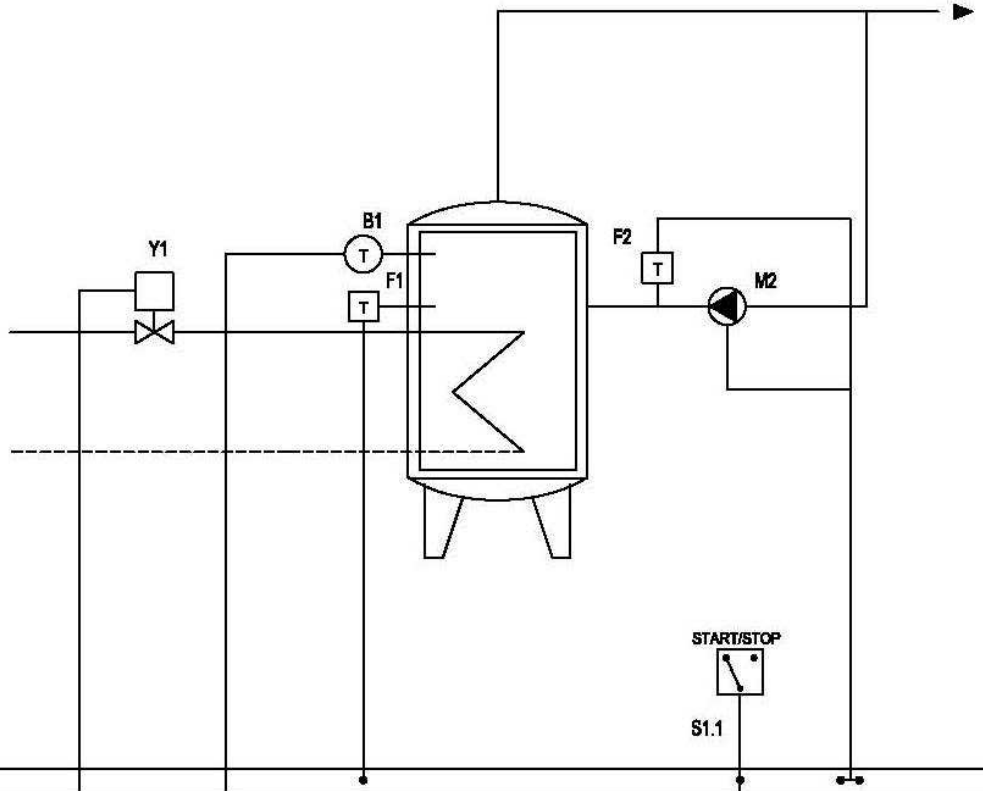


INSTALACIONA ŠEMA ZA BOJLER
VERTIKALNI TOPLOVODNI

LEGENDA
1. TERMOREGULACIONI SENZOR (CTS-1-200)
2. GRANIČNI TERMOSTAT (CTR-1-200)
3. ELEKTRONSKI REGULATOR MR 5016TV
4. HVATAČ NEČISTOĆE
5. TERMOMETAR (0 ÷ 120℃)
6. MANOMETAR (0 ÷ 16 bar)
7. CIRKULACIONA PUMPA
8. RAVNI ZAPORNI VENTIL
9. NEPOVRATNI VENTIL
10. VENTIL SIGURNOSTI SA TEGOM
11. BOJLER VERTIKALNI
12. ELEKTROMOTORNI TROKRAKI REGULACIONI VENTIL
13. ENERGETSKI ORMAN SA KONTAKTOROM
14. PREKLOPNI TERMOSTAT (CTR-1)
15. ELEKTRONSKI OGRANIČIVAČ MIN. ILI MAX. TEMPERATURE (OT 301 M)
16. UMANJIVAČ PRITISKA

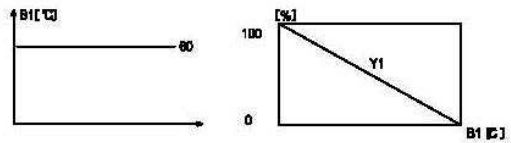


OPIS REGULACIJA TEMPERATURE VODE U BOJLERU SA PARNIM ZAGREVANJEM.



RO		
AI	1	1
DI	1	1
DO	2	2

DIJAGRAMI REGULACIJE



UREĐAJI	OZ.	IZVRŠNI ORGAN	STATUSI								NAPOMENA
	Y1	EM.PROLAZNI VENTIL	PZ	R							

STANJA	
	STOP SISTEMA
	START SISTEMA PARNO

LEGENDA

R - REGULACIJA
PO - POTPUNO OTVORENO
PZ - POTPUNO ZATVORENO
1 - UKLJUČENO
0 - ISKLJUČENO

LISTA SIGNALA

OZN.	SIG.	VRSTA	FUNKCIJA	STANJE	TIP
B1	AI	NTC	TEMPERATURA VODE U BOJLERU		CTS-1-200
S1.1	DI		START/STOP SISTEMA	START	
F1	RO		OGRANIČ.MAX.TEMP.VODE U BOJLERU		CTR-1-200
F2	RO		TEMP.UKLJ./ISKLJ. PUMPE RECIRKULACIJE		CTR - 1
M2	RO		UKLJ./ISKLJ. PUMPE RECIRKULACIJE		
Y1	DO		OTVARANJE VENTILA		PV- xxxx+EPV-3 xx
Y1	DO		ZATVARANJE VENTILA		PV- xxxx+EPV-3 xx

INFLEX

UREĐAJ:		DATUM :	IME I PREZIME :	POTPIS :
MR5016 PV	PROJEKTOVAO :			
REGULATOR FENIKS BB	KONTROLISAO :			

CRTEŽ:

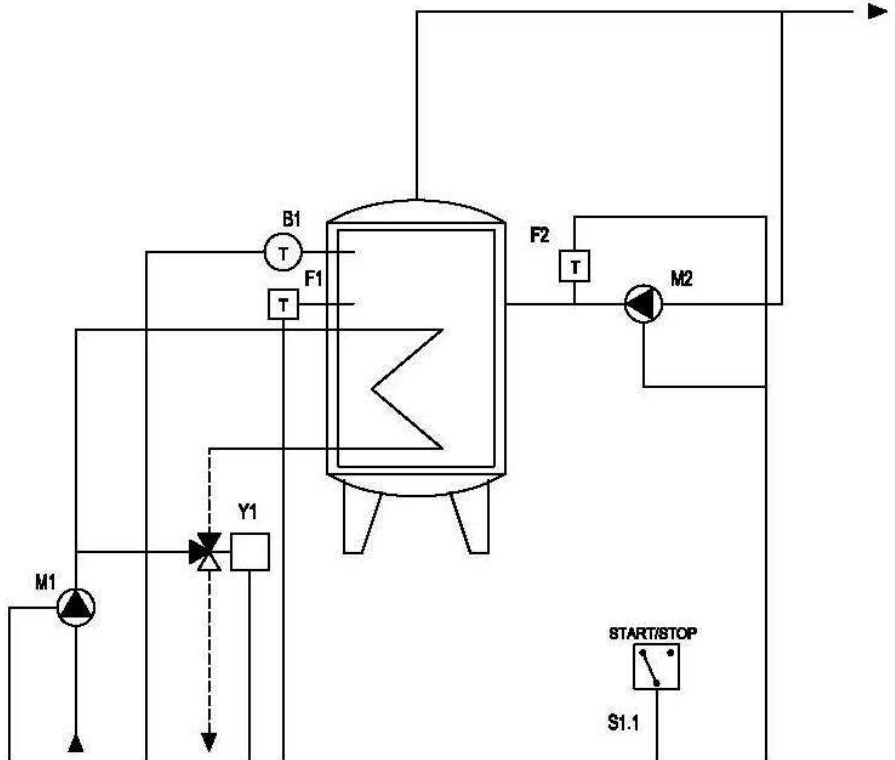
APLIKACIONA ŠEMA AUTOMATSKE REGULACIJE

OBJEKAT:

SISTEM:

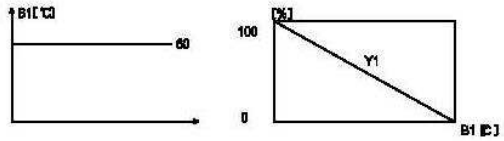
LIST: 1/1

OPIS REGULACIJA TEMPERATURE VODE U BOJLERU SA VODENIM ZAGREVANJEM.



RO		
AI	1	1
DI	1	1
DO	3	1 2

DIJAGRAMI REGULACIJE



UREĐAJI

OZ.	IZVRŠNI ORGAN	STATUSI								NAPOMENA
Y1	EM.TROKAKI VENTIL	PZ	R							
M1	CIRKULACIONA PUMPA	0	1							

STANJA

STOP SISTEMA
START SISTEMA

LEGENDA

R - REGULACIJA
PO - POTPUNO OTVORENO
PZ - POTPUNO ZATVORENO
1 - UKLJUČENO
0 - ISKLJUČENO

LISTA SIGNALA

OZN.	SIG.	VRSTA	FUNKCIJA	STANJE	TIP
B1	AI	NTC	TEMPERATURA VODE U BOJLERU		CTS-1-200
S1.1	DI		START/STOP SISTEMA	START	
F1	RO		OGRANIČ.MAX.TEMP.VODE U BOJLERU		CTR-1-200
F2	RO		TEMP.UKLJ./ISKLJ. PUMPE RECIRKULACIJE		CTR - 1
M2	RO		UKLJ./ISKLJ. PUMPE RECIRKULACIJE		
Y1	DO		OTVARANJE VENTILA		TV- xxxx+EPV-3 xx
Y1	DO		ZATVARANJE VENTILA		TV- xxxx+EPV-3 xx
M1	DO		UKLJ./ISKLJ. CIRKULACIONE PUMPE		

INFLEX

UREĐAJ:		DATUM :	IME I PREZIME :	POTPIS :
MR5016 TV	PROJEKTOVAO :			
REGULATOR FENIKS BB	KONTROLISAO :			

CRTEŽ:

APLIKACIONA ŠEMA AUTOMATSKE REGULACIJE

OBJEKAT:

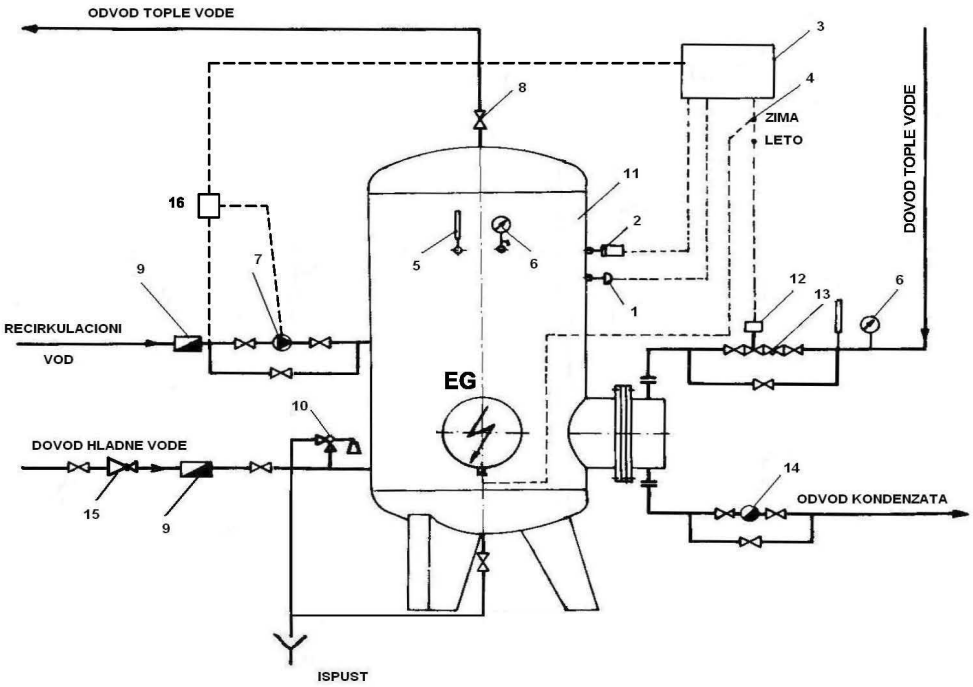
SISTEM:

LIST: 1/1

INSTALACIONA ŠEMA ZA BOJLER VERTIKALNI KOMBINOVANI

električni grejač radi samo leti

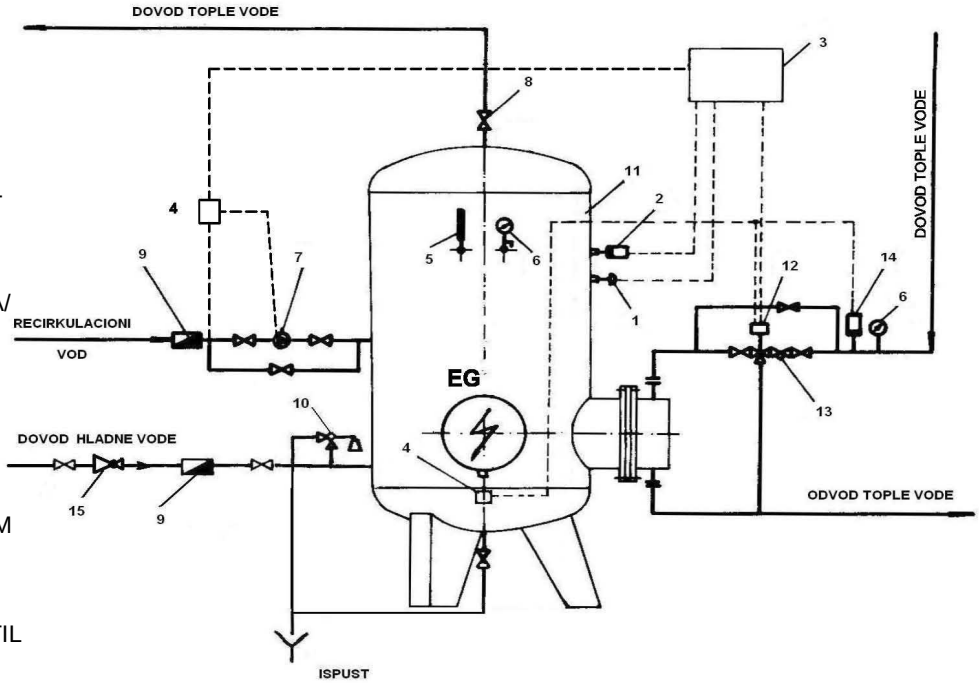
LEGENDA
1. TERMOREGULACIONI SENZOR (CTS-1-200)
2. GRANIČNI TERMOSTAT (CTR-1-200)
3. ELEKTRONSKI REGULATOR MR507(5-9)
4. PREKIDAČ LETO-ZIMA
5. TERMOMETAR (0 ÷ 120℃)
6. MANOMETAR (0 ÷ 16 bar)
7. CIRKULACIONA PUMPA
8. RAVNI ZAPORNI VENTIL
9. NEPOVRATNI VENTIL
10. VENTIL SIGURNOSTI SA TEGOM
11. BOJLER VERTIKALNI KOMBINOVANI
12. ELEKTROMOTORNI PROLAZNI REGULACIONI VENTIL (PV+EPV)
13. HVATAČ NEČISTOĆE
14. ODVAJAČ KONDENZATA
15. UMANJIVAČ PRITISKA
16. TEMPERATURA UKLJUČIVANJA/ ISKLJUČIVANJA PUMPE RECIRKULACIJE (CTR-1)



INSTALACIONA ŠEMA ZA BOJLER VERTIKALNI KOMBINOVANI

elektro grejač radi zajedno sa toplovodnim grejačem

LEGENDA
1. TERMOREGULACIONI SENZOR (CTS-1-200)
2. GRANIČNI TERMOSTAT (CTR-1-200)
3. ELEKTRONSKI REGULATOR MR507(5-9)
4. TEMPERATURA UKLJUČIVANJA/ ISKLJUČIVANJA PUMPE RECIRKULACIJE (CTR-1)
5. TERMOMETAR (0 ÷ 120℃)
6. MANOMETAR (0 ÷ 16 bar)
7. CIRKULACIONA PUMPA
8. RAVNI ZAPORNI VENTIL
9. NEPOVRATNI VENTIL
10. VENTIL SIGURNOSTI SA TEGOM
11. BOJLER VERTIKALNI KOMBINOVANI
12. ELEKTROMOTORNI TROKRAKI PROLAZNI REGULACIONI VENTIL (TV+EPV-3)
13. HVATAČ NEČISTOĆE
14. PREKLOPNI TERMOSTAT
15. UMANJIVAČ PRITISKA



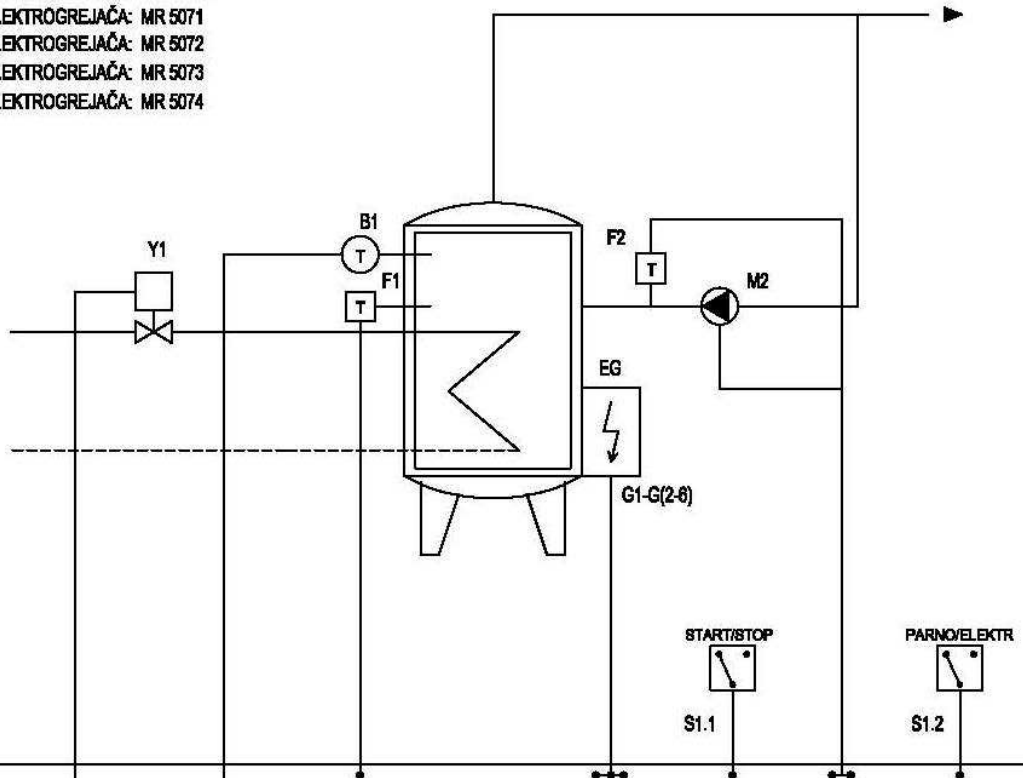
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

OPIS

REGULACIJA TEMPERATURE VODE U BOJLERU SA PARNIM ILI ELEKTRIČNIM ZAGREVANJEM.ODREĐIVANJE REŽIMA PARNO-ELEKTRIČNO
VRŠI SE IZBORNIM PREKIDAČEM. DVE DO ŠEST GRUPA ELEKTROGREJAČA.
REGULACIJA UKLJUČENJA PUMPE RECIRKULACIJE.

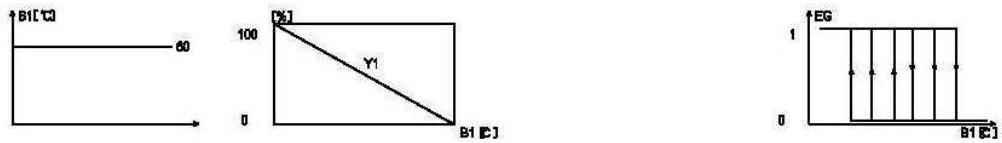
LEGENDA REGULATORA

1. APLIKACIJA SA 2 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5070
1. APLIKACIJA SA 3 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5071
1. APLIKACIJA SA 4 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5072
1. APLIKACIJA SA 5 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5073
1. APLIKACIJA SA 6 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5074



RO											
AI	2			1							
DI	1							1		1	
DO	4-8		2			2-6					

DIJAGRAMI REGULACIJE



OZ.	IZVRŠNI ORGAN	STATUSI								NAPOMENA
Y1	EM.PROLAZNI VENTIL	PZ	PZ	R						
EG	ELEKTRO GREJAČI	0	R	0						

UREĐAJI

STANJA
- STOP SISTEMA
- START SISTEMA ELEKTRIČNO
- START SISTEMA PARNO

LEGENDA

R - REGULACIJA
PO - POTPUNO OTVORENO
PZ - POTPUNO ZATVORENO
1 - UKLJUČENO
0 - ISKLJUČENO

LISTA SIGNALA

OZN.	SIG.	VRSTA	FUNKCIJA	STANJE	TIP
B1	AI	NTC	TEMPERATURA VODE U BOJLERU		CTS-1-200
S1.1	DI		START/STOP SISTEMA	START	
S1.2	DI		IZBOR REŽIMA GREJANJA		
F1	RO		OGRANIČ.MAX.TEMP.VODE U BOJLERU		CTR-1-200
F2	RO		TEMP.UKLJ./ISKLJ. PUMPE RECIRKULACIJE		CTR - 1
M2	RO		UKLJ./ISKLJ. PUMPE RECIRKULACIJE		
Y1	DO		OTVARANJE VENTILA		PV- xxxx+EPV-3 xx
Y1	DO		ZATVARANJE VENTILA		PV- xxxx+EPV-3 xx
M1	DO		UKLJ./ISKLJ. CIRKULACIONE PUMPE		
G1	DO		UKLJ./ISKLJ. 1. GRUPE GREJAČA		
G2	DO		UKLJ./ISKLJ. 2. GRUPE GREJAČA		
G3	DO		UKLJ./ISKLJ. 3. GRUPE GREJAČA		
G4	DO		UKLJ./ISKLJ. 4. GRUPE GREJAČA		
G5	DO		UKLJ./ISKLJ. 5. GRUPE GREJAČA		
G6	DO		UKLJ./ISKLJ. 6. GRUPE GREJAČA		

INFLEX

UREĐAJ:		DATUM :	IME I PREZIME :	POTPIS :
MR507(0-4)	PROJEKTOVAO :			
REGULATOR FENIKS BB	KONTROLISAO :			

CRTEŽ:
APLIKACIONA ŠEMA AUTOMATSKE REGULACIJE

OBJEKAT:

SISTEM:

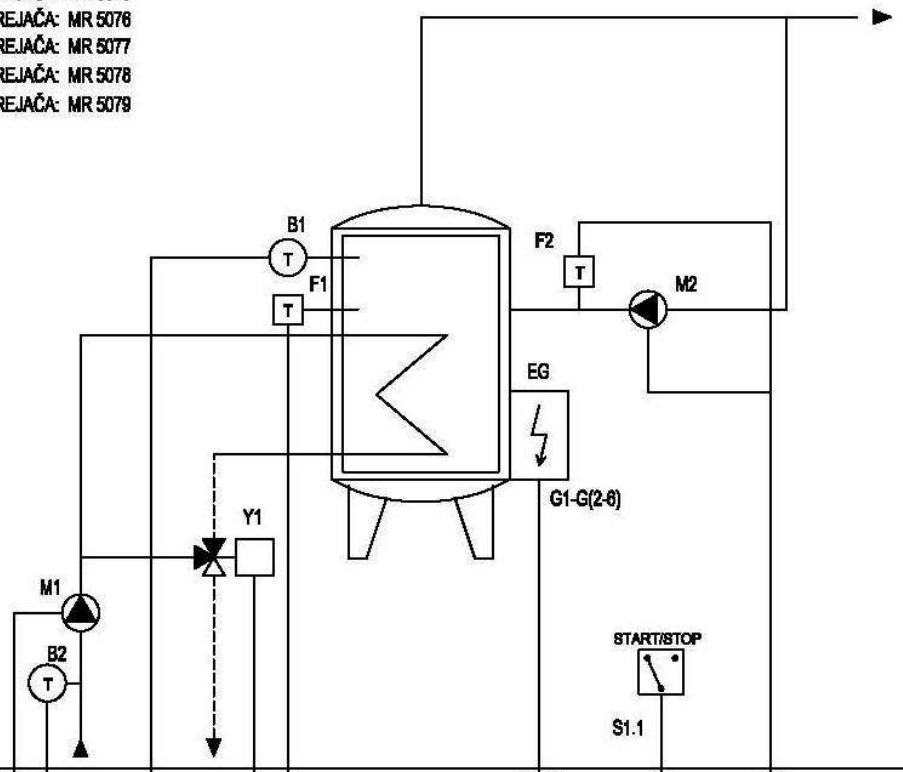
LIST: 1/1

OPIS

REGULACIJA TEMPERATURE VODE U BOJLERU SA VODENIM ILI ELEKTRIČNIM ZAGREVANJEM.ODREĐIVANJE REŽIMA VODENO-ELEKTRIČNO I UKLJUČENJE/ISKLJUČENJE PUMPE VRŠI SE NA OSNOVU TEMPERATURE U RAZDELNIKU GREJNOG FLUIDA. DVE DO ŠEST GRUPA ELEKTROGREJAČA. REGULACIJA UKLJUČENJA PUMPE RECIRKULACIJE.

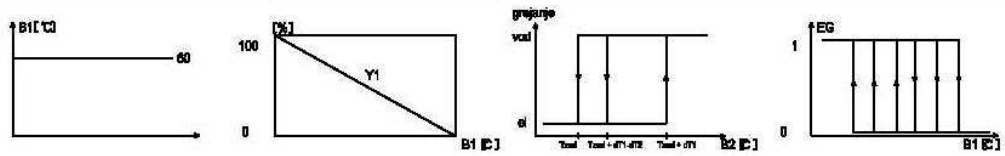
LEGENDA REGULATORA

1. APLIKACIJA SA 2 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5075
1. APLIKACIJA SA 3 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5076
1. APLIKACIJA SA 4 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5077
1. APLIKACIJA SA 5 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5078
1. APLIKACIJA SA 6 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5079



RO		
AI	2	1 1
DI	1	1
DO	5-9	1 2 2-6

DIJAGRAMI REGULACIJE



UREĐAJI	OZ.	IZVRŠNI ORGAN	STATUSI								NAPOMENA
	Y1	EM.TROKAKI VENTIL	PZ	PZ	R						
	M1	CIRKULACIONA PUMPA	0	0	1						
	EG	ELEKTRO GREJAČI	0	R	0						

STANJA	
	STOP SISTEMA
	START SISTEMA Tb2<Tzad+dT1-dT2
	START SISTEMA Tb2>Tzad + dT1

LEGENDA

R - REGULACIJA
PO - POTPUNO OTVORENO
PZ - POTPUNO ZATVORENO
1 - UKLJUČENO
0 - ISKLJUČENO

LISTA SIGNALA

OZN.	SIG.	VRSTA	FUNKCIJA	STANJE	TIP
B1	AI	NTC	TEMPERATURA VODE U BOJLERU		CTS-1-200
B2	AI	NTC	TEMP.VODE (PREBACIV.VOD.-EL.GR.)		CTS-1
S1.1	DI		START/STOP SISTEMA	START	
F1	RO		OGRANIČ.MAX.TEMP.VODE U BOJLERU		CTR-1-200
F2	RO		TEMP.UKLJ./ISKLJ. PUMPE RECIRKULACIJE		CTR - 1
M2	RO		UKLJ./ISKLJ. PUMPE RECIRKULACIJE		
Y1	DO		OTVARANJE VENTILA		TV- xxxx+EPV-3 xx
Y1	DO		ZATVARANJE VENTILA		TV- xxxx+EPV-3 xx
M1	DO		UKLJ./ISKLJ. CIRKULACIONE PUMPE		
G1	DO		UKLJ./ISKLJ. 1. GRUPE GREJAČA		
G2	DO		UKLJ./ISKLJ. 2. GRUPE GREJAČA		
G3	DO		UKLJ./ISKLJ. 3. GRUPE GREJAČA		
G4	DO		UKLJ./ISKLJ. 4. GRUPE GREJAČA		
G5	DO		UKLJ./ISKLJ. 5. GRUPE GREJAČA		
G6	DO		UKLJ./ISKLJ. 6. GRUPE GREJAČA		

INFLEX

UREĐAJ:		DATUM :	IME I PREZIME :	POTPIS :
MR507(5-9)	PROJEKTOVAO :			
REGULATOR FENIKS BB	KONTROLISAO :			

CRTEŽ:

APLIKACIONA ŠEMA AUTOMATSKE REGULACIJE

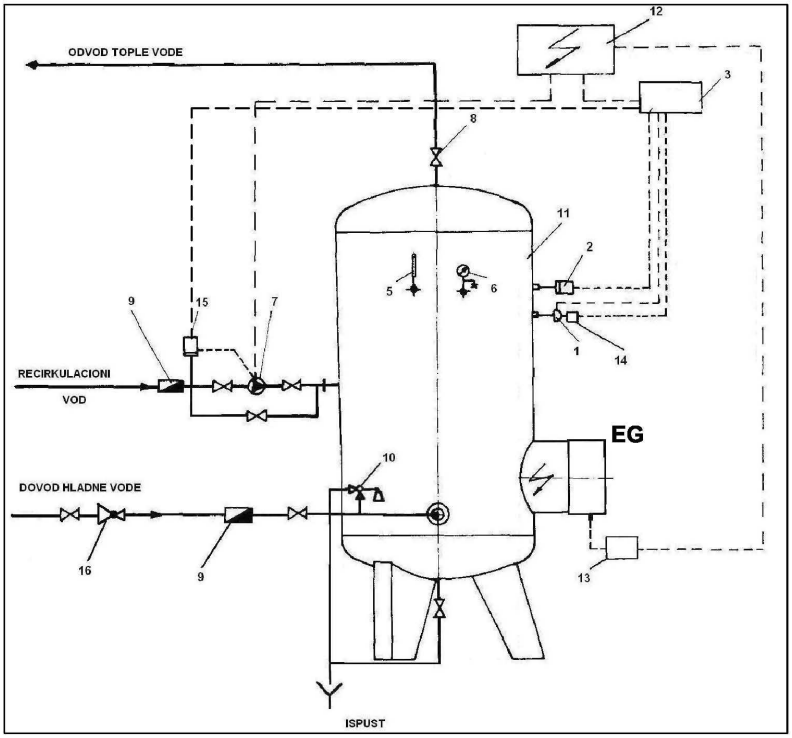
OBJEKAT:

SISTEM:

LIST: 1/1

INSTALACIONA ŠEMA ZA BOJLER VERTIKALNI ELEKTRIČNI

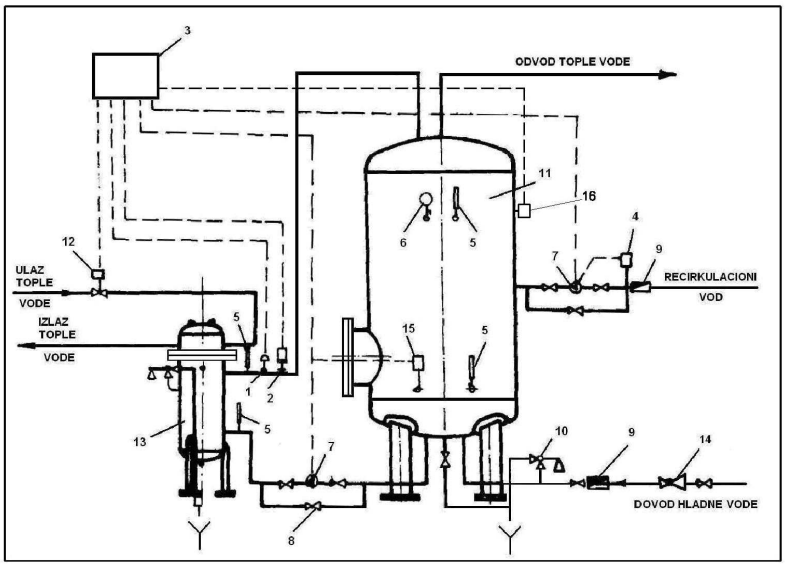
LEGENDA
1. TERMOREGULACIONI SENZOR (CTS-1-200)
2. GRANIČNI TERMOSTAT (CTR-1-200)
3. ELEKTRONSKI REGULATOR MR 506(0-4)
5. TERMOMETAR (0 ÷ 120℃)
6. MANOMETAR (0 ÷ 16 bar)
7. CIRKULACIONA PUMPA
8. RAVNI ZAPORNI VENTIL
9. NEPOVRATNI VENTIL
10. VENTIL SIGURNOSTI SA TEGOM
11. BOJLER VERTIKALNI ELEKTRIČNI
12. ENERGETSKI ORMAN SA KONTAKTORIMA
13. PROLAZNI ORMAN SA SILIKONSKOM ZAŠTITOM KABLOVA
14. ELEKTRONSKI OGRANIČIVAČ MIN. ILI MAX. TEMPERATURE (CTR-1)
15. PREKLOPNI TERMOSTAT (CTR-1)
16. UMANJIVAČ PRITISKA



PRIPREMA POTROŠNE VODE

Akumulator tople vode sa izmenjivačem toplote i cirkulacionom pumpom

LEGENDA
1. TERMOREGULACIONI SENZOR (CTS-1)
2. GRANIČNI TERMOSTAT (CTG-2)
3. ELEKTRONSKI REGULATOR (MR5016/M)
4. PREKLOPNI TERMOSTAT (CTR-1)
5. TERMOMETAR (0 ÷ 120℃)
6. MANOMETAR (0 ÷ 16 bar)
7. CIRKULACIONA PUMPA
8. RAVNI ZAPORNI VENTIL
9. NEPOVRATNI VENTIL
10. VENTIL SIGURNOSTI SA TEGOM
11. AKUMULATOR VERTIKALNI
12. ELEKTROMOTORNI PROLAZNI REGULACIONI VENTIL (PV+EPV)
13. IZMENJIVAČ TOPLOTE
14. UMANJIVAČ PRITISKA
15. TEMPERATURA POTROŠNE VODE PRI VRHU (CTS-1-200)
16. TEMPERATURA POTROŠNE VODE PRI DNU (CTS-1-200)



Zagrevanje potrošne vode vrši se u izmenjivaču toplote koji je postavljen van akumulatora (rezervoara) tople (potrošne vode). Zbog kontinualnosti procesa zagrevanja potrošna voda je uvek iste temperature.

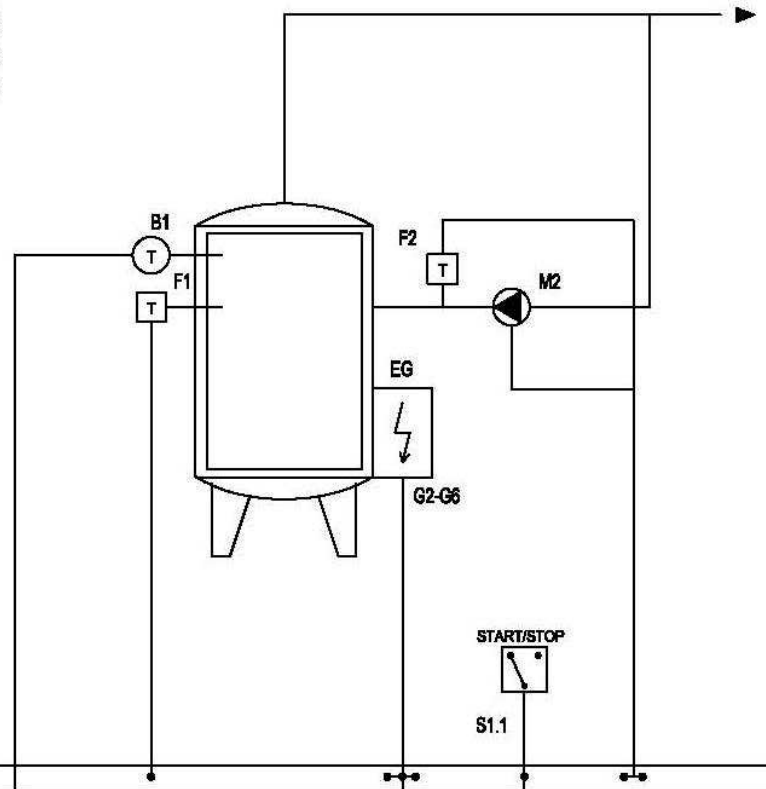
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

OPIS

REGULACIJA TEMPERATURE VODE U BOJLERU SA ELEKTRIČNIM ZAGREVANJEM.
DVE DO ŠEST GRUPA ELEKTROGREJAČA.
REGULACIJA UKLJUČENJA PUMPE RECIRKULACIJE.

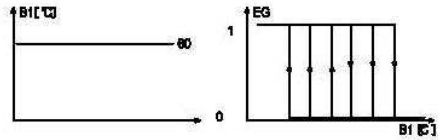
LEGENDA REGULATORA

1. APLIKACIJA SA 2 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5060
1. APLIKACIJA SA 3 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5061
1. APLIKACIJA SA 4 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5062
1. APLIKACIJA SA 5 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5063
1. APLIKACIJA SA 6 GRUPE ELEKTROGREJAČA: MR 5064



RO		
AI	1	1
DI	1	1
DO	2,6	2-6

DIJAGRAMI REGULACIJE



OZ.	IZVRŠNI ORGAN	STATUSI								NAPOMENA
EG	ELEKTRO GREJAČI	0	R	0						

UREĐAJI

STANJA
- STOP SISTEMA
- START SISTEMA

LEGENDA

R - REGULACIJA
PO - POTPUNO OTVORENO
PZ - POTPUNO ZATVORENO
1 - UKLJUČENO
0 - ISKLJUČENO

LISTA SIGNALA

OZN.	SIG.	VRSTA	FUNKCIJA	STANJE	TIP
B1	AI	NTC	TEMPERATURA VODE U BOJLERU		CTS-1-200
S1.1	DI		START/STOP SISTEMA	START	
F1	RO		OGRANIČ.MAX.TEMP.VODE U BOJLERU		CTR-1-200
F2	RO		UKLJUČ7/SKLJ. PUMPE RECIRKULACIJE		CTR-1
G1	DO		UKLJ./SKLJ. 1. GRUPE GREJAČA		
G2	DO		UKLJ./SKLJ. 2. GRUPE GREJAČA		
G3	DO		UKLJ./SKLJ. 3. GRUPE GREJAČA		
G4	DO		UKLJ./SKLJ. 4. GRUPE GREJAČA		
G5	DO		UKLJ./SKLJ. 5. GRUPE GREJAČA		
G6	DO		UKLJ./SKLJ. 6. GRUPE GREJAČA		

CRTEŽ:

APLIKACIONA ŠEMA AUTOMATSKE REGULACIJE

OBJEKAT:

SISTEM:

LIST: 1/1

INFLEX

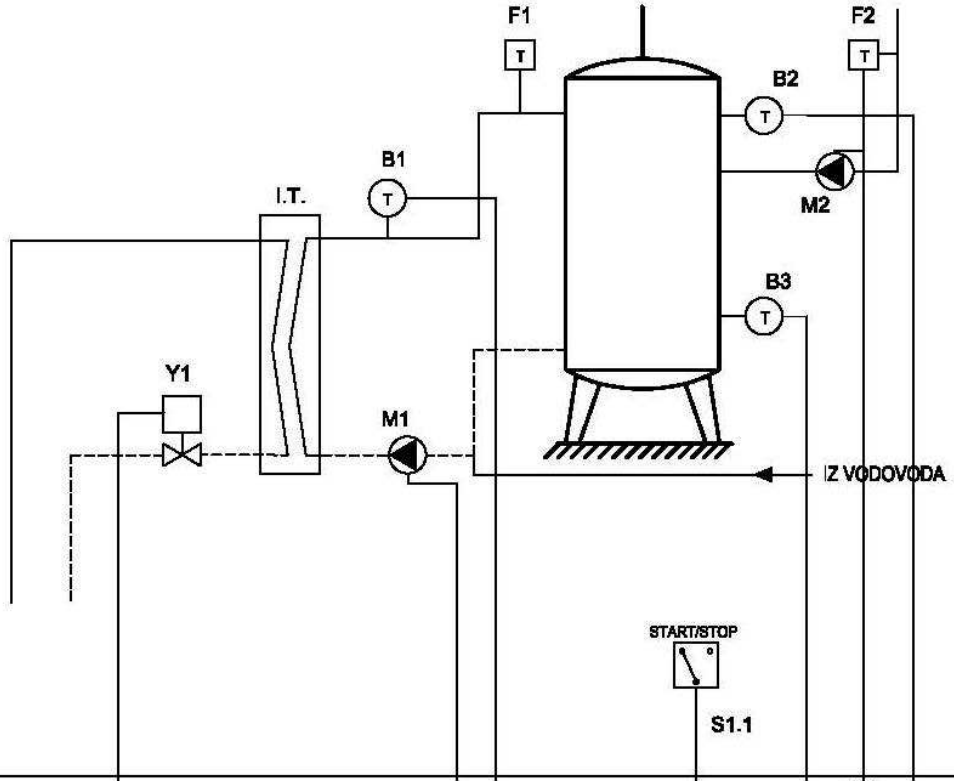
UREĐAJ: MR506(0-4)

REGULATOR FENIKS BB

	DATUM :	IME I PREZIME :	POTPIS :
PROJEKTOVAO :			
KONTROLISAO :			

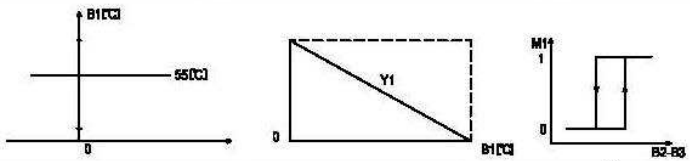
OPIS

AKUMULATOR TOPLE VODE I UNUTRAŠNJA RECIRKULACIJA VODE.
RECIRKULACIJA POTROŠNE VODE.



RO											
AI	3				1			1		1	
DI	1						1				
DO	3		2		1						

DIJAGRAMI REGULACIJE



UREĐAJI

OZ.	IZVRŠNI ORGAN	STATUS I					NAPOMENA
Y1	EM.PROLAZNI VENTIL	R	PZ				
M1	PUMPA SANIT.VODE	R	0				

STANJA

START SISTEMA
STOP SISTEMA

LEGENDA

R - REGULACIJA
PO - POTPUNO OTVORENO
PZ - POTPUNO ZATVORENO
1 - UKLJUČENO
0 - ISKLJUČENO

LISTA SIGNALA

OZN.	SIG.	VRSTA	FUNKCIJA	TIP
B1	AI	NTC	TEMP.NAPOJNE POTROŠNE VODE	CTS-1
B2	AI	NTC	TEMP.POTR.VODE PRI VRHU AKUMULATORA	CTS-1-200
B3	AI	NTC	TEMP.POTR.VODE PRI DNU AKUMULATORA	CTS-1-200
S1.1	DI		START REGULACIJE START	
Y1	DO	SW	OTVARANJE VENTILA	PV- xxxxx + EPV xx
Y1	DO	SW	ZATVARANJE VENTILA	PV- xxxxx + EPV xx
M1	DO	SW	UKLJ./ISKLJ. PUMPE SANITARNE VODE	
M2	RO	SW	UKLJ./ISKLJ. PUMPE RECIRKULACIJE	
F1	RO	SW	PREVISOKA TEMPERATURA SANITARNE VODE	CTG-2
F2	RO	SW	UKLJ./ISKLJ. PUMPE RECIRKULACIJE	CTR-1

INFLEX

UREĐAJ:		DATUM :	IME I PREZIME :	POTPIS :
MR 5016/M	PROJEKTOVAO :			
REGULATOR FENIKS BB	KONTROLISAO :			

CRTEŽ:

APLIKACIONA ŠEMA AUTOMATSKE REGULACIJE

OBJEKAT:

NARUČILAC:

LIST: 1/1

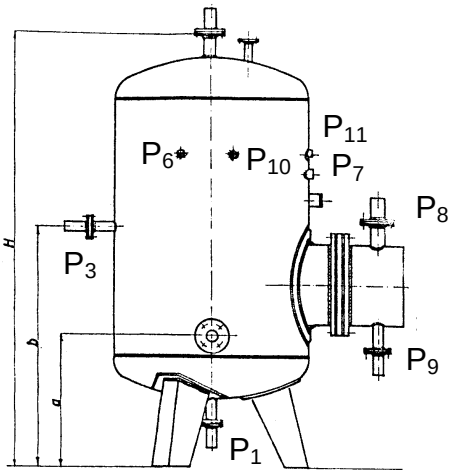
BOJLERI VERTIKALNI TIP VB

Bojleri vertikalni toplotno-tehnički su povoljniji od bojlera horizontalnih, jer dozvoljavaju ravnomernije zagrevanje vode i zbog toga imaju veći kapacitet tople vode.

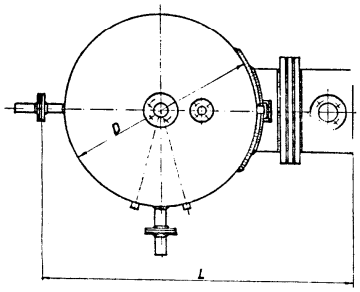
TIP

Postoje tri tipa vertikalnih bojlera i to:

- Bojler vertikalni tip BV opsega od 800 do 10.000 litara.
- Bojler vertikalni-kombinovani tip BVK opsega od 800 do 10.000 litara.
- Bojler vertikalni električni tip BVE opsega od 300 do 5000 litara.



P_1 – DOVOD HLADNE VODE
P_2 – DOVOD TOPLE VODE
P_3 – RECIRKULACIJA TOPLE VODE
P_4 – PRAŽNJENJE
P_5 – VENTIL SIGURNOSTI
P_6 – TERMOMETAR R 1/2“
P_7 – TERMOREGULATOR R 1 1/4“
P_8 – DOVOD GREJNOG MEDIJA
P_9 – ODVOD GREJNOG MEDIJA
P_{10} – MANOMETAR R 1/2“
P_{11} – TERMOMETAR R 1/2“



ZAPREMINA	DIMENZIJE								PRIKLJUČCI						ZAGREVNA POVRŠINA				KAPACITET	MASA (PN6)			
V	D	H	VODA	PARA	a	b	VODA	PARA	P_1-P_2	P_3-P_4	P_5	VODA	PARA		VODA		PARA		Q	VODA		PARA	
			L				c					P_6-P_7	P_8	P_9	Fč	Fcu	Fč	Fcu		Mč	Mcu	Mč	Mcu
l	mm	mm	mm		mm	mm	mm		DN	DN	DN	DN	DN	DN	mm	mm	mm	mm	kWh	kg	kg	kg	kg
800	800	2185	1345		575	1175	775		40	25	20	32	50	32	2,0	1,5	0,7	0,5	46,52	440	426	429	422
1000	800	2605	1345		575	1375	775		50	32	25	32	50	32	2,5	1,9	0,8	0,6	58,15	505	483	478	470
1250	1000	2250	1545		665	1230	940		50	32	25	40	65	40	3,1	2,4	1,1	0,8	72,68	560	531	537	526
1500	1000	2570	1545		665	1390	940		50	32	25	40	65	40	3,8	2,8	1,3	0,9	87,22	608	522	577	565
2000	1200	2545	1745		775	1405	1040		50	32	25	40	65	40	5,0	3,8	1,7	1,3	116,3	704	670	658	650
2500	1200	2975	1745		775	1602	1040		65	40	25	50	65	40	6,3	4,7	2,1	1,6	145,37	805	746	725	693
3000	1200	3440	1745		775	1855	1040		65	40	25	50	80	50	7,6	5,7	2,5	1,9	174,45	986	815	819	793
4000	1400	3375	1945		795	1820	1095		80	50	25	65	80	50	10,1	7,6	3,4	2,5	232,6	1196	1130	1085	1062
5000	1400	4035	1970	1945	795	2145	1140	1095	80	50	25	65	80	50	12,6	9,5	4,2	3,2	290,75	1477	1174	1143	1120
6000	1600	3835	2170	2145	885	2080	1245	1200	80	50	32	80	100	65	15,1	11,3	5,0	3,8	348,9	1709	1504	1504	1458
7000	1600	4255	2170	2145	885	2385	1245	1200	80	50	32	80	100	65	17,6	13,2	5,9	4,4	407,05	1880	1654	1639	1548
8000	1800	4025	2370	2345	940	2180	1295	1250	100	65	32	80	100	65	20,2	15,1	6,7	5,0	465,2	2133	1881	1855	1793
9000	2000	3750	2570	2545	980	2040	1350	1305	100	65	32	80	125	80	22,7	17,0	7,6	5,7	523,3	2420	2130	2123	2052
10000	2000	4095	2570	2545	980	2215	1350	1305	100	65	40	80	125	80	25,2	18,9	8,4	6,3	581,5	2591	2376	2272	2196

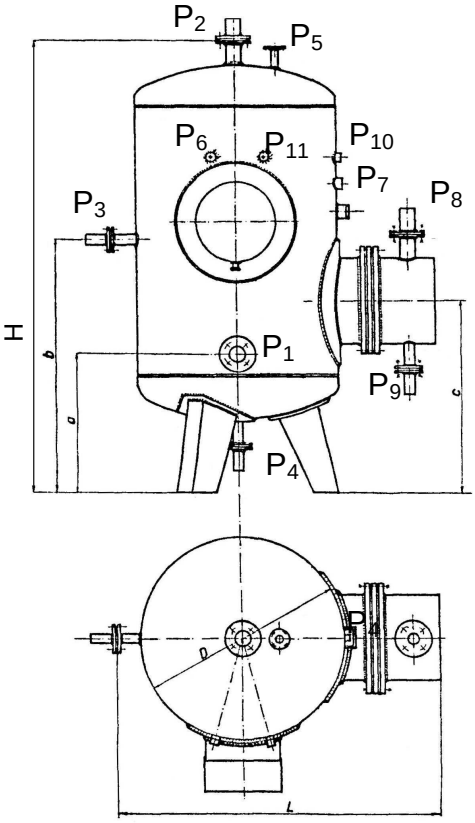
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

KONSTRUKCIJA
Izrađuje se od čeličnog lima Č.0361 SRPS C.B4.110. Spajanje elemenata bojlera vrši se elektrolučnim zavarivanjem po SRPS C.T3.001, a glava grejnog registra i prirubnice vijcima i zaptivačima.

Grejni registar izrađuje se od čeličnih cevi ∅18x2, Č.1212 ili od bakarnih cevi ∅18x1, za nazivne pritiske PN6, PN10 i PN16.
POSTAVLJANJE
Postavlja se na tri ili četiri noge zavisno od prečnika sa mogučnošću ankerisanja.

Vreme zagrevanja vode u bojleru Z_a = 2h.

BOJLERI VERTIKALNI KOMBINOVANI TIP VKB



P_1 – DOVOD HLADNE VODE
P_2 – DOVOD TOPLE VODE
P_3 – RECIRKULACIJA TOPLE VODE
P_4 – PRAŽNJENJE
P_5 – VENTIL SIGURNOSTI
P_6 – TERMOMETAR R 1/2“
P_7 – TERMOREGULATOR R 1 1/4“
P_8 – DOVOD GREJNOG MEDIJA
P_9 – ODVOD GREJNOG MEDIJA
P_{10} – MANOMETAR R 1/2“
P_{11} – TERMOSTAT R 1/2“

Zap	DIMENZIJE								PRIKLJUČCI										KAPACITET		MASA (NP6)			
V l	D	H	VODA	PARA	a	b	VODA	PARA	$P_1=P_2$	$P_3=P_4$	P_5	VODA	PARA		VODA		PARA		Q	N	VODA		PARA	
			L				C					$P_6=P_9$	P_8	P_9	Fč	Fcu	Fč	Fcu			Mč	Mcu	Mč	Mcu
mm	mm	mm	mm		mm	mm	mm	mm	DN	DN	DN	DN	DN	DN	m	m	m	m	kWh	kW	kg	kg	kg	kg
800	800	2185	1345		575	1175	775		40	25	20	32	50	32	2,0	1,5	0,7	0,5	46,52	12	462	443	444	437
1000	800	2605	1345		575	1375	775		50	32	25	32	50	32	2,5	1,9	0,8	0,6	58,15	16	557	499	498	487
1250	1000	2250	1545		665	1230	940		50	32	25	40	50	40	3,1	2,4	1,1	0,8	72,68	20	600	570	569	558
1500	1000	2570	1545		665	1390	940		50	32	25	40	65	40	3,8	2,4	1,3	0,9	87,22	24	650	631	612	618
2000	1200	2545	1745		755	1405	1040		50	32	25	40	65	40	5,0	3,6	1,7	1,3	116,3	30	768	725	719	703
2500	1200	2975	1745		755	1620	1040		65	40	25	40	65	40	6,3	4,7	2,1	1,6	145,37	38	862	808	795	777
3000	1200	3440	1745		755	1855	1040		65	40	25	50	80	50	7,6	5,7	2,5	1,9	174,45	48	947	885	877	855
4000	1400	3375	1945		795	1870	1095		80	50	25	65	80	50	10,1	7,6	3,4	2,5	232,6	60	1269	1266	1174	1143
5000	1400	4035	1970	1945	795	2145	1140	1095	80	50	25	65	80	50	12,6	9,5	4,2	3,2	290,5	74	1557	1346	1330	1298

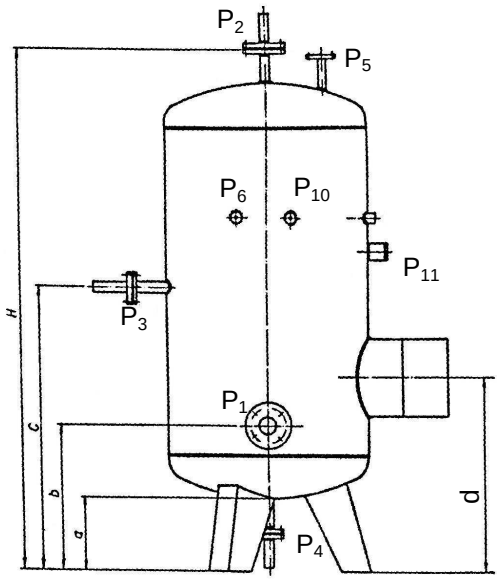
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

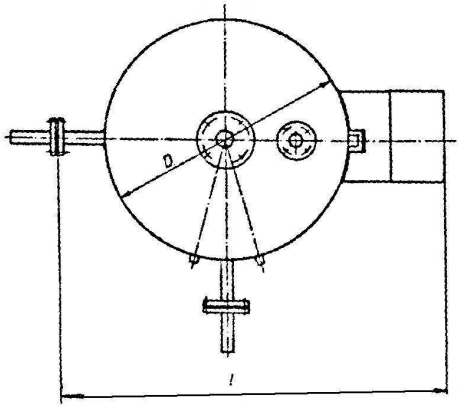
Ukoliko u jednoj zgradi postoji centralno zagrevanje potrošne vode, npr. kotao sa ugrađenim bojlerom, tada se često postavlja pitanje da li kotao i leti treba držati u pogonu ili da se potrošna voda zagreje na drugi način. Pošto je stepen korisnosti letnjeg pogona kotla minimalan, u tom slučaju se preporučuje kombinacija toplovodnog (parnog) grejača sa elektro grejačima tj. bjler kombinovani. Uključivanje za letnji i zimski pogon vrši se preko posebnih ventila. Kombinacija uređaja za zagrevanje toplom vodom, parom ili termo uljem sa elektro grejačem je ekonomična i omogućuje uštedu energije. Leti ovaj elektro grejač preuzima snabdevanjem toplom vodom.
Vreme zagrevanja vode u bojleru sa toplovodnim (parnim, termo ulje) grejačem je 2h a elektro grejačem je 5h.
Za nazivni pritiske PN6, PN10, PN16.
Kapacitet je definisan na osnovu prosečne količine toplote za konstrukciono rešenje N = 2.9075 kWh po osobi na dan, pri potrošnji 50 lit. na dan temperature 60℃ gde su uključene i kuhinjske potrebe.

BOJLER VERTIKALNI ELEKTRIČNI TIP VEB

Kao grejna tela koriste se električna cevna grejna tela. Stepen korisnosti uređaja iznosi 90% a pogonski stepen korisnosti 80%. Za velike potrebe vrši se redno uključivanje bojlera. Radi pojeftinjenja postrojenja potrošne vode bojleri električni se često napajaju jeftinom noćnom strujom. Pošto se potroši voda u bojleru, u njemu više nema tople vode. Da bi se to izbeglo, koriste se dva električna grejna tela, jedno za dan a drugo za noć. Grejno telo za rad preko dana može prema potrebi da se uključi, tako da se mogu oduzeti željene količine vode ali po većoj ceni struje.

Vreme zagrevanja vode u bojleru je 3h.
Za nazivne pritiske NP6, NP10, NP16.
Kapacitet je definisan na osnovu prosečne količine toplote za konstrukciono rešenje N = 2.9075 kWh po osobi na dan, pri potrošnji 50 lit. na dan temperature 60℃ gde su uklju čeni i kuhinjski potrebe.





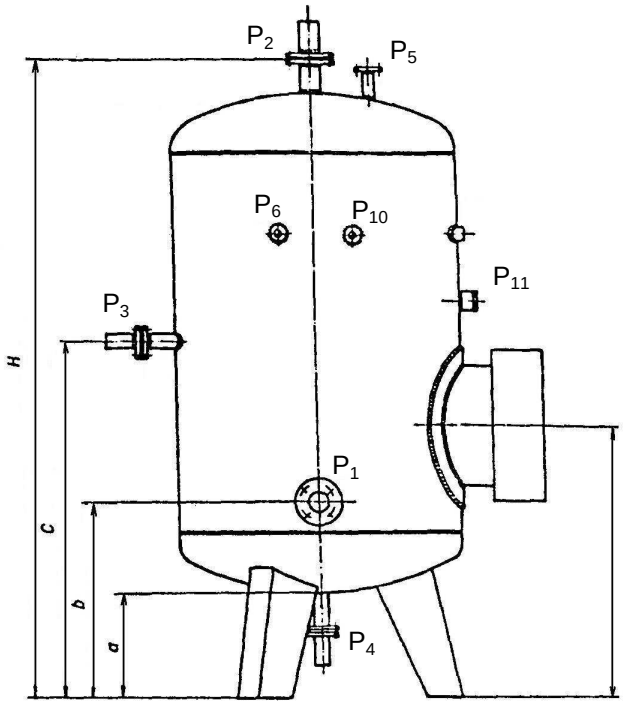
Priključci za:

P_1 – Dovod hladne vode
P_2 – Odvod tople vode
P_3 – Recirkulacija vode
P_4 – Pražnjenje
P_5 – Ventil sigurnosti
P_6 – Termometar R 1/2“
P_{10} – Manometar R 1/2“
P_{11} – Termostat R 1/2“

ZAP	DIMENZIJE							PRIKLJUČCI			KAPACITET	SNAGA	MASA (NP6)
V	D	H	L	a	b	c	d	P_1=P_2	P_3=P_4	P_5	Q	N	M
l	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	DN	DN	DN	kWh	kW	kg
300	500	2075	890	250	465	1075	635	32	20	20	17,45	8	169
400	600	1910	990	250	485	1020	655	40	25	20	23,26	10	191
500	700	1800	1090	250	505	965	675	40	25	20	29,08	14	207
600	700	2070	1090	250	505	1100	675	40	25	20	34,89	16	230

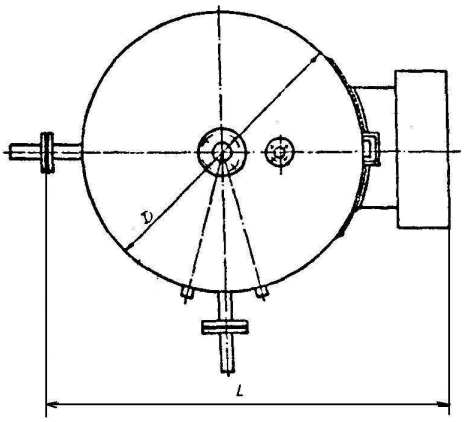
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

BOJLER VERTIKALNI ELEKTRIČNI TIP VEB



Priključci za:

P_1 – Dovod hladne vode
P_2 – Odvod tople vode
P_3 – Recirkulacija tople vode
P_4 – Pražnjenje
P_5 – Ventil sigurnosti
P_6 – Termometar R 1/2“
P_{10} – Manometar R 1/2“
P_{11} – Termostat R 1/2“



Vreme zagrevanja vode u bojleru je 5h.
Za nazivne pritiske NP6, NP10, NP16.
Kapacitet je definisan na osnovu prosečne količine toplote za konstrukciono rešenje N = 2.9075 kWh po osobi na dan, pri potrošnji 50 lit. na dan temperature 60℃ gde su uklju čene i kuhinjske potrebe.

ZAP	DIMENZIJE							PRIKLJUČCI			KAPACITET	SNAGA	MASA (NP6)
V	D	H	L	a	b	c	d	P_1=P_2	P_3=P_4	P_5	Q	N	M
l	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	DN	DN	DN	kWh	kW	kg
800	800	2185	1190	300	575	1175	775	40	25	20	46,52	12	324
1000	800	2605	1190	300	575	1375	775	50	32	25	58,15	16	373
1250	1000	2205	1390	350	665	1230	940	50	32	25	72,69	20	425
1500	1000	2570	1390	350	665	1390	940	50	32	25	87,23	24	467
2000	1200	2545	1590	400	755	1405	1040	50	32	25	116,3	30	550
2500	1200	3440	1590	400	755	1620	1040	65	40	25	145,38	38	621
3000	1200	3440	1590	400	755	1855	1040	65	40	25	174,45	46	693
4000	1400	3375	1790	400	795	1820	1095	80	50	25	232,6	60	990
5000	1400	4035	1790	400	795	2145	1140	80	50	25	290,75	74	1131

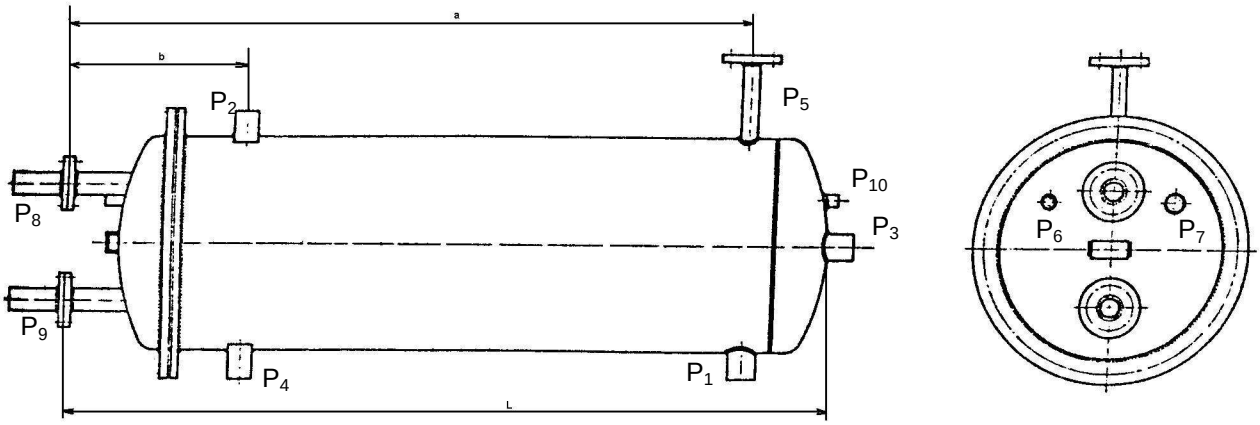
Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

BOJLER HORIZONTALNI TIP HB I

Postoje tri tipa bojlera horiontani i to:

1. Bojler horizontalni tip HB I
   - bojler horizontalni kombinovani HBKI
   - bjler horizontalni električni HEBI opsega od 100 do 600 litara.
2. Bojler horizontalni HB II
   - bojler horizontalni kombinovani HKB II opsega od 800 do 5000 litara
3. Bojler horizontalni HB III
   - bojler horizontalni kombinovani HKB III
   - bojler horizontalni električni HEB III opsega od 800 do 5000 litara



Priključci za:

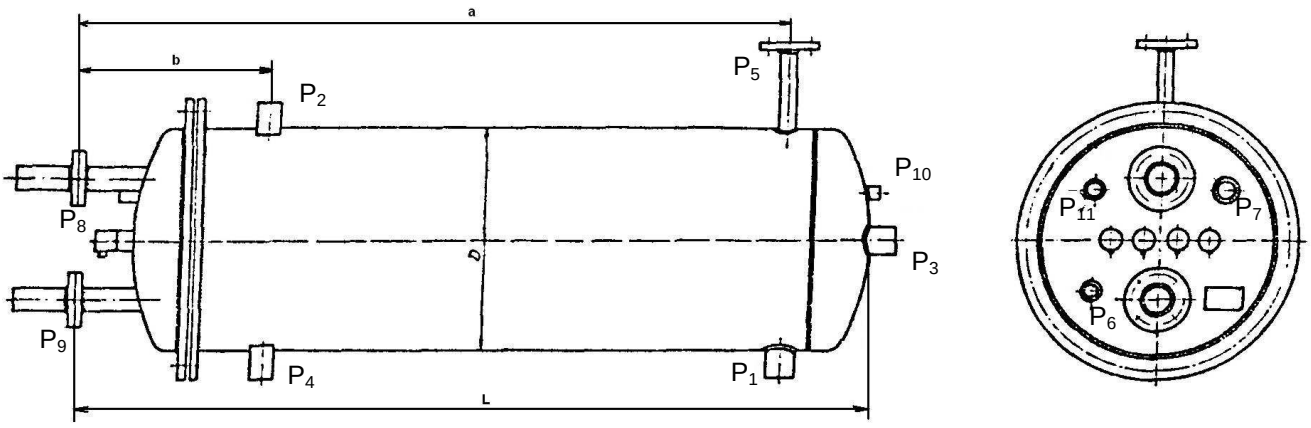
P_1 – Dovod hladne vode
P_2 – Odvod tople vode
P_3 – Recirkulacija tople vode
P_4 – Pražnjenje
P_5 – Ventil sigurnosti
P_6 – Termometar R 1/2“
P_7 – Termoregulator R 1 1/4“
P_8 – Dovod grejnog medija
P_9 – Odvod grejnog medija
P_{10} – Manometar R 1/2“

Bojleri horizontalni izrađuju se prema DIN 4801. Grejni registar se izrađuje od čeličnih cevi ∅26,9x2,3; ∅33,7x2,6; ∅42,1x2,6 Č.1212 ili od bakarnih cevi ∅18 x1, SRPS C.D1.002 (DVP1-Cu) Č25 za nazivni pritiske NP6 i NP10.
Kapacitet je definisan na osnovu prosečne količine toplote za konstrukciono rešenje N = 2.035 kWh po osobi na dan, pri potrošnji 50 lit. na dan temperature 60℃ gde su uklju čene i kuhinjske potrebe.

ZAP	DIMENZIJE				PRIKLJUČCI			ZAGREVNA POVRŠINA		KAPACI TET	SNAGA	MASA (NP6)
V	D	H	a	b	$P_1=P_2=P_3=P_4$	P_5	$P_8=P_9$	VODA Fč	PARA Fč	Q	N	M
l	mm	mm	mm	mm	R	DN	DN	m^2	m^2	kWh	kW	kg
100	350	1270	1100	325	1“	15	25	0,3	0,1	4,07	78	75
150	350	1820	1655	325	1“	15	25	0,4	0,14	6,105	105	100
200	400	1880	1705	335	1“	20	25	0,6	0,19	8,14	122	116
250	450	1820	1640	345	1“	20	25	0,7	0,2	10,18	137	127
300	450	2165	1985	345	1“	20	25	0,85	0,3	12,21	159	148
400	500	2305	2115	355	1“	20	25	1,1	0,4	16,28	202	189
500	600	2110	1900	380	1“	20	25	1,4	0,5	20,35	232	218
600	600	2400	2190	380	1“	20	32	1,7	0,6	24,42	266	245

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

BOJLER HORIZONTALNI TIP HKB I



Priključci za:

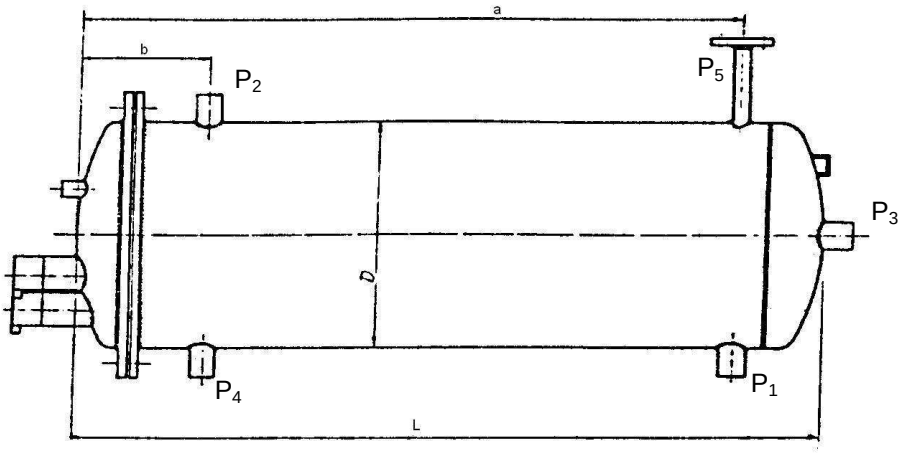
P_1 – Dovod hladne vode
P_2 – Odvod tople vode
P_3 – Recirkulacija tople vode
P_4 – Pražnjenje
P_5 – Ventil sigurnosti
P_6 – Termometar R 1/2“
P_7 – Termoregulator R 1 1/4“
P_8 – Dovod grejnog medija
P_9 – Odvod grejnog medija
P_{10} – Manometar R 1/2“
P_{11} – Termostat R 1/2“

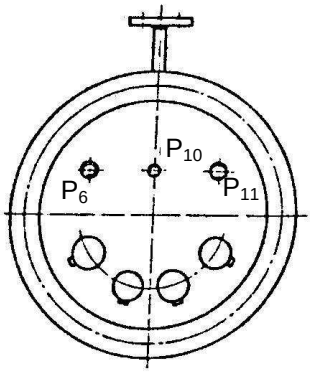
Za nazivne pritiske NP6, NP10.
Vreme zagrevanja vode u bojleru sa toplovodnim (parnim, termo ulje) grejačem je 1,25 h a elektro grejačem je 2 h.
Kapacitet je definisan na osnovu prosečne količine toplote za konstrukciono rešenje N = 2.035 kWh po osobi na dan, pri potrošnji 50 lit. na dan temperature 60℃ gde su uklju čene i kuhinjske potrebe.

ZAPR.	DIMENZIJE				PRIKLJUČCI			ZAGREVNA POVRŠINA		KAPACI TET	SNAGA	MASA (NP6)	
V	D	H	a	b	$P_1=P_2=P_3=P_4$	P_5	$P_8=P_9$	VODA Fč	PARA Fč	Q	N	VODA Mč	PARA Mč
l	mm	mm	mm	mm	R	DN	DN	m^2	m^2	kWh	kW	kg	kg
100	350	1270	1100	325	1“	15	25	0,3	0,1	4,07	3	81	76
150	350	1820	1655	325	1“	15	25	0,4	0,14	6,105	4	106	101
200	400	1880	1705	335	1“	20	25	0,6	0,19	8,14	5,5	124	117
250	450	1820	1640	345	1“	20	25	0,7	0,2	10,18	7	140	128
300	450	2165	1985	345	1“	20	25	0,85	0,3	12,21	8	162	150
400	500	2305	2115	355	1“	20	25	1,1	0,4	16,28	10	205	190
500	600	2110	1900	380	1“	20	25	1,4	0,5	20,35	14	235	219
600	600	2400	2190	380	1“	20	32	1,7	0,6	24,42	16	271	247

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

BOJLER HORIZONTALNI TIP HBE I





Priključci za:

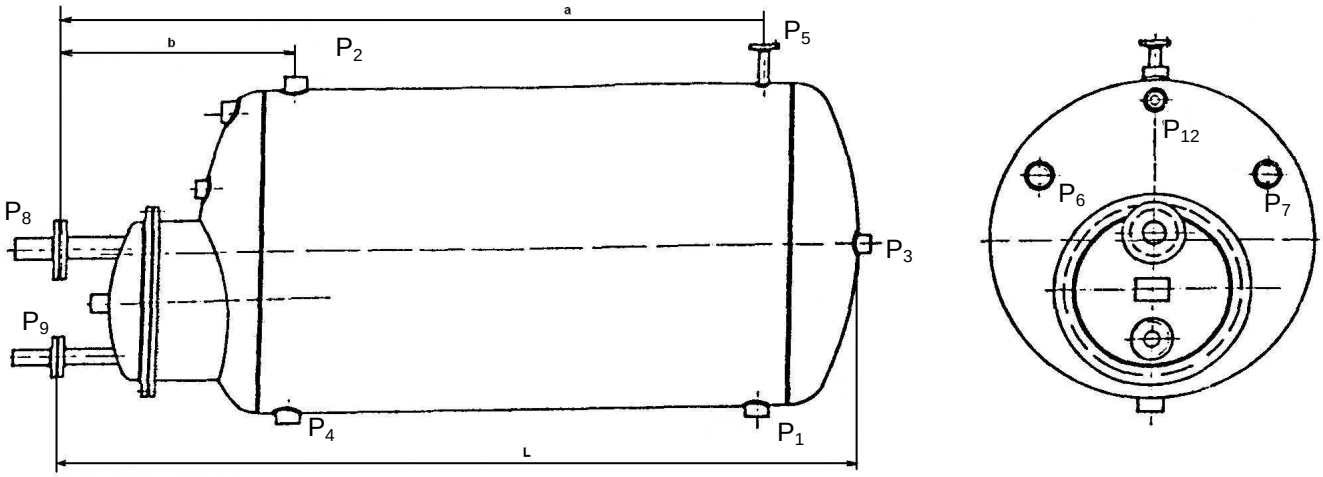
P_1 – Dovod hladne vode
P_2 – Odvod tople vode
P_3 – Recirkulacija tople vode
P_4 – Pražnjenje
P_5 – Ventil sigurnosti
P_6 – Termometar R 1/2“
P_{10} – Manometar R 1/2“
P_{11} – Termostat R 1/2“

Za nazivne pritiske NP6, NP10.
Vreme zagrevanja vode u bojleru je 2 h.
Kapacitet je definisan na osnovu prosečne količine toplote za konstrukciono rešenje N = 2.035 kWh po osobi na dan, pri potrošnji 50 lit. na sat temperature 60℃ .

ZAP	DIMENZIJE				PRIKLJUČCI		KAPACITET	SNAGA	MASA (NP6)
V	D	L	a	b	$P_1=P_2=P_3=P_4$	P_5	Q	N	M
l	mm	mm	mm	mm	R	DN	kWh	kW	kg
100	350	1150	985	205	1“	15	4,07	3	66
150	350	1700	1535	205	1“	15	6,105	4	91
200	400	1700	1585	215	1“	20	8,14	6	106
250	450	1700	1520	225	1“	20	10,17	7	117
300	450	2045	1865	225	1“	20	12,21	8	136
400	500	2185	1995	235	1“	20	16,28	10	175
500	600	1990	1780	260	1“	20	20,35	14	202
600	600	2260	2070	260	1“	20	24,42	16	223

BOJLER HORIZONTALNI TIP BH II

Bojler horizontalni izrađuju se prema DIN 4802. Grejni registar je izrađen od čelične cevi ∅57x2,9, Č.1212 za nazivne pritiske NP6 i NP10.



Priključci za:

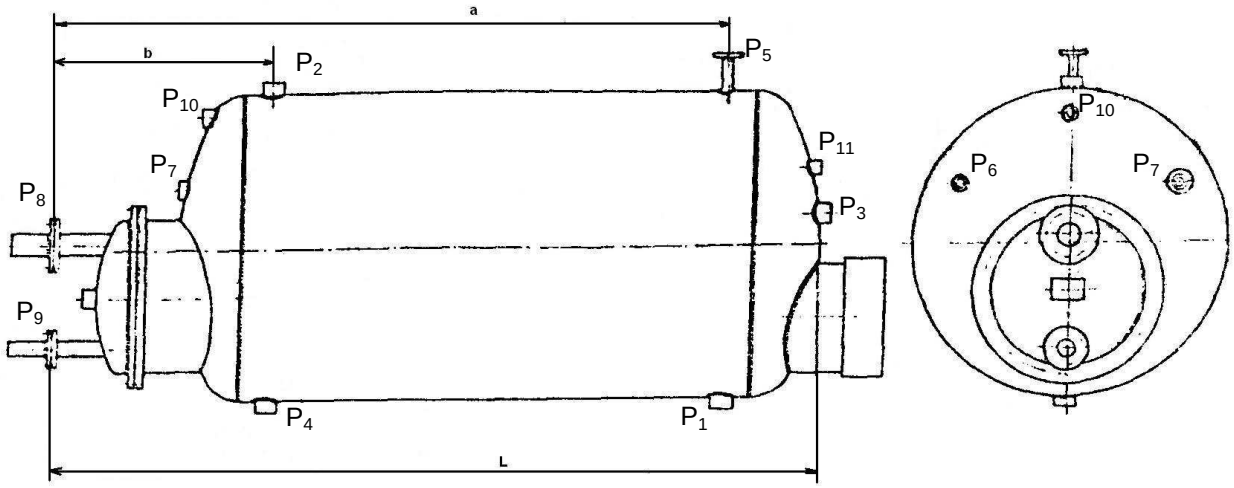
P_1 – Dovod hladne vode
P_2 – Odvod tople vode
P_3 – Recirkulaciju tople vode
P_4 – Pražnjenje
P_5 – Ventil sigurnosti
P_6 – Termometar R 1/2“
P_7 – Termoregulator R 1 1/4“
P_8 – Dovod grejnog medija
P_9 – Odvod grejnog medija
P_{10} – Manometar R 1/2“

Vreme zagrevanja vode u bojleru je 1,5 h.
Kapacitet je definisan na osnovu prosečne količine toplote za konstrukciono rešenje N = 2.035 kWh po osobi na dan, pri potrošnji 50 lit. na sat temperature 60℃ .

ZAP	DIMENZIJE				PRIKLJUČCI						ZAGREVNA POVRŠINA		KAPACITET	MASA (NP6)	
V	D	L	a	b	$P_1=P_2=P_4$	P_3	P_5	VODA	PARA		VODA	PARA	Q	VODA	PARA
								$P_8=P_9$	P_8	P_9	Fč	Fč		Mč	Mč
l	mm	mm	mm	mm	R	R	DN	DN	DN	DN	m	m	kWh	kg	kg
800	700	2595	2370	575	1 1/2“	1“	20	32	50	32	2,0	0,7	32,56	361	335
1000	750	2800	2555	595	2“	1 1/4“	25	32	50	32	2,5	0,8	40,70	413	377
1250	800	3030	2780	605	2“	1 1/4“	25	40	65	40	3,1	1,1	50,88	475	432
1500	900	2905	2635	625	2“	1 1/4“	25	40	65	40	3,8	1,3	61,05	527	477
2000	1000	3135	2835	665	2“	1 1/4“	25	40	65	40	5,0	1,7	81,41	657	539
2500	1000	3785	3460	680	2 1/2“	1 1/2“	25	50	65	40	6,3	2,1	101,76	769	675
3000	1000	4440	4115	680	2 1/2“	1 1/2“	25	50	80	50	7,6	2,5	122,11	878	767
4000	1100	4855	4495	725	3“	2“	25	65	80	50	10,1	3,4	162,80	1075	925
5000	1200	5075	4700	725	3“	2“	25	65	80	50	12,6	4,2	203,50	1240	1053

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

BOJLER HORIZONTALNI KOMBINOVANI TIP HKB II



Priključci za:

P_1 – Dovod hladne vode
P_2 – Odvod tople vode
P_3 – Recirkulacija tople vode
P_4 – Pražnjenje
P_5 – Ventil sigurnosti
P_6 – Termometar R 1/2“
P_7 – Termoregulator R 1 1/4“
P_8 – Dovod grejnog medija
P_9 – Odvod grejnog medija
P_{10} – Manometar R 1/2“
P_{11} – Termostat R 1/2“

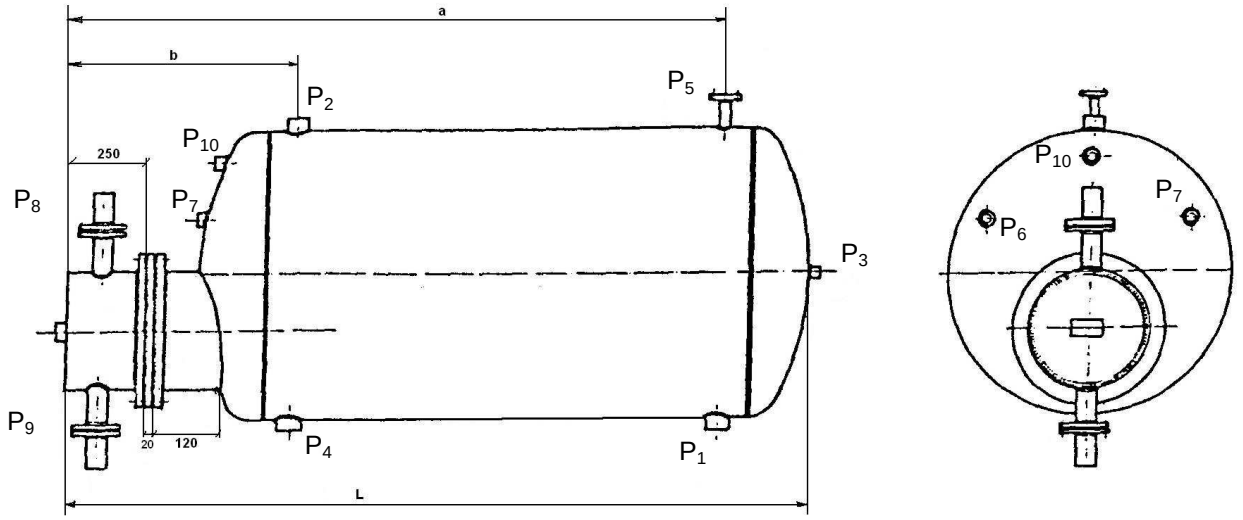
Za nazivne pritiske NP6, NP10.
Vreme zagrevanja vode u bojleru sa toplovodnim (parnim, termo ulje) grejačem je 1,5 h a elektro grejačem je 3,5 h.
Kapacitet je definisan na osnovu prosečne količine toplote za konstrukciono rešenje N = 2.035 kWh po osobi na dan, pri potrošnJi 50 lit. na dan temperature 60℃ gde su uklju čene i kuhinjske potrebe.

ZAP	DIMENZIJE				PRIKLJUČCI						ZAGREVNA POVRŠINA		KAPACITET	SNAGA	MASA (NP6)	
V	D	L	a	b	P_1=P_2=P_4	P_3	P_5	VODA	PARA		VODA	PARA	Q	N	VODA	PARA
								P_8= P_9	P_8	P_9	Fč	Fč			Mč	Mč
l	mm	mm	mm	mm	R	R	DN	DN	DN	DN	m	m	kWh	kW	kg	kg
800	700	2595	2370	575	1 1/2“	1“	20	32	50	32	2,0	0,7	32,56	12	381	355
1000	750	2800	2555	595	2“	1 1/4“	25	32	50	32	2,5	0,8	40,7	16	444	408
1250	800	3030	2780	605	2“	1 1/4“	25	40	65	40	3,1	1,1	50,8	20	522	479
1500	900	2905	2635	625	2“	1 1/4“	25	40	65	40	3,8	1,3	61,05	24	579	530
2000	1000	3135	2835	665	2“	1 1/4“	25	40	65	40	5,0	1,7	81,40	30	733	659
2500	1000	3785	3460	680	2 1/2“	1 1/2“	25	50	65	40	6,3	2,1	101,75	38	849	755
3000	1000	4440	4115	680	2 1/2“	1 1/2“	25	50	80	50	7,6	2,5	122,10	46	960	849
4000	1100	4855	4495	725	3“	2“	25	65	80	50	10,1	3,4	162,80	60	1187	1037
5000	1200	5075	4700	725	3“	2“	25	65	80	50	12,6	4,2	203,32	74	1369	1182

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

BOJLER HORIZONTALNI TIP HB III

Grejni registar izrađuje se od čeličnih cevi ∅18x2, Č,1212 ili od bakarnih cevi ∅18x1, SRPS.C.D1.002 (DVP-1Cu) Č25, za nazivne pritiske NP6, NP10 i NP16.



Priključci za:

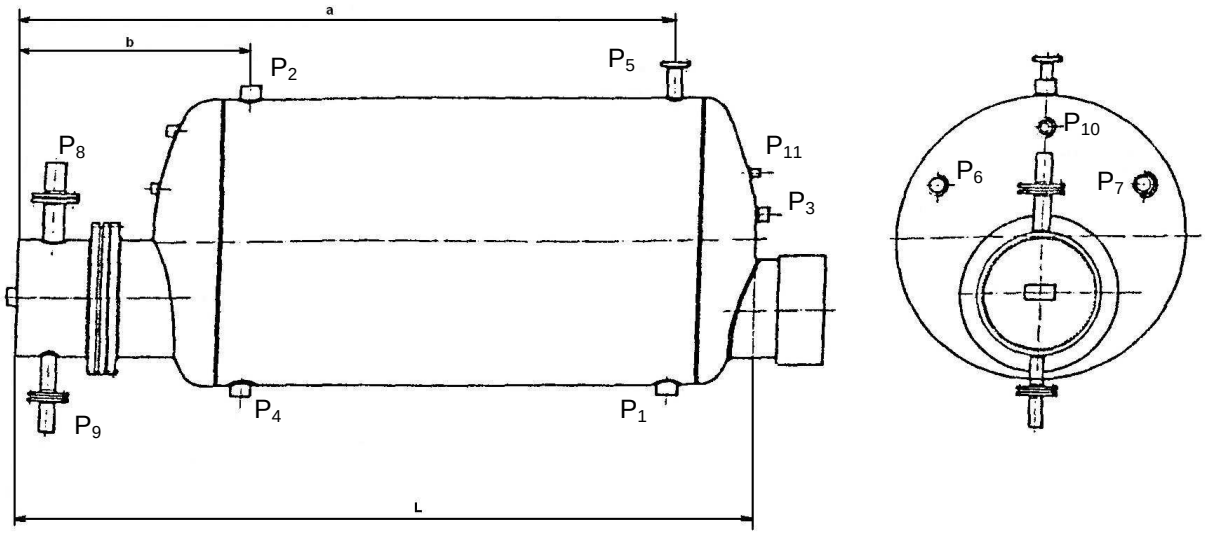
P_1 – Dovod hladne vode
P_2 – Odvod tople vode
P_3 – Recirkulacija tople vode
P_4 – Pražnjenje
P_5 – Ventil sigurnosti
P_6 – Termometar R 1/2“
P_7 – Termoregulator R 1 1/4“
P_8 – Dovod grejnog medija
P_9 – Odvod grejnog medija
P_{10} – Manometar R 1/2“
P_{11} – Termostat R 1/2“

Vreme zagrevanja vode u bojleru 1,5 h.
Kapacitet je definisan na osnovu prosečne količine toplote za konstrukciono rešenje N = 2.035 kWh po osobi na dan, pri potrošnji 50 lit. na dan temperature 60℃ gde su uključene i kuhinjske potrebe.

ZAP	DIMENZIJE				PRIKLJUČCI						ZAGREVNA POVRŠINA				KAPACITET	MASA (NP6)			
V	D	L	a	b	$P_1=P_2=P_4$	P_3	P_5	VODA	PARA		VODA		PARA		Q	VODA		PARA	
								$P_8=P_9$	P_8	P_9	Fč	Fcu	Fč	Fcu		Mč	Mcu	Mč	Mcu
l	mm	mm	mm	mm	R	R	DN	DN	DN	DN	m^2		m^2		kWh	kg		kg	
800	700	2660	2440	645	1 1/2“	1“	20	32	50	32	2,0	1,5	0,7	0,5	32,56	301	299	301	300
1000	750	2865	2625	665	2“	1 1/4“	25	32	50	32	2,5	1,9	0,8	0,6	40,7	340	337	339	338
1250	800	3095	2850	675	2“	1 1/4“	25	40	65	40	3,1	2,4	1,1	0,8	50,87	568	539	539	528
1500	900	2970	2705	695	2“	1 1/4“	25	40	65	40	3,8	2,8	1,3	0,9	61,05	623	588	588	575
2000	1000	3170	2885	715	2“	1 1/4“	25	40	65	40	5,0	3,8	1,7	1,3	81,40	715	670	668	652
2500	1000	3870	3510	730	2 1/2“	1 1/2“	25	50	65	40	6,3	4,7	2,1	1,6	101,75	823	763	755	735
3000	1000	4475	4165	730	2 1/2“	1 1/2“	25	50	80	50	7,6	5,7	2,5	1,9	122,10	924	853	846	823
4000	1100	4890	4545	755	3“	2“	25	65	80	50	10,1	7,6	3,4	2,5	162,80	1089	996	980	950
5000	1200	5110	4750	795	3“	2“	25	65	80	50	12,6	9,5	4,2	3,2	203,50	1233	1120	1099	1061

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

BOJLER HORIZONTALNI TIP HKB III



Priključci za:

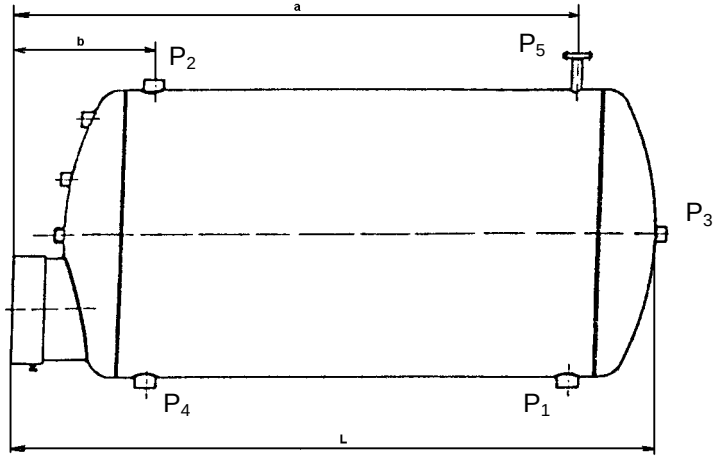
P_1 – Dovod hladne vode
P_2 – Odvod tople vode
P_3 – Recirkulaciju tople vode
P_4 – Pražnjenje
P_5 – Ventil sigurnosti
P_6 – Termometar R 1/2“
P_7 – Termoregulator R 1 1/4“
P_8 – Dovod grejnog medija
P_9 – Odvod grejnog medija
P_{10} – Manometar R 1/2“
P_{11} – Termostat R 1/2“

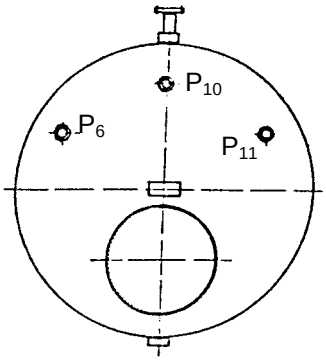
Za nazivne pritiske NP6, NP10 i NP16.
Vreme zagrevanja vode u bojleru sa toplovodnim (parnim, termo ulje) grejačem je 1,5 h a elektro grejačem je 3,5 h.
Kapacitet je definisan na osnovu prosečne količine toplote za konstrukciono rešenje N = 2.035 kWh po osobi na dan, pri potrošnji 50 lit. na dan temperature 60℃ gde su uključene i kuhinjske potrebe.

ZAP	DIMENZIJE				PRIKLJUČCI						ZAGREVNA POVRŠINA				KAPACITET	MASA (NP6)			
V	D	L	a	b	$P_1=P_2=P_4$	P_3	P_5	VODA	PARA		VODA		PARA		Q	VODA		PARA	
								$P_8=P_9$	P_8	P_9	Fč	Fcu	Fč	Fcu		Mč	Mcu	Mč	Mcu
l	mm	mm	mm	mm	R	R	DN	DN	DN	DN	m^2		m^2		kWh	kg		kg	
800	700	2660	2440	645	1 1/2“	1“	20	32	50	32	2,0	1,5	0,7	0,5	32,56	348	330	331	324
1000	750	2865	2625	665	2“	1 1/4“	25	32	50	32	2,5	1,9	0,8	0,6	40,7	396	374	372	364
1250	800	3095	2850	675	2“	1 1/4“	25	40	65	40	3,1	2,4	1,1	0,8	50,87	615	586	586	575
1500	900	2970	2705	695	2“	1 1/4“	25	40	65	40	3,8	2,8	1,3	0,9	61,05	676	641	642	628
2000	1000	3170	2885	715	2“	1 1/4“	25	40	65	40	5,0	3,8	1,7	1,3	81,40	791	746	774	728
2500	1000	3870	3510	730	2 1/2“	1 1/2“	25	50	65	40	6,3	4,7	2,1	1,6	101,75	905	843	835	815
3000	1000	4475	4165	730	2 1/2“	1 1/2“	25	50	80	50	7,6	5,7	2,5	1,9	122,10	1006	955	928	905
4000	1100	4890	4545	755	3“	2“	25	65	80	50	10,1	7,6	3,4	2,5	162,80	1201	1108	1092	1062
5000	1200	5110	4750	795	3“	2“	25	65	80	50	12,6	9,5	4,2	3,2	203,50	1358	1245	1224	1186

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

BOJLER HORIZONTALNI TIP HBE III





Priključci za:

P_1 – Dovod hladne vode
P_2 – Odvod tople vode
P_3 – Recirkulaciju tople vode
P_4 – Pražnjenje
P_5 – Ventil sigurnosti
P_6 – Termometar R 1/2“
P_{10} – Manometar R 1/2“
P_{11} – Termostat R 1/2“

Za nazivne pritiske NP6, NP10 i NP16.
Vreme zagrevanja vode u bojleru je 3,5 h.
Kapacitet je definisan na osnovu prosečne količine toplote za konstrukciono rešenje N = 2.035 kWh po osobi na dan, pri potrošnji 50 lit. na dan temperature 60℃ gde su uključene i kuhinjske potrebe.

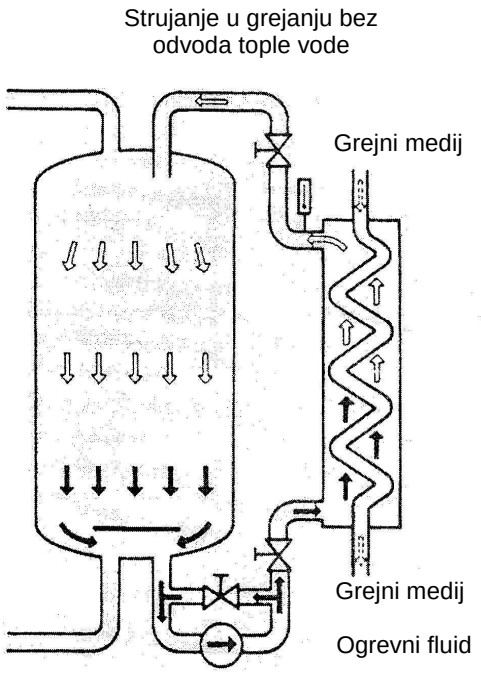
ZAP	DIMENZIJE				PRIKLJUČCI			KAPACITET	SNAGA	MASA (NP6)
V	D	L	a	b	P_1=P_2=P_4	P_3	P_5	Q	N	M
l	mm	mm	mm	mm	R	R	DN	kWh	kW	kg
800	700	2525	2305	510	1 1/2“	1“	20	32,56	12	232
1000	750	2730	2490	530	2“	1 1/4“	25	40,71	16	264
1250	800	2960	2715	540	2“	1 1/4“	25	50,88	20	401
1500	900	2835	2570	560	2“	1 1/4“	25	61,06	24	450
2000	1000	3035	2750	590	2“	1 1/4“	25	81,41	30	524
2500	1000	3685	3375	595	2 1/2“	1 1/2“	25	101,76	38	609
3000	1000	4340	4030	595	2 1/2“	1 1/2“	25	122,12	46	697
4000	1100	4755	4410	640	3“	2“	25	162,80	60	843
5000	1200	4975	4615	660	3“	2“	25	203,50	74	969

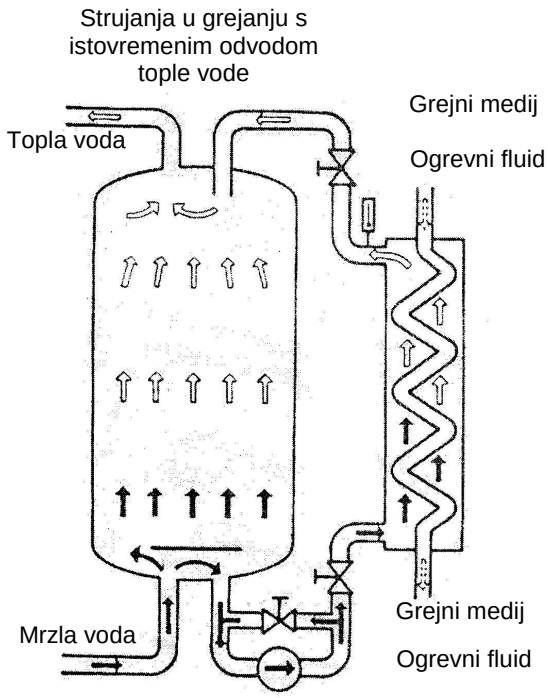
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

Kada su potrebe za potrošnom vodom velike, rezervoar (akumulator) može da bude postavljen odvojeno od grejne baterije. Na taj način dobija se veoma visoki vršni kapacitet potrošnje. Veoma ekonomično zagrevanje potrošne vode postiže se pomoću „sisitema akumulacije“ pri čemu se zagrevanje akumulatora vrši odozgo na dole pomoću pumpe.
Izmenjivač toplote pri tome je van akumulatora. Zagrevanje akumulatora kada nema potrošnje vode vrši se preko izmenjivača toplote posredstvom cirkulacione pumpe koja trajno radi.
Malu potrošnju zadovaljava izmenjivač, a vršna oterećenja pokriva akumulator.
Topla voda stoji uvek na raspolaganju sa željenom temperaturom.

PRIPREMA SANITARNE TOPLE VODE SA IZMENJIVAČEM TOPLOTE, AKUMULATOROM I CIRKULACIONOM PUMPOM

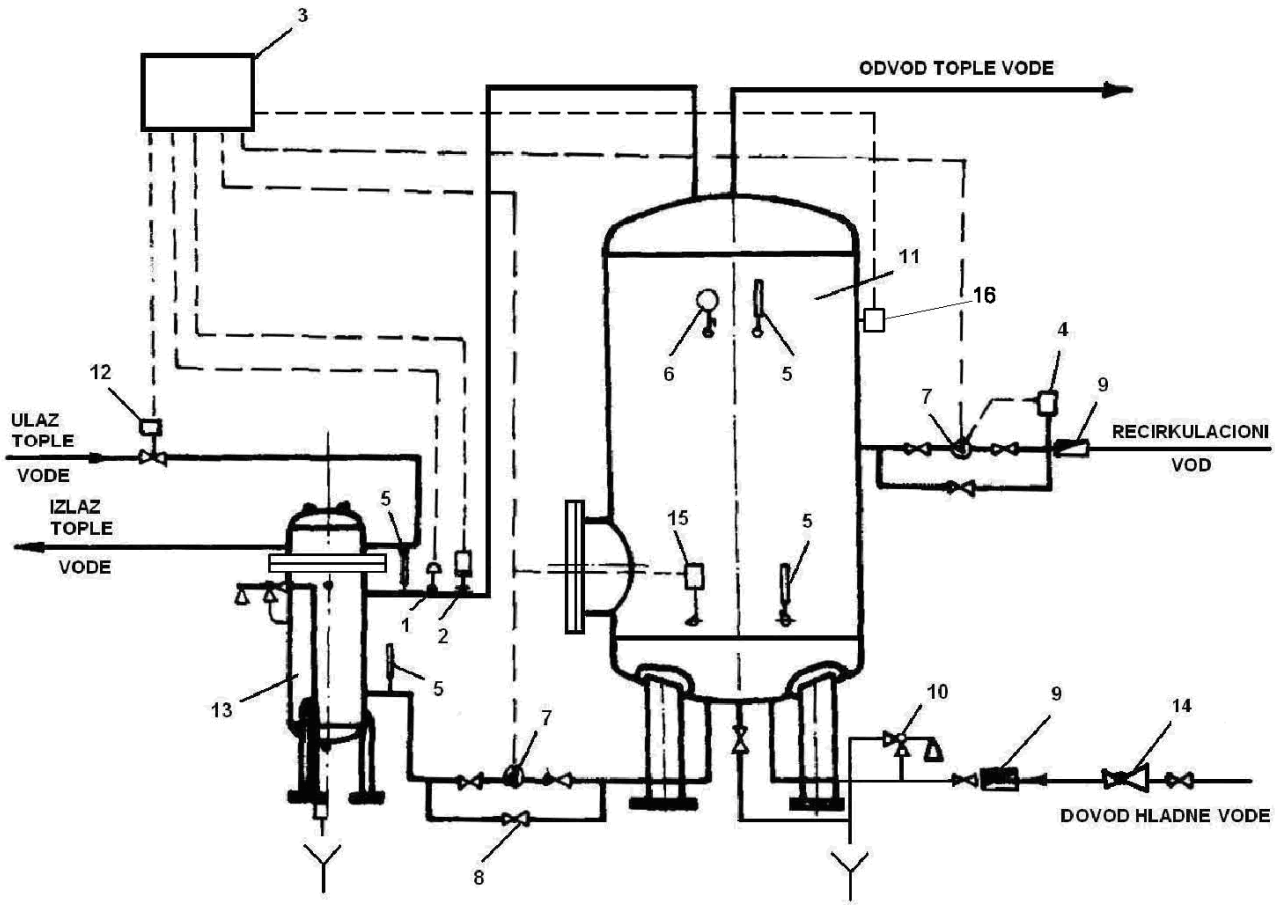
PRINCIPIJELNA ŠEMA CIRKULACIJE





AKUMULATOR TOPLE VODE

SA IZMENJIVAČEM TOPLOTE I CIRKULACIONOM PUMPOM
PRIPREMA POTROŠNE VODE



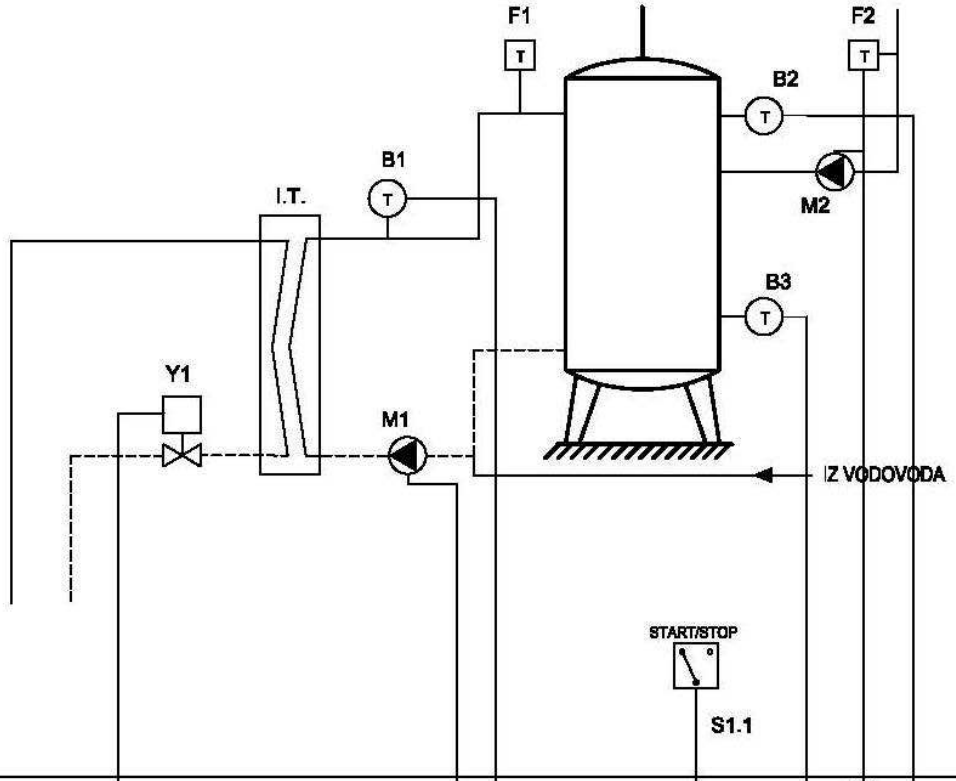
LEGENDA

1. TERMOREGULACIONI SENZOR CTS-1
2. GRANIČNI TERMOSTAT CTG-2
3. ELEKTRONSKI REGULATOR MR 5016/M
4. PREKLOPNI TERMOSTAT CTR-1
5. TERMOMETAR (0 ÷ 120)
6. MANOMETAR (0 ÷ 16)
7. CIRKULACIONA PUMPA
8. RAVNI ZAPORNI VENTIL
9. NEPOVRATNI VENTIL
10. VENTIL SIGURNOSTI SA TEGOM
11. AKUMULATOR VERTIKALNI
12. ELEKTROMOTORNI PROLAZNI REGULACIONI VENTIL TIP PV+EPV
13. IZMENJIVAČ TOPLOTE
14. UMANJIVAČ PRITISKA
15. TEMPERATURA POTROŠNE VODE PRI VRHU (CTS-1-200)
16. TEMPERATURA POTROŠNE VODE PRI DNU (CTS-1-200)

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

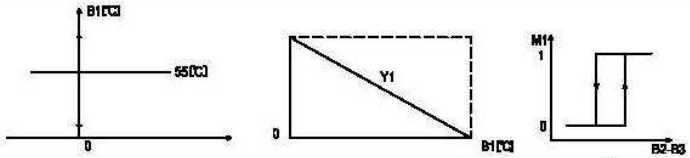
OPIS

AKUMULATOR TOPLE VODE I UNUTRAŠNJA RECIRKULACIJA VODE.
RECIRKULACIJA POTROŠNE VODE.



RO										
AI	3			1		1		1		
DI	1				1					
DO	3		2		1					

DIJAGRAMI REGULACIJE



UREĐAJI

OZ.	IZVRŠNI ORGAN	STATUS I					NAPOMENA
Y1	EM.PROLAZNI VENTIL	R	PZ				
M1	PUMPA SANIT.VODE	R	0				

STANJA

START SISTEMA
STOP SISTEMA

LEGENDA

R - REGULACIJA
PO - POTPUNO OTVORENO
PZ - POTPUNO ZATVORENO
1 - UKLJUČENO
0 - ISKLJUČENO

LISTA SIGNALA

OZN.	SIG.	VRSTA	FUNKCIJA	TIP
B1	AI	NTC	TEMP.NAPOJNE POTROŠNE VODE	CTS-1
B2	AI	NTC	TEMP.POTR.VODE PRI VRHU AKUMULATORA	CTS-1-200
B3	AI	NTC	TEMP.POTR.VODE PRI DNU AKUMULATORA	CTS-1-200
S1.1	DI		START REGULACIJE START	
Y1	DO	SW	OTVARANJE VENTILA	PV- xxxxx + EPV xx
Y1	DO	SW	ZATVARANJE VENTILA	PV- xxxxx + EPV xx
M1	DO	SW	UKLJ./ISKLJ. PUMPE SANITARNE VODE	
M2	RO	SW	UKLJ./ISKLJ. PUMPE RECIRKULACIJE	
F1	RO	SW	PREVISOKA TEMPERATURA SANITARNE VODE	CTG-2
F2	RO	SW	UKLJ./ISKLJ. PUMPE RECIRKULACIJE	CTR-1

INFLEX

UREĐAJ:		DATUM :	IME I PREZIME :	POTPIS :
MR 5016/M	PROJEKTOVAO :			
REGULATOR FENIKS BB	KONTROLISAO :			

CRTEŽ:

APLIKACIONA ŠEMA AUTOMATSKE REGULACIJE

OBJEKAT:

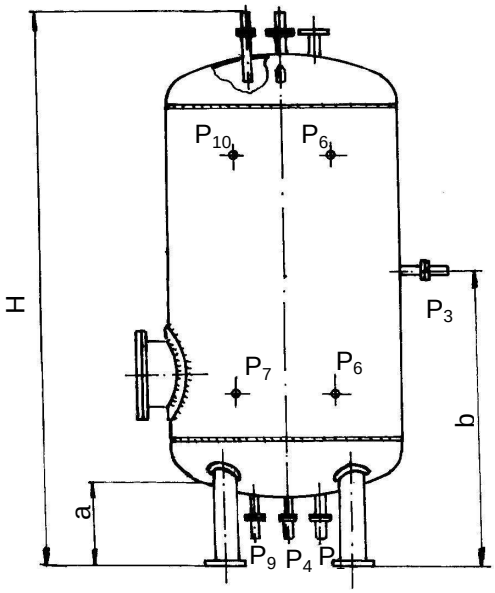
NARUČILAC:

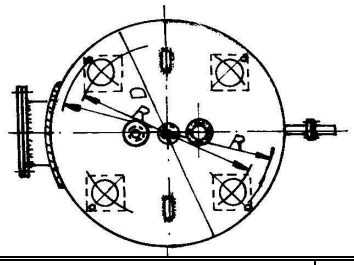
LIST: 1/1

VERTIKALNI AKUMULATOR TOPLE VODE

Za nazivne pritiske PN6 i PN10
Priključci za:

P_1 – Dovod hladne vode
P_2 – Odvod tople vode
P_3 – Recirkulacija tople vode
P_4 – Pražnjenje
P_5 – Ventil sigurnosti
P_6 – Termometar R 1/2“
P_7 – Granični termostat R 1/2“
P_8 – Dovod grejnog medija
P_9 – Odvod grejnog medija
P_{10} – Manometar R 1/2“

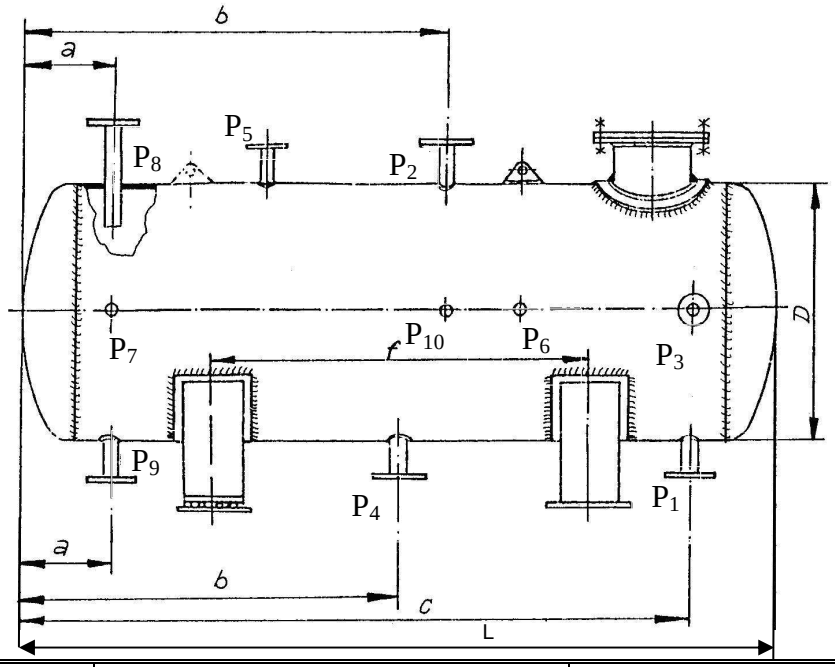




ZAPREMINA	DIMENZIJE						PRIKLJUČCI			KAPACITET	MASA	
V	D	H	a	b	R	R1	P_1=P_2	P_3=P_4=P_8=P_9	P_5	Q	M(PN6)	M(PN10)
m^3	mm	mm	mm	mm	mm	mm	DN	DN	DN	kWh	kg	kg
0,8	800	2185	300	1185	310	390	32	20	20	46,5	324	381
1	800	2605	300	1395	310	390	232	20	25	58,1	366	452
1,25	1000	2250	350	1240	380	470	32	25	25	72,6	448	617
1,5	1000	2570	350	1400	380	470	32	25	25	87,2	488	639
2	1200	2545	400	1415	460	550	32	25	25	116,3	557	804
2,5	1200	2975	400	1630	460	550	32	25	25	145,3	620	904
3	1200	3440	400	1860	460	550	32	25	25	174,4	688	1014
4	1400	3375	400	2030	550	670	40	32	25	232,6	1040	1433
5	1400	4035	400	2160	550	670	40	32	25	290,7	1106	1526
6	1600	3835	450	2082	620	740	50	40	25	348,9	1331	1810
7	1600	4252	450	2295	620	740	50	40	25	407	1443	1973
8	1800	4028	450	2180	680	827	50	40	25	465,2	1597	2463
9	2000	3750	450	2040	770	917	65	50	25	523,3	1872	2658
10	2000	4095	450	2295	770	917	65	50	25	581,5	2000	2855
13	2000	5140	450	2735	770	917	65	50	32	755,9	2427	3481
16	2000	5140	450	3220	770	917	80	65	32	930,4	2778	4002
20	2500	5085	500	2735	960	1135	100	80	32	1163	3392	5166
25	2500	6120	500	3250	960	1135	100	80	32	1453	3964	6054
30	2500	7285	500	3835	960	1135	100	80	32	1744,5	4621	7054
40	2900	7145	500	3762	1125	1325	125	100	40	2326	6536	10671
50	2900	9020	500	4700	1125	1325	125	100	40	2907,5	8005	13206
60	2900	10205	500	5295	1125	1325	125	100	40	3489	8947	14808

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

HORIZONTALNI AKUMULATOR TOPLE VODE



Za nazivni pritiske PN6 i PN10

Priključci za:

P_1 – Dovod hladne vode
P_2 – Odvod tople vode
P_3 – Recirkulacija tople vode
P_4 – Pražnjenje
P_5 – Ventil sigurnosti
P_6 – Termometar R 1/2“
P_7 – Granični termostat R 1/2“
P_8 – Dovod grejnog medija
P_9 – Odvod grejnog medija
P_{10} – Manometar R 1/2“

ZAPREMINA	DIMENZIJE					PRIKLJUČCI			KAPACITET	MASA	
V	D	L	a	b	c	P_1=P_2	P_3=P_4=P_8=P_9	P_5	Q	M(PN6)	M(PN10)
m^3	mm	mm	mm	mm	mm	DN	DN	DN	kWh	kg	kg
0,8	800	1765	275	985	1569	32	25	20	46,5	318	426
1	1000	1510	315	1070	1320	25	25	20	58,12	386	502
1,25	1000	1780	315	990	1540	32	25	25	72,65	424	548
1,5	1000	2100	315	1150	1860	32	25	25	87,18	451	603
2	1000	2750	315	1475	3510	32	25	25	116,24	531	715
2,5	1000	3380	315	1790	3146	32	25	25	145,3	808	823
3	1250	2740	365	1475	2455	32	25	25	174,36	743	994
4	1250	3485	365	1845	3200	40	32	25	232,48	900	1179
5	1600	2820	440	1510	2455	40	32	25	290,6	1066	1544
6	1600	3265	440	1735	2904	50	40	25	348,72	1195	1726
7	1600	3740	440	1969	3373	50	40	25	406,8	1325	1911
8	1600	4260	440	2229	3893	50	40	25	464,96	1468	2118
9	1600	4260	440	2459	4353	65	50	25	523,08	1617	2326
10	1600	4765	440	2774	4983	65	50	25	581,2	1778	2556
13	1600	5350	440	3579	6593	65	50	32	755,56	2230	3188
16	1600	8570	440	4406	8247	80	65	32	930	2694	3833
20	2000	6960	520	3581	6517	100	80	32	1162,4	3276	4785
25	2000	8540	520	4401	8157	100	80	32	1453	3899	5715
30	2000	10120	520	5161	9677	100	80	32	1743,6	4524	6645
40	2500	8800	615	4500	8560	125	100	40	2325	5632	8741
50	2500	10800	615	5500	10260	125	100	40	2906	6763	10470
60	2500	12800	615	6500	12260	125	100	40	3488	7845	12148

Potrošnja tople vode srednja vrednost uključajuči i kuhinjske potrebe 50 l/h i po osobi pri t = 40°C.
Potrošnja tople vode 2,906 kWh/dan i po osobi.

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

Tabela 1: Potrebna količina potrošne vode (60℃) u raznim zgradama.

Zgrada	Potrebna količina
Bolnice, male	50 – 80 l/dan, krevetu
Bolnice, velike	100 – 150 l/dan, krevetu
Kasarne	30 – 40 l/dan, osobi
Zatvoreni bazeni uključujući tuševe	60 – 80 l/dan, posetiocu
Medicinske kupke	200 – 300 l/dan, posetiocu
Ustanove	20 – 30 l/dan, osobi
Dečiji domovi	40 -60 l/dan, mestu
Restorani	20 – 30 l/dan, mestu za sedenje
Hoteli I kategorije	80 – 150 l/da, krevetu
Hoteli, niže kategorije	30 – 50 l/dan, krevetu

Tabela 2: Potrebna količina potrošne vode u stanovima.

Potrošno mesto		Količina pri jednom uzimanju (l)	Temperatura t_ω ℃	Trajanje u min.
Ispusni ventili				
DN10,	poluotvoren	5	40	1
	potpuno otvoren	10	40	1
DN 15,	poluotvoren	10	40	1
	potpuno otvoren	18	40	1
DN 20,	poluotvoren	25	40	1
	potpuno otvoren	45	40	1
Sudopere				
jednodelne		30	55	5
dvodelne		50	55	5
Umivaonici				
samo za pranje ruku		5	35	1,5
umivaonik		10	35	2
umivaonik, jednodelni		15	40	3
umivaonik, dvodelni		25	40	3
Kade za kupanje				
male (veličina 100)		100	40	15
srednje (veličina 160)		150	40	15
velike (veličina 180)		250	42	20
Tuširanje		50	40	6
Kada za sedenje		50	40	4
Bide		25	40	8
Ukupna potrošnja (60℃)				
manji zahtevi		30 – 50 l/dan, osobi		
veći zahtevi		40 – 70 l/dan, osobi		
najveći zahtevi		50 – 100 l/dan, osobi		

Tabela 3: Potrošnja tople vode u restoranima i hotelima.

Potrošno mesto	Potrošnja tople vode			Trajanje punjenja u min.	Temperatura vode t_{10} ℃	Potrošnja toplote	
	jednotočenje, l	l/h	l/dan			kW	kWh/dan
RESTORANI							
Pranje ruku (WC)	5	150	1000	1	35	4,4	29
Umivaonik	10	300	2000	1	40	10,5	58
Sudopera,							
jednodelna	50	100	200	10	55	5,2	10,5
dvodelna	100	200	400	10	55	10,5	21
Mašina za suđe							
po svakoj korpi	50				80	-	-
po meniju							0,8-1,5
po gostu			25-50		60		1,5-3,0
HOTELI							
Umivaonik (sobe)	10	20	40	1	40	0,7	1,4
Tuševi	50	50	50	6	40	1,7	1,75
Kade za kupanje	200	200	200	20	40	7,0	7,0
Čišćenje soba	-	-	10	40	40	-	0,35
Ukupna potrošnja po gostu							
srednja vrednost	-	-	100	-	40	-	3,5
kod većih zahteva	-	-	200	-	40	-	7,0

Tabela 4: Potrošnja tople vode u plivačkim bazenima.

Potrošačko mesto	Potrošnja tople vode po 1 korišćenju		Trajanje punjenja u min.	Temperatura potrošne vode t_ω ℃	Potrošnja toplote u	
	l	l/h			kcal/h	kW
Kupanje u kadi						
bez tuša	200 - 300	500	10	40	15000	17,4
sa tušem	250 - 350	600	10	40	18000	21
medicinsko	300 - 400	300 – 400	10	40	9000 – 12000	10,5 – 14
Tuš, bez čelije	50	500	6	40	15000	17,4
Tuš, sa čelijom	80	320	6	40	9500	11
Tuš u školama i kasarnama	50	300 – 400	5	35	7500 – 10000	8,7 – 11,6
Tuš, kiša	10	600	1	40	18000	21
Kada za sedenje	50	100	5	35	2500	2,9
Nožna kada	30	120	6	30	2400	2,8
Umivaonik za pranje nogu	30	600	3	35	15000	17,4
Tuševi u punom mlazu	200	800 - 1000	5	35	20000 - 25000	23 - 29

Tabela 5: Potrošnja tople vode u postrojenijima za pranje i tuširanje i industrijskim pogonima.

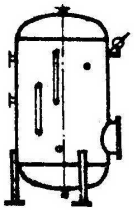
Potrošačko mesto	Količina vode			Temperatura vode t_ω °C	Potrošnja toplote	
	l/min	trajanje u min	po 1 korišćenju		kcal	kWh
					po 1 korišćenju	
Pojedinačni umivaonici	10	3	30	35	750	0,87
Umivaonici na red						
sa ispusnim ventilom	5 – 10	3	15 – 30	35	375 – 750	0,44 – 0,87
sa tušem	3 – 5	3	9 – 15	35	225 – 375	0,25 – 0,44
Bunar za pranje						
za 10 osoba	25	3	75	35	1875	2,20
za 6 osoba	20	3	60	35	1500	1,75
Tuš bez ćelije	10	5	50	35	1250	1,45
Tuš a ćelijom	10	15	80	35	2000	2,30
Kada za kupanje	25	30	250	35	6250	7,25
Srednja vrednost uključujući i kuhinjske potrebe	50 l/dan i glavi			40	1,75 kWh/dan i glavi	

Tabela 6: Centralna postrojenja za zagrevanje potrošne vode po sistemu sa akumulacijom za stambene objekte sa 3 do 4 sobe, 3 do 4 osobe i kupanjem u punoj kadi po stanu.

z_A = vreme zagrevanja , vreme pogona (vršna potreba) = 2h.

Br.stanova n	Faktor istovremenosti φ	Kapacitet kotla Qk u kW za z_A u h				Veličina rezervoara l u l (odnosno m^3) pri z_A u h				Kapacitet l_A u l za z_A = 2h
		0,5	1	2	3	0,5	1	2	3	
1	1,15	9	8	6	5	100	200	300	400	< 30
2	0,86	15	12	9	7	200	350	500	600	< 30
4	0,65	22	19	14	12	300	500	750	900	< 30
6	0,56	28	23	17	14	400	650	950	1150	< 30
8	0,5	34	28	21	17	450	750	1150	1400	30
10	0,47	40	34	24	20	550	900	1350	1600	30
12	0,47	48	40	30	24	650	1100	1600	1950	30
15	0,44	56	47	35	28	750	1250	1900	2250	30
18	0,42	64	53	40	33	850	1450	2150	2600	30
20	0,4	67	57	42	34	900	1500	2300	2750	30
25	0,38	80	67	50	41	1100	1800	2700	3250	30/50
30	0,36	92	77	57	45	1250	2050	3100	3700	50
36	0,35	107	88	66	53	1450	2400	3600	4300	50
50	0,32	136	113	85	67	1850	3050	4550	5500	75
60	0,31	157	131	99	79	2150	3550	5300	6400	75
80	0,29	197	164	123	99	2650	4400	6650	7950	100
100	0,28	237	197	148	119	3200	5400	8000	9600	125
120	0,27	274	229	172	137	3700	6150	9300	11,1	150
150	0,26	330	274	207	165	4450	7450	11,2	13,4	150
200	0,25	423	354	265	212	5700	9500	14,3	17,1	200

POSUDE POD PRITISKOM



- Zatvoreni ekspanzioni sudovi - ZES
- Membranski ekspanzioni sudovi - F
- Rezervoari za komprimovani vazduh - RKV
- Hidroforske posude - HS
- Membranski hidrofori - MH

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail:office@inflex.rs www.inflex.rs

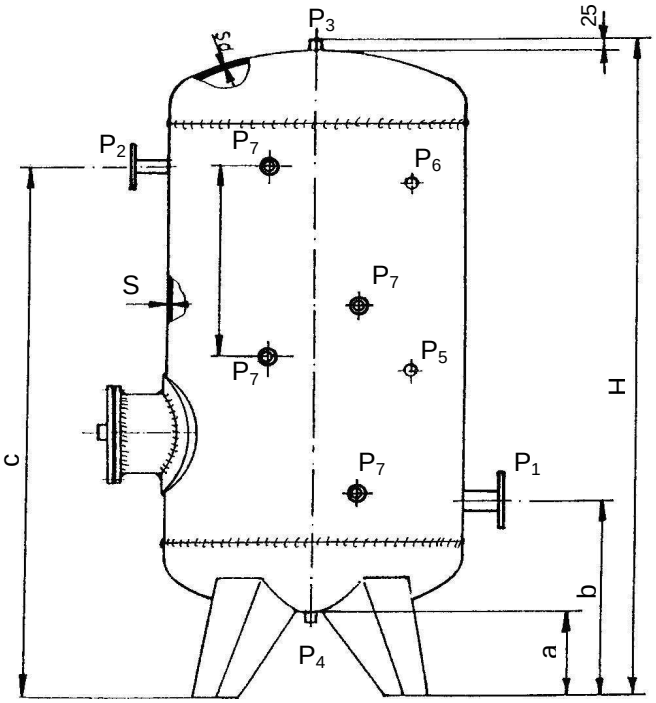
ZATVORENI EKSPANZIONI SUD

Zatvoreni ekspanzioni sud je posuda pod pritiskom (PN6, PN10, PN16) izrađena od konstruktivnog čelika Č.0361 SRPS C.B0.500 sa plaštom i dva toresferična danca.
Sud ima potrebne priključke za:

P_1 – veza sa grejnom mrežom
P_2 – gas pod pritiskom (vazduh ili N_2)
P_3 – ozračivanje
P_4 – pražnjenje
P_5 – termometar
P_6 – manometar
P_7 – vodokaznu armaturu
revizioni otvor

Spajanje je izvršeno zavarivanjem. Na zahtev kupca na sud se montira fina armatura: manometar, vodokazno staklo i termometar.

Sud sa priključcima je spolja zaštićen od korozije odgovarujućim antikorozivnim premazom. Pregled konstrukcije i proba vodenim pritiskom vrše se u prisustvu inspektora parnih kotlova o čemu se izdaje uverenje koje se prilaže tehničkoj dokumentaciji.



Tip broj	V Zapremina	D Prečnik	DIMENZIJE						L MAKSIMALNA ŠIRINA	PRIKLJUČCI							BROJ NOGU	TEŽINA M		
							VODOKAZ			P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	P_7				
	V	D	H Ukupna visina	a	b	c	d	broj kom		ZA GREJNU MREŽU	GAS POD PRITISKOM	ODZRAČIVANJE	PRAŽNJENJE	ZA TERMOMETAR	ZA MANOMETAR	ZA VODOKAZNO STAKLO		PN 6	PN 10	PN 16
	l	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	DN/ PN 16	DN/ PN 16	R	R	R	R	DN/ PN 16	kom	kg		
ZES-0,3	300	500	1945	250	500	1685		1	740	32	20	1/2“	1“	1/2“	1/2“	10		130	130	175
ZES-0,4	400	600	1835		520	1560	1020		840									155	155	215
ZES-0,5	500	700	1720		530	1445	720		940	40								170	180	265
ZES-0,6	600		2000			1705	1020											195	200	305
ZES-0,8	800	800	2090	300	610	1775	1020	1	1090	50	32	1/2“	1“	1/2“	1/2“	10	3	315	395	535
ZES-1	1000		2510			2175	1300											355	400	610
ZES-1,25	1250	1000	2155	350	700	1790	1020		1290	65								380	530	730
ZES-1,5	1500		2375			2010	1300											410	605	785
ZES-2	2000	1200	2415	400	795	2010	1020		1490									555	755	1075
ZES-2,5	2500		2880			2570	720	2		80								635	860	1245
ZES-3	3000		3345			2950	1020											720	980	1405
ZES-4	4000	1400	3280		895	2855			1690	100								920	1265	
ZES-5	5000		3940			3505												1045	1455	
ZES-6	6000	1600	3740	450	985	3265			1890	125	40		2“				4	1350	1820	
ZES-7	7000		4180			3705	1300											1470	2000	
ZES-8	8000	1800	3930		1025	3410	1020		2090									1600	2335	
ZES-9	9000	2000	3655		1050	3090			2290	150								1120	2710	
ZES-10	10000		4000			3430												2000	2920	

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail:office@inflex.rs www.inflex.rs

OBLAST PRIMENE I ULOGA

Ekspanzioni sudovi “INFLEX” ugrađuju se u sve zatvorene sisteme vodenog grejanja sa sledećim parametrima:

- srednja radna temperature vode t_s od 70 do 140℃,
- radni pritisci su NP6, NP10 i NP16

GRANICE PRITISKA

Kod sistema grejanja postoje mesta osetljiva na pritisak koji pomoću ZES-a treba održatvati u određenim granicama. Ta mesta su sigurnosni ventil kotla i najviša tačka grejnog sistema.

I – U sigurnosnom ventilu kotla ili izmenjivača toplote pritiska P_s ne sme da pređe vrednost dozvoljenog radnog pritiska P_d:

$P_s \leq P_d$

II – U najvišoj tački sistema najniži minimalni pritisak Pm treba da bude:
a)
u hladnom periodu viši od atmosferskog pritiska da se omogući odzračivanje što se postiže nadpritiskom od ~0,15 bar (1,5 mVS).

$P_{m,h} \geq 1{,}033 + 0{,}15 \geq 1{,}183$ bar

b)
u toplom periodu, za radne temperature vode t > 100℃, viši od pritiska zasićenja Pz za radnu temperature. Ovim se sprečava ključanje, isparavanje vode i kavitacija na usisnoj strani pumpe.

$P_{m,h} > P_z$

Prema tome, granice pritiska su:

$P_s \leq P_d$ $P_{m,h} \geq 1{,}183$ bar $P_{m,h} > P_z$

DIMENZIONISANJE I IZBOR ZES-a

Usvajajući da je količina vazduha u ZES-u stalna i da se kompresija te količine vazduha vrši izotermno, dobija se izlaz za zapreminu ZES-a za srednje radne temperature vode t sod 70 do 140℃:

$$V_{ZES} = \frac{\Delta V}{\frac{P_0}{P_{min}} - \frac{P_0}{P_{max}}} = \frac{(0{,}00074 t_S - 0{,}0335)^*}{\frac{P_0}{P_{min}} - \frac{P_0}{P_{max}}} \quad [m^3] \quad ili \quad [l]$$

Usvaja se standardna (veća) vrednost zapremine ZES-a.
Ovde je:
t_s (℃) – srednja radna temperatura vode u s istemu
V* (m3) ili (l) – ukupna zapremina vode u sistemu
P_0 (bar) – pritisak koji vlada u ZES-u kada u njega počinje da ulazi voda
P_{min} (bar) – najniži pritisak u ZES-u (neposredno pre zagrevanja kad je sistem pun vode
P_{max} (bar) – najviši unutrašnji pritisak u ZES-u kad voda ima temperature ts.

Vrednosti P_{max} i P_{min} zavise od:

- visinske razlike između ZES-a i kotla – h_s
- Visinske razlike između ZES-a i najviše tačke sistema h_m
- manometarske visine pumpe H_p
- položaja pumpe u odnosu na kotao
- položaja ZES-a u sistemu

*Ukupna zapremina vode u sistemu može se izračunati i na sledeći način:
za svaki 1,16 kW potrebno je:

za konvektorko grejanje 6(l) vode
za vazdušno grejanje u klimatizaciji 8 (l) vode
za panelno grejanje 10 (l) vode
za radijatorsko grejanje 14 (l) vode
za toplovodno grejanje 20(l) vode

PRIMERI

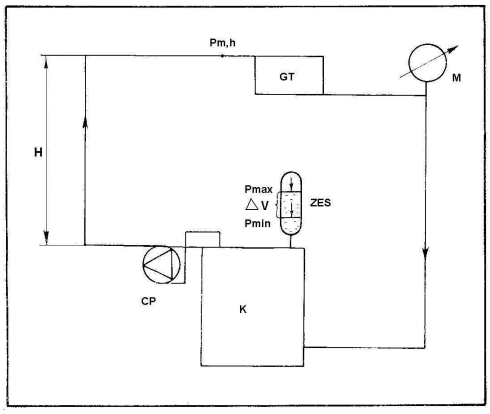
Na četiri primera prikazaće se dimenzionisanje ZES-a. Dati sistemi A, B, C i D imaju iste polazne podatke, a razlikuju se po međusobnom položaju ZES-a i cirkulacione pumpe.

Oznake na šemama su sledeće:
GT – grejno telo
ZES – zatvoreni ekspanzioni sud
CP – cirkulaciona pumpa
K – kotao
M – manometer

PRIMER A

Cirkulaciona pumpa iza kotla, a ZES na kotlu. Ova šema se preporučuje kada se koriste visokopritisne pumpe.

ŠEMA A



Potrebni brojni podaci (isti za sva četiri primera):

V* = 3785 (l) – ukupna zapremina vode u sistemu
H = 7,63 (m) – visina najviše tačke povratne vertikale računajući od vrha kotla
H_p = 0,61 (bar) – napor pumpe
P_s = 2,11 (bar) – pritisak sigurnosnog ventila kotla
P_0 = 1,01 (bar) – atmosferski pritisak
t_s = 93,3 (℃) – srednja radna temperature vo de u sistemu
$P_{m,h}$ = 0,122 (bar) – pritisak iznad atmosferskog za odstranjenje vazduha

Rešenje A:
Zapremina zatvorenog ekspanzionog suda je:

$$V_{ZES} = \frac{\Delta V}{\frac{P_0}{P_{min}} - \frac{P_0}{P_{max}}} \quad (l)$$

Pritisci su:

$P_{min} = P_{m,h} + H$
P_{min} = 0,122 + 0,763 = 0,885 (bar)
P_{min} = 1,01 + 0,885 = 1,895 (bar) aps.
$P_{max} = P_s$
P_s = 2,11 (bar)
P_{max} = 1,01 + 2,11 = 3,12 (bar) aps.
ΔV = (0,00074 ts – 0,0335) ·V*
ΔV = (0,00074 · 93,3 – 0,0335) · 3785
ΔV = 134 (l)

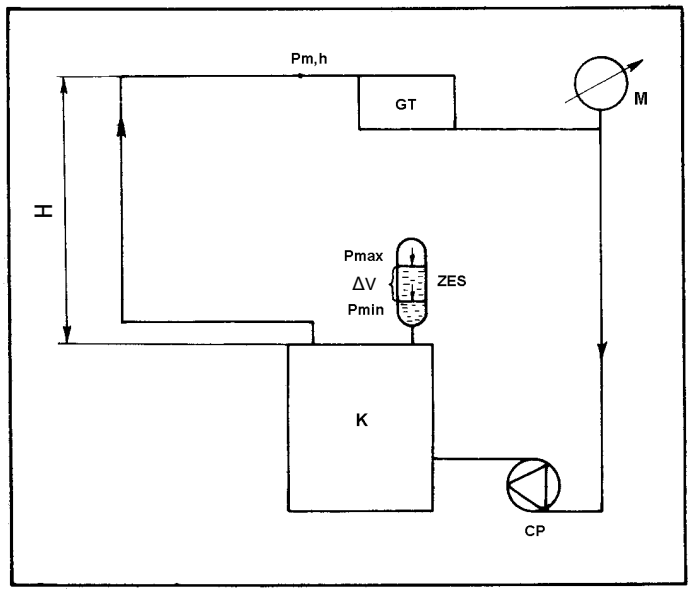
$$V_{ZES} = \frac{134}{\frac{1{,}01}{1{,}895} - \frac{1{,}01}{3{,}12}} = 640{,}35 \quad (l)$$

V_a = 640,35 (l), usvaja se sledeći standardni veći sud, tip ZES 0,8 proizvodnje “INFLEX”

PRIMER B

Cirkulaciona pumpa ispred kotla, a ZES na kotlu. Šema se isporučuje za slučajeve kada veličine, visina sistema i pritisak pumpe nisu veliki.

ŠEMA B



Brojni podaci su isti za primer A

Rešenje B:

$$V_{ZES} = \frac{\Delta V}{\frac{P_0}{P_{min}} - \frac{P_0}{P_{max}}} \quad (l)$$

Pritisci su:

$P_{min} = P_{m,h} + H$
$P_{min} = 0,122 + 0,763 = 0,885$ (bar)
$P_{min} = 1,01 + 0,885 = 1,895$ (bar) aps.
$P_{max} = P_s$
$P_s = 2,11$ (bar)
$P_{max} = 1,01 + 2,11 = 3,12$ (bar) aps.
$\Delta V = 134$ (l)

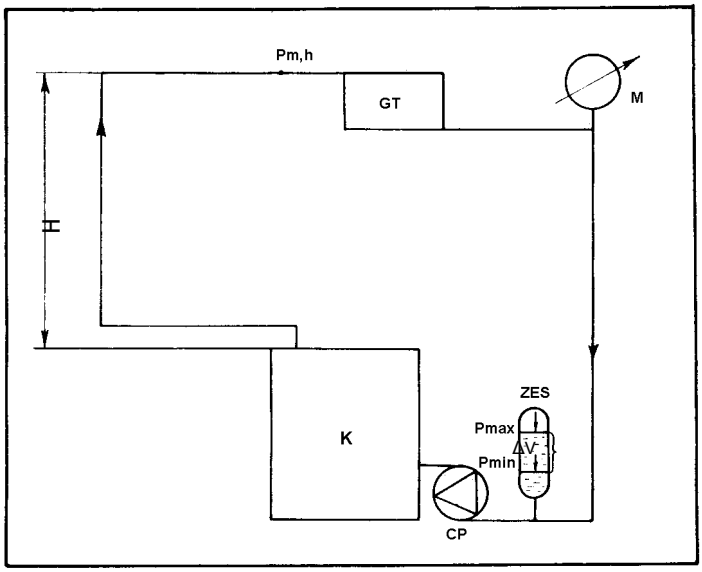
$$V_{ZES} = \frac{134}{\frac{1,01}{1,895} - \frac{1,01}{3,12}} = 1686 \quad (l)$$

$V_c = 1686$ (l), usvaja se sledeći standardni veći sud, tip ZES 2,0 proizvodnje “INFLEX”

PRIMER C

Cirkulaciona pumpa ispred kotla, a ZES na usisnom vodu cirkulacione pumpe.

ŠEMA C



Brojni podaci su isti kao za primer A.

Rešenje C:

$$V_{ZES} = \frac{\Delta V}{\frac{P_0}{P_{min}} - \frac{P_0}{P_{max}}} \quad (l)$$

Pritisci su:

$P_{min} = P_{m,h} + H$
P_{min} = 0,122 + 0,763 = 0,885 (bar)
P_{min} = 1,01 + 0,885 = 1,895 (bar) aps.
$P_{max} = P_s - H_p$
P_s = 2,11 – 0,61 = 1,5 (bar)
P_{max} = 1,01 + 1,5 = 2,51 (bar) aps.
ΔV = 134 (l)

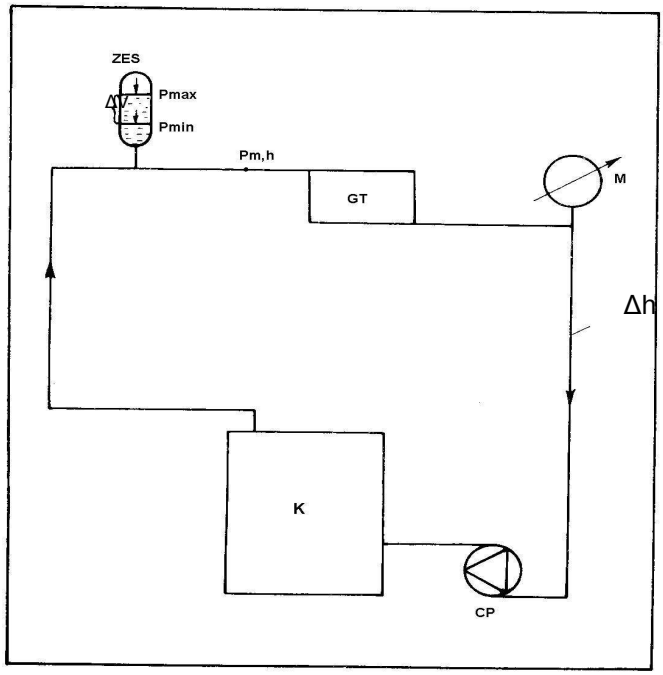
$$V_{ZES} = \frac{134}{\frac{1,01}{1,895} - \frac{1,01}{2,51}} = 1026 \quad (l)$$

V_b = 1026 (l), usvaja se sledeći standardni veći sud, tip ZES 1,25 proizvodnje “INFLEX”

PRIMER D

Cirkulaciona pumpa ispred kotla, a ZES na najvišoj tački sistema.

ŠEMA D



Brojni podaci su isti kao za primer A.

Rešenje D:

$$V_{ZES} = \frac{\Delta V}{\frac{P_0}{P_{min}} - \frac{P_0}{P_{max}}} \quad (l) = \frac{134}{\frac{1{,}01}{1{,}376} - \frac{1{,}01}{2{,}754}} = 365{,}12 \quad (l)$$

Pritisci su:

$P_{min} = P_{m,h} + \Delta h$
$P_{min} = 0{,}122 + 0{,}244 = 0{,}366$ (bar)
$P_{min} = 1{,}01 + 0{,}366 = 1{,}376$ (bar) aps.

Gde je:

$\Delta h = 0{,}244$ bar – Gubitak pritiska u cevima između usisne strane pumpe i tačke vezivanja ZES-a.

$P_{max} = P_s - (H_p - \Delta h)$
$P_s = 2{,}11 - (0{,}61 - 0{,}244) = 1{,}744$ (bar)
$P_{max} = 1{,}01 + 1{,}744 = 2{,}754$ (bar) aps.
$\Delta V = 134$ (l)

$V_d = 365$ (l), usvaja se sledeći standardni veći sud, tip ZES 0,5 proizvodnje “INFLEX”

ZAKLJUČAK

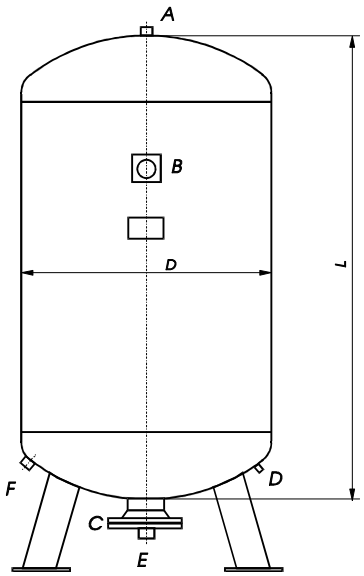
iIz predhodnih primera A, B, C, D proizilazi da za sistem istih polaznih podataka, a različitog međusobnog položaja bitnih elemenata cirkulacione pumpe i ZES-a dobijaju se zapremine ekspanzionog suda koje se veoma razlikuju.

V_d = 365 (l) V_c = 1026 (l)
V_a = 640 (l) V_b = 1686 (l)

Pored promene međusobnih položaja cirkulacione pumpe i ZES-a iz jednačine

$$V_{ZES} = \frac{\Delta V}{P_0\left(\frac{1}{P_{min}} - \frac{1}{P\,max}\right)}$$

vidi se da je zapreminu ZES-a moguće smaniti povećanjem pritiska P_0 – pritiska na početku ulaženja vode u ZES pri punjenju sistema vodom. Za to je potrebno imati rezervoar gasa (obično N_2) pod pritiskom.



OZN	NAMENA PRIKLJU^KA	DIMENZIJE
A	Ozračivanje	R 1/2”
B	Manometar	R 1/4”
C	Revizioni otvor	NO 150 NP 6
D	Ventil za vazduh	R 1/2”
E	Dovod vode	d*
F	Ispust	R 1/2”

Tabela 2.

Tip	Predpritisak azota u posudi	Korisna zapremina	Ukupna količina vode u sistemu u pri t=80℃	Toplotni kapacitet izvora toplote		D	L	d*
F	(bar)	(lit)	(lit)	kcal/h	W	mm	mm	mm
25*	0,5	15,6	538	38400	45000	400	250	3/4"
	0,8	13,7	474	35000	40000			
	1,5	9,4	323	23000	27000			
35*	0,5	21,9	754	53800	63000	450	300	3/4"
	0,8	19,2	663	48000	55500			
	1,5	13,2	452	32300	38300			
50*	0,5	31,3	1077	78000	90000	500	320	3/4"
	1,0	25,0	882	62000	72000			
	1,5	18,8	646	46200	54000			
80*	0,5	50,0	1724	123200	144000	600	360	3/4"
	1,0	40,0	1379	100000	115000			
	1,5	30,0	1034	74000	87000			
125	0,5	62,5	2195	154000	180000	500	1000	1”
	1,0	50,0	1724	125000	144000			
	1,5	37,5	1293	92400	108000			
150	0,5	93,7	3232	230000	270000	500	1100	5/4”
	1,0	75,0	2588	185000	216000			
	1,5	56,3	1939	139000	162000			
215	0,5	134,4	4633	331000	386000	500	1200	5/4”
	1,0	107,5	3706	265000	309000			
	1,5	80,6	2780	200000	23200			
300	0,5	187,5	6464	462000	539000	500	1670	6/4”
	1,0	150,0	5172	370000	431000			
	1,5	112,5	3879	278000	324000			
400	1,0	200,0	6896	493000	579000	600	1570	6/4”
	1,5	150,0	5172	370000	431000			
	2,0	100,0	3448	247000	288000			
500	1,0	250,0	8620	616000	720000	600	1770	2”
	1,5	187,0	6495	462000	539000			
	2,0	126,0	4310	308000	360000			
600	1,0	300,0	10344	740000	862000	700	1820	2”
	1,5	225,0	7758	550000	647000			
	2,0	190,0	5172	370000	431000			
800	1,0	400,0	13723	985000	1254000	800	1737	2 1/2”
	1,5	300,0	10344	739000	940000			
	2,0	200,0	6896	493000	627000			
1000	1,0	500,0	17241	1232000	1567000	900	1737	2 1/2”
	1,5	375,0	12931	924000	1176000			
	2,0	250,0	8620	616000	784000			

* Napomena: posude nisu u proizvodnom programu

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX d.o.o. Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail:office@inflex.rs • www.inflex.rs

1. Osnove dimenzionisanja

1.1. Količina vode u sistemu grejanja

Da bi se odredila veličina ekspanzije vode, potrebno je poznavati zapreminu vode koja se nalazi u celokupnom sistemu grejanja (kotao, radijatori, cevi i armatura). Do ovog podatka može se doći kod jednostavnijih sistema sabiranjem količina vode u pojedinim elementima. Međutim, za određivanje zapremine vode u većim i razgranatim sistemim ovaj način određivanja bio bi dugotrajan i komplikovan posao, pa se u tom slučaju koriste iskustveni podaci za količinu vode u sistemu po jedinici toplote zavisno od vrste grejanja. Ovi podaci su dati u tabeli 01.

1.2. Dilatacija vode

Pri zagrevanju vode u sistemu, zapremina vode se povećava počev od 4℃ pa naviše. Promena zapremine vode može se izračunati po sledećem obrascu:

$$\Delta V = m \cdot (V_m - V_0) \quad [m^3] \qquad (1)$$

gde je:

m (kg) - masa vode u sistemu,
V_m (m^3/kg) - specifična zapremina vode pri temperaturi t_m (konačno stanje),
V_0 (m^3/kg) - specifična zapremina vode pri temperaturi t_0 (početno stanje).

Početno stanje je takozvano hladno stanje instalacije i u proračunu ekspanzije to je u stvari stanje pri temperaturi t_0 = 4℃, kada je specifična zapremina vode minimalna. Vrednost $V = m \cdot V_0 \quad [m^3]$ iz obrasca (1) je prema tome konstanta koja predstavlja količinu vode u sistemu u hladnom stanju i praktično se određuje pomoći tabele 01. Na osnovu obrasca (1) za srednje temperature u sistemu napravljen je dijagram 02 – za određivanje koeficijenta dilatacije k – tako da se dilatacija vode izračunava pomoću modifikovanog obrasca :

$$\Delta V = V_0 \cdot k \qquad (2)$$

1.3. Određivanje veličine ekspanzione posude

Količina inertnog gasa u ekspanzionoj posudi je konstantna i kompresija te količine je približno izotermna. Početno stanje gasa ima pritisak P_1, koji odgovara pritisku u instalaciji u hladnom stanju i praktično predstavlja visinu instalacije povećanu za sigurnost od 0,15 bar, tj.

$$P_1 = H_{st} + 0{,}15 \quad [bar] \qquad (3)$$

Zapremina gasa u posudi u početnom stanju 1. je u stvari ukupna zapremina posude:

$$V_1 = V_{uk} \quad [l] \qquad (4)$$

Stanje 2. predstavlja stanje gasa u posudi pri maksimalnom pritisku u instalaciji, tj. neposredno pred otvaranje sigurnosnog ventila:

$$P_2 = P_m \quad [bar] \qquad (5)$$

Zapremina gasa u stanju 2. je razlika ukupne zapremine posude i količine dilatirane vode koja je ušla u posudu između stanja 1. i stanja 2. tj.:

$$V_2 = V_{uk} - \Delta V \quad [l] \qquad (6)$$

Ako postavimo jednačine stanja gasa u posudi za stanja 1. i 2. dobijamo:

$$P_1 \cdot V_1 = m \cdot R \cdot T_1 \qquad (7)$$

$$P_2 \cdot V_2 = m \cdot R \cdot T_2 \qquad (8)$$

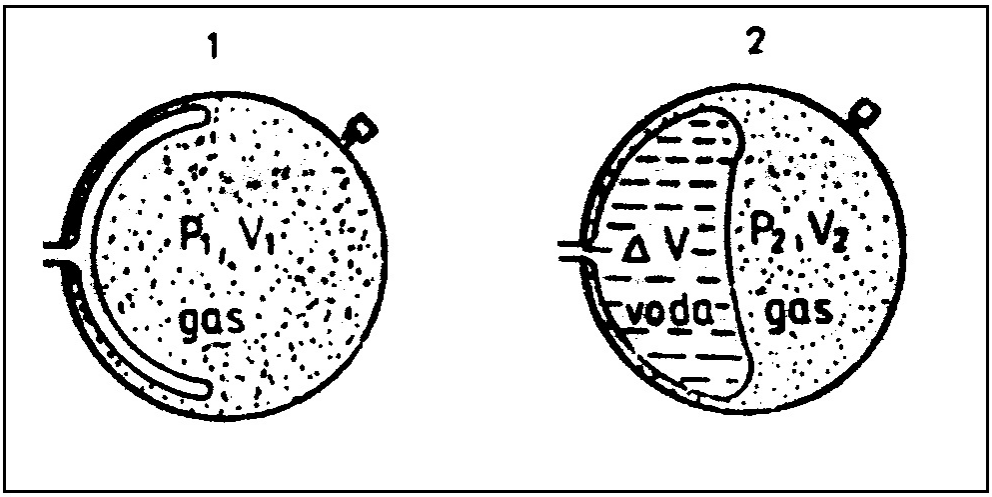
Uz pretpostavku da je T_1=T_2 (izoterma), iz (1) i (2) se dobija:

$$P_1 \cdot V_1 = P_2 \cdot V_2 \qquad (9)$$

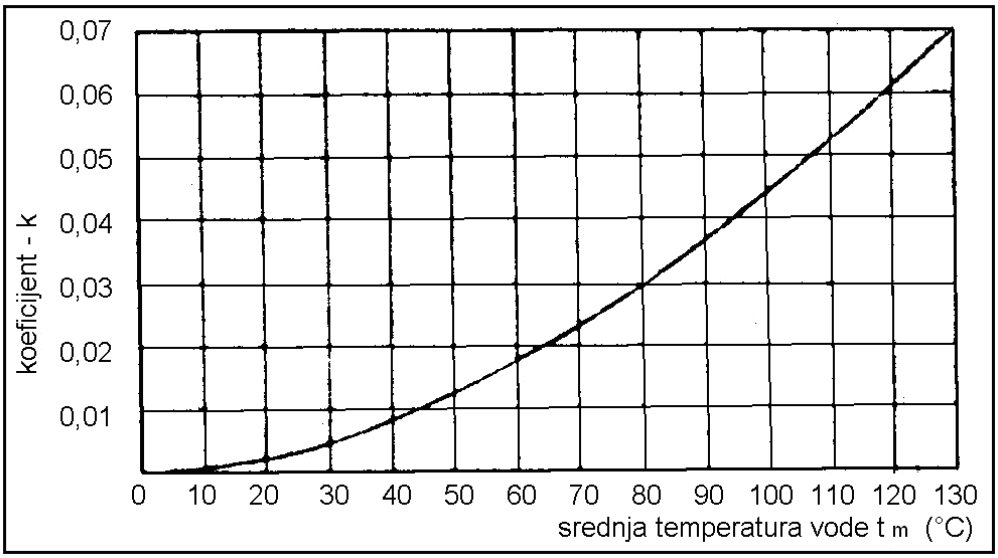
2. Osnove dimenzionisanja

Ekspanzione posude zatvorenog tipa mogu se ugrađivati u sisteme centralnog grejanja temperature do 110℃, snage 360 kW i statičke visine do 15 m pod uslovima propisanim standardom SRPS M.E7.202. Uslove ugradnje za temperature do 120℃ i snage preko 360 kW, odnosno visine preko 15 m, propisuje DIN 4751 – dodatak 4, iz 1980.god.

Slika 01. Stanje komprimovanog vazduha u posudi pre i za vreme grejanja; stanje 1 (hladno) i stanje 2 (toplo)



Dijagram 02. Vrednosti koeficijenata dilatacije vode u funkciji srednje temperature u sistemu



Uzimajući u obzir jednačine (3), (4), (5) i (6) iz (9) se dobija:

$$V_{uk} = \Delta V \cdot \frac{P_m}{P_m - (H_{st} + 0{,}15)} \quad [l] \qquad (10)$$

gde je:

V_{uk} (*l*) - ukupna zapremina vode,
ΔV (*l*) - dilatacija vode u sistemu određena izrazom (2)
P_m (bar) - apsolutni pritisak otvaranja sigurnosnog ventila,
H_{st} (bar) - apsolutni pritisak stuba vode u instalaciji (statička visina).

Pri određivanju zapremine ekspanzione posude pomoću jednačine (10), potrebno je posebno voditi računa da se u jednačinu uvrste apsolutne vrednosti pritisaka. Na osnovu veličine dobijene izrazom (10), potrebno je odabrati posudu sa ukupnom zapreminom V_{uk} i zapreminom membrane ΔV. Međutim, proizvođači posuda su tipizirali veličine posuda i njima odgovarajuće membrane. Membrane su dimenzionisane tako da mogu primiti količinu vode pri minimalnoj visini instalacije (etažno grejanje). U tabeli 2. su u zavisnosti od visine instalacije i veličine posude izračunati podaci o korisnoj zapremini posude (V_k=ΔV) i priključnog kapaciteta kotla za maksimalni radni pritisak p= 3 bar, srednju temperaturu t_m= 80℃ i radijatorsko grejanje.

Primer

Za instalaciju radijatorskog grejanja sistema 90/70℃ i snage kotla Q= 200 kW, potrebno je odrediti v eličinu zatvorene ekspanzione posude. Visina instalacije je H= 13 m, a kotlovski sigurnosni ventil je izbaždaren za pritisak P=3 bar.

Rešenje

Za radijatorsko grejanje iz tabele 01. količina vode je 12 l/kW, pa je ukupna količina vode u sistemu:

$$V_{uk} = a_1 \cdot Q \quad [l]$$

$$V_{uk} = 12 \cdot Q = 12 \cdot 200 = 2400 \quad [l]$$

Iz jednačine (2) dilatacija vode je:

$$\Delta V = V_{uk} \cdot k = 2400 \cdot 0{,}029 = 69{,}6 \quad [l]$$

k= 0,029 za t_{st}=80℃ (dijagram 1)
Zapremina ekspanzione posude se izračunava pomoću obrasca (10):

$$V_{uk} = \Delta V \cdot \frac{P_m}{P_m - (H_{st} + 0{,}15)} \quad [l]$$

$$V_{uk} = 69{,}6 \cdot \frac{4{,}0}{4{,}0 - (2{,}32 + 0{,}15)} = 179{,}6 \quad [l]$$

Prva veća veličina posude je V= 215 lit. Ovaj podatak se vidi u tabeli 2.

PREDNOSTI UPOTREBE MEMBRANSKIH SUDOVA

- Zatvoreni sistem grejanja – voda ne isparava, otpada održavanje i nema gubitka toplote
- Voda ne dotiče zidove posude – korozija je isključena i radni vek se produžava
- Mogućnost montaže na bilo kom mestu – jednostavna montaža sa minimalnim troškovima
- Prednost servisiranja – moguća zamena delova
- Bešumni rad
- Instalacioni radovi nisu složeni
- Reducira se vreme montaže i broj cevi
- Posuda je mašinskom delu kotlarnice, nema potrebe za izolaciju – nema opasnosti od smrzavanja
- Garancija 24 meseci, osim membrane

OSNOVNE VELIČINE KOD IZBORA ODGOVARAJUĆEG TIPA (TOPLOVODNO GREJANJE) KORIŠĆENJEM DIJAGRAMA 02

H_{st} (m VS) – statička visina
(10,2 m VS = 1 bar) (stvarna visina vodenog stuba od najnižeg mesta izvora toplote do najviše tačke sistema – instalacije)

P_{max} (bar) – max. pogonski pritisak
(pritisak kod kojeg počinje otvaranje sigurnosnog ventila)

Q (kcal/h) – toplotni kapacitet izvora toplote ili (kW)
(1 kW = 860 kcal/h)

K (-) – koeficijent dilatacije
(zavisi od temperature sistema – iz diagrama br.01)

V_{uk} (l) – ukupna količina vode u sistemu
(ovo je voda u cevima, grejnim telima, u svim regulacionim telima, kotlu itd.)

ΔV (l) – dilatacija vode
(zbog temperature dilatacije poveća se V_{uk} za iznos ΔV)

V_k (l) – korisna zapremina
(to je ona maksimalna zapremina vode, koju može da preuzme membrana u posudi)

t_m (℃) – srednja temperatura vode
(zavisi od toplotnog sistema)

$$t_m = \frac{t_n + t_p}{2} \quad (°C)$$

t_n = temperatura u vodu za napajanje (polazni vod) potrošača
t_p = temperatura u povratnom vodu

V_{ukp} (l) – ukupna zapremina posude
U posudi je deo zapremine „korisna zapremina“ (to je membrana koja se napuni sa dilatacijskom vodom ΔV) preostali deo zapremine azot pod pritiskom (predpritisak azota mora da bude jednak pritisku statičke visine instalacije – kompenzacija statičkog pritiska). Obe zapremine zajedno daju čitavu zapreminu posude.

POSTUPAK IZBORA EKSPANZIONE POSUDE KORIŠĆENJEM DIJAGRAMA 02

IZBOR
Kod projektovanja zatvorenih ekspanzionih posuda membranskog tipa, nema pravila, koja bi tačno određivala postipak izbora odnosno projektovanja.

UKUPNA KOLIČINA VODE U SISTEMU

Ukupna količina vode u sistemu za grejanje (V_{uk}) najtačnije se odredi praktično kod samog punjenja instalacije preko vodomera. Kod složenijih primera mora se V_{uk} odrediti što tačnije.
Da bi se kod projektovanja ekspanzionih posuda olakšao rad, možemo upotrebiti postupak da je količina vode u hladnom instalisanom sistemu:
Vsist. = $a_1 \cdot Q$ (l)
Q – toplotna snaga izvora topl. (kotla) (kcal/h) ili (kW)
a_1 – faktor zavisan od načina grejanja

Tabela br.01

NAČINA GREJANJA	FAKTOR a_1	
	ako je Q u (kcal/h)	ako je Q u (kW)
RADIJATORI	0,014	12
KALORIFERI	0,009	8
KONVEKTORI	0,006	6
PREKO DALEKOVODA	0,020	18

KOEFICIJENT DILATACIJE

Koeficijent dilatacije možemo odrediti iz diagrama br.02 u zavisnosti od srednje temp. vode (t_m) (vidi diagram br.02)

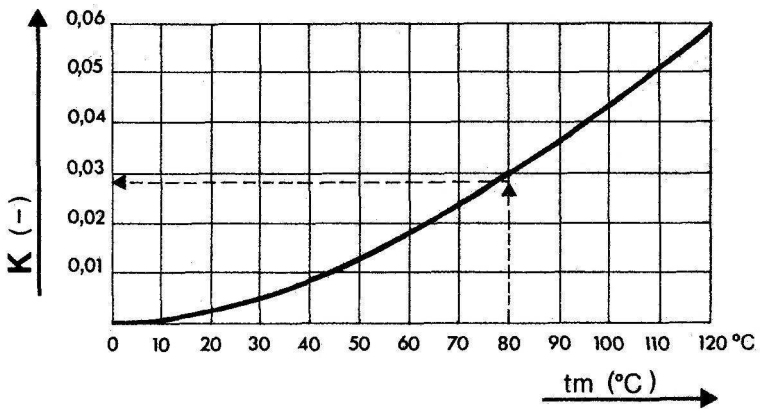


Diagram br.02

Izbor koeficijenta dilatacije „K“

$$t_m = \frac{t_n + t_p}{2} \quad (°C)$$

Primer: t_n = 90℃
t_p = 70℃

$$t_m = \frac{90 + 70}{2} = 80 \Rightarrow \quad (K = 0{,}029)$$

DILATACIJA VODE

Temperaturna dilatacija vode (ΔV) je zavisna od ukupne količine vode u sistemu, koja je opet zavisna od vrste cevovoda, ugrađenih grejnih tela, izvora toplote itd.
Dilataciju vode (ΔV) zbog grejanja možemo izračunati po jednačini:

$\Delta V = V_{uk} \cdot k$ [l]

V_{uk} [l] – ukupna količina vode u sistemu
k (-) – koeficient dilatacije iz diagrama br.02 u zavisnosti od srednje temperature vode

IZBOR TIPA

Važno!
Ekspanziona posuda mora biti izabrana na sledeći način: korisna zapremina posude (V_k) mora da bude veća od izračunate dilatacije vode (ΔV) (u tabeli istovremeno uzimamo u obzir stvarnu statičku visinu H_{st}.)

To znači:
Uzimanjem u obzir statičke visine (H_{st}) mora važiti uslov:
$V_k > \Delta V$

Primedba:

- Biramo po kriterijumu Vk > ΔV kod odgovarajuće statičke visine. U pojedinim primerima (V_{uk} grubo procenjen) potrebno je izabrati posudu koja ima barem 25% rezeve korisne zapremine.

Koja posuda u posebnim primerima?
Kapacitet posude (membrane u njoj) odnosno korisna zapremina mora da bude barem tako velika kao čitava dilatacija ΔV sistema kod najviše srednje temperature.

Ova „korisna zapremina“ menja se obzirom na statičku visinu i max radni pritisak te se za izmenjene uslove izračunava po jednačini (Boylev zakon)

$$\frac{V_k \quad [l]}{V_{uk} \quad [l]} = \frac{P_{\max} \quad [ata] - H_{st} \quad [ata]}{P_{\max} \quad [ata]}$$

Primer za izbor odgovarajućeg tipa iz tabele 2:
- radijatorsko grejanje
- toplotni kapacitet kotla Q= 65.000 kcal/h = 75,6 (kW)
- statička visina instalacije H_{st}= 7 mVS
- max. radni pritisak P_{max} = 3 bar
- temperaturni sistem 90/70℃

a) Ukupna količina vode u sistemu:
$V_{uk} = 0{,}014 \cdot Q$
$V_{uk} = 0{,}014 \cdot 65.000 = 910$ (l)

b) Koeficient dilatacije:

$$t_m = \frac{90+70}{2} = \frac{160}{2} = 80°C \quad K = 0{,}029$$

c) Dilatacija vode:
$\Delta V = V_{uk} \cdot K$
$\Delta V = 910 \cdot 0{,}029$
$\Delta V = 26{,}39$ (l)

d) Iz tabele P_{max} = 3 bar izaberemo:
H_{st} = 7 (mVS)
ΔV = 26,39 (l)
$V_k > \Delta V$ => = TIP FLEXONA
Vk = 50 (l)
ΔV = 26,39 (l)
$V_k > \Delta V$

e) Oznaka za narudžbenicu
Poručujemo tip F80 /1/3

80 veličina posude u litrima
/1/ = predpritisak azota u posudi (bar)
/3/ = pritisak kod kojeg se otvori sigurnosni ventil (bar) = P_{max}

TEHNIČKI PODACI EKSPANZIONIH POSUDA F

Veličina – tip (u litrima)
F: 25, 35, 50, 80
F: 125, 215, 250, 400, 600, 800, 1000

Predpritisak azota (bar): po narudžbi 0,5; 0,8; 1,0; 1,5; 2,0

Max. radni pritisak (bar): 3, 6

Priključci i dimenzije iz tabele 2.

Porudžba primer:
F tip 40/0,5/3
400..... veličina – tip (l)
(0,5) ..... predpritisak azota (bar)
(3) ..... max. radni pritisak (bar)

OPŠTA OBJAŠNJENJA ZA NESMETAN RAD

Ugradnja membranskih ekspanzionih posuda u sisitem grejanja garantuje nasmetan rad pod uslovom da se pridržavamo sledećih tačaka:

Predpritisk azota u posudi

Ekspanziona posuda je fabrički punjena azotom sa predpritiskom. Ovaj je naznačen (okružen) na etiketi, koja je nalepljena na posudi, odnosno tablici.
Ukoliko predpritisak azota u posudi (vidi etiketu) nije jednak pritisku statičke visine instalacije (Hst) postupamo ovako:
Pre nego što priključimo posudu na instalaciju potrebno je manometrom proveriti predprtisak u posudi tako, da skinemo poklopac i merimo predpritisak azota preko autoventila.

a. Ako je predprtisak azota veći od statičke visine instalacije potrebno je preko autoventila ispustiti azot do prave vrednosti statički visine instalacije. Važi naime:
   10,2 mVS = 1 bar
b. Ako je predpritisak azota manji od statičke visine instalacije potrebno je preko autoventila posudu dopuniti azotom ili vazduhom do prave vrednosti statičke visine instalacije.
   10,2 mVS = 1 bar

Za objašnjenje važi:
Statička visina Hst (mVS) jeste stvarana visina vodenog stuba od najnižeg mesta izvora toplote (kotla) do najviše tačke instalisanog sistema.

Prvo punjenje sistema

Pošto imamo posla sa zatvorenim sistemom instalacije, mora se čitava instalacija za vreme punjenja odzračiti. Zbog toga moraju biti na svim kritičnim mestima instalacije, gde se može zadržavati vazduh, već unapred (po projektu) biti predviđeni i ugrađeni ventili za ozračivanje ili posude za odzračivanje. Isto tako preporučljivo je odzračiti vod (cev) ekspanziione posude, pogotovo ako je cev do posude duža od 1,5 m. Pritisak za punjenje sistema neka bude +0,3 bar iznad pritiska statičke visine instalisanog sistema, odnosno predpritiska azota u posudi.

Prvo loženje

Prvo loženje odnosno puštanje sistema u rad traje barem 8 sati i to kod najviše propisane temperature sistema, da se iz hladne vode oslobodi kiseonik.
Zbog toga je portebno da se termostati u instaliranom sistemu podese na najviše predpisane vrednosti. Za vreme loženja – grejanja povećaće se pritisak u sistemu. Ako je potrebno, uključiće se sigurnosni ventil, koji će ispustiti višak vode.

Ponovno proveravanje

Zbog grejanja i povišavanja temperature vode obavezno je ponovo proveriti sve vertikalne vodove, gde se oslobodio vazduh – kiseonik.

Dopuna vode

Zbog odzračivanja oslobođene zapremine u sistemu, potrebno je instalaciju opet dopuniti vodom. Ovo je potrebno uraditi kada temperatura vode nešto pade (40°- 50° C).
Pritisak za punjenje kod tog ponovnog punjenja treba da iznosi +0,5 bar iznad pritiska statički visine, odnosno azota u posudi.

KONSTRUKCIJA

Gornje i donje dance se proizvodi od duboko vučenog čeličnog lima Č.0147 P3. oblik po SRPS M.E0.020.
Plašt je iz čeličnog lima Č.0147. Posude su zavarene.
Na posudama se vrši 100% kontrola nepropusnosti.

BEZBEDNOST

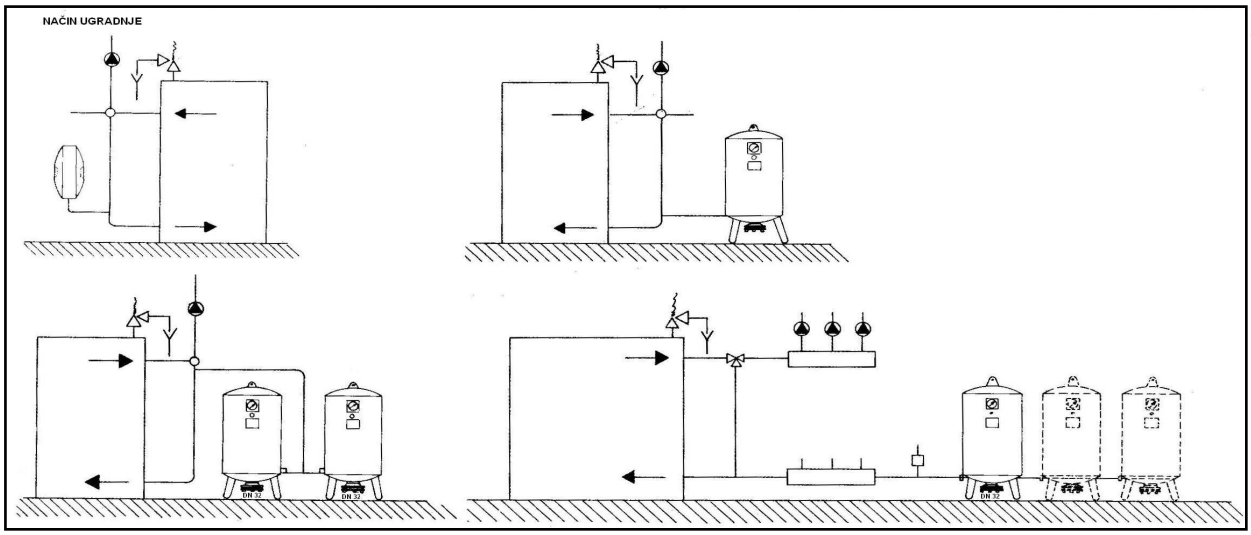
Kod kotlova loženih na čvrsto gorivo mora biti obavezno ugrađen regulator temperature.
Svaki uređaj za grejanje mora imati barem jedan sigurnosni ventil, koji mora odgovarati tehničkim zahtevima za sigurnosne ventile i zahtevima projekta. Ventili moraju biti ugrađeni na lako pristupačnim mestima u kotlarnicama.

NAČIN RADA

U posudi je deo zapremine „korisna zapremina“ (ovo je membrana, koja se napuni dilatiranom vodom ΔV), drugi deo zapremine je gas azot pod pritiskom (van membrane) zvani „predpritisak“.
Predpritisak azota mora da bude jednak pritisku statičke visine instalacije (kompenzacija statičkog pritiska vode na membranu). Kod povišenja temperature, voda poveća svoju zapreminu u kompletnom sistemu. Dilatacija vode prouzrokuje povišenje pritiska, koji gurne vodu u membranu, ova se širi i komprimira azot koji je okolo membrane. Kod sniženja temperature predkomprimirovani azot polako potiskuje vodu iz membrane nazad u cevi. Ovaj proces ponavlja se kod svakog povišenja i pada temperature.

VAŽNA UPUTSTVA ZA MONTAŽU:

- posudu je potrebno montirati na povratni vod (niža temperatura)
- pumpu montirati u polazni vod
- posudu i sigurnosni ventil montirati neposredno skupa (što manji otpor među njih) oba na povratni vod
- predpritisak azota u posudi mora biti jednak statičkoj visini instalacije odnosno statičkom pritisku vodenog stuba u hladnom stanju (predpritisak azota možemo kontrolisati sa instrumentom manometrom preko auto-ventila ako skinemo poklopac – meriti dok posuda nije montirana)
- ako je potrebno, posudu dopuniti preko ventila sa azotom do vrednosti statičkog pritiska



Smetnje

Ukoliko bi se kod probnog rada izgrađenog sistema pokazalo:

1. Instalacija ne zaptiva – prtisak polako pada
Rešenje: Treba još jedan put ponoviti proveru pritiska instalacije.
Kod toga treba tada posebno obratiti pažnju na zavarene spojeve, ventile itd. isto kod radijatora.
Pažnja: kod ponovne provere, sigurnosni ventil demontirati (ponovo podesti viši pritisak otvaranja)

2. Pogrešno odabran tip posude – puknuta membrana – prebrz porast pritiska kod grejanja
Rešenje: pogrešno odabran tip ekspanzione posude.
Ugrađena membrana u posudi je premala ili puknuta i ne može primiti kompletno zapreminu delatacije vode. Dali je membrana puknuta ili ne, ustanovimo na sledeći način:
Skinućemo poklopac i preko ventila oslobodimo nešto azota. Ako membrana uništena iz ventila će curiti voda.
Potrebno je ponovo preračunati veličinu posude (uzeti u obzir 15 do 25% rezerve) i ugraditi veću posudu.

3. Vazduh u sistemu – hladni najviši radijatori i u instalaciji šumi Uzrok: pritisak je prenizak

a. Kad se sistem ohladi voda se skupi i prisak u sistemu padne. Preko spojeva koji ne zaptivaju dovoljno nastupa vakumski efekt – usisavanje vazduha u instalaciju.
b. Ako je pumpa na povratnom vodu, porebno je nju premestiti na polazni vod i tako odstarniti vakumski efekft.
c. Proveriti ako voda otiče preko ventila sigurnosti (ako ovaj otvara) kad je sistem u radu. Moguće je, da je greška kao u tački 2, ventil sigurnosti ispusti višak vode. Kod ponovnog starta treba dopuniti vodu u sistemu.
d. Proveriti, ako ventil sigurnosti ne zatvara – gubi vodu. Očistiti ventil i ponovo dopuniti vodu.
e. Sistem moramo ponovo dopuniti sa vodom za punjenje. Ako se iste smetnje pojavljivaju ponovno, moguće je da je greška kao kod tačke 1.

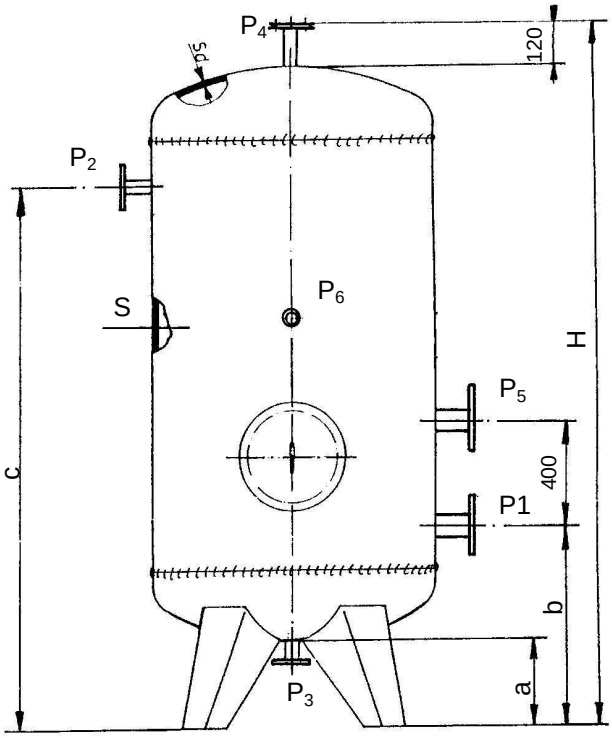
REZERVOAR KOMPRIMOVANOG VAZDUHA

PRIMENA
Rezervoar za komprimovani vazduh namenjen za akumulaciju pneumatske energije kao i za umirenje pulsirajuće struje vazduha u instalaciji. Zagrejan vazduh posle izlaska iz kompresora odlazi u rezervoar komprimovanog vazduha gde se hladi.

Dovodom vazduha sa donje strane a odvodom sa gornje produžava se put vazduha i vreme njegovog zadržavanja u rezervoaru čime se postiže prirodno hlađenje i čišćenje vazduha od vode i ulja.

KONSTRUKCIJA
Rezervoar za komprimovani vazduh izrađen je od omotača cilindričnog oblika sa dva danca torisferičnog oblika. Rezervoar se postavlja vertikalno na (tri) odnosno četiri noge trapeznog oblika.

MATERIJAL
Za izradu omotača rezrvoara upotrebljava se čelični lim Č.1204 SRPS C.B4.014 torisferičnog oblika SRPS M.E0.020.



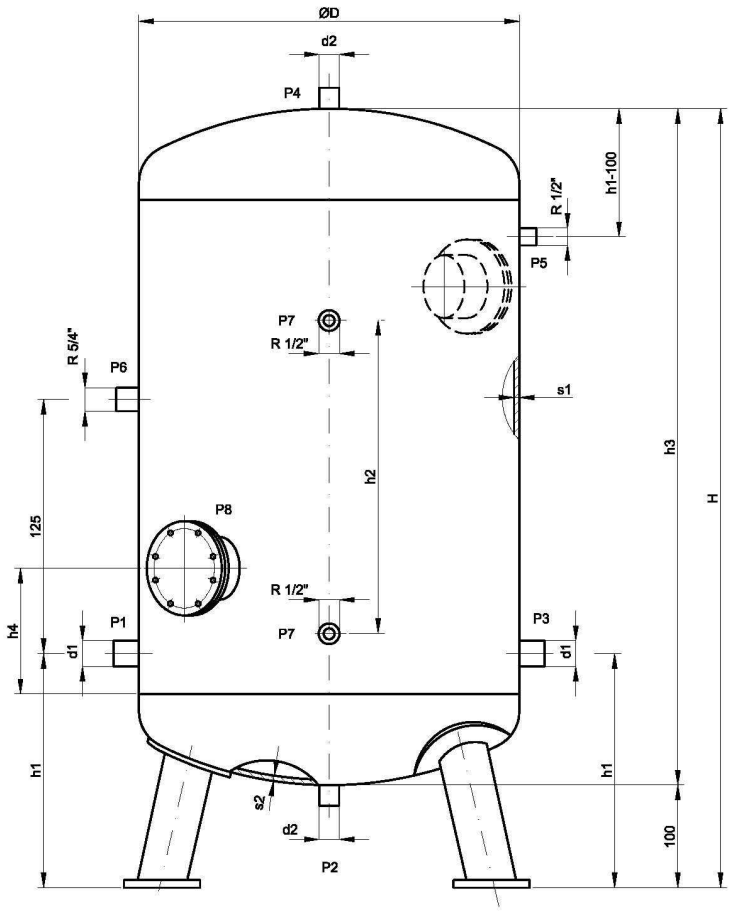
Tip	Zapremina V	Prečnik D	DIMENZIJE					PRIKLJUČCI						BROJ NOGU	TEŽINA		
			H Ukupna visina	a	b	c	MAKSIMALNA ŠIRINA L	P_1 dovod vazduha	P_2 odvod vazduha	P_3 odvod kondenzata	P_4 ventil sigurnosti	P_5 za rad kompresora	P_6 MANOMETAR		M PN 6	M PN 10	M PN 16
	m^3	mm	mm	mm	mm	mm	mm	DN/ PN16	DN/ PN16	DN/ PN16	DN/ PN16	DN/ PN16	R	kom	kg		
RKV-1	1	800	2605	300	595	2190	1040	20	20	20	32	15	1/2“	3	350	389	523
RKV-1.25	1.25	1000	2250	350	690	1795	1240								372	468	658
RKV-1,5	1.5		2570			2110									411	515	735
RKV-2	2	1200	2510	400	795	2000	1440	32	32						510	677	931
RKV-2.5	2.5		2975			2460									551	767	1062
RKV-3	3		3440			2925									619	868	1203
RKV-4	4	1400	3375		825	2835	1640	40	40		40			4	769	1147	
RKV-5	5		4035			3495									882	1328	
RKV-6	6	1600	3835	400	915	3255	1840	50	50						1183	1666	
RKV-7	7		275			3695									1293	1817	
RKV-8	8	1800	4025	400	955	3400	2040								1521	2051	
RKV-9	9	2000	3750	450	1010	3070	2240	65	65						1662	2327	
RKV-10	10		4095			3415									1781	2496	
RKV-13	13		5060			4390									2114	2979	
RKV-16	16		6040			5370									2455	3457	
RKV-20	20	2500	5085	500	1150	4320					50				3058		
RKV-25	25		6115			5355	2740	80	80						3567		

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX d.o.o. Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail:office@inflex.rs • www.inflex.rs

HIDROFORSKA POSUDA

Za obezbeđenje pitke vode za jednu ili više zgrada, kada je pritisak u cevovodu prenizak



1. Priključak za odvod vode
2. Priključak za ispust vode
3. Priključak za pumpu
4. Priključak za ispust vazduha
5. Priključak za regulaciju pritiska
6. Priključak za pretkomprimovanje vazduha
7. Priključak za vodokaz
8. Revizioni otvor

Zapremina l	D mm	H mm	P bar	d_1 mm	d_2 mm	h_1 mm	h_2 mm	h_3 mm	h_4 mm	S_1 mm	S_2 mm	Otvor mm	Težina kp
90	400	880	4	R 1 1/4“	R 3/4“	280	/	780	150	3	4	150	52
130	400	1210	4	R 1 1/4“	R 3/4“	280	/	1110	150	3	4	150	68
180	450	1310	4	R 1 1/4“	R 3/4“	290	/	1210	150	3	4	150	74
300	550	1450	4	R 1 1/4“	R 3/4“	310	700	1350	150	3	4	150	120
500	700	1480	4	R 1 1/2“	R 1“	350	700	1380	150	3	4	150	145
750	800	1700	4	R 2“	R 1“	380	700	1600	150	3	4	150	300
1000	800	2200	6	R 2“	R 1“	380	1000	2100	150	4	5	150	354
1500	1000	2100	6	R 2 1/2“	R 1“	440	1000	2000	300	5	6	400	425
2000	1100	2350	6	R 3“	R 1“	470	1000	2250	300	5	6	400	470
3000	1200	2930	6	R 3“	R 1“	490	1000	2830	300	5	6	400	660

INFLEX d.o.o. Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail:office@inflex.rs • www.inflex.rs

UPOTREBA
Hidroforska posuda se upotrebljava za snabdevanje pitkom vodom jedne ili više stambenih zgrada kada je pritisak u cevovodu prenizak.

RADNI PRITISAK
Upotrebljavaju se za pritiske:
do 4 bara od 90 – 800 lit.
do 6 bara od 800 - 3000 lit.

Po zahtevu Naručioca hidroforske posude radimo i za pritiske do 10 i 16 bara.

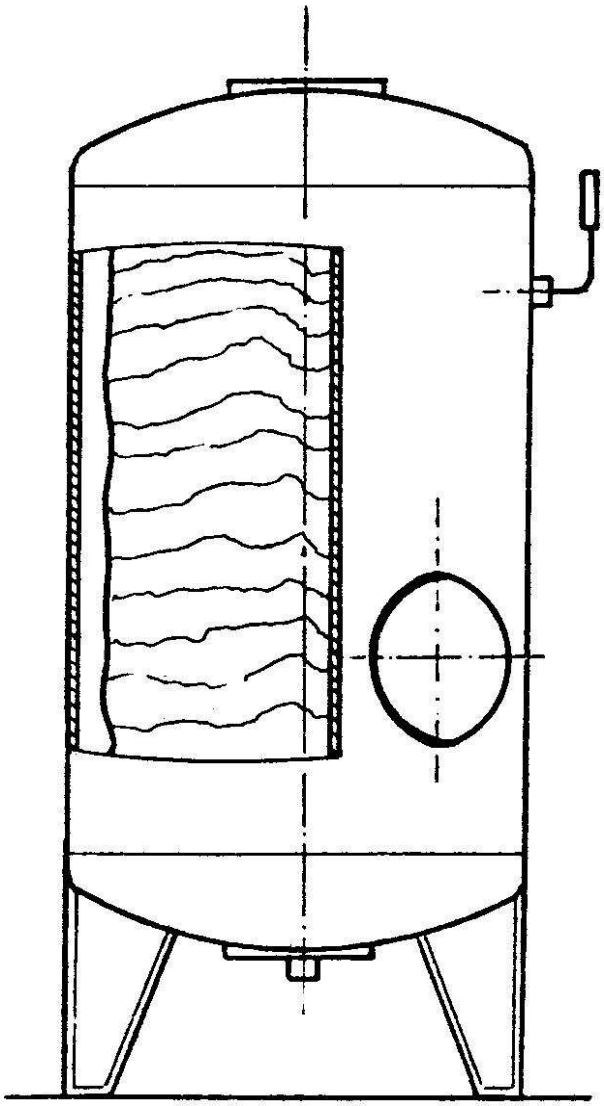
PROBNI PRITISAK
Probni pritisak za menje posude iznosi 5,2 bara, a za veće 7,8 bara.

MATERIJAL
Hidroforske posude se izrađuju od čeličnog lima Č.0361 ili prema posebnom zahtevu od limova za parne kotlove.

KONSTRUKCIJA
Odgovara prema SRPS M.E2.100 po tehničkim propisima za izradu i upotrebu posuda pod pritiskom (Sl.list 16/83). Koeficijent vara zavarenjih spojeva iznosi 0,8. Sa unutrašnje i spoljašne strane je posuda premazana odgovarajućim premazima.
Može se po specijalnoj narudžbini isporučiti sledeća oprema:
- Sklopka za održavanje pritiska
- Manometar
- Pumpa
- Kompresor
- Vodokazna armatura od 300 lit. zapremine i dalje.

Zadržavamo pravo tehničkih izmena.

Membranski hidrofori su određeni za primenu kao pritisne posude i posude za izjednačavanje pritiska kod snabdevanja vodom i uređaja za podizanje pritiska za hladnu pitku i potrošnu vodu.
Za prihvat vode služi fleksibilna membrana. Ona odvaja hermetički vazduh i vodu, menja se bez problema i odgovara propisima za životne namirnice. Pošto voda u sudu ne dolazi u kontakt sa čelikom isključena je svaka mogućnost korozije.
Pored napred istaknutog sud je zaštićen EPOKSI sistemom koji se primenjuje u prehrambenoj industriji.
Sud je izrađen od atestiranih materijala u skladu sa Pravilnikom o tehničkim normativima za stabilne posude pod pritiskom u nadzoru je Inspekciji opreme pod pritiskom.



Zadržava se pravo tehničkih izmena.

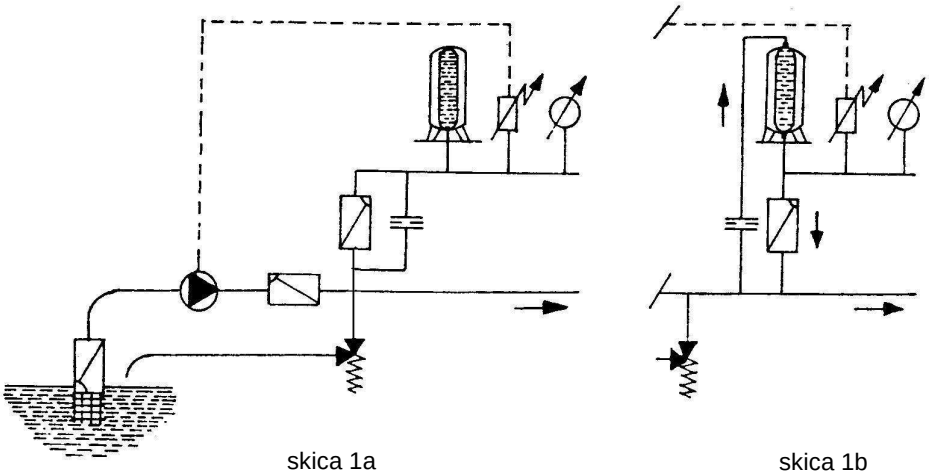
Danas praktično postoje kod svih stambenih naselja uređaji za snabdevanje vodom pod pritiskom, ovim se još uvek ne osigurava da je pritisak mreže koji stoji na raspolaganju dovoljan.
Naročito kod područja građenja na većim visinama ili kod visokih zgrada je zato potrebno predvideti uređajje za podizanje pritiska.
Ovi uređaji za podizanje pritiska mogu se koncipirati na tri sledeća načina:

a. direktan priključak pumpe, a bez suda pod pritiskom, na usisnoj strani a sa membranskim hidroforom na potisnoj strani,
b. direktan priključak sa membranskim hidroforom kako na usisnoj tako i na potisnoj strani pumpe,
c. indirektan priključak suda koji nije pod pritiskom na usisnoj strani pumpe sa membranskim hidroforom na potisnoj strani.

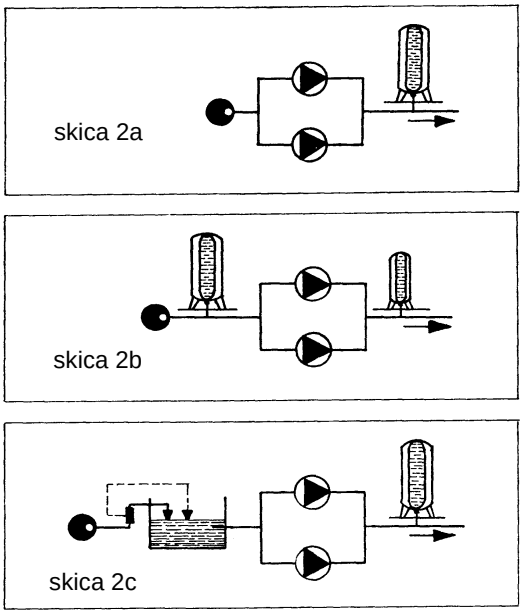
Naročita svojstva uređaja za podizanje pritiska prema skicima 2a, b, c.

KONSTRUKCIJA MEMBRANSKOG HIDROFORA
U zavarenoj konstrukciji suda pod pritiskom ugrađena je fleksibilna membrana kao sud za prihvat vode. Dimenzije ove membrane su tako izabrane da pri eventualnom gubitku pritiska gasa koji se normalno nalazi u ostalom delu posude, ova može ispuniti celu posudu. Na ovaj način se izbegavaju štete usled prevelikog istezanja membrane.
Membrana je kao i svaki deo od veštačkog materijala podvrgnuta određenim promenama, što posle dugogodišnje upotrebe može dovesti do kvara. Montažni otvori predviđeni na posudi omogućavaju u slučaju potrebe zamenu bez problema. Priključci od mesinga odgovaraju pri primeni potpuno odsoljene vode.

UREĐAJI ZA SNABDEVANJE VODOM
Pod ovim se podrazumevaju uređaji sa sopstvenim bunarskim ili izvorskim spremištima rezervoarima za potrebe pitke vode u stambenim naseljima, poljiprivredi, povrtarstvu a isto tako za nezavisno snabdevanje vodom industrije i zanatstva.
Kod takvih uređaja se membranski hidrofor sa pumpom i prekidačem za pritisak tako kombinuju da posuda sa jedne strane služi kao element za regulaciju uključivanja sa druge strane kao akumulator vode pod pritiskom.
Hidraulične i električne veze za takve uređaje izvode na način prema skcima 1a odnosno 1b.
Potisna strana pumpe se povezaje preko zasuna – nepovratnog ventila i sigurnosnog ventila sa mrežom potrošne vode.
Posle sigurnosnog ventila u pravcu potošača ugrađen je probni vod. Na kraju ovog probnog voda nalazi se membranska hidroforska posuda. Između suda i potisnog voda ugrađen je na probnom vodu nepovratni ventil koji sprečava direktan tok vode od potisnog voda pumpe prema sudu.
Ovaj nepovratni ventil je premošten obilaznim vodom, na kojem je ugrađen regulacioni ili prigušni ventil. Na taj način se reguliše brzina prihvata vode u membranskoj hidroforskoj posudi a sa tim inderektno vreme rada pumpe. Način dejstva je takav da se kada je pri radu pumpe potrošnja vode manja od kapaciteta pumpe, membranska posuda se puni preko obilaznog voda dok se ne postigne pritisak na kojem se pumpa isključuje.
Ukoliko pumpa ne radi a postoji potošnja vode iz mreže, to ova struji prema potošaču iz membranskog hidroforskog suda preko nepovratnog ventila koji je otvoren u tom pravcu, a da se pritom pumpa ne uključuje. Tek pošto je rezerva vode koja pod pritiskom akumulirana u membranskom hidroforskom sudu potrošena, uključuje se pumpa ponovo preko prekidača za pritisak. Ova zadovoljava stvarnu potrebu za vodom i istovremeno ispunnjava posudu dok se ne postigne maksimalno postavljeni pritisak.
Membranske hidroforske posude ugrađuju se uglavnom prema skici 1a. U slučajevima kod kojih pri ovom načinu instaliranja izmena vode u sudu bi mogla biti nedovoljna, stoje na raspolaganju posude sa dva priključka.
Ove se onda priključuju prema načinu iz skici 1b. Na ovaj način se osiurava da uvek najmanje jedan deo struje pri svakom isticanju vode teče kroz posudu.



skica 1a skica 1b



Uređaji prema predlogu a) imaju osobinu da pri uključenju pumpe nastaju negativni udari pritiska na usisnoj strani, dok kod isključenja pumpe treba računati sa pozitivnim udarima pritiska.
U principu ovakav način priključivanja treba primeniti samo tamo gde relativno male potrebne količine stoje nasuprot dovoljno velikoj količini i dovoljno velikom poprečnom preseku. Ako ovo nije slučaj ili nisu kod snabdevanja vodom predviđeni udari pritiska onda treba primeniti način priključivanja 2b. Kod ovog načina priključivanja prihvata membranski hidroforski sud udare pritiska kod isključivanja i uključivanja i istovremeno služi kao posuda za rezervu na strani potisa pumpe.
Kod načina priključivanja prema skici 2c) ne postoji praktično nikakav pritisak na dovodu, pošto je veza na dovodni sistem izvedena preko regulatora pritiska odnosno preko otvorenog rezervoara.
Pri ovom otpadaju sva negativna dejstva na dovodnoj strani kako je to opisano kod slučajeva 2a) i 2b).
Kod sva tri načina priključivanja (2a-b-c) može se principu svaka membranska hidroforska posuda ugraditi i na dopunski način prema skici 1b, ukoliko je predviđen sud tip .....0. Ovim se sigurno obezbeđuje da uvek najmanje jedan deo struje pri svakom isticanju vode teče kroz posudu.

POSTUPAK PRORAČUNA

1. Treba najpre odrediti faktor pritiska
   Ovaj se računa prema sledećoj formuli:

$$f = \frac{P_A - P_E}{P_A}$$

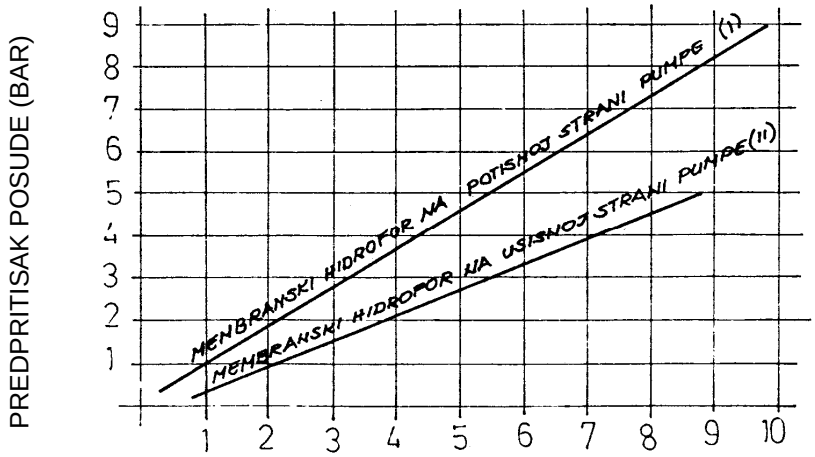
P_A – pritiska uključivanja pumpe u bar (aps), (minimalni pritisak u mreži)

P_E – pritisak isključivanja pumpe u bar (aps), (maksimalni pritisak u mreži)

2. Kao sledeće treba izračunati korisnu odnosno akumulacionu zapreminu (Vn) za održavanje određene učestalosti uključivanja.
   Ovo se računa po formuli

$$V_n = \frac{15 \cdot Qp}{i} \quad (l)$$

Potrebne veličine posude prema skici 2b, a za pripremu na usisnoj strani određuju se prema potrebnim količinama vode za snabdevanje. Predpritisak ovog membranskog hidroforskog suda određuje se prema minimalnom dovodnom pritisku (vidi dijagram br.3 kriva II)



GRAFIK 3

MINIMALNI ULAZNI PRITISAK (BAR) PREMA SKICI 2b
PRITISAK UKLJUČENJA (BAR) PREMA SKICI 2a

Vn (lit.) – akumulaciona zapremina (korisna zapremina)
Qp – srednji kap.pumpe u lit/min.
i – broj uključenja pumpe na sat
15 – konstanta (broj uključenja i isključenja motora uzimajuči u obzir sigurnost pogona i veka trajanja sklopki)

3. Kao treće određuje se veličina posude

$$V_1 = \frac{Vn}{f}$$

V_1 – veličina posude u lit. odnosno membranskog hidrofora
Vn – akumulaciona zapremina u lit.
f - factor pritiska

4. Kao poslednji korak određuje se potrebni predpritiska posude. Zato služi grafik 3 kriva I

Primer Dato:

- min.potreban pritisak mreže na strain potrošnje PE = 4,5 bar (aps)
- max. dozvoleni pritisak mreže na strain potrošnje PA = 6 bar (aps)
- srednji kapacitet pumpe pri gornjim pritiscima Qp = 300 lit/min
- željeni odnosno max.dozvoljeni broj uključivanja na sat i = 12

Traži se broj i veličina potrebnih membranskih hidroforskih posuda

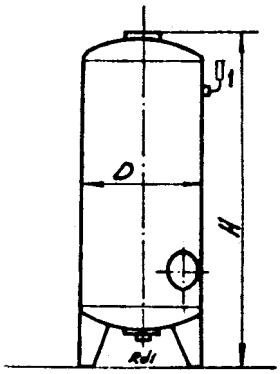
1. Faktor pritisaka $f = \frac{PA - PE}{PA} = \frac{6{,}0 - 4{,}5}{6{,}0} = 0{,}25$

2. Korisna zapremina u lit. $Vn = \frac{15 \cdot Qp}{i} = \frac{15 \cdot 300}{12} = 375 \quad lit$

3. Veličina posude V_1 $V_1 = \frac{Vn}{f} = \frac{375}{0{,}25} = 1500 \quad lit$

4. Predpritisak prema grafiku 3 kriva (I) PE = 4,5 (bar) aps. p_m = 3,5 bar, predpritisak =4 bar (aps), p_m = 3 bar

Izbor posude MH 15, zapremina V = 1500 lit. za predpritiska p_m = 3 bara.



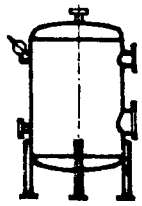
PRITISNA SKLOPKA
Rd1 – dovod – odvod vode

TIP	V lit	D mm	H mm	RADNI PRITISAK				Rd1
				PN6		PN10		
				S1	S2	S1	S2	
MH 01	100	400	1100	4	5	4	5	5/4“
MH 015	150	400	1450	4	5	4	5	5/4“
MH 02	200	400	1700	4	5	4	5	5/4“
MH 03	300	500	1850	4	5	5	6	5/4“
MH 05	500	700	1700	5	6	5	6	1/4“
MH 08	800	800	2000	5	6	5	6	2“
MH 10	1000	800	2400	5	6	6	7	2“
MH 12	1250	1000	2100	5	6	6	7	5/4“
MH 15	1500	1000	2300	5	6	7	8	5/4“
MH 20	2000	1200	2300	6	7	8	9	R 3“
MH 25	2500	1200	2800	6	7	8	9	R 3“
MH 30	3000	1200	3200	6	7	8	9	R 3“
MH 40	4000	1400	3300	7	8	9	10	R 4“
MH 50	5000	1400	3950	7	8	9	10	R 4“

Zadržavamo pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail:office@inflex.rs • www.inflex.rs

PROGRAM ZA ISKORIŠĆENJE TOPLOTE KONDENZATA

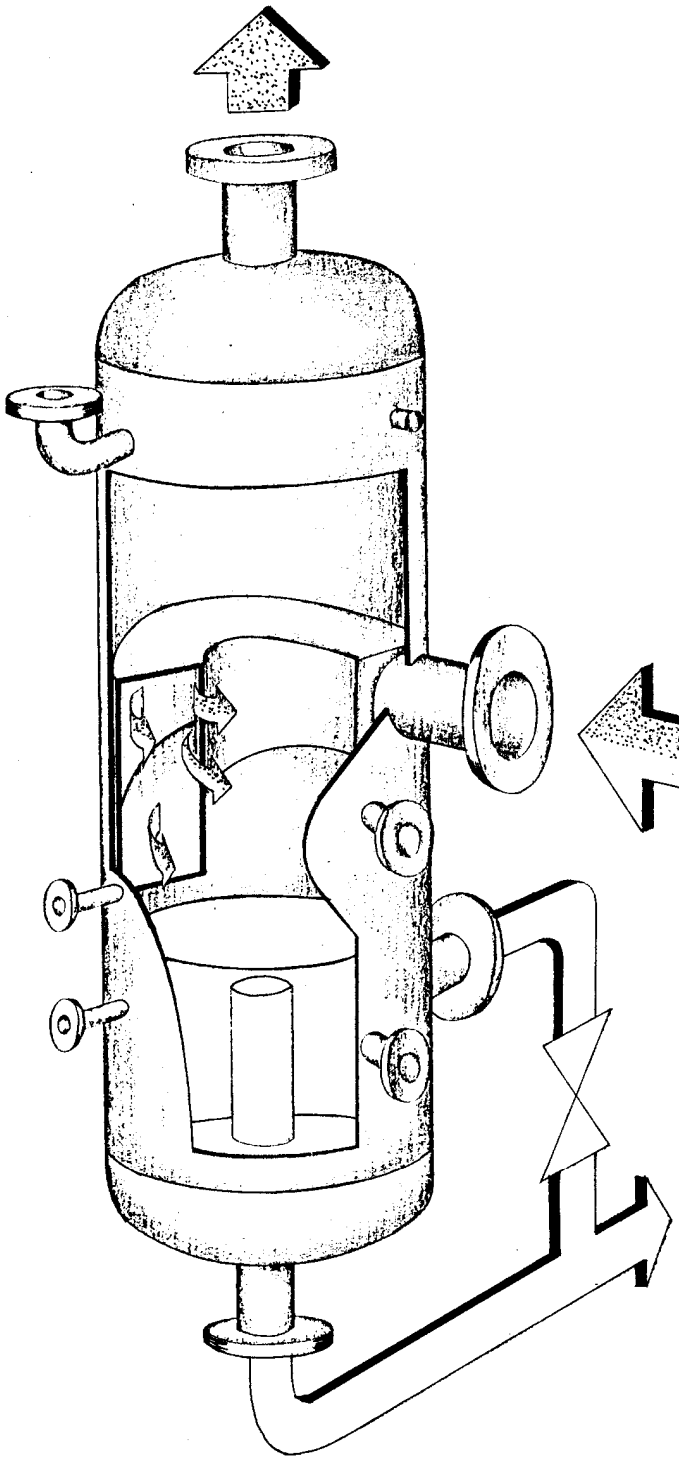


- Otparivači - OT

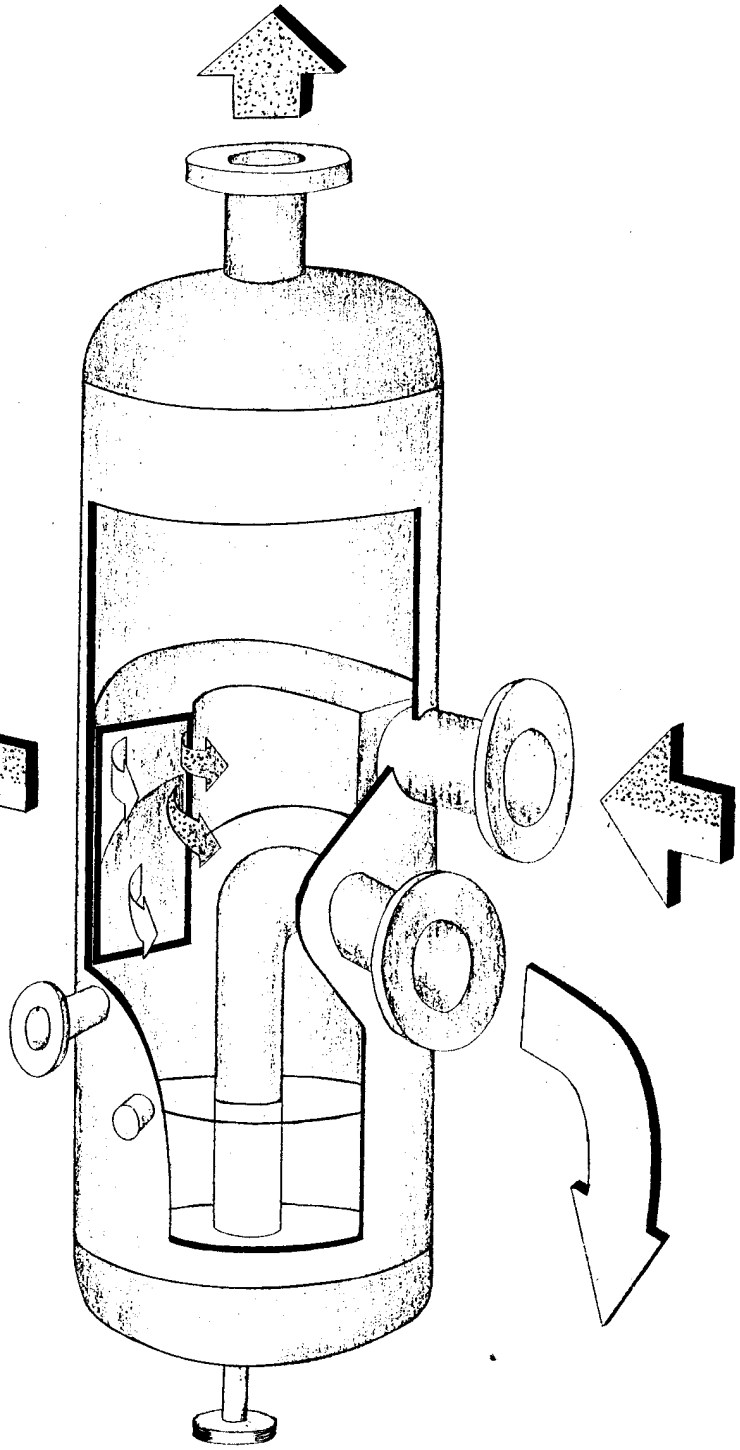
- Atmosferski otparivači - AO

- Hidraulički ublaživači - HU

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs



OTPARIVAČI
PN 6 i PN 12



ATMOSFERSKI
OTPARIVAČ

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

- Ulazna količina kondenzata koja ulazi u ekspander Gk [kg/h]
- Količina otparka tj. količina pare koja otpari iz svakog kilograma kondenzata

$$\dot{M} = \frac{i_k^{'} \cdot \eta - i_t^{'}}{x \cdot r} \quad \left[\frac{kg \quad pare}{kg \quad kondenzata}\right]$$

gde je:

$i_k^{'}$ [kJ/kg] – entalpija kondenzata na vašem pritisku

η = 0,88 ÷ 0,98 – faktor koji obuhvata efikasnost prenosa toplote potrebne za isparavanje

$i_t^{'}$ [kJ/h] – entalpija kondenzata na pritisku koji vlada u ekspanderu

x = 0,97 ÷ 0,98 – stepen suvoće pare koja se izdvaja u ekspanderu

r [kJ/kg] – toplota isparavanja na pritisku u ekspanderu

- Časovna količina pare koja ispari u ekspanderu

$$Gp[kg/h] = \dot{M} \cdot Gk$$

- Zapremina pare u parnom prostoru (ekspanderu)

$$Vp = \frac{Gp \cdot \nu}{R} \quad [m^3]$$

gde je:

V_p [m^3/kg] – specifična zapremina pare na pritisku ekspandera

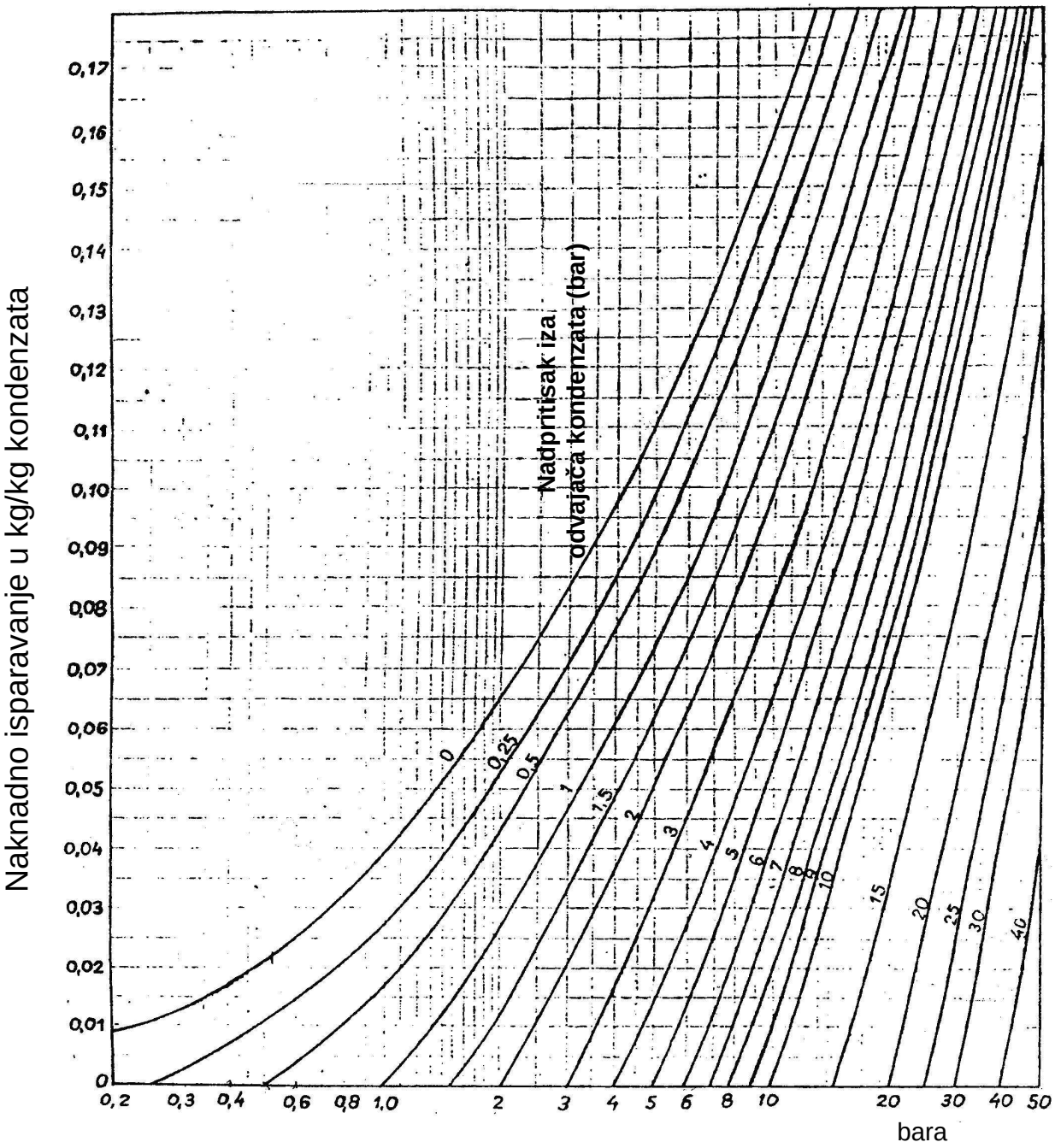
R = 800 ÷ 1000 – dopušteno naprezanje parne zapremine parnog prostora.

Ukupna zapremina ekspandera V_E $[m^3]$sastoji se iz parnog i vodenog prostora tj.

$$V_E = V_P + V_E \quad [m^3]$$
$$V_E = (20 \div 30) \quad V_P [m^3]$$

Zapremina vodenog prostora ekspandera.
Količina otparka može se odrediti i korišćenjem dijagrama Sl.2.

KOLIČINA EKSPANDIRANE PARE
Naknadno isparavanje kod ekspadiranja ključalog kondenzata

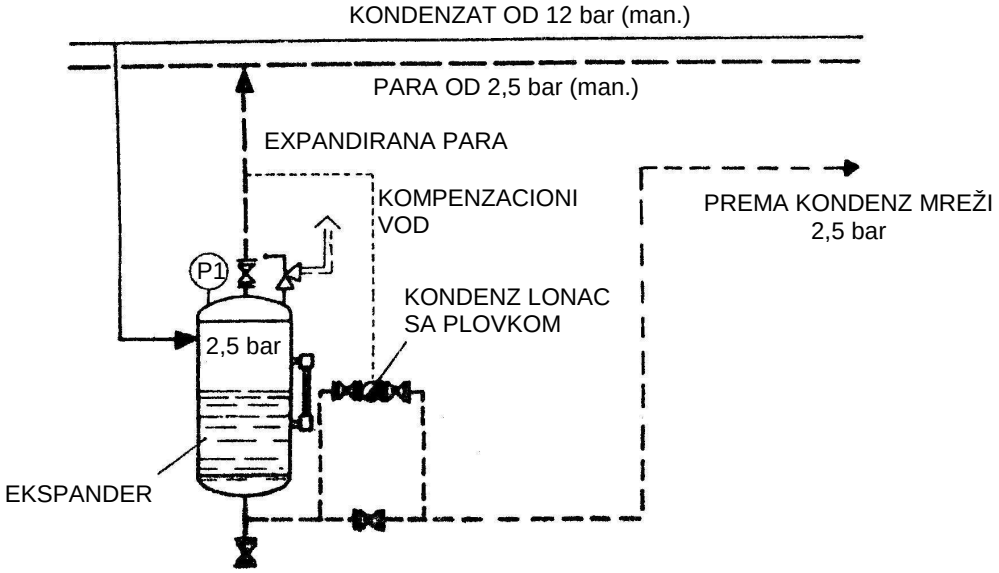


Nadpritisak pred odvajačem kondenzata

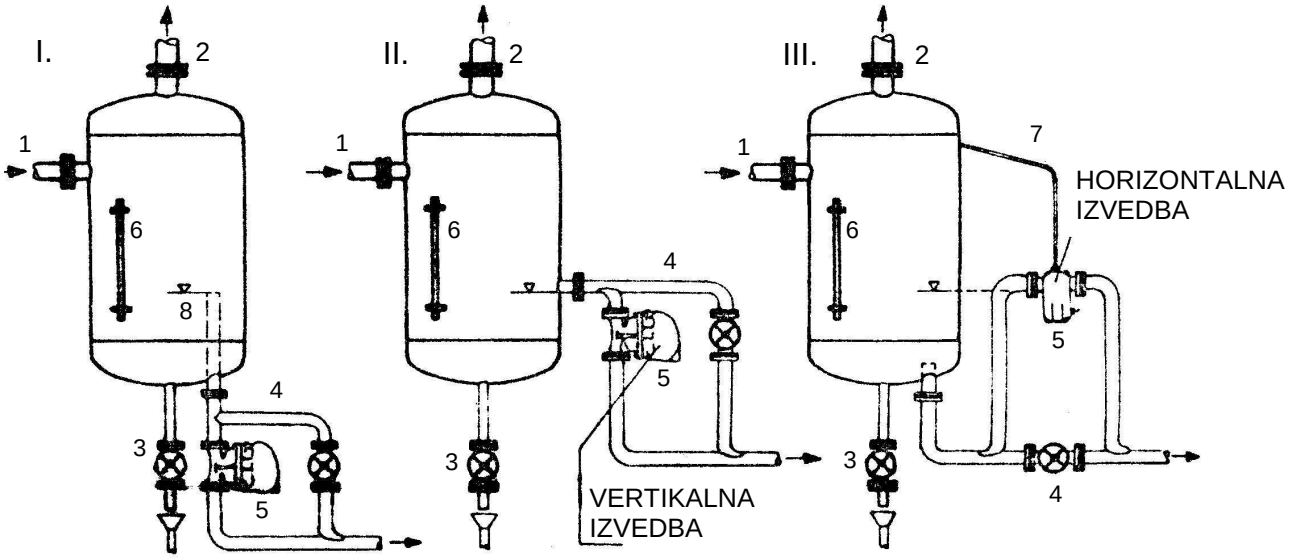
Sl.2

PRIMER INSTALACIJE EKSPANDERA
KOJI RADI U SISTEMU 12/2,5 BAR

a)



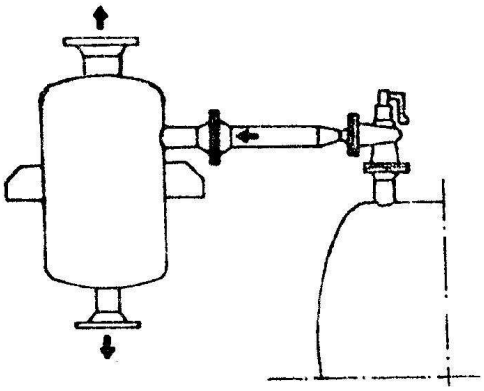
b) MOGUĆNOSTI ODVOĐENJA KONDENZATA IZ EKSPANDERA



1. ULAZ KONDENZATA
2. EKSPANDIRANA PARA
3. ODMULJIVANJE
4. BAJPAS
5. KONDENZ LONAC SA PLOVKOM
6. NIVOKAZ
7. KOMPENZACIONI VOD
8. REGULACIONI VOD

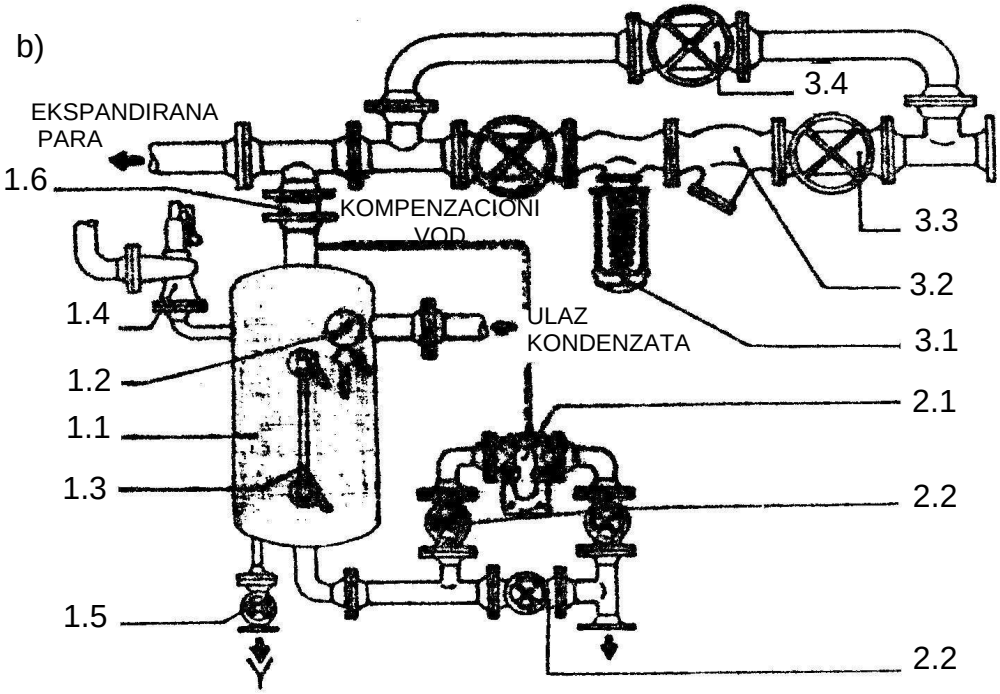
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

a)



VEZA EKPANDERA SA KOTLOVSKIM VENTILOM SIGURNOSTI

b)



1. POSUDA ZA EKSPANDIRANJE SA OPREMOM

1.1 Ekspander
1.2 Manometarska garnitura
1.3 Pokazivač nivoa
1.4 Sigurnosni ventil
1.5 Ventil za pražnjenje
1.6 Međuprirubnički –nepovratni ventil

2. UPRAVLJANJE NIVOOM

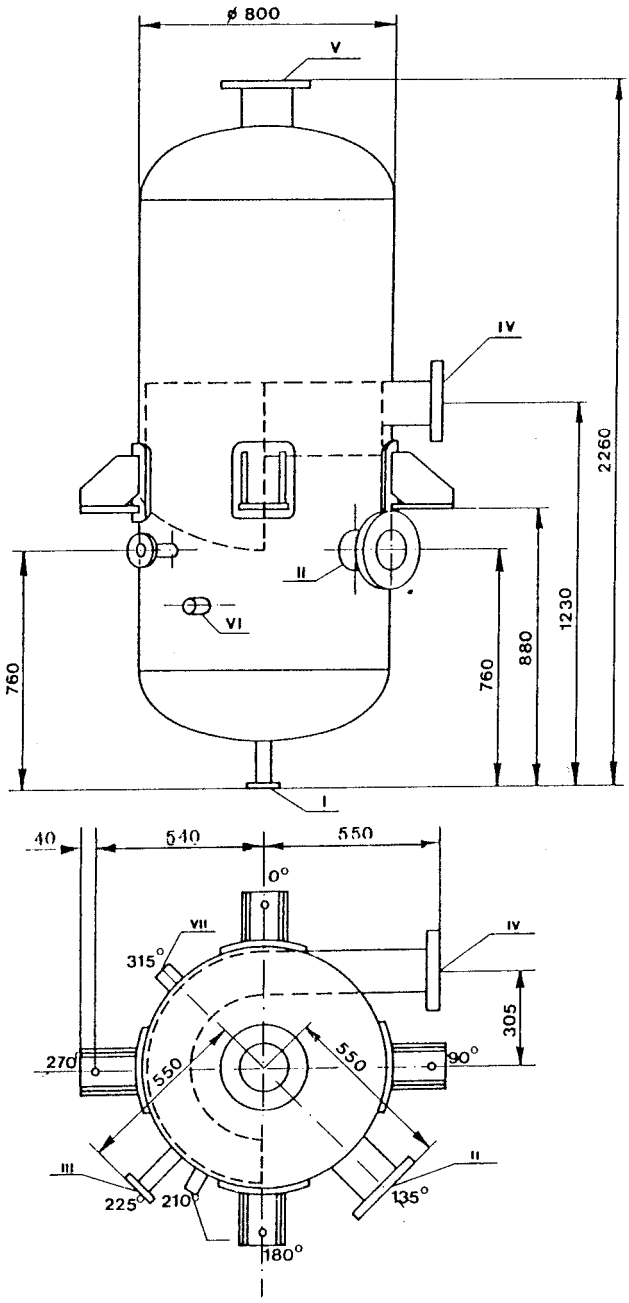
2.1 Odvajač sa plovkom (kondenz lonac)
2.2 Zaporni ventil

3. REDUCIRANJE PRITISKA ZA NAPAJANJE SVEŽOM PAROM

3.1 Umanjivač pritiska
3.2 Odvajač prljavštine
3.3 Zaporni ventil
3.4 Zaporni ventil sa kuglom za regulisanje

ATMOSFERSKI OTPARIVAČ

A0 12



Projektni pritisak	bar	1
Projektna temperatura	℃	120
Kapacitet	t/h	12
Nazivna zapremina	m^3	0,88
Masa bez armature	kg	320
Materijal		Č.1204
Dodatak na koroziju	mm	4
Spada pod nadzor IPK		NE
Najveće statičko opterećenje temelja	N	16000

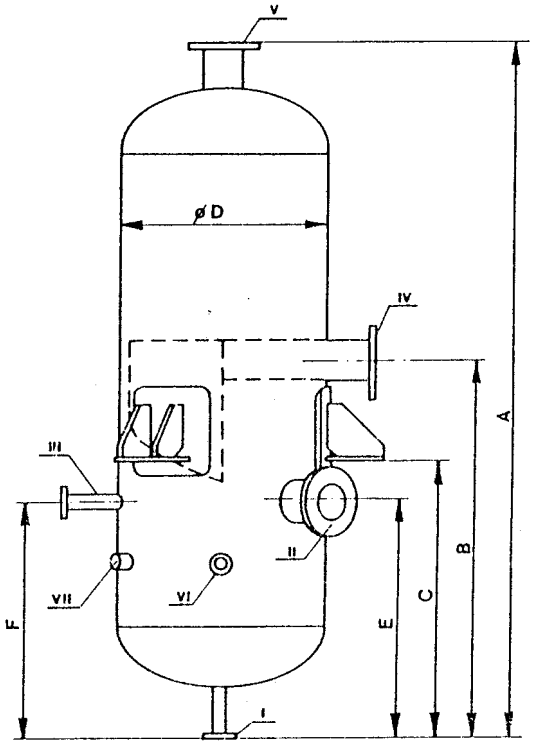
	DN	PN	Namena
I	20	6	Pražnjenje
II	125	6	Odvod kondenzata
III	25	16	Dovod kondenzata
IV	125	6	Dovod vode
V	150	6	Izlaz pare
VI	R 1		Termometar
VII	R 1/2“		Termostat

Zadržavamo pravo tehničkih promena.

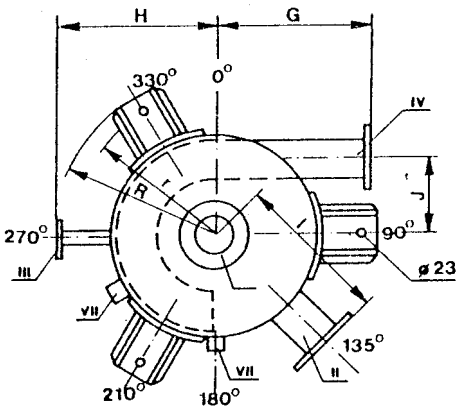
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

ATMOSFERSKI OTPARIVAČ
AO 2 i AO 5

	TIP POSUDE	
	AO 2	AO 5
A	1550	2050
B	905	1125
C	655	825
D	400	600
E	655	705
F	655	705
G	350	450
H	350	450
I	350	450
J	140	227
r	340	440
R	380	480



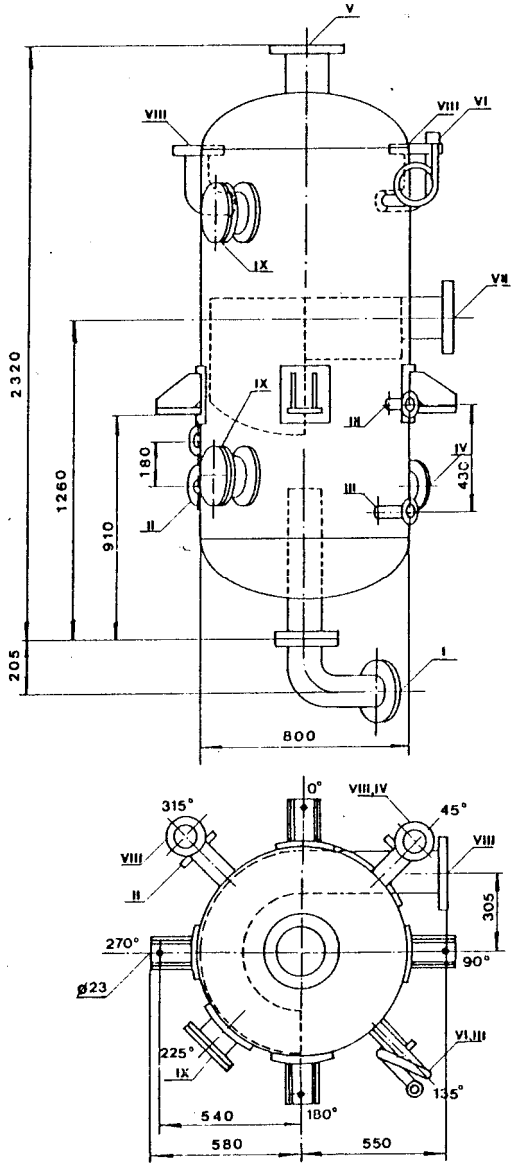
		AO 2		AO 5	
		DN	PN	DN	PN
Pražnjenje	I	20	6	20	6
Odvod kondenzata	II	80	6	100	6
Dovod vode	III	15	16	20	16
Dovod kondenzata	IV	65	6	100	6
Izlaz pare	V	80	6	100	
Termometar	VI	R 1“		R 1“	
Termostat	VII	R 1/4“		R 1/4“	



		AO 2	AO 5
Projektni	bar	1	1
Projektna temperatura	℃	120	120
Kapacitet	t/h	2	5
Nazivna zapremina	m^3	0,13	0,45
Masa bez armature	kg	115	211
Materijal		Č.1204	Č.1204
Dodatak na koroziju	mm	4	4
Spada po nadzor IPK		NE	NE
Najveće statističko opterećenje temelja	N	2700	7000

Zadržavamo pravo tehničkih promena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs



	OT6/18 A	OT12/18 A
Projektni pritisak (bar)	6	12
Projektna temperatura (℃)	160	190
Kapacitet (m^3/h)	18	18
Nazivna zapremina (m^3)	0,88	0,88
Masa bez armature (kg)	456	456
Materijal	Č.1204	Č.1204
Dodatak na koroziju (mm)	2	2
Klasa posude	IV	IV
Najveće statičko opterećenje temelja (N)	16000	16000

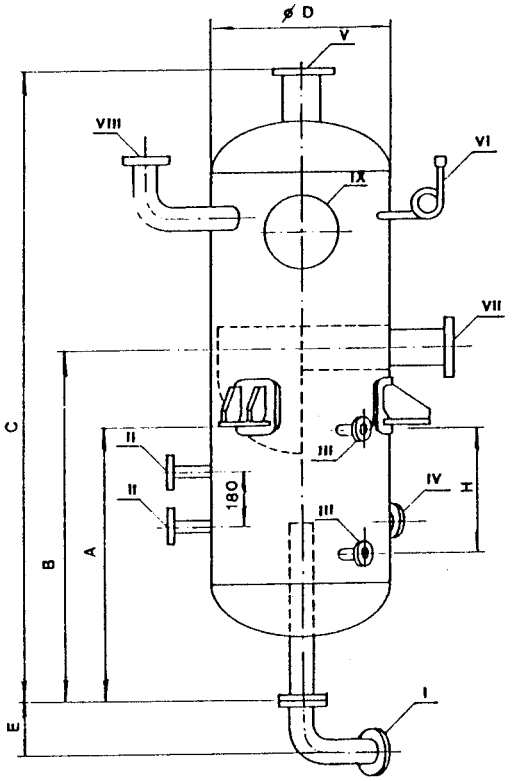
	DN	PN	Namena
I	100	16	Odvod k ondenzata
II	20	25	Regulator
III	20	25	Vodokaz
IV	100	16	Dovod kondenzata
V	150	16	Izlaz pare
VI	R 1/2“	16	Manometar
VII	125	16	Ulaz kondenzata
VII	125	16	Sigurnosni ventil
IX	125	16	Kontrolni otvor

Zadržavamo pravo tehničkih promena.

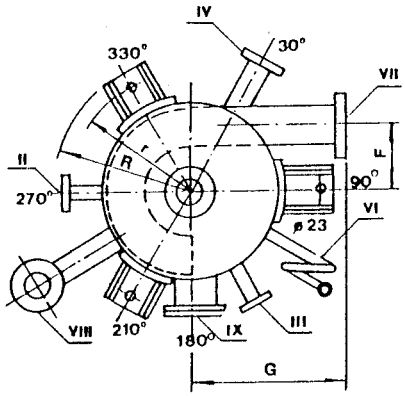
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

OT6/3, OT6/8, OT12/3 i OT12/8

	TIP POSUDE	
	OT6/3 i OT12/3	OT6/8 i OT12/8
A	1610	2120
B	925	1160
C	675	860
D	400	600
E	140	170
F	140	225
G	360	450
H	340	430
r	340	440
R	380	480



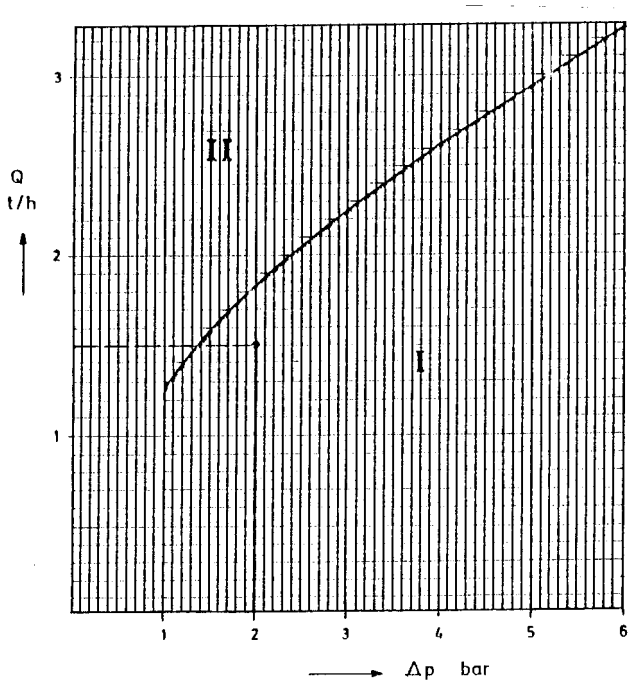
		OT6/3 i OT12/3		OT6/8 i OT12/8	
		DN	PN	DN	PN
Odvod kondenzata	I	50	16	80	16
Regulator	II	20	25	20	25
Vodokaz	III	20	25	20	25
Odvod kondenzata	IV	50	16	80	16
Izlaz pare	V	80	80	100	16
Manometar	VI	R 1/2“		R 1/2“	
Ulaz kondenzata	VII	65	16	100	16
Sigurnosni ventil	VIII	40	16	65	16
Kontrolni otvor	IX			125	16



		OT6/3	OT6/8	OT12/3	OT12/8
Projektni pritisak	bar	6	6	12	12
Projektna temperatura	℃	160	160	190	190
Kapacitet	t/h	3	8	3	8
Nazivna zapremina	m^3	0,14	0,45	0,14	0,45
Masa bez armature	kg	141	317	141	317
Materijal		Č.1204	Č.1204	Č.1204	Č.1204
Dodatak na koroziju	mm	2	2	2	2
Klasa posude		IV	IV	IV	IV
Najveće statičko opterećenje temelja	N	5100	9500	5100	9500

Zadržavamo pravo tehničkih promena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs



Sl.3

Q (t/h) – protok kondenzata
$\Delta p = p_1 - p_2$ (bar) – razlika pritisaka na odvajaču kondenzata
p_1 (bar) – pritisak ispred odvajača kondenzata jednak pritisku u otparivaču
p_2 (bar) – pritisak iza odvajača kondenzata

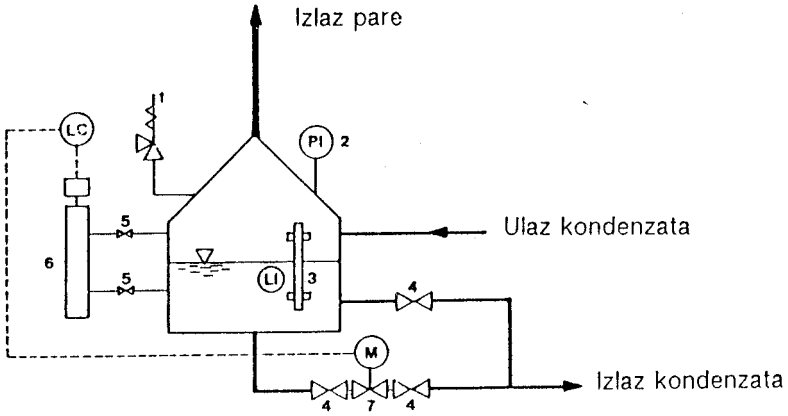
Osenčena površina ispod krive označena sa „I“ odgovara području upotrebe jedne linije za odvod kondenzata, a površina ispod krive označene sa „II“ odgovara području upotrebe dve linije za odvod kondenzata.

PRIMER
Iz otparivača kapaciteta 1,5 t/h, radnog pritiska 2 bara odvodi se kondenzat u rezervoar kondenzata pod atmosferskim pritiskom.
Gubici pritiska u cevovodu kondenzata od otparivača do rezervoara su zanemarljivi.

p_1 = 2 bara – predpritisak u otparivaču
p_2 = 0 bara – nadpritisak u rezervoaru kondenzata
$p = p_1 - p_2 = 2 - 0 = 2$ bara – razlika pritisaka na odvajaču kondenzata, Q = 1,5 t/h

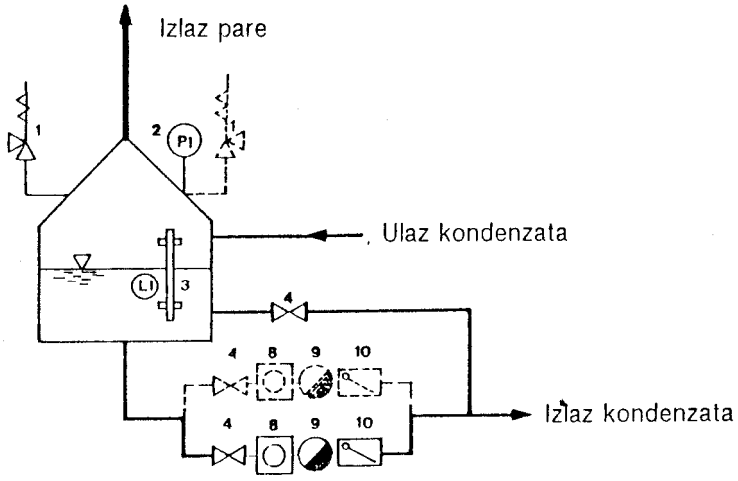
Iz dijagrama sledi da je dovoljna jedna linija za odvod kondenzata.

Oprema otparivača varijante A, s regulacijom pomoću regulacionog ventila



Sl. 1

Oprema otparivača varijante B, s regulacijom pomoću odvodnika kondenzata



Sl. 2

Legenda

1. Sigurnosni ventil
2. Manometar s trokrakom slavinom
3. Vodokazno staklo
4. Zaporni ventil na odvodu kondenzata
5. Zaporni ventil ispred davača nivoa
6. Regulator nivoa
7. Elektromotorni regulacioni ventil
8. Kontrolno okno
9. Odvajač kondenzata
10. Nepovratni ventil

NAMENA POSUDE

Otparivač je posuda pod pritiskom koja se ugrađuje u parna energetska postrojenja, a ugrađuje se na mestima gde kondenzat treba otpariti na nižem pritisku. Kondenzat visokog pritiska dovodi se u otparivač u kojem vlada niži pritisak, tako da otparuje (ekspandira) stvarajući delom otparak, a delom kondenzat niskog pritiska. Toplotnu energiju nastalog otparka moguće je iskoristiti u pogodnom potrošaču štedeći na taj način energiju.

Posuda se može primeniti i za odsoljavanje kotlova.

OPREMA POSUDE

Otparivače isporučujemo sa odgovarajućom mernom i regulacionom opremom prema slici 1 ili slici 2.

Varijanta A opreme otparivača, prikaza na slici 1, odlikuje se regulacijom odvoda kondenzata pomoću elektromotornog regulacionog ventila. Na taj način je osigurano vrlo pouzdano održavanje konstantnog nivoa kondenzata u otparivaču i omogućeno je probijanje pare u odvodni cevovod kondenzata. Varijanta A opreme primenjuje se na sve tipove otparivača. Varijanta B opreme otparivača prikazana na slici 2, ima regulisan odvod kondenzata pomoću kondenz lonac sa plovkom.

Primenjuje se samo na tipove otparivača ot 6/3 i ot 12/3 zbog nedovoljnog kapaciteta kondenz lonca. Varijanta B opreme isporučuje se sa jednom ili dve linije za kondenz lonca (poz. 4, 8, 9 i 10 slika 2) zavisno od potrebnog kapaciteta i raspoloživoj razlici pritisaka na kondenz lonca. Stoga kupac treba da proveri u diagramu na slici 3 da li treba da se ugradi jednu ili dve linije za odvod kondenzata i to kod narudžbe je potrebno posebno naglasiti.

UGRADNJA

Ugradnja otparivača vrši se pomoću 3 (4) oslonca.

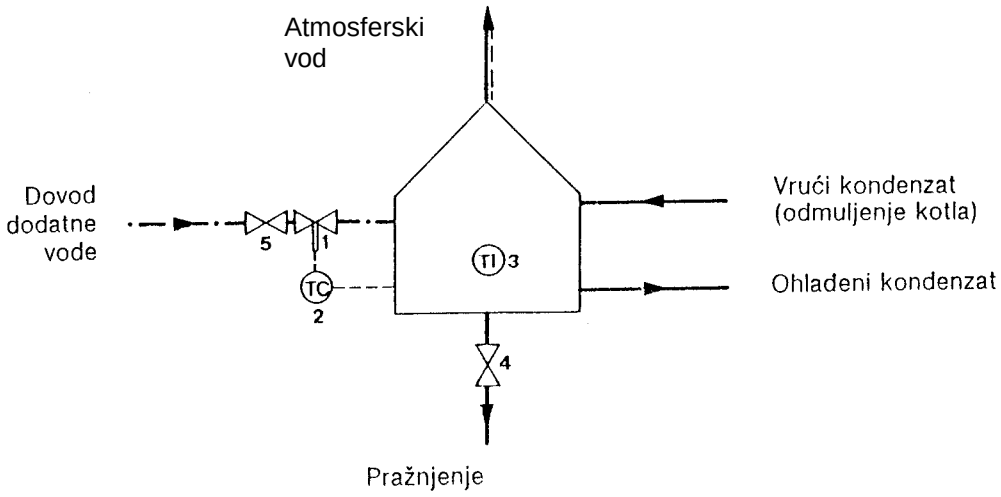
Moguća je ugradnja u stojećem ili visećem položaju

PODACI ZA NARUDŽBU

- tip otparivača
- varijanta opreme: A ili B
- broj linija za odvod kondenzata kod varijante B

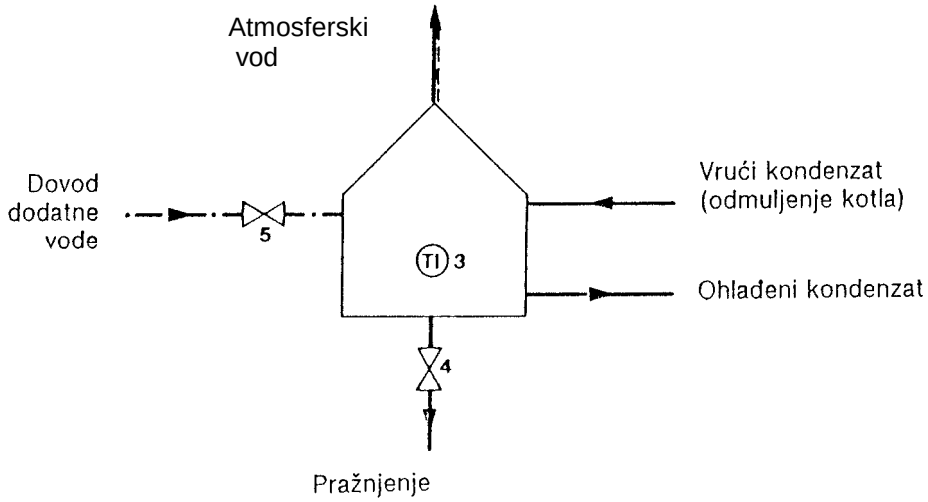
Zadržavamo pravo tehničkih promena.

Oprema otparivača varijante S, s automatskom regulacijom temperature vode



Sl. 1

Oprema otparivača varijante M, s ručnom regulacijom temperature vode



Legenda

1. Regulacioni ventil
2. Termostat
3. Termometar
4. Zaporni ventil za pražnjenje
5. Zaporni ventil ispred regulatora temperature

NAMENA POSUDE

Posuda prihvata kotlovsku vodu koju odvajamo iz kotla u svrhu odmuljavanja. Kondenzat odmuljavanja se vodi u otparivač preko difuzora specijalne konstrukcije u kojem se vrši prvi stepen otparivanja. Drugi i završni stepen otprivanja na atmosferskom pritisaku se vrši u prostoru otparivača. Na taj način je ostvarena dvostepena ekspanzija kojom se osigurava miran rad otparivača, uz minimalan sadržaj vodenih kapljica u otparku. Nastali otparak se odvodi u atmosferu. Otparivač je snabdeven termostatskim regulacionim ventilom, koji u zavisnosti od željene temperature isticanja, dovodi potrebnu količinu sirove vode.

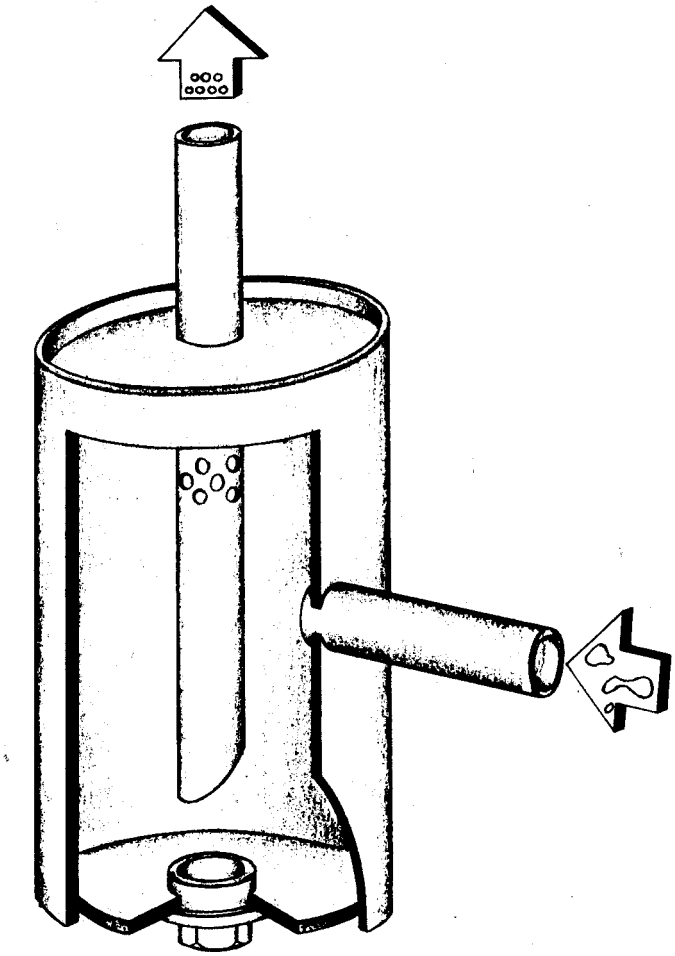
OPREMA POSUDE

Atmosferske otparivače isporučujemo sa odgovarajućom mernom i regulaciionom opremom prema slici 1 (varijanta S), ili slici 2 (varijanat M), a prema želji kupca. Varijanta S otparivača prikazana na slici 1, ima ugrađen regulator temperature koji deluje bez pomoćne energije. Na taj način je osigurana automatska regulacija temperature, a ujedno i alkaliteta vode koja dolazi odvodnom instalacijom. Varijanta M otparivača, prikazana na slici 2, ima ugrađen zaporni ventil na dovodnom cevovodu sirove vode za hlađenje, kojim se ručno podešava temperatura vode na izlazu iz otparivača.

UGRADNJA

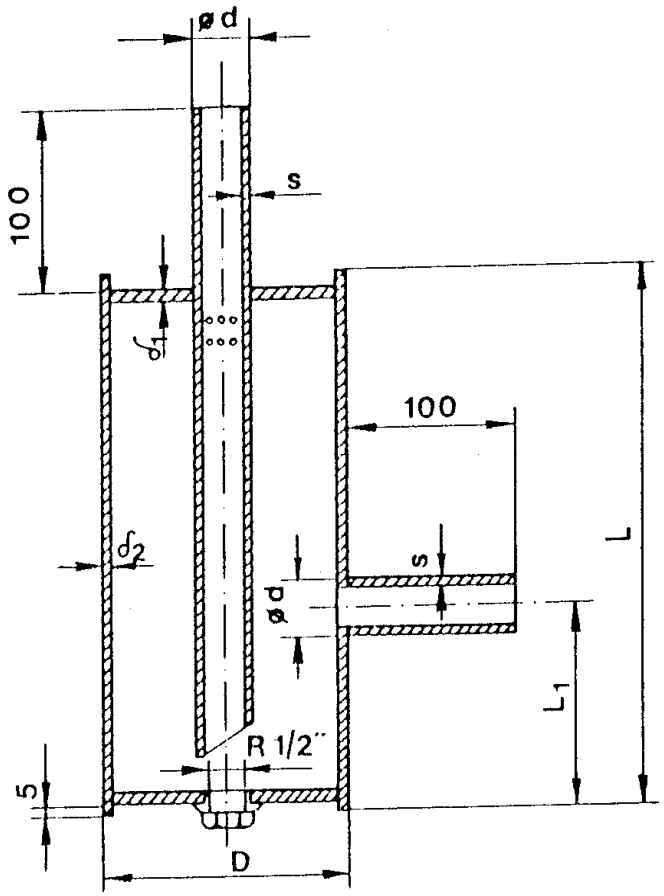
Ugradnja otparivača vrši se pomoću 3 (4) oslonca, u zavisnosti od tipa otparivača. Moguća je ugradnja u stojećem i visećem položaju.

Zadržavamo pravo tehničkih promena.



HIDRAULIČKI UBLAŽIVAČ

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs



Tip	DN	15	20	25	32	40	50
	D	133	133	133	168,3	168,3	168,3
	L	305	305	305	430	430	430
	L_1	115	115	115	145	145	145
	δ_1	8	8	8	10	10	10
	δ_2	4	4	4	4,5	4,5	4,5
	d	20	25	30	38	44,5	57
	s	2	2	2,6	2,6	2,6	2,9
Sadržaj (l)		3,4	3,4	3,4	6	6	6
Masa (kg)		10	10	10	13	13	13

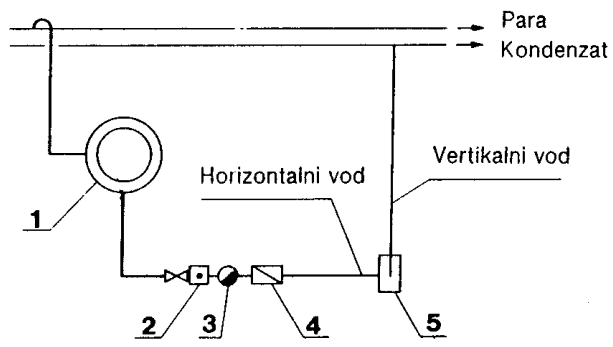
UPOTREBA
Hidraulički ublaživač se primenjuje u parnim postrojenjima kao element sistema koji prihvata i ublažuje hidrauličke udare u kodenznim vodovima i izjednačuje pulsirajući protivpritisak, čime se obezbeđuje miran i nesmetan rad.

KONSTRUKCIJA
Osnovni konstrukcioni elementi su cilindar i međusobno zavarene cevi. Kod manjih nazivnih otvora danca su ravna, dok su kod većih otvora ugrađena duboka danca.
Montaža na cevovod kondenzata izvodi se zavarivanjem.

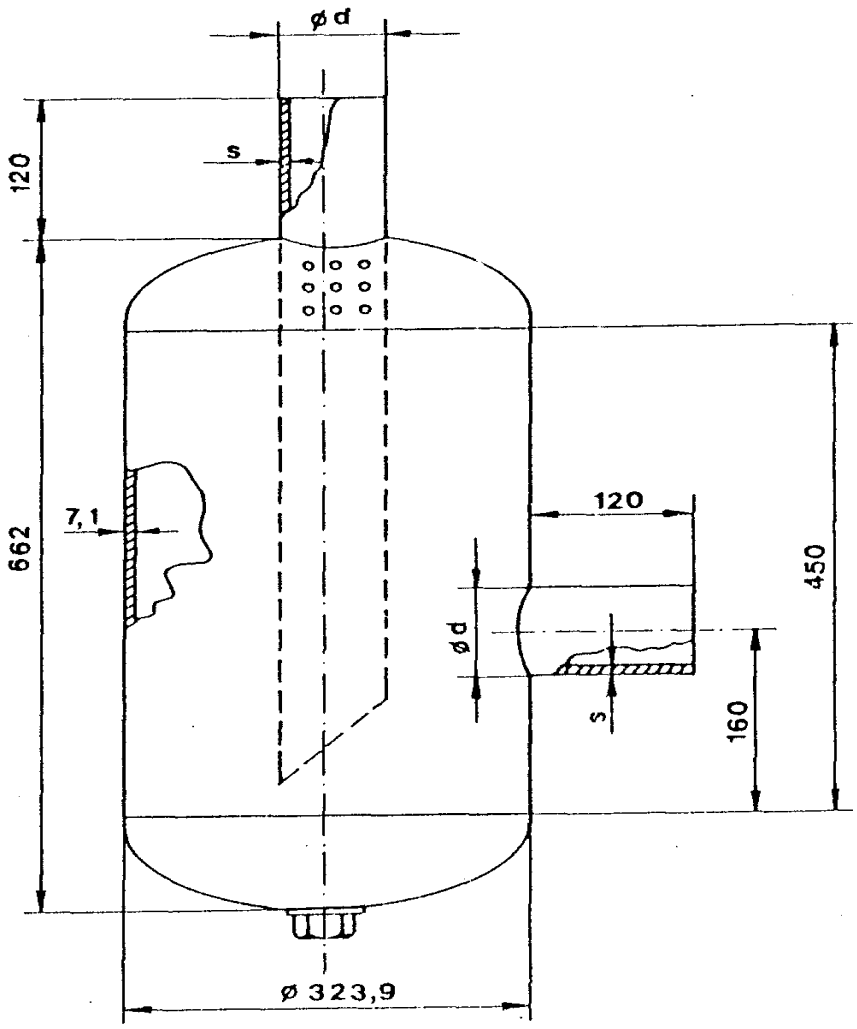
OPIS RADA
Često se u praksi ne može izbeći situacija, da su potrošači pare smešteni ispod kondenznog voda, čime se smanjuje razlika pritisaka ispred i iza odvajača kondenzata (slika 1).
Bez ublaživača dolazi do hidrauličkih udara u usponskim kondenznim vodovima. Ti udarci nastaju kad mehurići pare, koji nastaju otparivanjem kondenzata u kondenznim vodovima, naiđu na delove cevovoda u kojim se skupio kondenzat znatno niže temperature.
Na tom mestu implodira mehurić pare te prelazom u kapljičnu fazu znatno smanji svoju zapreminu. Na taj način nastaje vakuum koji nadolazeći kondenzat naglo ispuni, što dovodi do opasnih hidrauličkih udara.
Hidraulički ublaživač prihvata nastali hidraulički udar, te ga treba ugraditi na najnižem mestu kondenznih vodova.
Ulazni i izlazni otvor tako su smešteni da se u gornjem delu posude pri puštanju u pogon, stvara jastuk od mešavine vazduha i pare, koji ima sposobnost prigušivanja. U donjem se delu posude sakuplja kondenzat kao zaporni fluid. Kondenzat koji dalje dotiče, potiskuje se u viši kondenzni vod na visini koja odgovara njegovom radnom pritisku. Radni pritisak mora biti dovoljan za savladavanje statičkog pritiska i gubitaka cevovoda. Ugradnjom ublaživača odvođenje kondenzata se događja, uprkos usponskog cevovoda, bešumno tako da cevovodi i armatura neće trpeti dodatna opterećenja zbog hidrauličkih udara.
Zadržavo se pravo tehničkih izmena.

Šema ugradnje hidrauličkog ublaživača

1. Potrošač toplote
2. Kontrolno okno
3. Odvajač kondenzata
4. Odbojni ventil
5. Hidraulički ublaživač



Sl. 1



DN	65	80	100
d	76,1	88,9	114,3
s	3,6	4	5

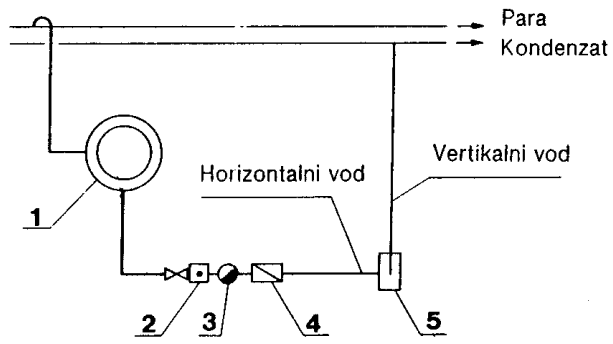
UPOTREBA
Hidraulički ublaživač se primenjuje u parnim postrojenjima kao element sistema koji prihvata i ublažuje hidrauličke udare u kndenznim vodovima i izjednačuje pulsirajući protivpritisak, čime se obezbeđuje miran i nesmetan rad.

KONSTRUKCIJA
Osnovni konstrukcioni elementi su cilindar i međusobno zavarene cevi. Kod manjih nazivnih otvora danca su ravna, dok su kod većih otvora ugrađena duboka danca.
Montaža se na cevovod kondenzata izvodi zavarivanjem.

OPIS RADA
Često se u praksi ne može izbeći situacija, da su potrošači pare smešteni ispod kondenznog voda, čime se smanjuje razlika pritisaka ispred i iza odvajača kondenzata (slika 1).
Bez ublaživača dolazi do hidrauličkih udara u usponskim kondenznim vodovima. Ti udarci nastaju kad mehurići pare, koji nastaju otparivanjem kondenzata u kondenznim vodovima, naiđu na delove cevovoda u kojim se skupio kondenzat znatno niže temperature.
Na tom mestu implodira mehurić pare te prelazom u kapljičnu fazu znatno smanji svoju zapreminu. Na taj način nastaje vakuum koji nadolazeći kondenzat naglo ispuni, što dovodi do opasnih hidrasuličkih udara.
Hidraulički ublaživač prihvata nastali hidraulički udar, te ga treba ugraditi na najnižem mestu kondenznih vodova.
Ulazni i izlazni otvor tako su smešteni da se u gornjem delu posude pri puštanju u pogon, stvara jastuk od mešavine vazduha i pare, koji ima sposobnost prigušivanja. U donjem se delu posude sakuplja kondenzat kao zaporni fluid. Kondenzat koji dalje dotiče, potiskuje se u viši kondenzni vod na visini koja odgovara njegovom radnom pritisku. Radni pritisak mora biti dovoljan za savladavanje statičkog pritiska i gubitaka cevovoda. Ugradnjom ublaživača odvođenje kondenzata se događja, uprkos usponskog cevovoda, bešumno tako da cevovoi i armatura neće trpeti dodatna opterećenja zbog hidrauličkih udara.

Šema ugradnje hidrauličkog ublaživača

1. Potrošač toplote
2. Kontrolno okno
3. Odvajač kondenzata
4. Odbojni ventil
5. Hidraulički ublaživač

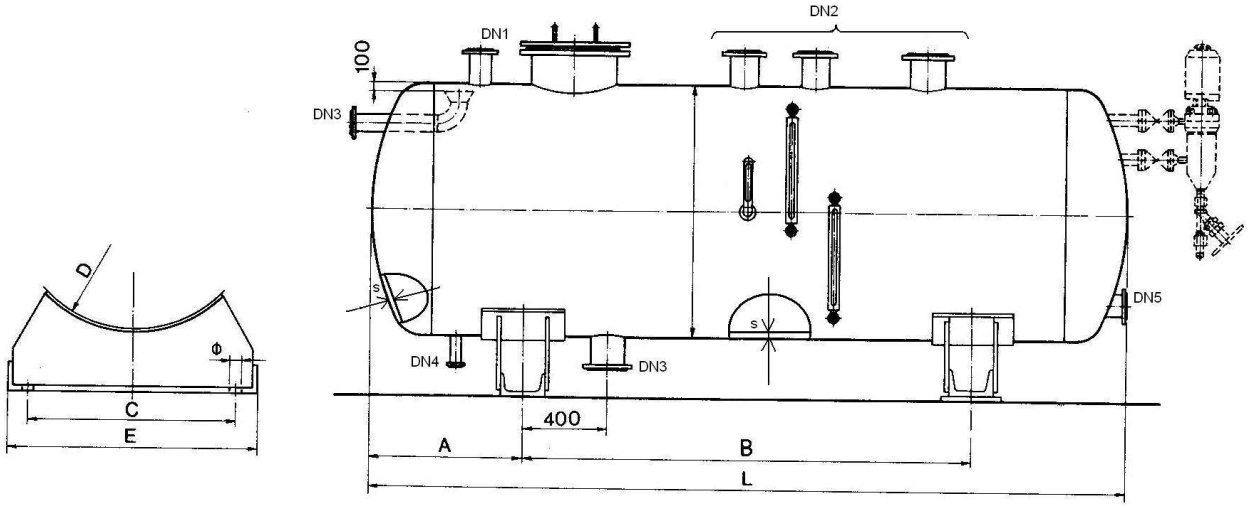


Sl. 1

REZERVOAR KONDENZATA

Rezervoar kondenzata predstavlja jedan od elemanta napojnog uređaja, čiji je zadatak da obezbedi napajanje kotlova vodom hemijski i termički pripremljenom.
Zadatak rezervoara kondenzata je da prikupi kondenzat kako od tehnoloških, tako i od sopstevnih potrošača u okviru kotlovskog postrojenija. S obzirom da u svakom postrojenju dolazi do gubitka kondenzata, to se ovaj gubitak nadoknađuje sirovom vodom, koja se prethodno mora hemijski pripremiti. Dodatna voda se iz uređaja za hemijsku pripremu, uvodi u rezervoar kondenzata gde se meša sa kondenzatom. U najvećem broju slučajeva količina dodatne vode kreće se do 20% ukupne proizvodnje pare, pa dodatnu vodu nije potrebno zagrevati pre njenog dovođenja u rezervoar kondenzata. U slučajevima da je količina dodatne vode veća od 20%, ona se mora zagrevati u posebnim izmenjivačima toplote, do temperature od cca 80℃.

Mešavina kondenzata i dodatne vode se iz rezervoara kondenzata odvodi u termički odvajač gasova, radi izdvajanja rastvorenih gasova. Efikasan rad odvajača gasova se postiže samo u slučaju se u njega uvodi voda temperature oko 80℃. Da bi se obezbedila ta temperature , mora se pomoću materijalnog bilansa odrediti: temperatura mešavine kondenzata (~ 90℃) i dodatne vode (~ 10℃) i koli čina toplote potrebna za zagrevanje te mešavine. Zagrevanje vode se vrši direktnim mešanjem pare, koja se dovodi pomoću cevi uronjene ispod nivoa vode u rezervoaru kondenzata.
Količina dodatne vode za nadoknadu gubitaka reguliše se pomoću regulatora nivoa i elektromagnetnog ventila. Radni pritisak u rezervoaru je atmosferski, s obzirom da kondenzat od potrošača dolazi obično slobodnim padom. Međutim, rezervoari se mogu isporučivati i za veće pritiske, u slučajevima da se kondenzat dovodi posredstvom pumpi.



REZERVOAR ZA KONDENZAT													
V	m3	1	3	5	7	10	(13)	16	20	25	30	40	50
D	mm	1000	(1250)*	1600					2000			2500	
L	mm	1510	2740	2820	3740	5350	6960	8570	6960	8540	10120	8800	10800
S	mm	5							6			7	
d	mm	500							600				
DRŽAČI ZA NOŠENJE (kom.)		2											
POPREČNA UKRUĆENJA (kom.)		1											
DN1	mm	40		50			65				80		
DN2	mm	40					65				80		
DN3	mm	40		50			80		100		125		
DN4	mm	50		60			80		100		150		
DN5	mm	50	50	50	50	50	65	80	80	100	100	100	150

* - Prečnike u zagradi treba izbegavati

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

GLAVNE MERE		ZAPREMINA (m^3)											
		1	4	6	8	10	12	22	25	30	32	40	50
D	mm	1000	1300	1600	1600	1800	1600	2000	2500	2500	2500	2500	2800
L	mm	1510	3500	3500	4750	4900	6990	6990	6000	7100	6400	8500	9000
A	mm	405	850	850	700	1200	1745	1745	1500	1550	1550	1750	2000
B	mm	700	1800	1800	3350	2500	3500	3500	3000	4000	3300	5000	5000
C	mm	800	1350	1450	1450	1500	2000	2000	2200	2100	2200	*	*
E	mm	1100	1500	1600	1600	1750	2100	2100	2500	2450	2500	*	*
∅	mm	18	18	18	18	22	20	20	26	23	23	*	*

OPIS KONSTRUKCIJE

Rezervoar kondenzata se izrađuje u obliku horizontalne cilindrične posude, zavarene konstrukcije od čeličnog lima, kvaliteta Č.0361. U njemu je ugrađena cev, snabdevena elemenatima, čije injektorsko dejstvo omogućuje zagrevanje mešavine kondenzata i omekšane vode direktnim mešanjem vode i pare, pritiska 3 bara. Dovod kondenzata se ostvaruje preko priključaka na gornjoj i strani rezervoara. Broj ovih priključaka zavisi od broja kako spoljih potrošača, tako i sopstvenih potrošača u okviru kotlovskog postrojenja. Na gornjoj strain se nalazi i priključak za dovod vode iz uređaja za hemijsku pripremu vode i priključak za odvod kondenzata. Odvod kondenzata ka pumpama kondenzata vrši se preko priključka, koji se nalazi na donjoj strani rezervoara. Regulacija nivoa kondenzata u rezervoaru se ostvaruje pomoću regulacije dovoda vode iz uređaja za hemijsku pripremu vode posredstvom elektromagnetnog ventila.

Rezervoar kondenzata je snabdeven sa svm priključcima, neophodnim za njegovo funkcionisanje u duhu važećih propisa:

- priključak DN – dovod vode iz HPV
- priključak DN2 – revizoni otvor
- priključak DN3 – dovod kondenzata
- priključak – dovod kondenzata
- priključak DN3 – preliv i ozračivanje
- priključak DN4 – pražnjenje
- priključak DN3 – odvod kondenzata ka pumpama
- priključak DN5 – dovod pare za zagrevanje mešavine vode i kondenzata na ~ temperature 80℃.

Pored nabrojanih, na zahtev projektanata, mogu se rezervoari kondenzata isporučiti i sa povećanim brojem priključaka za dovod kondenzata.

Kontrolu rada rezervoara omogućuju ugrađeni kontrolni odnosno merni instrumenti – termometar i vodokazna stakla.

Rezervoari kondenzata zajedno sa pumpama kondenzata se obično postavljaju u betonske šahtove, ispod kote 0,0 m u samoj zgradi kotlarnice ili pored nje, kako bi se omogućilo doticanje kondenzata od potrošača slobodnim padom.

Oslanjanje rezervoara se vrši preko metalnih oslonaca (jednog nepokretnog i jednog ili dva pokretna), na betonske temelje.

Rezervoari kondenzata se obavezno izoluju mineralnom vunom i oblogom od Al.lima.

Rezervoar kondenzata se isporučuje kompletan sa svim priključcima, finom armaturom (regulatorom nivoa, vodokaznim staklom, termometrom), osloncima, označnom tablicom, ali bez zaporne armature.

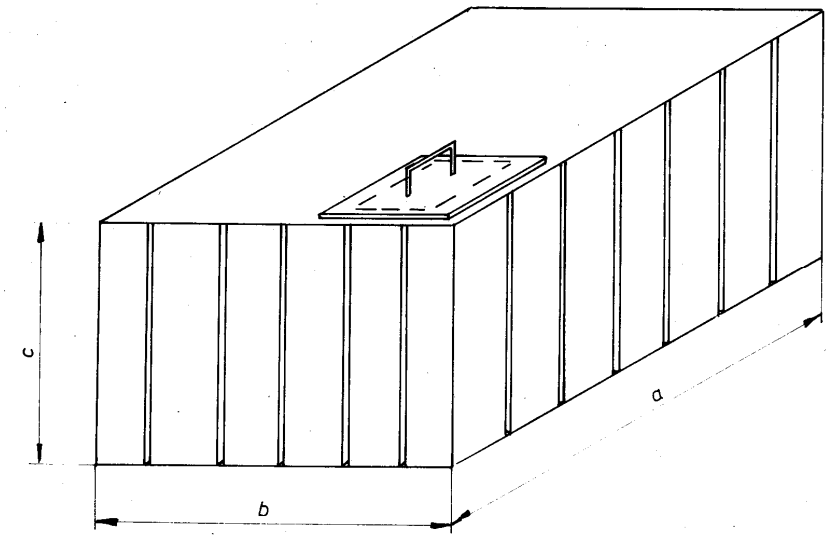
* Izbor degazatora (odvajača gasova):

Zapremina degazatora zavisi od protoka napojne vode u iznosu:

$$V = (0{,}008 \div 0{,}1)\ \dot{V}\left[m^3\right]$$

gde je: $\dot{V}$ - protok vode kroz degazator u m^3/h

REZERVOAR KONDENZATA



ZAPREMINA l	a mm	b mm	c mm	TEŽINA daN
100	600	400	400	54
150	600	500	500	72
200	800	500	500	96
250	1000	500	500	104
300	850	600	600	112
400	850	700	700	136
500	1000	1000	500	174
600	1000	800	750	178
700	1000	900	800	194
800	1000	1000	800	208
900	1000	1000	900	220
1000	1000	1000	1000	246
1500	1500	1000	1000	396
2000	2000	1000	1000	474
2500	2500	1000	1000	605
3000	3000	1000	1000	750
4000	2250	1500	1200	840
6000	3000	1500	1300	1150
7000	3200	1500	1500	1460
9000	3400	1600	1500	1600
10000	3500	2000	1500	2200

Po zahtevu izrađujemo rezervoare i drugih dimenzija.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

UPOTREBA
Rezervoar kondenzata služi za skupljanje kondenzata kod parnog centralnog grejanja u svim instalacijama industrijske pare.

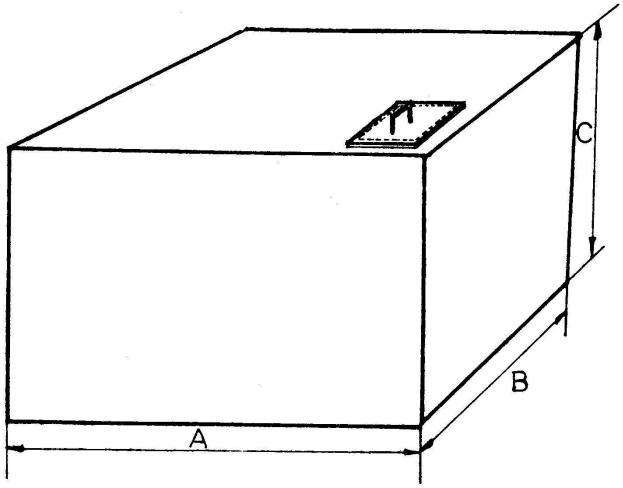
PROBNI PRITISAK
Proba vodenim pritiskom se vrši na nepropustnost varova kod 0,5 bar.

MATERIJAL
Izrađen je iz materijala Č.0000 ili Č.0361.

IZVEDBA
Rezervoar kondenzata je izrađen sa otvorom za kontrolu i čišćenje. Konstrukcija je učvršćena rebrima. Svi priključci se izrađuju prema zahtevu naručioca. Spolja je rezervoar zaštićen protiv korozije. Ventile, vodokaz i slavine isporučujemo samo prema posebnom zahtevu. Prema posebnoj narudžbi izrađujemo i rezervoare drugih dimenzija, potrebni su nam samo podaci o zapremini, dimenzijama i skica sa zahtevanim priključcima.

PRIMER ZA NARUDŽBU
Naručujemo rezervoar kondenzata 1500 lit. prilažemo skicu sa zahtevanim priključcima.

Zadržavamo pravo tehničkih izmena.

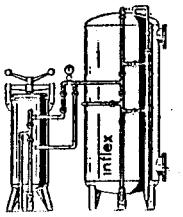


ZAPREMINA l	a mm	b mm	c mm	TEŽINA daN
100	600	400	400	54
150	600	500	500	72
200	800	500	500	96
250	1000	500	500	104
300	850	600	600	112
400	850	700	700	136
500	1000	1000	500	174
600	1000	800	750	178
700	1000	900	800	194
800	1000	1000	800	208
900	1000	1000	900	220
1000	1000	1000	1000	246
1500	1500	1000	1000	396
2000	2000	1000	1000	474
2500	2500	1000	1000	605
3000	3000	1000	1000	750
4000	2250	1500	1200	840
6000	3000	1500	1300	1150
7000	3200	1500	1500	1460
9000	3400	1600	1500	1600
10000	3500	2000	1500	2200

Zadržavamo pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

HEMIJSKA PRIPREMA VODE



- Omekšivač vode bez posude za so - OV

- Omekšivač vode sa posudom za so jednostruki - OVP

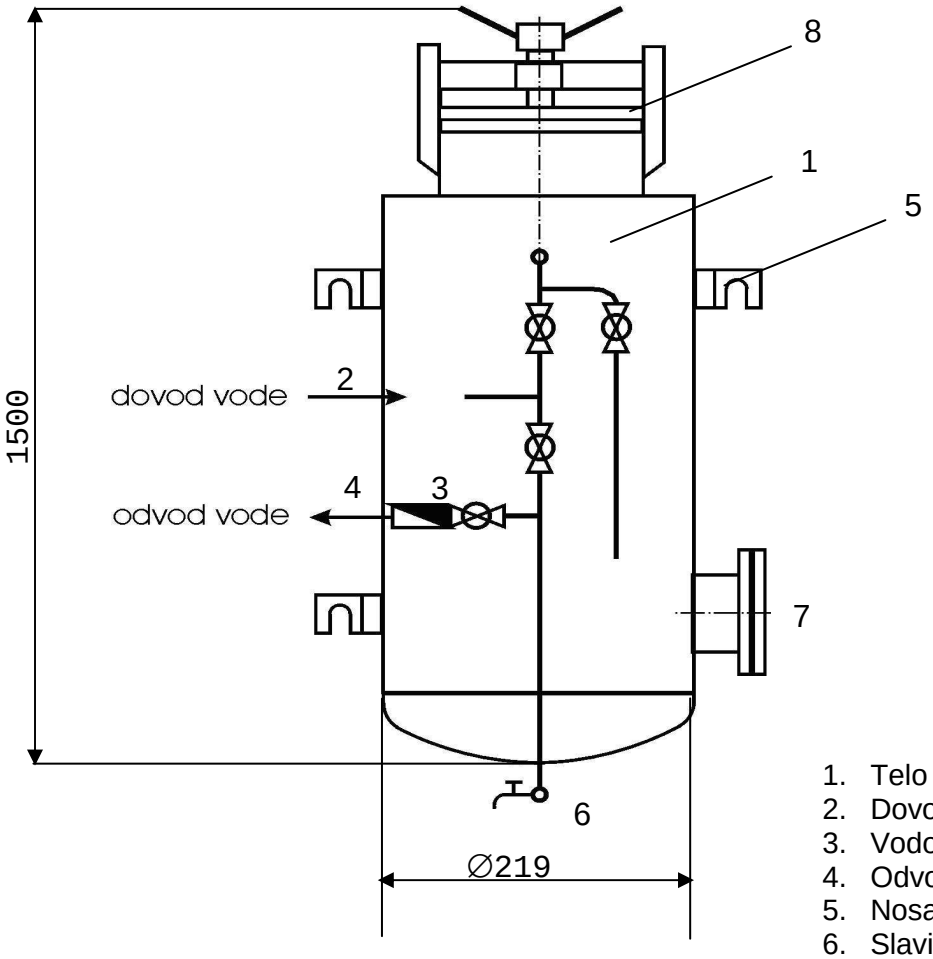
- Omekšivač vode sa posudom za so dupli - OVPD

- Metasil posude - MP

- Jonoizmenjivački filteri

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

OMEKŠIVAČ VODE
BEZ POSUDE ZA SO



1. Telo omekšivača
2. Dovod sirove vode
3. Vodomer
4. Odvod omekšane vode
5. Nosač omekšivača
6. Slavina za ispust
7. Revizioni otvor
8. Poklopac

1	Protok vode V (m^3/h)		0,5 - 1	1,5 - 2
2	Nazivni prečnik D (mm)		200	300
3	Prečnik armature d (mm)		15	25
4	Ukupna visina H (mm)		1,500	1,500
5	UKUPNA TVRDOĆA SIROVE VODE UT		Količina omekšane vode između dve regeneracije (m^3)	
		6	17,0	37,0
		8	13,0	28,0
		10	10,0	22,0
		12	8,5	18,0
		14	7,5	16,0
		16	6,5	14,0
		18	5,5	12,0
		20	5,2	11,0
		22	4,6	10,0
		24	4,3	9,0
		26	4,0	8,5
		28	3,7	8,0
		30	3,4	7,3
6	Potrebna količina soli za jednu regeneraciju (kg)		5,5	12,0
7	Ukupna težina omekšivača cca (kg)		150	210

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

UPOTREBA:

Omekšivači vode se upotrebljavaju za omekšavanje vode za napajanje kotlova, u perionicama, kuhinjama, za bojlere tople vode, u hemijskoj industriji, u tekstilnoj industriji i svuda gde je potrebna meka voda.

RADNI PRITISAK

Predviđeni radni pritisak za normalnu konstrukciju je 6 bara.

PROBNI PRITISAK

Probni pritisak iznosi 7,8 bara.

MATERIJAL

Materijal za izradu omekšivača vode je Č. 0361.

KONSTRUKCIJA

Omekšivač je katjonskog tipa. Voda se omekšava razmenom jona soli sa jonima jonske mase. Regeneracija mase se vrši natrijum hloridom. Posude su sa unutrašnje strane antikorozivno zaštićene, a sa spoljne strane premazane su sa HSZS lakom. Zajedno sa posudama omekšivača isporiučuju se svi ventili i vodomer.

Po posebnoj narudžbi isporučujemo i opremu odnosno hemikalije za isprobavanje tvrdoće vode ili tablete.

Isporučuje se kao kompletan uređaj zajedno sa držačima za ugradnju na zid. Ugradne mere omekšivača prikazane su na slici i brojno date u priloženoj tabeli.

Kapacitet omekšivača, i količina kuhinjske soli za jednu regeneraciju omekšivačke mase, određuje se takođe iz tabele u zavisnosti od protoka i tvrdoće vode.

Svakom omekšivaču pripada fabrički atest i uputstvo za rukovanje.

Na zahtev kupca u postrojenje se mogu ugraditi:

- Uređaj za kontrolu protoka vode pri omekšavanju;
- Uređaj za kontrolu protoka vode pri regeneraciji omekšivačke mase.

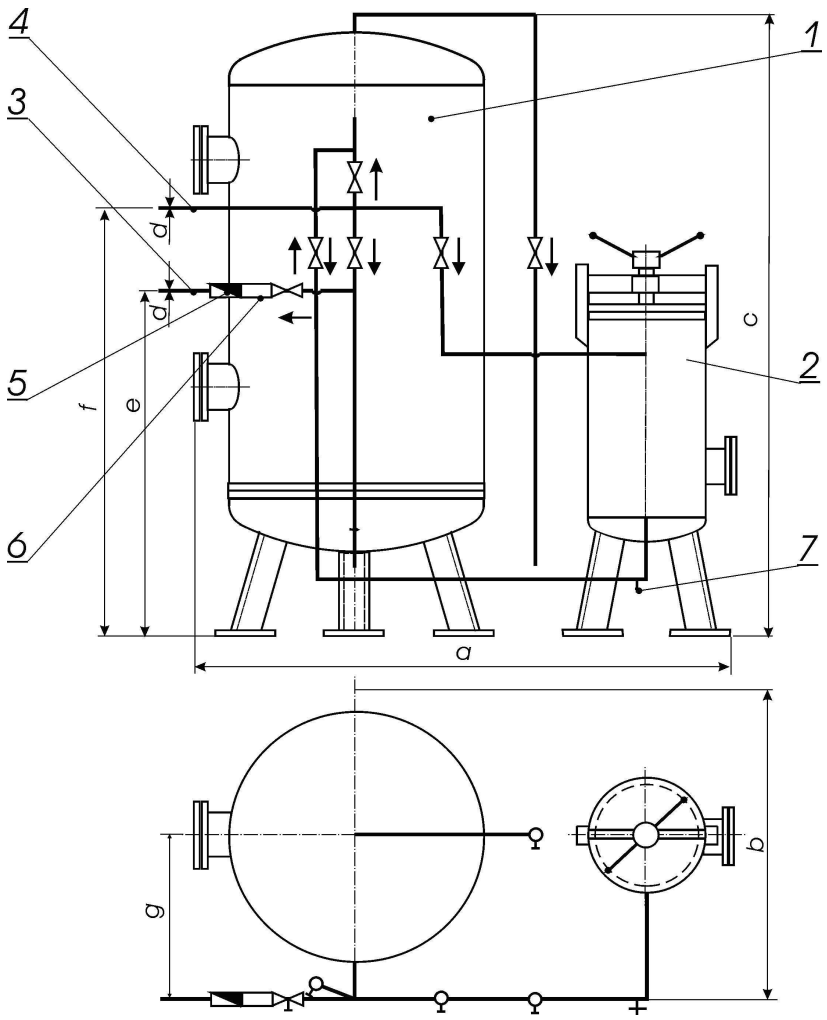
Pri porudžbine omekšivača treba navesti:

- Protok vode (m^3/h)
- Ukupnu tvrdoću vode UT (°dH)
- Vreme između dve regeneracije (h)
- Hemijsku analizu vode
- Radni pritisak ukoliko je veći od 6 bar.

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

OMEKŠIVAČ VODE

SA POSUDOM ZA SO JEDNOSTRUKI TIP OVP



1. Jonska posuda
2. Posuda za so
3. Priključak za odvod vode
4. Priključak za dovod vode
5. Povratni ventil
6. Vodomer
7. Slavina za vodu

Tip	O m^3/h	K m^3dH	a mm	b mm	c mm	d	e mm	f mm	g mm	Težina kp
OVP 0,5 - 10	0,5 – 1	100	653	460	1660	1/2“	980	1230	190	123
OVP 1 - 20	1 – 2	200	730	590	1815	3/4“	980	1230	250	290
OVP 2-40	2 - 3	400	950	700	2000	1“	915	1215	270	337
OVP 3- 60	3 – 5	600	1140	605	2330	5/4“	1040	1700	330	299
OVP 5 – 100	5 – 7	1000	1200	870	2650	6/4“	1320	1680	370	634
OVP 7 – 140	7 – 10	1400	1280	760	2700	2“	1050	1450	400	1150
OVP 10 - 200	10 – 15	2000	1470	1060	3000	2“	1180	1580	460	1130
OVP 15 -300	15 - 25	3000	1800	1100	2900	3“	1180	1580	620	2080

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

UPOTREBA
Upotrebljava se za omekšavanje vode, za napajnje kotlova, u perionicama, kuhinjama, za bojlere tople vode, u hemijskoj i tekstilnoj industriji i svuda gde je potrebna meka voda.

RADNI PRITISAK
Predviđeni radni pritisak za normalnu konstrukciju je 6 bara.

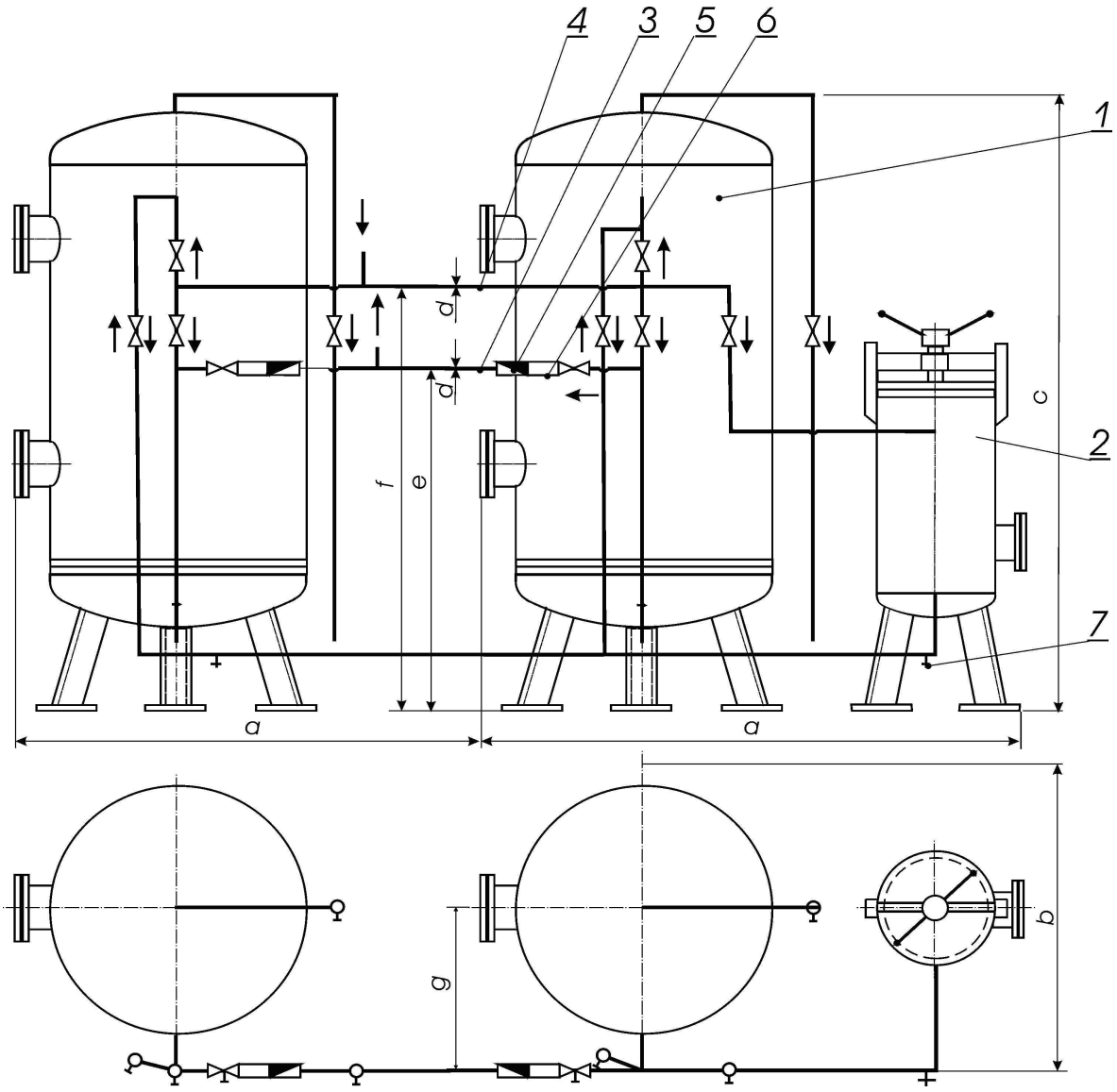
PROBNI PRITISAK
Probni pritisak iznosi 7,8 bara.

MATERIJAL
Omekšivač vode (dupli) izrađuje se od materijala Č.0361.

KONSTRUKCIJA
Omekšivač vode je kotlovskog tipa. Vodu omekšava zamenom jona soli sa jonima jonske mase. Regeneracija mase vrši se natrijumhloridom.
Posude su sa unutrašnje strane antikoroziono zaštićene, a sa spoljne strane premazane antikorozivnim premazom. Sa posudama omekšivača isporučuju se svi ventili sa vodomerom, po zahtevu naručioca
Po posebnoj narudžbi isporučujemo i opremu odnosno hemikalije za ispitivanje tvrdoće vode ili tablete.
Zadržavamo pravo tehničkih izmena.

OMEKŠIVAČ VODE

SA POSUDOM ZA SO DUPLI, TIP OVPD



1. Jonska posuda
2. Posuda za so
3. Priključak za odvod vode
4. Priključak za dovod vode
5. Povratni ventil
6. Vodomer
7. Slavina za vodu

Tip	O m^3/h	K m^3dH	a mm	b mm	c mm	d	e mm	f mm	g mm
OVPD 0,5 – 10	0,5 – 1	100	653	460	1660	1/2“	980	1230	190
OVPD 1 – 20	1 – 2	200	730	590	1815	3/4“	980	1230	250
OVPD 2 – 40	2 - 3	400	950	700	2000	1“	915	1215	270
OVPD 3 – 60	3 – 5	600	1140	605	2330	5/4“	1040	1700	330
OVPD 5 – 100	5 – 7	1000	1200	870	2650	6/4“	1320	1680	370
OVPD 7 – 140	7 – 10	1400	1280	760	2700	2“	1050	1450	400
OVPD 10 – 200	10 – 15	2000	1470	1060	3000	2“	1180	1580	460
OVPD 15 – 300	15 - 25	3000	1800	1100	2900	3“	1180	1580	620

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex

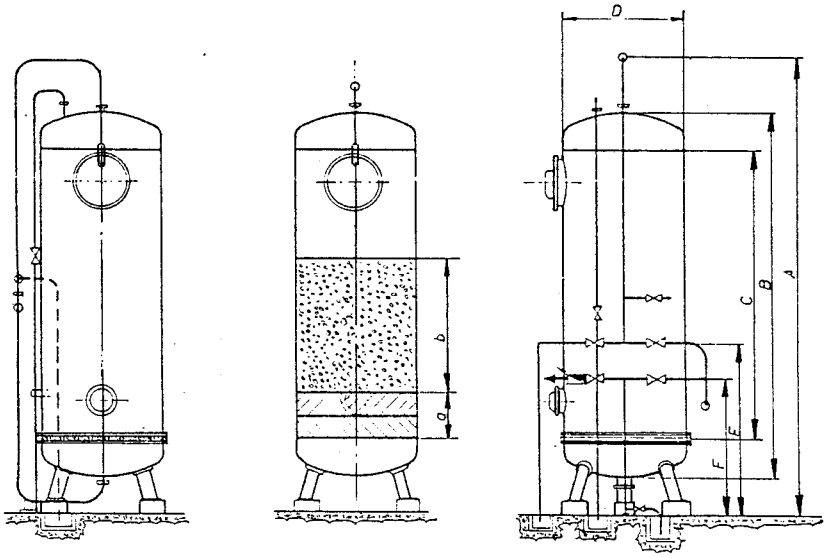
UPOTREBA
Omekšivači vode (dupli) upotrebljavaju se za omekšavanje vode za napajanje kotlova, u perionicama, kuhinjama, za bojlere tople vode, u hemijskoj industriji i svuda gde je potrebna meka voda.
Dupli omekšivač vode se upotrebljava obavezno svuda gde je uredjaj u pogonu 24 sata dnevno.

RADNI PRITISAK
Predviđeni radni pritisak za normalnu konstrukciju je 6 bara.

PROBNI PRITISAK
Probni pritisak iznosi 7,8 bara.

MATERIJAL
Omekšivač vode (dupli) izrađuje se od materijala Č.0361.

KONSTRUKCIJA
Sastoji se iz dve jonske posude i jedne posude za so.
Dok je jedna jonska posuda u radu druga je u regeneraciji.
Omekšivač je katjonskog tipa. Voda se omekšava razmenom jona soli. Posude su sa unutrašnje i sa spoljne strane antikorozivno zaštićene. Zajedno sa posudama omekšivača isporučuju se svi ventili i vodomera po zahtevu naručioca.
Zadržavamo pravo tehničkih izmena.



Pomoću jonoizmenivačkih filtera voda se omekšava na vrlo efikasan i tehnički jednostavan način.
Jonoizmenivačkie mase su čvrste supstance makromolekulske strukture, koje imaju osobinu da zamenjuju svoje jone jonima soli koje čine tvrdoću vode.
U zavisnosti od toga da li se obavlja izmena anjona, jonoizmenjivačke mase delimo na katjonske i anjonske.
Kada se svi joni jonoizmenivačke mase zamene jonima tvrdoće iz vode, treba izvršiti takozvanu regeneraciju jonoizmenivačke mase. Sredstva za regeneraciju su: NaCl, HCl, H_2SO_4, NaOH i dr.
Danas u svetu postoji veliki broj proizvođača jonskih masa, od kojih su najpoznatiji: Lewatit – Bayer, Wofatit, Ambertit, Dawex, Doulite, Varion i dr.
Jonoizmenivački filter služi za smeštaj jonoizmenivačke mase i poseduje svu potrebnu armaturu za rad i lako rukovanje samog filtra.
Jonoizmenivački fiter je sa unutrašnjne strane zaštićen izolacionim premazima ili gumom, a u zavisnosti od toga kojim se sredstvima obavlja regeneracija.
TEHNIČKI PODACI
Za primer jednog jonoizmenivačkog filtra maraju se znati sledeći podaci:

- Prečnik fitera D, koji utiče na visinu sloja jonoizmenivačke mase i brzinu protoka kroz filter. Max. brzina protoka za jonoizmenivačke filtre je 35m^3/h.
- Visina sloja jonske mase zavisi od vremena prolaska vode kroz jonoizmenivački sloj i time utiče na efekat izmene. U praksi se uzima da je min. visina jonoizmenivačke mase 0,5m, a max. 3,0 m.
- Najpogodniji pritisak vode na ulazu u jonoizmenivački filtar od 1,5 bara – 2,5 bara.
- Broj dizni ispravne konstrukcije i odgovarajućeg materijala, a da bi efekat filtriranja bio dobar, uzima se 80 dizni po m^2.

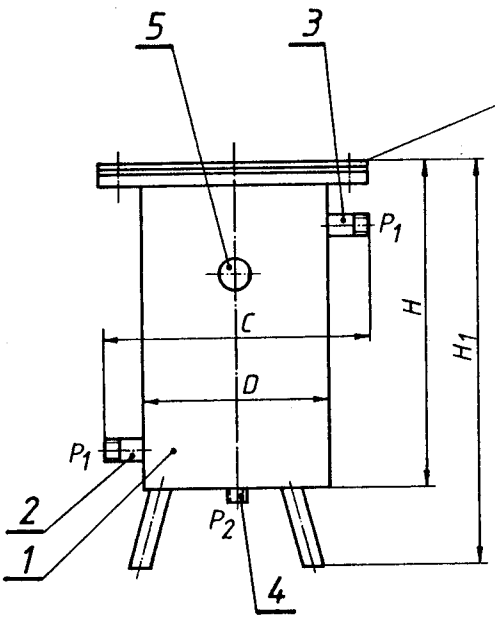
Jonoizmenivački filtar se isporučuje kompletno sa armaturom koja se za vreme montaže postavlja na filter.
Betonske podloge za filtar izrađuje naručilac.

Kapacitet filtra	Max. visina	Visina sam. filtra	Visina cilin. dela	Prečnik filtera	Visima armature		Visina pešč. sloja	Visina jon. sloja	Broj dizni
					donje	gornje			
Q m^{3}h	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	a mm	b mm	n
1,5	2750	2450	2280	450	1500	1000	200	1000	20
3,2	2700	2260	1900	500	1500	1200	200	1000	24
4,0	3050	2640	2300	500	1500	1200	200	1200	24
5,0	2860	2293	1834	600	1500	1200	200	1000	35
6,4	3240	2673	2214	600	1500	1200	200	1200	35
8,0	2950	2376	1818	800	1200	1200	200	1000	62
10,0	3330	2756	2198	800	1500	1200	200	1200	62
12,5	3050	2492	1820	1000	1500	1200	200	1200	97
16,0	3430	2872	2200	1000	1500	1200	200	1200	97
20,0	3610	2893	2280	1200	1500	1200	200	1200	140
25,0	4180	3463	2850	1200	1500	1200	200	1500	140
32,0	4260	3270	2470	1500	1500	1200	200	1300	218
40,0	5020	4030	3230	1500	1500	1200	200	1700	218
50,0	4720	3650	2850	1800	1500	1200	200	1400	315
55,0	5300	3700	2950	1800	1500	1200	200	1500	315
63,0	5330	3840	3040	2200	1535	1235	200	1600	470

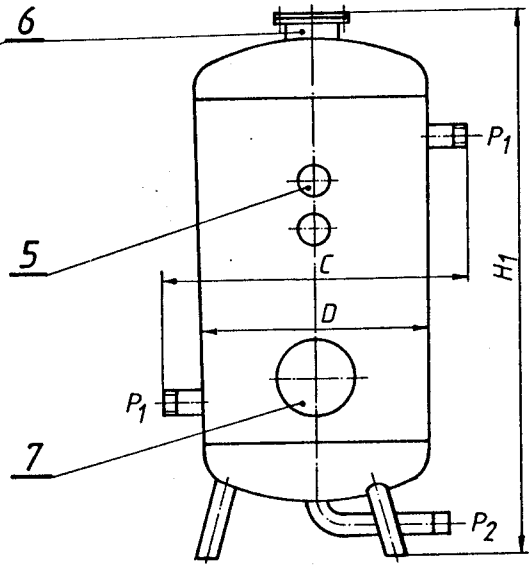
Zadržava se pravo tehničkih izmena

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

KONSTRUKCIJA A



KONSTRUKCIJA B



POZ	NAZIV	POZ	NAZIV
1	Posuda dozatora	5	Kontrolno staklo
2	Priključak za dovod vode	6	Otvor za punjenje
3	Priključak za odvod vode	7	Otvor za čišćenje
4	Priključak za ispust		

TIP	Q (m^3/h)	Zapremina (m^3)	Metasil (kg)	Konstr.	Broj kontrol. rupa	Br. poz.		D	H	H_1	C	P_1 R (col)	P_2 R (col)
						6	7						
2	0,2	0,4	1	A	-	1	-	889	224	-	190	1/2“	1/2“
3	0,4	2	2	A	-	1	-	133	261	-	253	1/2“	1/2“
4	0,8	3	4	A	-	1	-	133	321	-	253	3/4“	3/4“
5	1,4	6	7	A	1	1	-	168,3	-	586	288	3/4“	3/4“
6	2	8	10	A	1	1	-	168,3	-	684	288	5/4“	3/4“
7	3	12	15	A	1	1	-	215	-	635	345	1 1/2“	3/4“
8	4	15	20	A	1	1	-	215	-	719	345	1 1/2“	3/4“
9	5	20	25	B	1	1	-	267	-	687	387	1 1/2“	3/4“
10	8	30	40	B	2	1	-	267	-	855	407	2“	3/4“
11	12,2	50	60	B	2	1	-	323	-	980	463	2“	3/4“
12	20	80	100	B	2	1	-	350	-	1250	490	3“	3/4“
13	26	100	130	B	2	1	-	400	-	1217	540	3“	3/4“
14	80	300	400	B	2	1	-	600	-	1644	740	DN125 PN16	3/4“

UPOTREBA
Metasil posude su upotrebljavaju za dodavanje fosfata vodi zbog sprečavanja kamenca i korozije u kotlovima, rezervoarima, bojlerima i instalacijama centralnog grejanja. Zbog toga se vek trajanja navedenih uređaja znatnije produžava.

RADNI PRITISAK
Najveći dozvoljeni radni pritisak pri standardnoj konstrukciji iznosi 6 bara.

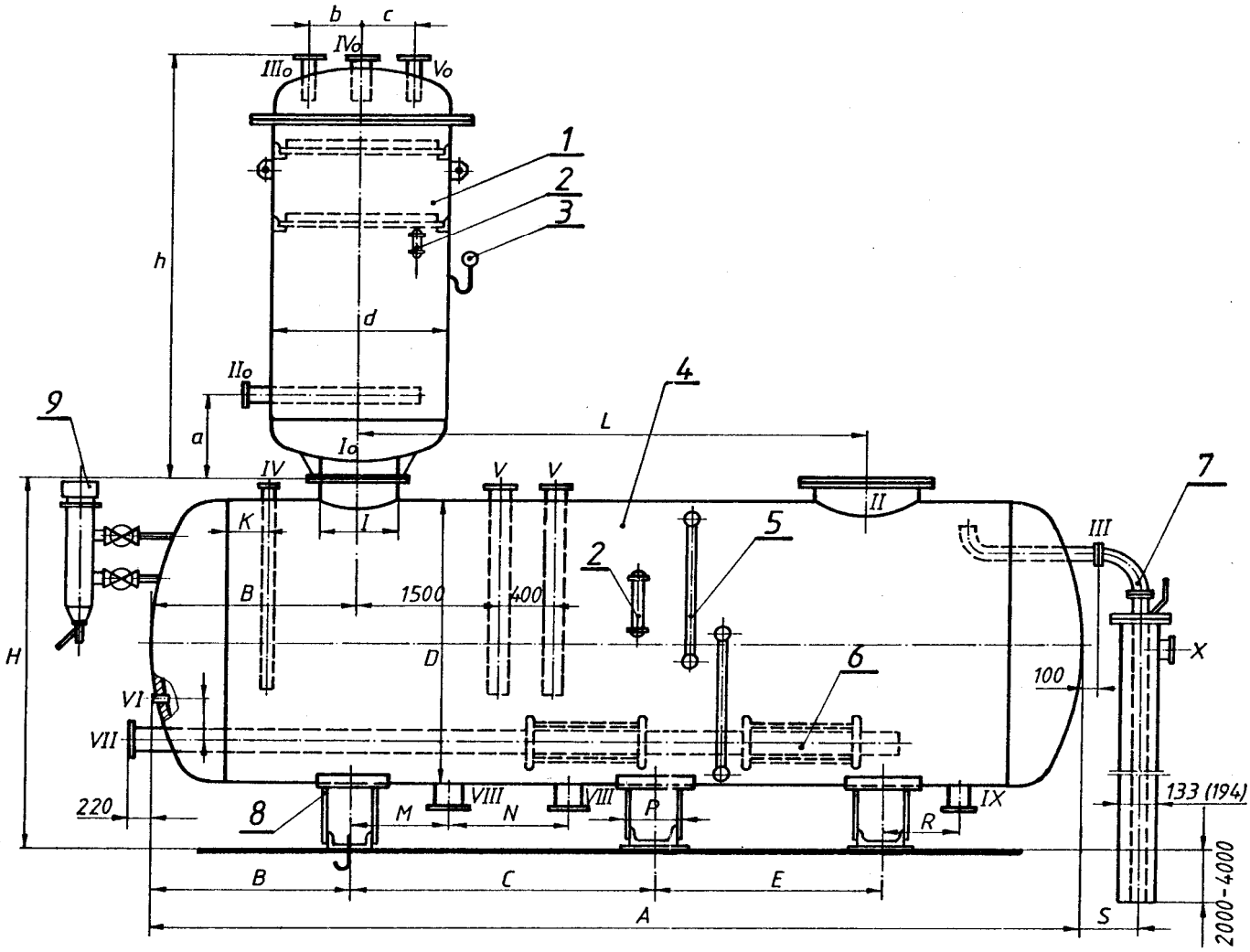
PROBNI PRITISAK
Proba se vrši na nadpritisak od 7,8 bara.

MATERIJAL
Metasil posude su izrađene od materijala Č.0361.

KONSTRUKCIJA
Metasil posuda se sastoji se od same posude sa poklopcem za punjenje, priključcima i kontrolnim staklom. Posude do tipa 4 su izrađene bez nogica, a ostale sa nogicama. Kontrola metasila se vrši kroz kontrolno staklo. Posude su opremljene sa ventilima na dovodu, odvodu i ispustu. Po posebnoj narudžbi vršimo punjenje metasilom. Posude su sa spoljne strane antikoroziono zaštićene.

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

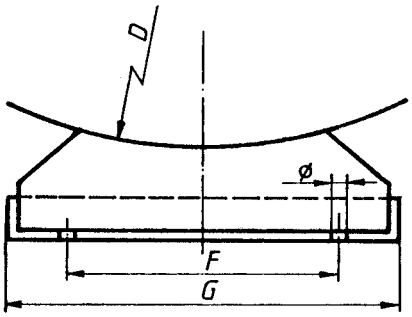
NAPOJNI REZERVOAR SA ODVAJAČEM GASOVA



POZ.	NAZIV
1.	Odvajač gasova
2.	Termometar
3.	Manometar
4.	Napojni rezervoar
5.	Vodokazno staklo
6.	Dogrejač vode
7.	Prelivna cev
8.	Postolje
9.	Regulator nivoa

OZN	PRIKLJUČCI ZA NAPOJNI REZERVOAR
I	Veza sa odvajačem gasova
II	Revizioni otvor
III	Prelivna cev
IV	Dovod hidrazina (levoxina) DN 15 PN 6
V	Prestrujni vod napojnih pumpi DN 65 PN 6 važi samo za rezervoare od 40m^3 i više
VI	Termoregulator 5/4“
VII	Dovod pare
VIII	Odvod vode u kotao
IX	Pražnjenje
X	Dovod rashladne vode

POSTOLJE



OZN	PRIKLJUČCI ZA NAPOJNI REZERVOAR
I_0	Veza sa napojnim rezervoarom
I_{I0}	Dovod pare
III_0	Odvod otparaka
IV_0	Dovod vode
V_0	Priključak za ventil sigurnosti

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

NAPOJNI REZERVOAR SA ODVAJAČEM GASOVA

PRIMENA
Odvajač gasova (dagazator), koji se montira u sklopu sa napojnim rezervoarom, služi da odstrani štetne gasove iz napojne vode kotla. Ovo se naročito odnosi na kiseonik i ugljenu kiselinu koji prouzrokuju koroziju na vodenoj strani zagrevne površine kotla.

NAČIN RADA
Termičko izdvajanje gasova (degazacija) bazira se na sposobnosti izdavanja gasova iz smese, smanjivanjem njihivog porcijalnog pritiska. Kada je temperatura vode jednaka temperaturi ključanja, tada je parcijalni pritisak jednak nuli i izdvajanje gasova je najveće. Voda ulazi sa gornje strane suda i pada dole razbijajući se o kaskade. Pri tome je para, koja struji odozgo najviše, zahvata i zagreva do temperature ključanja. Rdni pritisak je 0,5 bara.

KONSTRUKCIJA
Odvajač gasova je kaskadnog tipa. Kaskade su izrađene od nerđajućeg čelika, dok su omotač, danca i prirubnice od Č.0361. Konstrukcija je zavarenog tipa, galerije i stepenice omogućavaju pristup mernim instrumentima. Prelivna cev omogućava konstantan pritisak u napojnom rezervoaru i njena dužina je do 5 m. Otpaci koji nastaju prilikom degazacije kod odvajača kapaciteta od 20 t/h i više,koriste se za predgrevanje vode koja ulazi u odvajač. U napojnom rezervoaru nalazi se zagrejač koji održava potrebnu temperaturu vode za napajanje kotla.

ODVAJAČ GASOVA

protok t/h	zapremina m^3	težina kg	I	II	III	IV	V	a	b	c	d	h
2,5	0,17	188	300	50	15	32	25	455	150	150	500	1490
5	0,35	315	400	80	20	40	40	495	160	160	600	2020
8	0,6	480	400	100	25	50	50	330	200	200	700	1950
12	0,84	650	500	125	32	65	65	350	250	250	800	2150
16	1,12	920	500	150	40	80	65	420	270	270	900	2150
25	1,75	1200	500	200	50	100	80	600	300	300	1100	2350
40	2,8	1300	500	250	50	125	100	709	350	350	1200	3275
50	3,5	1600	600	250	65	125	125	748	400	400	1400	3359
65	4,5	1710	600	300	65	150	150	794	450	450	1500	3395
80	5,6	1970	600	300	80	150	150	840	450	450	1600	3588
160	16	2700	600	300	80	200	200	1405	500	500	2000	6096

* Izbor degazatora (odvajača gasova).

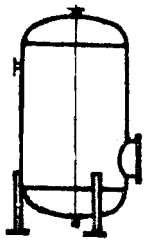
NAPOJNI REZERVOAR

zapremina (efektivna) m^3	težina sa galerijom (kg)	I	II	III i X	IV	VII	VIII	IX	A	B	C	D	E	F	G	∅	H	K	L	M	N	P	R	S
		DN																						
2 (1,6)	1100	300	500	50	15	50	50	50	2570	785	1000	1100	0	800	1100	18	1500	100	900	335	330	140	300	180
4 (3,1)	1500	400	500	50	15	50	50	65	4570	1335	1900	1100	0	800	1100	18	1500	100	1950	600	700	140	800	180
6 (5,1)	1700	400	500	50	15	50	65	50	3500	950	1600	1600	0	1300	1600	18	2000	100	1480	600	400	140	425	180
8 (6,8)	2050	400	500	50	15	50	65	50	4770	1385	2000	1600	0	1300	1600	20	2000	200	2300	660	680	180	800	180
10 (8,5)	2450	500	500	50	15	50	80	50	5770	1635	2500	1600	0	1300	1600	20	2000	250	2500	850	800	180	1050	180
12 (10,5)	2900	500	500	50	15	50	100	50	4720	1410	1900	2000	0	1700	2000	20	2400	250	1900	650	600	180	750	180
16 (14)	3800	500	500	50	15	50	100	50	5920	1710	2500	2000	0	1700	2000	22	2400	300	2500	900	700	200	1050	180
20 (17,5)	4500	500	500	50	25	50	100	50	6920	1960	3600	2000	0	1700	2000	22	2400	300	3000	1000	1000	200	1300	180
25 (22,5)	5900	500	500	100	25	80	125	80	6130	1765	1815	2500	0	2200	2500	22	2900	300	2600	950	700	300	1000	255
32 (28,8)	7300	500	500	100	25	80	125	80	7630	1565	2250	2500	2250	2200	2500	22	2900	300	4000	800	800	300	800	255
40 (36)	8900	500	500	100	25	80	150	100	9130	1915	2650	2500	2650	2200	2500	22	2900	300	5500	900	850	300	1150	255
50 (45,8)	12000	500	500	100	25	100	200	125	7630	1565	2250	300	2250	2700	3000	24	3500	350	4000	800	800	400	800	255

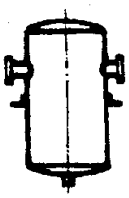
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

OSTALA OPREMA

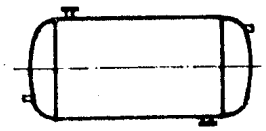
- Peščani filteri – PF
- Filteri za vodu - FV



- Odvajači kondenzata – OK
- Razdelnici komprimovanog vazduha – RV
- Sabirnici kondenzata - SK

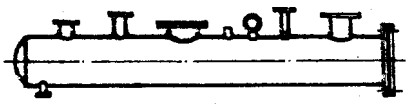


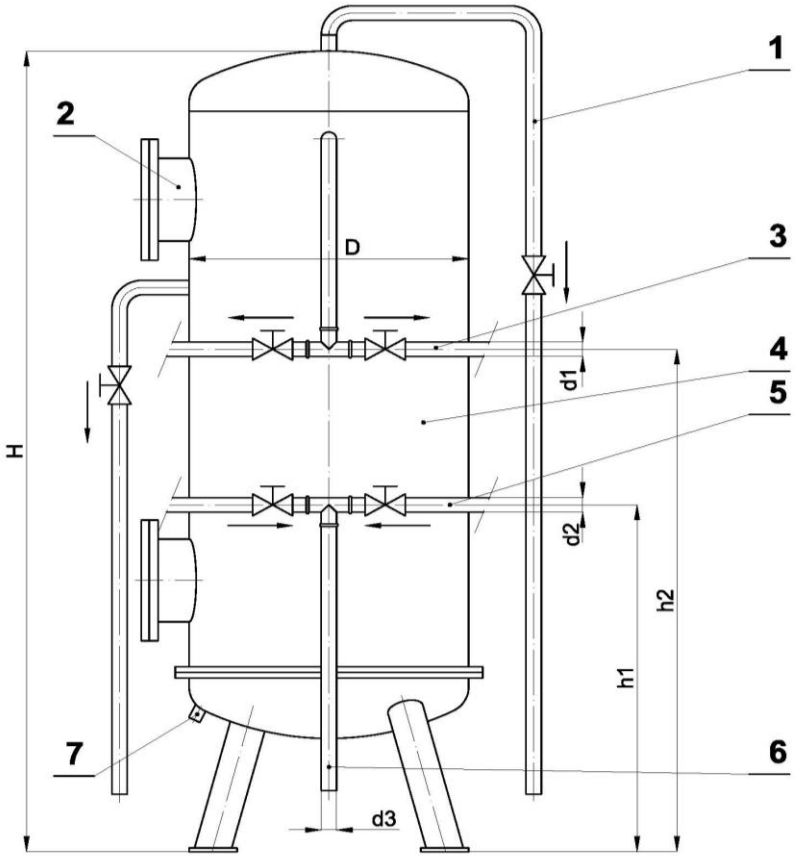
- Otvorene ekspanzione posude - OES



- Hladnjak za uzimanje uzoraka kotlovske vode - HKV

- Razdelnici i sabirnici – R i S





1. Priključak za ozračenje
2. Otvor za punjenje i čišćenje
3. Priključak za odvod vode
4. Posuda filtera
5. Priključak za dovod vode za filtraciju
6. Priključak za pražnjenje posude
7. Priključak za komprimovani vazduh

Tip	Q m^3/h	D mm	H mm	d_1	d_2	d_3	h_1 mm	h_2 mm	Težina kp
PF-0,5	0,5 – 1	300	1800	3/4“	3/4“	3/4“	800	1100	100
PF-1	1 – 1,5	400	1900	3/4“	3/4“	3/4“	800	1100	130
PF-2	1,5 – 2,5	450	2200	1 1/4“	1 1/4“	1“	800	1100	160
PF-3	2 – 3	550	2450	1 1/2“	1 1/2“	1“	900	1200	210
PF-4	3 – 4	600	2500	2“	2“	1“	1000	1300	280
PF-6	4 – 7	700	2800	2“	2“	1“	1000	1300	350
PF-10	8 - 12	900	2800	3“	3“	1“	1000	1300	600

UPOTREBA
Peščani filter se upotrebljava u različite svrhe, kojima je cilj očistiti vodu od mehaničkih čestica blata itd. Upotrebljava se najčešće u napravama za pripremu vode u kotlarnicama, u uređajima bazena i drugo. Filter je zatvorenog tipa zato su moguće veće protočne brzine, usled pritiska, koji vlada u posudi. Ako se zahteva kontinuiran rad kroz 24 sata dnevno, treba ugraditi dupli filter.

RADNI PRITISAK
Normalna izvedba se može upotrebiti do pritiska 6 bar.

PROBNI PRITISAK
Proba se vrši na nepropustnost varova i spojeva na vodni pritisak 7,8 bar.

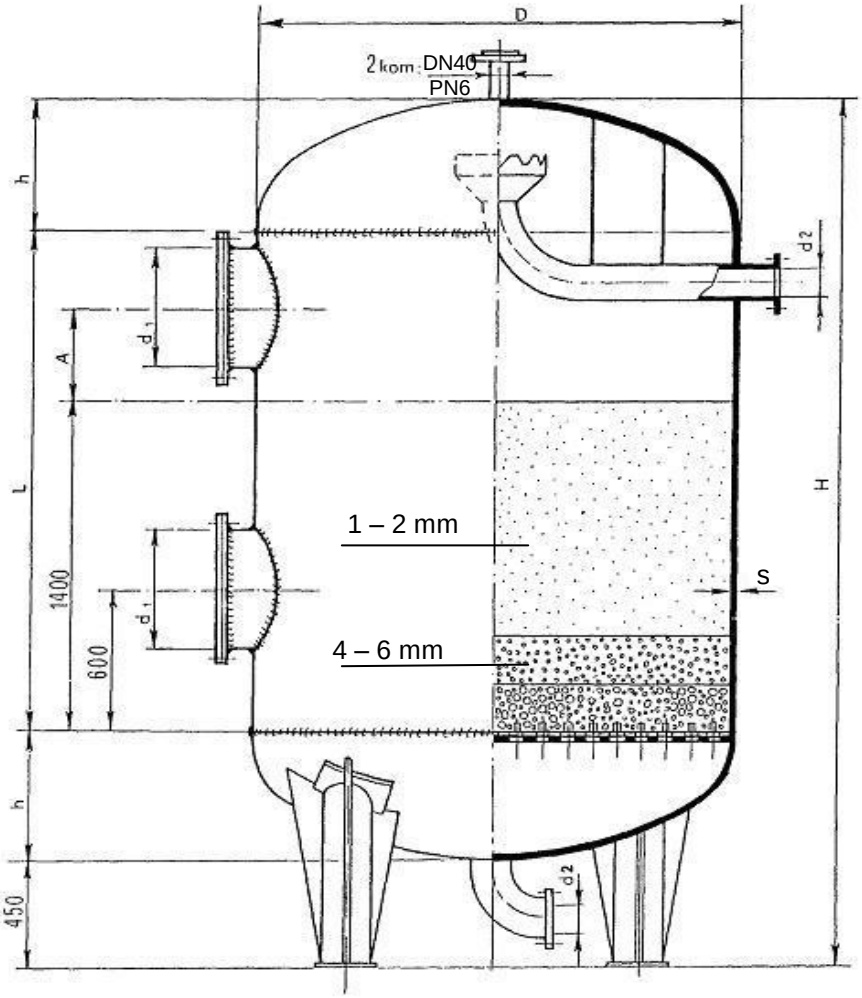
MATERIJAL
Izrađen je od materijala Č.0361.

KONSTRUKCIJA
Dimenzioniranje je izvršeno po postojećim propisima i smernicama. Zatvorenog je tipa. Sa unutrašnje i spoljašnje strane posude su zaštićene odgovarajućim premazima protiv korozije. U isporuci je i pesak, sapnice i posuda sa svim priključcima uključuči i 2 manometra.
Ventili se isporučuju prema posebnoj narudžbi osim onih koji su već nacrtani.

Zadržavmo pravo tehničkih izmena.

PEŠČANI FILTER ZA VODU

TIP PF

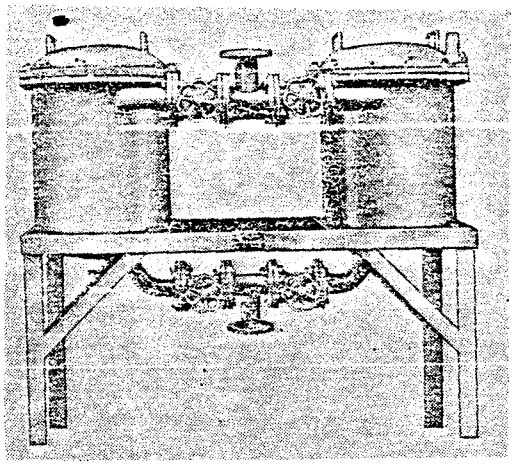


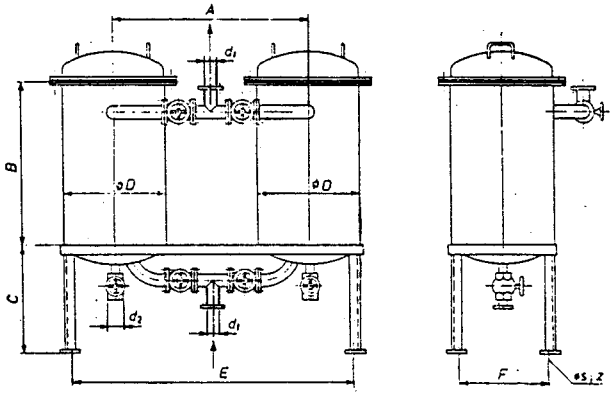
- Potrebna količina vode za pranje iznosi oko 1 – 2% od zapremine profiltrirane vode
- Potrebna količina vazduha za pranje iznosi 70 – 100 m^3/m^2 uz pritisak od 0,4 – 0,6 bara

Tip	Protok kod brzine		Površina	Broj sapnica										
	35 m/h	20 m/h				D	L	h	H	d_1	d_2	A	s	Težina
	m^3/h	m^3/h	m^2	kom	kom/ m^2	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	kp
PF - 20	17,9	10,2	0,51	44	87	800	2000	246	2942	400	100	350	7	600
PF - 30	27,7	15,8	0,79	68	87	1000	2000	297	3044	400	100	350	7	750
PF - 40	39,6	22,6	1,13	96	85	1200	2000	348	3146	400	125	350	8	1000
PF – 55	53,9	30,8	1,54	132	86	1400	2000	399	3248	400	125	350	8	1200
PF – 70	70,4	40,2	2,01	172	86	1600	2000	451	3352	400	125	350	9	1550
PF - 90	89,3	51,0	2,55	216	85	1800	2000	502	3454	400	150	350	9	1900
PF - 110	109,9	62,8	3,14	276	88	2000	2100	559	3668	500	150	400	10	2400
PF - 180	171,9	98,2	4,91	432	88	2500	2100	694	3938	500	150	400	10	3300
PF - 250	247,5	141,4	7,07	616	87	3000	2100	839	4228	500	200	400	12	5000

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492 • e-mail:office@inflex.rs • www.inflex.rs





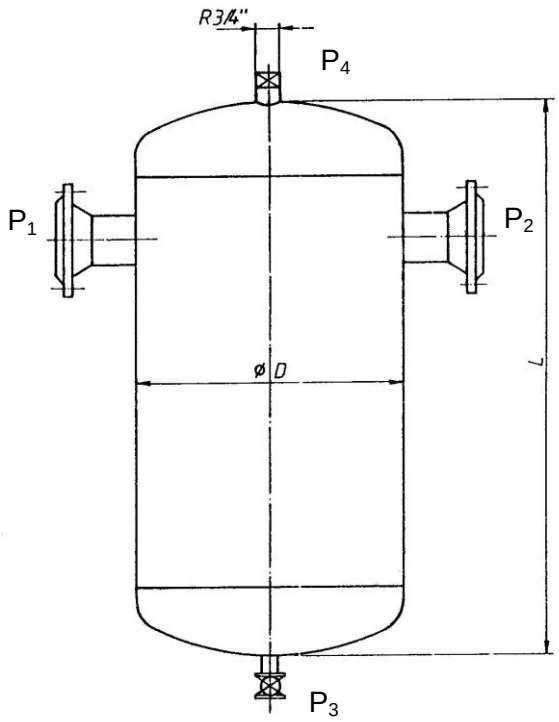
Filter za vodu sastoji se od dva cilindra, međusobno povezana priključcima i ventilima, kako bi mogla da deluju naizmenično. U cilindar je postavljen okvir sa filterom, koji mehanički čisti vodu. Cilindar je izrađen od crnog lima Č.0361, a mreža filtra od mesinga zalemljenog u okvir.
Zaprljana voda pod pritiskom se dovodi u jedan cilindar kod donje dovodne cevi, dok je drugi cilindar zatvoren pomoću ugrađenog zatvornog ventila. Kad se na filtru prvog cilindra skupi dovoljno nečistoće priticanje prljave vode preusmerava se u drugi cilindar, koji sada preuzima funkciju čišćenja vode. U međuvremenu dok drugi cilindar radi, može se izvući i očistiti filtar iz prvog cilindra. Na ovaj način obezbeđeno je neprekidno delovanje filtra za vodu. Radni pritisak iznosi najviše 6 bara. Moguća su i odstupanja od ove vrednosti (na zahtev naručioca).

Tip protok vode u l/min	∅ D	d_1	d_2	A	B	C	E	F	∅ otvora za temeljne vijke	broj otvora
20 - 50	267	1“	3/4“	400	230	500	790	190	14	4
50 - 80	267	5/4“	3/4“	400	400	500	790	190	14	4
80 - 150	419	6/4“	1“	850	330	650	1180	330	18	4
150 - 300	419	2“	1“	850	440	650	1180	330	18	4
300 - 500	521	2 1/2“	6/4“	1000	520	800	1445	445	18	4
500 - 900	521	3“	6/4“	1000	870	800	1445	445	18	4

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail:office@inflex.rs • www.inflex.rs

ODVAJAČ KONDENZATA IZ KOMPRIMOVANOG VAZDUHA

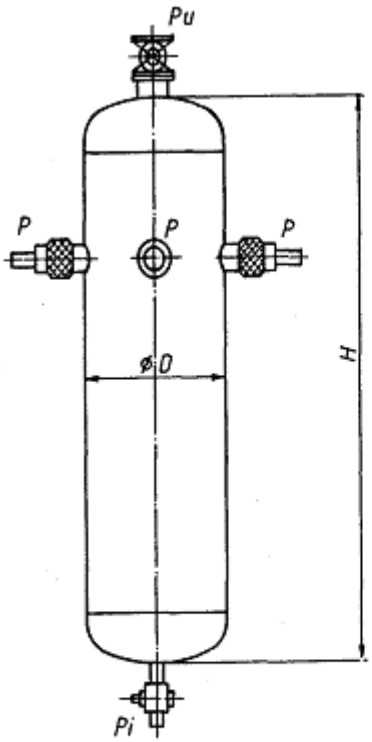


OZNAKA	NAMENA PRIKLJUČKA
P_1	Ulaz komprimovanog vazduha
P_2	Izlaz komprimovanog vazduha
P_3	Ispust kondenzata
P_4	Priključak za ispiranje

Tip	V (l)	∅D (mm)	L (mm)	P_1, P_2 (DN)	P_3 (col)	Q (m^3/h)		G (kg)
						7 bara	10 bara	
OK - I	10	159	420	25	3/8“	4	6,3	12
OK – II	20	220	580	40	1/2“	6,2	10	22
OK - III	145	450	1000	100	3/4“	12	35	80

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail:office@inflex.rs • www.inflex.rs

RAZDELNIK KOMPRIMOVANOG VAZDUHA



SABIRNIK KONDENZATA

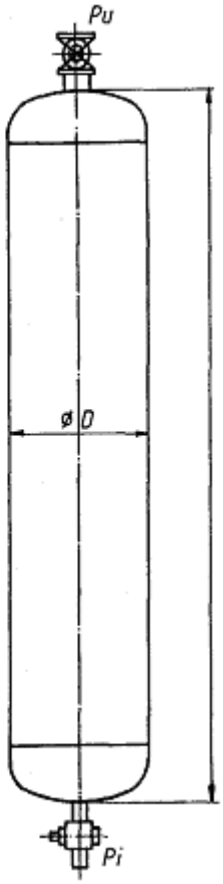


Tabela za razdelnik komrimovanog vazduha

Tip	V (l)	∅D (mm)	P (col)	H (mm)	Pu (col)	Pi (col)	(m^3/min)
RV - 4	2	89	3/4“	380	1“	3/8“	3 x 0,6
RV - 8	2	89	3/8“	380	1/2“	3/8“	3 x 1,8

Tabela za sabirnik kondenzata

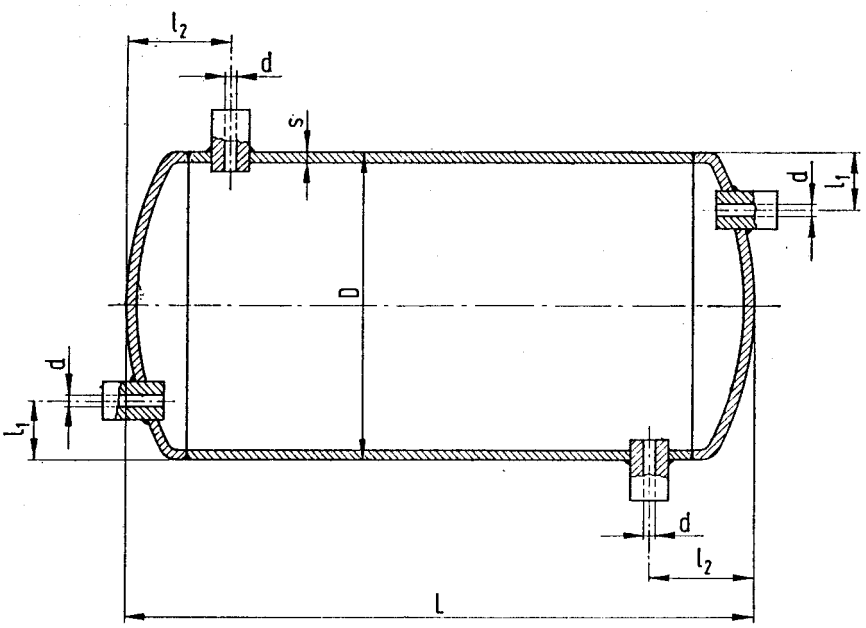
Tip	V (l)	∅D (mm)	H (mm)	Pu (col)	Pi (col)
S - 1	2,5	88,9	520	1/2“	3/8“
S -2	3,2	108	520	3/4“	3/8“

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME

Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail:office@inflex.rs • www.inflex.rs

EKSPANZIONE POSUDE



Izrada
Ekspanzioni sudovi prema DIN-u 4806 su zatvorene konstrukcije omotač suda je zavaren iz danca. Materijal je čelični lim.

Propisi proizvodnje i isporuke
Za proizvodnju ekspanzionih sudova primenjuju se poznati zakoni tehnike. Posebni propisi izrade nisu potrebni, tako da isporuka sledi u normalnim uslovima.

Zaštita protiv korozije
Za smanjenje opasnosti od korozije kod uređaja grejanja preporučuje se vertikalna ugradnja ekspanzionih sudova, kako je dato na: sl.1, sl.4 i sl.6.
Ekspanzioni sudovi po DIN-u 4806 isporučuju se premazani. Premaz se nanosi kao osnova na spoljanu površinu suda. Unutrašnost suda ostaje neobrađena.

Obim isporuke
Vertikalno ugrađeni sudovi isporučuju se sa nosačima a horizontalno postavljeni sudovi sa konzolama po zahtevu naručioca.

Matreijal

Ekspanzioni sud:	**St.37** – DIN 17100
	Č.0300 – SRPS C.BO.501
Priključci:	**St.35** – DIN 1629
	Č.0206 – SRPS C.B5.022

Probni pritisak
Probni pritisak iznosi 3 bara

Označna tablica
Označna tablica sadrži:
- FABRIČKI BROJ
- GODINA PROIZVODNJE
- TIP – BROJ
- ZAPREMINA (lit)
- PROBNI PRITISAK

Zaštita protiv korozije
Unutrašnost aparata je neobrađena, spolja je premaz.

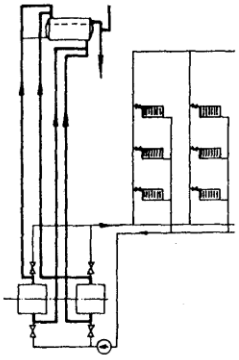
Izrada
Ekspanzioni sud je zavarene konstrukcije. Priključci, četiri komada, narezani su WITWORTH – ovim cevnim navojem prema SRPS M.B0.056 (DIN 259)

Sadržaj lit.	D	d	L	l_1	l_2	s
30	300	1“	500	50	100	2
50	350	1“	580	50	105	2
75	400	5/4“	670	60	115	3
100	400	5/4“	870	60	125	3
125	500	5/4“	710	60	130	3
150	500	5/4“	850	60	130	3
200	500	6/4“	1110	60	140	3
250	500	6/4“	1350	60	140	3
300	600	6/4“	1180	60	150	3
400	650	2“	1310	70	170	3
500	700	2“	1420	70	180	3
600	700	2 1/2“	1660	80	190	3
800	800	2 1/2“	1700	80	200	3
1000	800	2 1/2“	2125	80	200	3

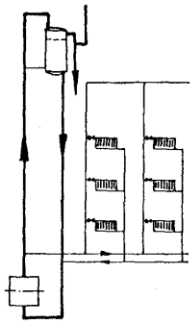
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail:office@inflex.rs • www.inflex.rs

Opsti deo

Ekspanzioni sudovi u smislu ove norme i naših preduzetih proširenja maksimalne zapremine 3000 lit.,su posude koje obezbeđuju da ceo sistem grejanja bude uvek pun vode i da se prilikom povećanja temperature njena zapremina može da se širi do maksimuma, bez opasnosti po instalaciju.
Oni su otvoreni prema atmosferi i mogu biti horizontalni ili vertikalni što je omogućeno rasporedom postavljenih priključaka.
Sistem vodenih grejanja bez pritiska (otvoreni sistemi) moraju imati na najvišoj tački ekspanzioni sud.



sl. 1
Horizontalna ugradnja ekspanzionog suda



sl. 2
Vertikalna ugradnja ekspanzionog suda

Zapremina ekspanzionog suda treba da bude najmanje dva puta veća od promene zapremine koja nastaje usled širenja vode u celoj instalaciji pri najvećim temperaturskim razlikama.
Zapremina ekspanzionog suda se određuje po približnoj formuli:

$$V = (1.2 \text{ do } 1.5)\ \frac{Q}{1000}\ [\text{lit}]$$

gde je:

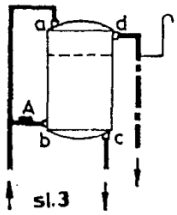
Q = 1,163 Qk

Qk [W] Toplotno opterećenje kotla

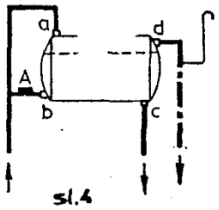
Zadržava se pravo tehničkih izmena.

Montaža ekspanzionih sudova i instalacija grejanja

Montažu ekspanzionih sudova i postavljanje celokupne instalacije grejanja vrši specijalizovano preduzeće pod nadzorom odgovarajućih propisa.

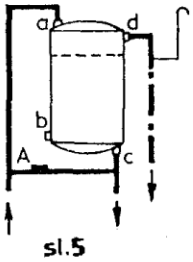


sl.3
Cirkulacija kroz vertikalno postavljen ekspanzioni sud

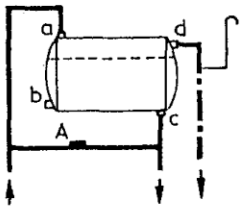


sl.4
Cirkulacija kroz horizontalno postavljen ekspanzioni sud

Naročito treba paziti da su sudovi otvoreni prema atmosferi.

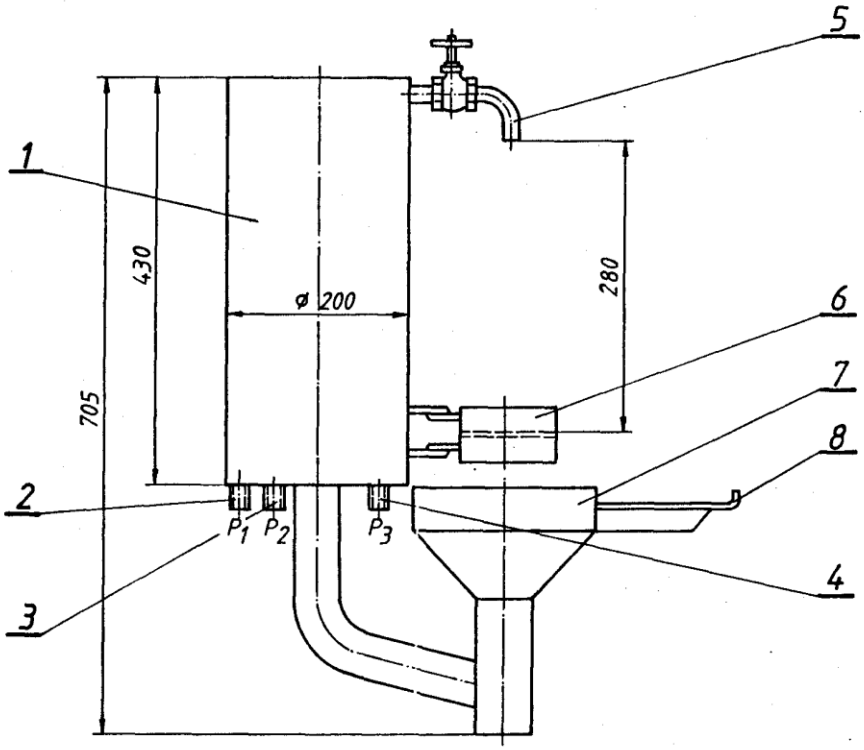


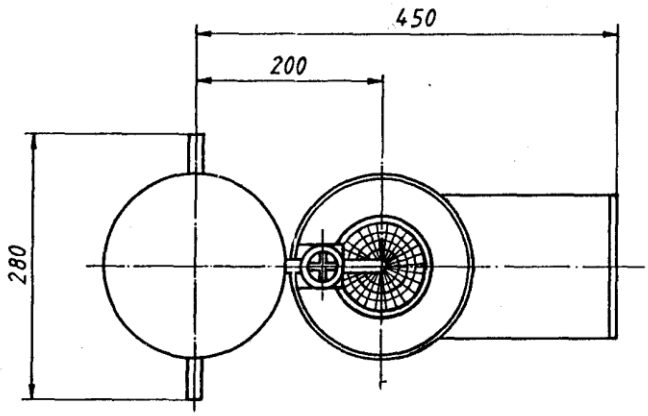
sl.5
Cirkulacija ispod vertikalno postavljenonog ekspanzionog suda



sl. 6
Cirkulacija ispod horizontalno postavljenonog ekspanzionog suda

a - Sigurnosni dovodni vod (VORLAUF)
b - Cirkulacioni vod
c - Sigurnosni povratni vod (RÜCKLAUF)
d - Prelivni vod i odzračivanje (ÜBERLAUF UND ENTLÜFTUNG)
A - Ventil





POZ.	NAZIV
1.	Posuda
2.	Priključak za dovod uzorkovane vode P_1 - R 3/8“
3.	Priključak za ispust hladne vode iz posude P_2 – R 1/2“
4.	Priključak za dovod hladne vode P_3 – R 1/2“
5.	Ispust uzorkovane vode
6.	Stalak za posude pri uzimanju uzorkovane vode
7.	Levak
8.	Stalak za posude uzorkovane vode

UPOTREBA

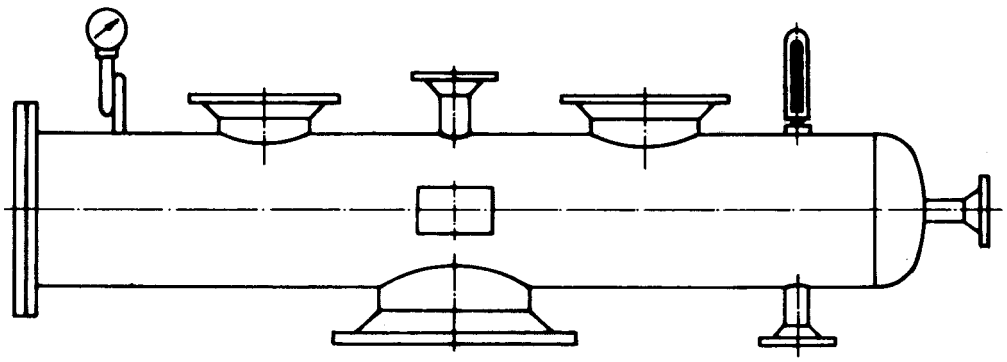
Upotrebljava se za kontrolu uzoraka kotlovske vode, vode kondenzata i meke vode iz omekšivača.

MATERIJAL

Izrađuje se od materijala Č.0361.

KONSTRUKCIJA

Izrađjen je iz posude, vodovodne slavine, stalka za držanje posude pri uzimanju vode i stalka za postavljanje posuda sa vodom.
Zadržavamo pravo tehničkih izmena.



NAMENA

Razdelnici imaju primenu u toplotnim podstanicama za raspodelu radnog medijuma prema potrošačima.

Sabirnici imaju obrnutu funkciju od razdelnika tj. prikupljanje povratnog radnog medijuma od potrošača prema podstanici.

Razdelnike i sabirnike radimo za:

- pregrejanu paru p = 16 bara, t = 350°C,
- zasićenu paru,
- vrelu vodu,
- toplu vodu,
- komprimovani vazduh,
- komprinovane gasove.

KONSTRUKCIJA

Razdelnike i sabirnike izrađujemo od čeličnih bešavnih cevi kvaliteta Č.1212, Č.1214 i čeličnih limova Č.0361, Č.1204, a maksimalni nazivini prečnik do DN500. Na razdelnicima i sabirnicima su ugrađeni otvori za reviziju, priključci za manometar, termometar i pražnjenje. Spoljne površine su antikorozivno zaštićene.

Uz posudu isporučujemo dva primerka tehničke dokumentacije sa uverenjem, izdatim od strane Republičke ispekcije opreme pod pritiskom.

NARUDŽBA

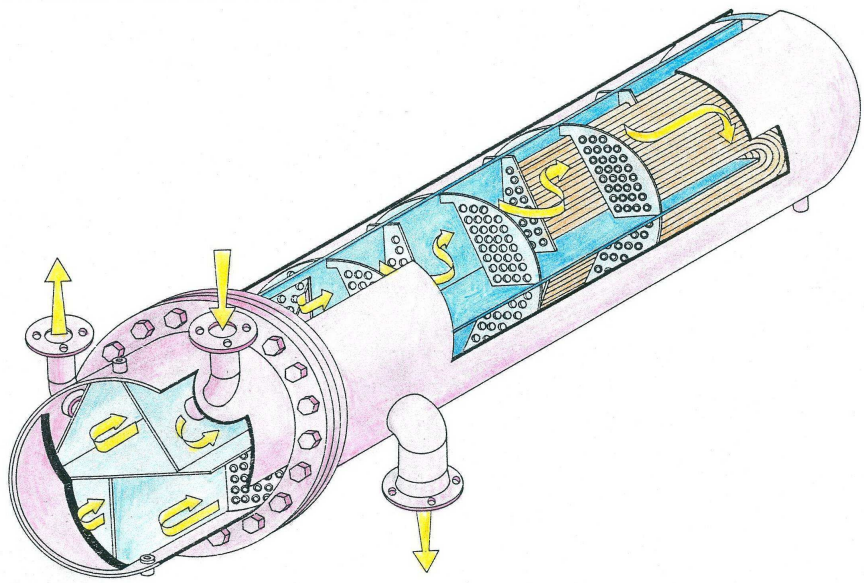
U narudžbi je potrebno navesti:

- radni pritisak,
- temperatura,
- skicu sa dimenzijama.

Zadržava se pravo tehničkih izmena.

IZMENJIVAČI TOPLOTE

- Višeprolazni izmenjivači toplote
  tip: VPIT



INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

PROTIVSTRUJNI IZMENJIVAČI TOPLOTE

Višeprolazni izmenjivači tipa VPIT su tipski izmenjivači i izrađuju se prema potpuno razrađenoj i usvojenoj vlastitoj konstrukciji i tehnološkom postupku.

Višeprolazni izmenjivač toplote izveden je sa osam prolaza vrele vode (primarnog medijuma - strujanje kroz cevi cevnog snopa) i četiri prolaza sekundarnog fluida (topla voda - strujanje oko cevi cevnog snopa), a gde su na strani sekundarnog fluida ugrađene i specijalne pregrade koje povećavaju brzinu strujanja i turbulenciju vode, što sve ima za posledicu povećanje koeficijenta prenosa toplote. Provera izmenjivača toplote je izvršena za spoljašnju temperaturu od t= +7 ^{o}C, a prema kliznom dijagramu “Beogradskih elektrana”, i na Katedri za procesnu tehniku Mašinskog fakulteta u Beogradu.

UPOTREBA:

Protivstrujni izmenjivači toplote tipa VPIT prvenstveno su namenjeni za instalacije u centralnom grejanju kod toplovodnih i vrelovodnih sistema, a svoju primenu nalaze i u širokom područuju drugih sistema zagrevanja ili hlađenja fluida. Mogu se koristiti kao hladnjaci ulja, vode i drugih medija, zatim kao zagrejači bazenske vode, sanitarne vode, kao podhlađivači kondenzata i sl.

TIPSKE OZNAKE:

VPIT A - B - C / D - E / F

Slovni simbol (višeprolazni izmenjivač toplote) — VPIT

Grejno područje primara — A

Veličina aparata (1 - 1 3) — B

Broj prolaza primarnog fluida — C

Broj prolaza sekundarnog fluida — D

Nazivni pritisak u primaru (6, 10, 16, 25) — E

Nazivni pritisak u sekundaru (6, 10, 16, 25) — F

IZVEDBA:

Protivstrujni izmenjivači toplote tipa VPIT izrađuju se u 13 standardnih veličina. Cevni snop (registar) izmenjivača izrađen je od bakarnih cevi ili čeličnih cevi koje su savijene u obliku slova U i uvaljane u cevni zid.

Cevni snop se ugrađuje u plašt izrađen od čeličnog lima koji se može sa unutrašnje strane, na zahtev, zaštititi antikorozivnim premazom otpornim na temperaturu do 120°C. Na čeonoj strani nalazi se primarna komora za raspodelu ogrevnog sredstva u cevi cevnog snopa. Priključci su vertikalni, što omogućuje lagano vađenje cevnog snopa bez demontaže priključnih armatura i cevi.

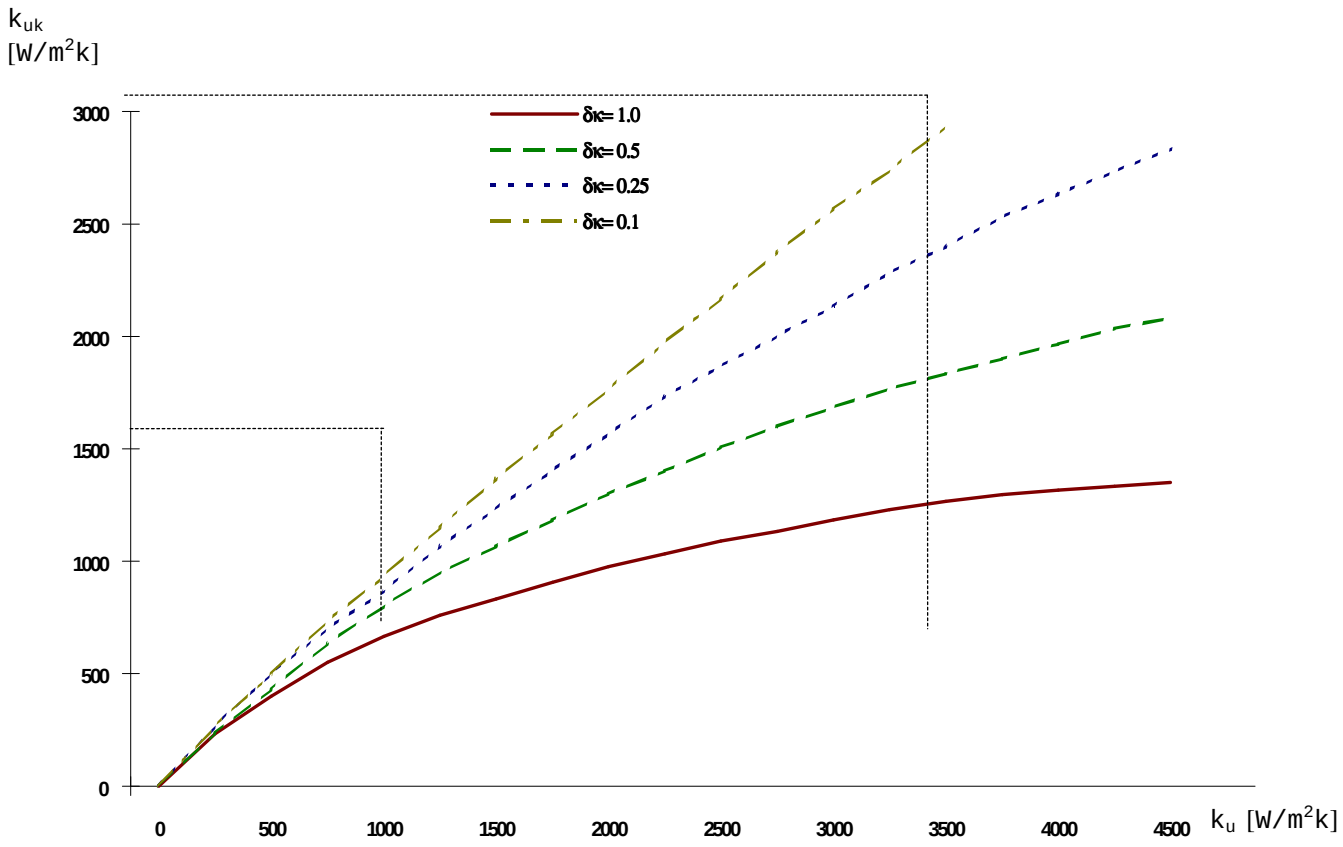
ZBIRKA ISPRAVA:

Uz svaki izmenjivač toplote isporučuje se elaborat koji sadrži Zbirku isprava: uverenje o izvršenoj probi na pritisak, ateste ugrađenih materijala, garantni list i mernu skicu.

Za izmenjivače koji podležu kontroli *Republičke inspekcije parnih kotlova* dostavlja se elaborat koji sadrži odgovarajuće proračune, zbirke isprava napred pomenute kao i uverenje RIPK o izvršenom ispitivanju vodenim pritiskom.

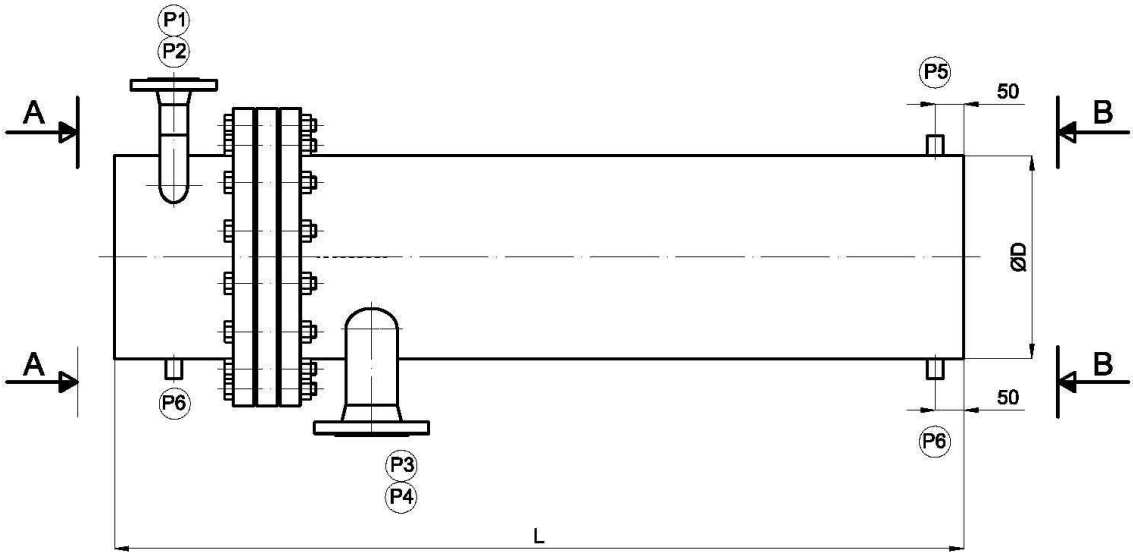
GARANCIJA:

Garancija se daje na period od 12 meseci od dana prodaje.

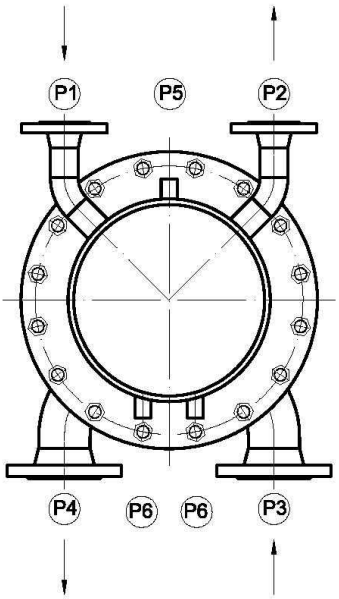


Sl. 1 KOREKCIJA KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE U ZAVISNOSTI OD DEBLJINE SLOJA KAMENCA [δ_k]

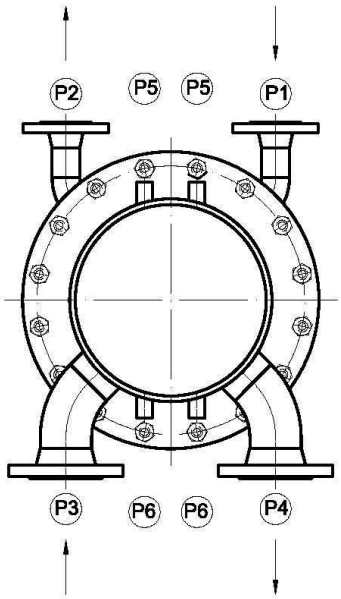
MERNA SKICA



POGLED A - A



POGLED B - B



INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

IZMENJIVAČI TOPLOTE 130/73-70/90°C

TIP I GABARITNE MERE IZMENJIVAČA TOPLOTE					DIMENZIJA I NAMENA PRIKLJUČAKA										OSTALE KARAKTERISTIKE		
					PRIMAR				SEKUNDAR				Odzračivanje	Ispust			
					Dovod grejnog fluida vrela voda 130°C		Odvod grejnog fluida topla voda 73°C		Dovod grejanog fluida vrela voda 70°C		Odvod grejanog fluida topla voda 90°C						
Veličina aparata	Tip izmenjivača	Kapacitet Q (kW)	Prečnik D (mm)	Dužina L (mm)	P_1 NO	P_1 NP	P_2 NO	P_2 NP	P_3 NO	P_3 NP	P_4 NO	P_4 NP	P_5 R	P_6 R	Δp' [mm]	Δp" [mm]	Dužina registra [mm]
1	VPIT 32-1- 8/4-25/6	40	159	1270	32	16	32	16	40	6	40	6	1/2"	1/2"	6,118	0,43	1070
2	VPIT 32-2- 8/4-25/6	60	159	1370	32	16	32	16	40	6	40	6	1/2"	1/2"	14,74	1,014	1170
3	VPIT 32-3- 8/4-25/6	80	159	1500	32	16	32	16	40	6	40	6	1/2"	1/2"	28,11	1,92	1300
4	VPIT 32-4- 8/4-25/6	100	219	1230	32	16	32	16	50	6	50	6	1/2"	1/2"	5,066	0,49	1030
5	VPIT 32-5- 8/4-25/6	200	267	1300	32	16	32	16	65	6	65	6	1/2"	1/2"	8,91	1,767	1070
6	VPIT 32-6- 8/4-25/6	250	267	1430	32	16	32	16	65	6	65	6	1/2"	1/2"	14,99	2,952	1200
7	VPIT 32-7- 8/4-25/6	400	323	1440	32	16	32	16	65	6	65	6	1/2"	1/2"	20,29	3,25	1160
8	VPIT 32-8- 8/4-25/6	490	368	1490	40	16	40	16	80	6	80	6	1/2"	1/2"	17,0	3,14	1200
9	VPIT 32-9- 8/4-25/6	650	419	3110	40	16	40	16	80	6	80	6	1/2"	1/2"	13,62	3,129	2820
10	VPIT 32-10- 8/4-25/6	750	419	3150	50	16	50	16	100	6	100	6	1/2"	1/2"	18,32	5,518	2860
11	VPIT 32-11- 8/4-25/6	970	465	3250	80	16	80	16	125	6	125	6	1/2"	1/2"	16,0	3,2	2900
12	VPIT 32-12- 8/4-25/6	1100	465	3510	80	16	80	16	125	6	125	6	1/2"	1/2"	20,0	4,4	3160
13	VPIT 32-13- 8/4-25/6	1400	516	3150	80	16	80	16	150	6	150	6	1/2"	1/2"	17,6	6,4	2800

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

IZMENJIVAČI TOPLOTE 100/80-70/90°C

TIP I GABARITNE MERE IZMENJIVAČA TOPLOTE					DIMENZIJA I NAMENA PRIKLJUČAKA										OSTALE KARAKTERISTIKE		
					PRIMAR				SEKUNDAR				Odzračivanje	Ispust			
					Dovod grejnog fluida vrela voda 100°C		Odvod grejnog fluida topla voda 80°C		Dovod grejanog fluida vrela voda 70°C		Odvod grejanog fluida topla voda 90°C						
Veličina aparata	Tip izmenjivača	Kapacitet Q (kW)	Prečnik D (mm)	Dužina L (mm)	P_1 NO	P_1 NP	P_2 NO	P_2 NP	P_3 NO	P_3 NP	P_4 NO	P_4 NP	P_5 R	P_6 R	Δp' [mm]	Δp" [mm]	Dužina registra [mm]
1	VPIT 38-1- 8/4-25/6	20	159	1150	32	25	32	25	40	6	40	6	1/2"	1/2"	10,82	0,1	950
2	VPIT 38-2- 8/4-25/6	40	219	1200	32	25	32	25	40	6	40	6	1/2"	1/2"	6,92	0,14	950
3	VPIT 38-3- 8/4-25/6	60	219	1200	40	25	40	25	50	6	50	6	1/2"	1/2"	15,58	0,32	950
4	VPIT 38-4- 8/4-25/6	80	267	1360	40	25	40	25	65	6	65	6	1/2"	1/2"	10,92	0,16	1100
5	VPIT 38-5- 8/4-25/6	130	267	1510	40	25	40	25	65	6	65	6	1/2"	1/2"	31,3	0,82	1250
6	VPIT 38-6- 8/4-25/6	170	323	1820	32	25	32	25	65	6	65	6	1/2"	1/2"	33,46	0,70	1540
7	VPIT 38-7- 8/4-25/6	250	368	3440	32	25	32	25	65	6	65	6	1/2"	1/2"	31,37	0,35	3150
8	VPIT 38-8- 8/4-25/6	300	368	2670	40	25	40	25	80	6	80	6	1/2"	1/2"	19,64	0,59	2380
9	VPIT 38-9- 8/4-25/6	400	465	2690	50	25	50	25	100	6	100	6	1/2"	1/2"	10,0	0,47	2340
10	VPIT 38-10- 8/4-25/6	470	516	2540	65	25	65	25	125	6	125	6	1/2"	1/2"	12,6	0,62	2180
11	VPIT 38-11- 8/4-25/6	580	516	2840	65	25	65	25	125	6	125	6	1/2"	1/2"	21,0	1,37	2480
12	VPIT 38-12- 8/4-25/6	670	562	2930	65	25	65	25	125	6	125	6	1/2"	1/2"	25,6	0,67	2580
13	VPIT 38-13- 8/4-25/6	850	610	2610	80	25	80	25	150	6	150	6	1/2"	1/2"	20,35	1,17	2250

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

IZMENJIVAČI TOPLOTE 115/75-70/90°C

TIP I GABARITNE MERE IZMENJIVAČA TOPLOTE					DIMENZIJA I NAMENA PRIKLJUČAKA										OSTALE KARAKTERISTIKE		
					PRIMAR				SEKUNDAR				Odzračivanje	Ispust			
					Dovod grejnog fluida vrela voda 115°C		Odvod grejnog fluida topla voda 75°C		Dovod grejanog fluida vrela voda 70°C		Odvod grejanog fluida topla voda 90°C						
Veličina aparata	Tip izmenjivača	Kapacitet Q (kW)	Prečnik D (mm)	Dužina L (mm)	P_1 NO	P_1 NP	P_2 NO	P_2 NP	P_3 NO	P_3 NP	P_4 NO	P_4 NP	P_5 R	P_6 R	Δp' [mm]	Δp" [mm]	Dužina registra [mm]
1	VPIT 34-1- 8/4-25/6	40	159	1450	32	25	32	25	50	6	50	6	1/2"	1/2"	15,22	0,468	1250
2	VPIT 34-2- 8/4-25/6	60	159	1650	32	25	32	25	50	6	50	6	1/2"	1/2"	32,19	1,16	1450
3	VPIT 34-3- 8/4-25/6	80	219	1390	32	25	32	25	65	6	65	6	1/2"	1/2"	7,7	0,63	1120
4	VPIT 34-4- 8/4-25/6	100	219	1390	32	25	32	25	65	6	65	6	1/2"	1/2"	12,03	0,986	1120
5	VPIT 34-5- 8/4-25/6	135	219	1620	32	25	32	25	65	6	65	6	1/2"	1/2"	23,81	1,94	1270
6	VPIT 34-6- 8/4-25/6	160	267	1300	32	25	32	25	65	6	65	6	1/2"	1/2"	10,77	1,113	1070
7	VPIT 34-7- 8/4-25/6	250	323	1460	32	25	32	25	65	6	65	6	1/2"	1/2"	14,72	1,25	1130
8	VPIT 34-8- 8/4-25/6	300	368	3500	40	25	40	25	65	6	65	6	1/2"	1/2"	11,34	0,027	3220
9	VPIT 34-9- 8/4-25/6	400	368	3950	40	25	40	25	80	6	80	6	1/2"	1/2"	22,58	1,0	3670
10	VPIT 34-10- 8/4-25/6	500	420	3230	50	25	50	25	100	6	100	6	1/2"	1/2"	15,71	1,9	2950
11	VPIT 34-11- 8/4-25/6	600	466	3140	65	25	65	25	125	6	125	6	1/2"	1/2"	11,28	1,2	2790
12	VPIT 34-12- 8/4-25/6	700	516	3060	65	25	65	25	125	6	125	6	1/2"	1/2"	8,13	1,57	2710
13	VPIT 34-13- 8/4-25/6	800	516	3095	80	25	80	25	150	6	150	6	1/2"	1/2"	10,72	2,0	2745

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

IZMENJIVAČI TOPLOTE 140/75-70/90°C

TIP I GABARITNE MERE IZMENJIVAČA TOPLOTE					DIMENZIJA I NAMENA PRIKLJUČAKA										OSTALE KARAKTERISTIKE		
					PRIMAR				SEKUNDAR				Odzračivanje	Ispust			
					Dovod grejnog fluida vrela voda 140°C		Odvod grejnog fluida topla voda 75°C		Dovod grejanog fluida vrela voda 70°C		Odvod grejanog fluida topla voda 90°C						
Veličina aparata	Tip izmenjivača	Kapacitet Q (kW)	Prečnik D (mm)	Dužina L (mm)	P_1 NO	P_1 NP	P_2 NO	P_2 NP	P_3 NO	P_3 NP	P_4 NO	P_4 NP	P_5 R	P_6 R	Δp' [mm]	Δp" [mm]	Dužina registra [mm]
1	VPIT 30-1- 8/4-25/6	60	159	1350	32	25	32	25	50	6	50	6	1/2"	1/2"	10,11	0,978	1100
2	VPIT 30-2- 8/4-25/6	100	159	1550	32	25	32	25	50	6	50	6	1/2"	1/2"	31,15	3,0	1300
3	VPIT 30-3- 8/4-25/6	139	219	1370	32	25	32	25	50	6	50	6	1/2"	1/2"	9,041	1,956	1170
4	VPIT 30-4- 8/4-25/6	233	267	1240	32	25	32	25	65	6	65	6	1/2"	1/2"	8,04	2,25	960
5	VPIT 30-5- 8/4-25/6	530	368	2910	40	25	40	25	65	6	65	6	1/2"	1/2"	11,54	1,368	2540
6	VPIT 30-6- 8/4-25/6	700	420	2615	40	25	40	25	80	6	80	6	1/2"	1/2"	9,91	3,19	2325
7	VPIT 30-7- 8/4-25/6	1000	465	2820	65	25	65	25	100	6	100	6	1/2"	1/2"	10,76	3,023	2420
8	VPIT 30-8- 8/4-25/6	1270	465	3080	80	25	80	25	125	6	125	6	1/2"	1/2"	18,59	5,21	2680
9	VPIT 30-9- 8/4-25/6	1650	562	3100	80	25	80	25	125	6	125	6	1/2"	1/2"	15,44	4,3	2760
10	VPIT 30-10- 8/4-25/6	1950	562	3410	80	25	80	25	125	6	125	6	1/2"	1/2"	23,0	6,365	3040
11	VPIT 30-11- 8/4-25/6	2400	610	2960	100	25	100	25	150	6	150	6	1/2"	1/2"	30,0	10,0	2450
12	VPIT 30-12- 8/4-25/6	2700	662	3150	100	25	100	25	150	6	150	6	1/2"	1/2"	14,29	7,744	2600
13	VPIT 30-13- 8/4-25/6	3000	714	3050	100	25	100	25	200	6	200	6	1/2"	1/2"	12,62	5,98	2500

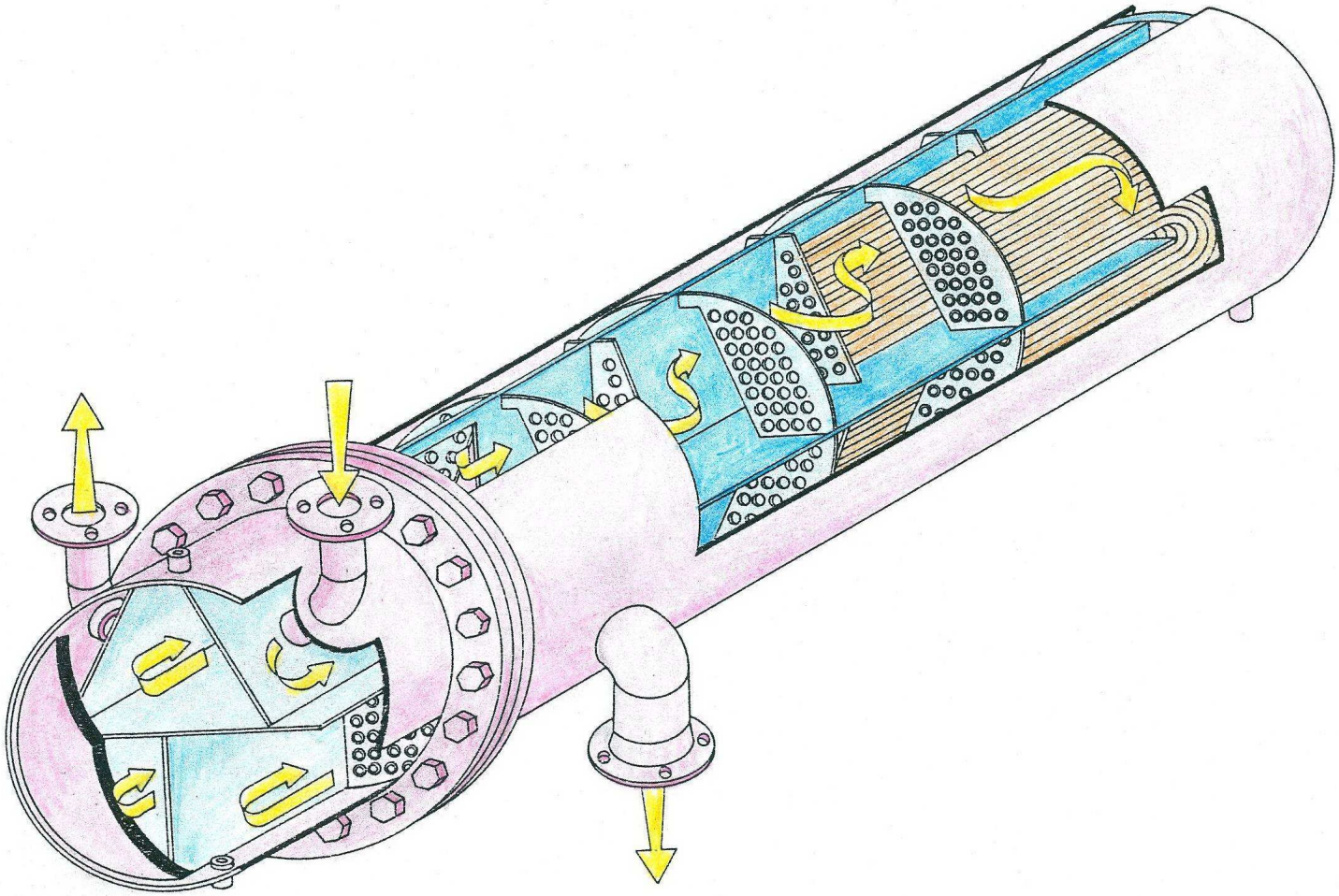
INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

IZMENJIVAČI TOPLOTE 150/75-70/90°C

TIP I GABARITNE MERE IZMENJIVAČA TOPLOTE					DIMENZIJA I NAMENA PRIKLJUČAKA										OSTALE KARAKTERISTIKE		
					PRIMAR				SEKUNDAR				Odzračivanje	Ispust			
					Dovod grejnog fluida vrela voda 150°C		Odvod grejnog fluida topla voda 75°C		Dovod grejanog fluida vrela voda 70°C		Odvod grejanog fluida topla voda 90°C						
Veličina aparata	Tip izmenjivača	Kapacitet Q (kW)	Prečnik D (mm)	Dužina L (mm)	P_1 NO	P_1 NP	P_2 NO	P_2 NP	P_3 NO	P_3 NP	P_4 NO	P_4 NP	P_5 R	P_6 R	Δp' [mm]	Δp" [mm]	Dužina registra [mm]
1	VPIT 6-1- 8/4-25/6	60	159	1250	32	25	32	25	50	6	50	6	1/2"	1/2"	7,49	0,952	1052
2	VPIT 6-2- 8/4-25/6	80	159	1350	32	25	32	25	50	6	50	6	1/2"	1/2"	14,12	1,78	1150
3	VPIT 6-3- 8/4-25/6	120	219	1200	32	25	32	25	50	6	50	6	1/2"	1/2"	4,495	1,295	950
4	VPIT 6-4- 8/4-25/6	250	267	1310	32	25	32	25	65	6	65	6	1/2"	1/2"	7,05	2,58	950
5	VPIT 6-5- 8/4-25/6	600	420	2550	40	25	40	25	80	6	80	6	1/2"	1/2"	5,76	2,44	2220
6	VPIT 6-6- 8/4-25/6	750	420	2650	40	25	40	25	80	6	80	6	1/2"	1/2"	8,67	3,66	2320
7	VPIT 6-7- 8/4-25/6	1100	420	2960	50	25	50	25	100	6	100	6	1/2"	1/2"	20,3	8,564	2630
8	VPIT 6-8- 8/4-25/6	1350	465	2940	50	25	50	25	100	6	100	6	1/2"	1/2"	15,867	5,831	2640
9	VPIT 6-9- 8/4-25/6	1750	516	2770	50	25	50	25	100	6	100	6	1/2"	1/2"	13,6	9,17	2420
10	VPIT 6-10- 8/4-25/6	2100	562	2970	65	25	65	25	125	6	125	6	1/2"	1/2"	18,32	6,661	2600
11	VPIT 6-11- 8/4-25/6	2600	613	2780	65	25	65	25	125	6	125	6	1/2"	1/2"	14,41	11,38	2410
12	VPIT 6-12- 8/4-25/6	2900	662	2620	65	25	65	25	150	6	150	6	1/2"	1/2"	11,35	8,12	2230
13	VPIT 6-13- 8/4-25/6	3500	714	2670	80	25	80	25	150	6	150	6	1/2"	1/2"	12,27	11,92	2260

INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

ŠEMA PROLAZA VODE KROZ IZMENJIVAČ



INFLEX Beograd • DRUŠTVO ZA PROIZVODNJU, PROJEKTOVANJE I INŽENJERING ENERGETSKIH POSTROJENJA I OPREME
Ustanička br. 25 • tel. & fax: 011/2438-627; 38-61-492; 3467-320 • e-mail: office@inflex.rs • www.inflex.rs

POLITIKA KVALITETA I ZAŠTITE ŽIVOTNE SREDINE

Inflex d.o.o. Beograd nastoji da se pozicionira na tržištu kao preduzeće za proizvodnju, projektovanje i inženjering energetskih postrojenja i opreme koje pruža vrhunsku uslugu i kvalitet svojih proizvoda klijentima.

Realizaciju prethodno navedene politike IMS rukovodstvo kao i svi zaposleni Inflexa obezbediće stalnim:

1. unapređivanjem proizvodnog programa i seta pratećih usluga radi zadovoljavanja zahteva i potreba svojih klijenata.
2. unapređivanjem poslovnih procesa kroz praćenje njihove efektivnosti,
3. uspostavljanjem odgovarajućeg sistema vrednosti koji zadovoljava potrebe i očekivanja zaposlenih motivišući ih istovremeno,
4. planiranim obezbeđenjem visokostručnog kadra i premanentnim usavršavanjem zaposlenih,
5. nabavkom savremene opreme za rad kao i kvalitetnim održavanjem postojeće,
6. razvojem integralnog menadžment sistema (IMS) u skladu sa strateškim ciljevima organizacije i svetskim trendovima…
7. razvijanjem ekološke svesti kod zaposlenih kao i svesti o značaju upravljanja zaštitom životne sredine.
8. prepoznavanjem i sprečavanjem pojava eventualnih negativnih uticaja na životnu sredinu i zdravlje i bezbednost ljudi,
9. obezbeđenjem sistema praćenja i primene zakonske i druge regulative i informisanje zaposlenih o poštovanju istih,
10. štednjom prirodnih resursa i energije,
11. minimiziranjem upotrebe štetnih materija i nastajanja štetnog otpada.

U Beogradu,april 2007. Direktor,

Stevo Smiljanić, dipl.maš.inž.

Pored projektovanja naše preduzeće se bavi i proizvodnjom i ugradnjom aparata, uređaja i prateće opreme, tako da svojim klijentima omogućavamo kompletne usluge. Pružamo Vam mogućnost projektovanja i izvođenja radova po sistemu "ključ u ruke".

Pogledajte spisak nekih od naših izvedenih radova i uverite se da svaki posao obavljamo maksimalno odgovorno i profesionalno na zadovoljstvo naših klijentata i poslovnih partnera.

Proizvodni program našeg preduzeća se ne ograničava na ovde nabrojane proizvode. Ukoliko imate posebne potrebe, obratite nam se za bliže informacije.

Preuzmite neke primere konstrukcija iz našeg asortimana i kontaktirajte nas za dogovor u vezi isporuke.

Naša VIZIJA je da stvaramo vrednosti koje će istinski zadovoljiti potrebe naših klijenata, da postanemo jedna od najreferentnijih specijalizovanih kompanija na tržištu.

Naša MISIJA je da pružamo vrhunsku uslugu i kvalitet svojih proizvoda, čime stičemo poverenje svojih poslovnih partnera

Obrada i priprema vode:
- bojleri,
- napojni rezervoari,
- odvajači gasova - degazatori,
- hemijska priprema vode,
- izmenjivači toplote,
- aeratori,
- peščani filteri,
- akumulatori tople vode...

Posude pod pritiskom:
- zatvoreni ekspanzioni sudovi,
- membranski ekspanzioni sudovi (fleksoni),
- hidroforni sudovi...
- rezervoari komprimovanog vazduha,

Skladištenje fluida:
- nadzemni skladišni rezervoari za naftu i naftne derivate (rezervoari za lož ulje, rezervoari za mazut),
- dogrejači, predgrejaci, filteri precistaci mazuta, otparivaci kondenzata,
- rezervoari kondezata,
- rezervoari za vodu,
- podzemni, nadzemni i pokretni rezervoari za tečni naftni gas,
- rezervoari za amonijak (separatori i resiveri),
- rezervoari za CO_2 (stabilni i pokretni),
- dnevni rezervoari raznih vrsta fluida (mazut, nafta, voda ...),
- ublaživači hidrauličnih udaraca,
- separatori kondezata,
- razdelnici,
- sabirnici,
- otvorene posude,
- hladnjaci,
- zagrejači gasa...

U poslovanju, kao i u životu, najvažniji je pravi izbor partnera. Mi ne prodajemo samo opremu i usluge već aktivno učestvujemo u rešavanju vaših problema. Satisfakcija dobro obavljenog posla je naše zadovoljstvo.

Ostalo:
- filteri za grubo prečišćavanje teških tečnih goriva i mazuta;
- prečistači ulja sa parnim grejačem,
- prekidne komore,
- hiperbarične komore,
- separatori ulja i masti,
- koalosentni filteri (separacija ulja iz vode),
- alati za bušenje cevi i posuda pod pritiskom,
- čistačke kutije za gasovode,
- zagrejači gasa,
- filteri za tečni naftni gas;
- izolacioni komadi za prirodni i tečni naftni gas,
- dimnjaci,
- industrijski usisivači...

Društvo za proizvodnju, projektovanje i inženjering energetskih postrojenja i opreme **Inflex doo** je osnovano 1991. godine u Beogradu. Proizvodnja se odvija u funkcionalnom objektu od 300 m^2 prema evropskim standardima za objekte ovoga tipa.

S obzirom na tehnički potencijal i stručnu osposobljenost danas je moguće izaći u susret i najkomplikovanijim zahtevima izbirljivih kupaca koji su navikli na evropski kvalitet i uslugu. Inflex ima izuzetnu saradnju sa katedrom za procesnu tehniku Mašinskog fakulteta Univerziteta u Beogradu kao i vodećim stručnjacima iz ove oblasti i oblasti zaštite životne sredine a premaposebnoj želji naručioca naš proizvod može biti atestiran od strane katedre za procesnu tehniku.

U cilju unapređenja samog poslovanja završen je postupak serftifikacije Integrisanog menadžment sistema (ISO 9001 i ISO 14001) od strane SIQ Ljubljana I IQ NET-a. Sam projekat je realizovan od strane Evropske agencije za rekonstrukciju kao finansijera projekta.

U skladu sa Politikom kvaliteta i zaštite životne sredine Inflex vodi računa o svim ekološkim aspektima svojih proizvodnih procesa.

Inflex ima na raspolaganju i tehnologiju prerade i uništavanja organskog otpada kao i reklamacije postojećih divljih deponija u skladu sa srpskim i evropskim normama.

Komunikaciju sa inostranstvom obavlja naša komercijalna služba u kojoj zaposleni govore engleski, italijanski, ruski, češki, francuski i slovenački jezik. Ovo u mnogome olakšava saradnju i komunikaciju sa inostranim klijentima i budućim kooperantima.

Generalni direktor: Stevo Smiljanić, diplomirani mašinski inženjer.
mangart@inflex.rs

ISO 9001:2008
SI - Q - 1098
ISO 14001:2004
SI - E - 205

INFLEX doo
Ustanička 25, 11000 Beograd
tel/fax: +381 11 2438 627
+381 11 3861 492
+381 11 3467 320
www.inflex.rs
office@inflex.rs