



RA/103/R1/P3/53



CS06RA526

INSTITUT ZA NUKLEARNE NAUKE
"BORIS KIDRIČ" VINČA

EKSPERIMENTALNO KOLO VISOKOG PRITISKA, DVOFAZNOG TOKA

Z A P I S N I K

o izvršenom pregledu konstrukcije i prvoj probi vodenim pritiskom "Eksperimentalnog kola visokog pritiska, dvofaznog toka" radni pritisk ~~na~~ 55 at. na dan 29.05 1968.godine u Institutu "Boris Kidrič" u Vinči, na zahtev S broj 11-9173/68.

Delovi eksperimentalnog kola -kondenzator i separator izradjeni prema odobrenoj preddokumentaciji pod S.broj 11-10988/68. Na separatoru ugradjen ventil sigurnosti "SAPAG"-tip 1970, 3/4 T, DIM 3/4 x 1" max 425 °C, № 18647, manometar ugradjen sa dispozicijom na kontrolnoj tabli.

Ispitano-kondenzator i separator na 88 at. sa uspehom. Propuštanja sa sastavima i promene oblika nije bilo. Ventil sigurnosti regulisan na 58 at.

Dozvoljena upotreba na 55 at. do narednog redovnog pregleda.

29.05 1968.godine
Beograd



INSPEKTOR PARNIH KOTLOVA,

R. Todorović
Ratomir Todorović

Dipl.mašinski inženjer

S A D R Ž A J

1. Sumarni podaci u smislu člana 28 Pravilnika str. 1, 2.
2. Eksperimentalno kolo visokog pritiska opis str. 1, 8.
3. Prilog I: proračun delova kondenzatora str. 1, 3.
4. Prilog II: proračun delova separatora str. 1, 3.
5. Podaci za nerđajući čelik AISE 304.
6. Podaci za nerđajući čelik 1 x 18H9T.
7. Šema eksperimentalnog kola visokog pritiska.
8. Separator 5.5.
9. Kondenzator 5.6.
10. Tipska montaža baraka od cevi sa razmeštajem eksperimentalnog kola.
11. Uverenje o atestiranju br. 361/67.



INSTITUT ZA NUKLEARNE NAUKE
„BORIS KIDRIČ” - VINČA

VAŠ ZNAK

NAŠ ZNAK

BEOGRAD - JUGOSLAVIJA

TELEKS:

POŠT. FAK 522 - TEL. 40-871.44-961

TELEGRAM: VINČA INSTITUT

15.V 1968.

JŽ/RR

REPUBLIČKI SEKRETARIJAT ZA INDUSTRIJU I TRGOVINU SRS

- Inspektorat parnih kotlova -

B E O G R A D

Nemanjina 26

U smislu odeljka VI, člana 28, tehničkih propisa za izradu i upotrebu parnih kotlova, parnih sudova, pregrejača pare i zagrejača vode (Sl.list FNRJ br.7 od 13.II.1957 god.), u vezi rešenja te Inspekcije broj 11-1998/1 od 5.12.1966.godine izveštavamo vas da smo izgradili eksperimentalno kolo visokog pritiska dvofaznog toka, pa molimo naslov da preko svojih organa izvrši prvi pregled i izda dozvolu za korišćenje.

- a) Ime korisnika: Institut za nuklearne nauke "Boris Kidrič" u Vinči, Laboratorija O8 za termotehnička ispitivanja.
- b) Mesto njegovog boravka: Institut u Vinči, pošta Beograd, poštanski fak 522.
- c) Mesto postavljanja: Privremena TT Laboratorija u krugu Instituta u Vinči.

Prilozi:

- a) Opis eksperimentalnog kola visokog pritiska sa propratnim dokumentima.
- b) Plan postrojenja koje je izgrađeno: (plan zgrade sa ucrtanom opštom dispozicijom opreme).
- c) Plan hale gde je smešteno eksperimentalno kolo visokog pritiska.

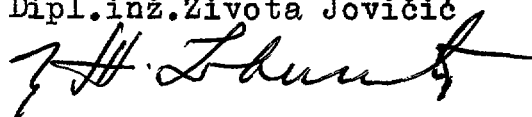
Kao dopunu opisa i propratnih dokumenata dajemo i sledeće podatke:

- a) Naziv i mesto fabrike proizvođača:
 - a) zagrejač vode je izrađen po priloženom crtežu u sopstvenim radionicama Instituta u saradnji sa preduzećem "Termoelektro" iz Beograda u toku 1966 godine. Fabrički broj ne postoji pošto je ovo eksperimentalni unikat. Najveći radni pritisak biće 55 atn.

- b) Sistem postrojenja, glavne dimenzije i garantovani kapacitet: videti u priloženom opisu eksperimentalnog kola visokog pritiska.
- c) Način spajanja (sastavljanja) pojedinih delova postrojenja: Pojedini delovi su spojeni u sklopove i celinu električnim varenjem, a rastavljivi spojevi prirubnicima i "Ermeto" spojevi. Atestati varioca dati su u prilogu.
- d) Glavni elementi izradjeni su od cevi iz nerđajućeg čelika sovjetske izrade, marke 1x18HH9T čije su karakteristike date u prilogu. Ukoliko docnije bude bilo potrebno izraditi veći separator pare iz odgovarajućeg kotlovskog lima podnećemo naknadno dokaz o kvalitetu.
Sem cevi iz čelika 1x18H9T biće upotrebljen jedan deo cevi takodje od nerđajućeg čelika marke AISE 304 čije karakteristike takodje dajemo u prilogu.
- e) Zagrevana površina predgrejača vode iznosi $0,83\text{m}^2$, priključna snaga 75 KW, priključni napon 20V, opterećenje $9,1\text{W}/\text{cm}^2$.
- f) Sistem i dimenzije ventila sigurnosti: ventil sigurnosti proizvod firme Manning, Maxwell et Moore-Soc, Carraro, tip 3/4", 1970t kapaciteta 2750 kg/h za maksimalni pritisak do $70\text{ kg}/\text{cm}^2$, izradjen od nerđajućeg čelika.
- g) Opis i glavne dimenzije ostale armature i mernih instrumenata dati su u glavnom opisu kola visokog pritiska.
- h) Napojne crpke:
 - 1. Klipna pumpa za ubacivanje vode u sistem sa prigušivačem čije su karakteristike sadržane u tački 5.8 priloženog opisa eksperimentalnog kola.
 - 2. Cirkulaciona pumpa za ostvarenje prinudne cirkulacije je specijalne konstrukcije i njene karakteristike su sadržane u tački 5.1. priloženog opisa.

Krov nad halom je od salonit ploča koje su termički zaštićene durisol pločama debljine 40 i 50 mm, težina krovnog pokrivača iznosi $40\text{kg}/\text{m}^2$.

N A Č E L N I K
ODELJENJA ZA ENERGETIKU
Dipl.inž.Života Jovičić



INSTITUT ZA NUKLEARNE NAUKE
"BORIS KIDRIČ", VINČA

Laboratorija za termotehniku
nuklearnih reaktora

EKSPERIMENTALNO KOLO VISOKOG PRITISKA

Života Jovičić, dipl.inž.

Ljubomir Jovanović, dipl.inž.

Vladislav Pišlar, dipl.inž.

VINČA, 15.V 1968.

EKSPERIMENTALNO KOLO VISOKOG PRITISKA

TEHNIČKI OPIS

1. Svrha instalacije

Eksperimentalno kolo služi za ispitivanje tehničke problematike vezane za reaktorsku i klasičnu termotehniku.

Iz reaktorske termotehnike na kolu će se eksperimentalno ispitivati:

- a) mehanika strujanja dvofaznog toka kroz reaktorske kanale
 - tipovi strujanja, pad pritiska, stabilnost strujanja, geometrije gorivnih elemenata itd.
- b) prenos toplote sa gorivnih elemenata na dvofazni rashladni fluid
 - problemi ključanja, maksimalni toplotni fluks, geometrije gorivnih elemenata, pregrevanje itd.

Iz klasične termotehnike na kolu će se ispitivati:

- a) mehanika strujanja dvofaznih tokova u raznim termotehničkim aparatima procesa industrije, kotlogradnje itd.
- b) prenos toplote u dvofaznim tokovima istih aparata

2. Parametri instalacije

Maksimalni parametri vode i pare su sledeći:

pritisak: 55 bar
temperatura: 270°C
protok: 5000 kg/h

Instalisana snaga: 635 kW.

3. Opis eksperimentalnog kola

Eksperimentalno kolo se sastoji iz dva dela - dela visokog i dela niskog pritiska. Deo visokog pritiska ili glavno cirkulaciono kolo sastoji se od sledećih elemenata:

- cirkulaciona pumpa
- predgrejač
- sistem za regulaciju protoka
- eksperimentalni deo
- separator
- kondenzator
- hladnjak

Deo niskog pritiska ili pomoćno kolo čine:

- jonski izmenjivač
- rezervoar napojne vode
- klipna pumpa

U glavnom cirkulacionom kolu moguća je prirodna cirkulacija pri čemu su cirkulaciona pumpa i predgrejač isključeni iz kola. Pri radu sa prinudnom cirkulacijom, cirkulaciona pumpa i predgrejač se ubacuju u glavno cirkulaciono kolo. Principijelna šema eksperimentalnog kola data je na slici 1.

4. Smeštaj eksperimentalnog kola u hali

Eksperimentalno kolo smešteno je u posebnoj hali (tipska montažna hala, proizvodnje ITM - Beograd). Smeštaj eksperimentalnog kola prikazan je na skicama 2 i 3.

5. Opis elemenata kola

5.1. Cirkulaciona pumpa

Za ostvarenje prinudne cirkulacije u kolu je predviđena centrifugalna pumpa. Pumpa je tipa CVP-1-4, proizvodnje Jastrebac - Niš, ali prilagođena za rad na višim temperaturama i pritiscima.

Karakteristike pumpe su:

- protok: 80-160 lit/min
- napor: 34-50 mVS
- max.radni pritisak: 55 bar
- max.radna temperatura: 250°C

Svi delovi pumpe koji su u dodiru sa vodom napravljeni su od legiranog čelika.

5.2. Predgrejač

Predgrejač je predviđen za predgrevanje vode, koja se cirkulacionom pumpom ubacuje u eksperimentalni deo kola.

Predgrejač je cev od nerđajućeg čelika (1x18H9T)Ø26/32 dužine 10,2 m, koja je termički-električno izolovana sa izolacionom masom "vermiculite" proizvodnje Dupre Vermiculite Ltd - England. Voda cirkuliše kroz cev, koja je

priključena na električni izvor snage 75 kW, 20 V.

Karakteristike predgrejača:

- grejana površina: $0,83 \text{ m}^2$
- specifično opterećenje: $9,1 \text{ W/cm}^2$

Predgrejač je sopstvene konstrukcije i izradjen je u radionici Instituta.

5.3. Sistem za regulaciju protoka

Sistem za regulaciju protoka sastoji se iz dva regulaciona ventila i turbinskog protokomera.

Ventili služe za grubu i finu regulaciju protoka i proizvodnje su Deutsche Babcock & Wileox - Soc. Carraro.

Karakteristike ventila su:

tip:	NICO/DK
pritisak:	PN64-320
otvor:	DN 40
materijal:	ugljenični čelik

Protokomer turbinskog tipa uključen je u eksperimentalno kolo u cilju merenja protoka vode. Obzirom na protok vode u rashladnom kolu, predviđjeni su protokomeri sledećih veličina:

- 1/2" za protok od 550 do 2500 kg/h
- 3/4" za protok od 1000 do 6500 kg/h

Protokomeri su komercijalnog tipa, proizvodnje Gloster Saro Ltd i izgradjeni su od nerđajućeg čelika.

Karakteristike protokomera su:

- radni pritisak: 70 bar

- radna temperatura: 280°C
- spajanje protokomera za cevi: ermeto spojevi

5.4. Eksperimentalni deo

U eksperimentalnom delu priključivaće se modeli delova termotehničkih uređaja u cilju ispitivanja istih. Ukupna instalisana snaga u eksperimentalnom delu je 560 kW.

5.5. Separator

Separator pare predviđen je kao sud na visokom pritisku u kome se vrši razdvajanje dvofaznog toka, posle izvršenih merenja u eksperimentalnom delu. Unutar separatora mogu se postaviti različiti tipovi mehaničkih odvajača. Separator je izgrađen od nerđajućeg čelika 1x18H9T, cev $\varnothing 143/156$ i snabdeven je sigurnosnim ventilom. Na separatoru se nalaze:

- priključak za odvod pare
- manometar
- ventil za ispuštanje tečnosti iz separatora
- priključci za diferencijalni manometar (merenje nivoa) i
- priključci za glavno cirkulaciono kolo

Svi izvedeni priključci su proizvodnje "Energoinvest" - Sarajevo i British Ermeto Corporation Ltd - England.

Separator je sopstvene konstrukcije i izgrađen je u radionici Instituta. U prilogu je data skica separatora

5.6. Kondenzator

Kondenzator je u vertikalnoj izvedbi, kapaciteta 200 kW, pri ulaznoj temperaturi pare od 270°C .

Karakteristike kondenzatora su:

- rashladna površina: $1,5 \text{ m}^2$
- protok pare: 450 kg/h
- protok rashladne vode 3600 kg/h

Kondenzator je sopstvene konstrukcije i izgradjen je u radionici Instituta. Svi elementi kondenzatora, koji su u dodiru sa parom, izgradjeni su od nerđjajućeg čelika. U prilogu je data skica kondenzatora.

5.7. Hladnjak

Hladnjak je tipa cev u cev. Osnovne karakteristike su:

- snaga 100 kW
- rashladna površina $0,8 \text{ m}^2$
- specifično opterećenje $12,5 \text{ W/cm}^2$
- materijal: nerđjajući čelik

Hladnjak je sopstvene konstrukcije i izradjen je u radionici Instituta.

5.8. Klipna pumpa

Za ubacivanje vode iz rezervovara upotrebljava se klipna pumpa.

Klipna pumpa je proizvodnje "Jastrebac" - Niš i ima sledeće karakteristike:

- protok 960 lit/h
- max. radni pritisak 150 bar
- max. temperatura vode 40°C

5.9. Rezervoar napojne vode

Rezervoar je predviđen kao sabirnik prečišćavanja vode iz jonskog izmenjivača. Izgrađen je od mesinganog lima i kapaciteta je 150 litera. Nalazi se na atmosferskom pritisku.

5.10. Jonski izmenjivač

Kao prečistač vode kojom se snadbeva kolo upotrebljava se jonski izmenjivač, kapaciteta 20 lit/h.

6. Cevi i armatura eksperimentalnog kola

Sve cevi kola dvofaznog toka su od nerđajućeg čelika tipa AISE 304 i 1x18H9H. Spajanja cevovoda sa pojedinim delovima kola ostvarena su sa standardnim prirubnicima za visoki pritisak, proizvodnje "Energoinvest" - Sarajevo i ermeto spojevima, proizvodnje British Ermeto Corporation Ltd - England.

Armatura eksperimentalnog kola sastoji se od: regulacionih ventila, zasuna, sigurnosnog ventila.

Regulacioni ventili su proizvodnje Deutsch Babcock & Wileox - Soc.Carraro, tipa NICO/DK, nominalnog otvora DN40 i predviđeni su za normalne pritiske PN64-320.

Zasuni su proizvodnje Mauning, Maxwell & Moore, Inc.Soc. Carroro, tipa 950 W, ASA600, nominalnog otvora $\varnothing$ 1 1/2".

Zasuni ove klase su za temperaturu 290°C-345°C i pritiska 140-100 kg/cm².

Sigurnosni ventil je proizvodnje Manning, Maxwell & Moore, Soc. Carraro, tip 3/4" 1970 t, kapaciteta 2750 kg/h. Za maksimalni ^(zadržani) pritisak do 72 kg/cm², temp. maksimalna 425,°C
N^o 18647

7. Ugradjena merna instrumentacija na eksperimentalnom kolu

Merno mesto za merenje temperature vode je na ulazu u eksperimentalni deo.

Temperatura se meri termoelementom tipa TPr, proizvodnje Hartmann & Braun i predviđjeni su za pritiske do 70 bara i temperature do 600°C.

Za merenje pritiska pare, postavljen je monometar na separatu-ru pare. Monometar, opsega 0-100 kp/cm², klase 0,1, etalon ti-pa, sovjetske proizvodnje.

Merenje nivoa vode u separatoru izvodi se preko diferenci-jalnog manometra. Diferencijalni manometar tipa TDA310, pro-izvodnje Hartman Braun je pokazivačkog tipa i predviđen je za nominalni radni pritisak do 100 bara.

Merenje nivoa vode u kondenzatoru izvodi se preko diferencijalnog manometra-pretvarača pritiska proizvodnje "Energoinvesta" Sarajevo tipa DEM-10 i predviđen je za nominalni radni pri-tisak od 100 at.

PRORAČUN DELOVA KONDEZATORA

Poz. 1

Spoljni omotač:

cev od čelika: 1 x18H9T

Dimenzije: Ø 143/159, debljina zida 8 mm

Probni pritisak 96 ata

Naprezanje u cevi pri pritisku od 96 ata

$$s = \frac{D_i p}{(200 v \cdot K / S) - p} + C \text{ možemo izračunati } K$$

s - debljina zida cevi = 8 mm

D_i - unutrašnji prečnik cevi = 143 mm

p - probni pritisak

v - faktor oslabljenja zbog bušenja u ovom krugu = 1

S - koeficijent sigurnosti za cev = 1,5 (Hütte
11, 28 Auflage, str.468)

C - dodatak na habanje u cevi (nerđj. cev = 0)

$$K = \frac{(D_i p + s p) S}{200 s \cdot v} = \frac{(143 \cdot 96 + 8 \cdot 96) \cdot 1,5}{200 \cdot 1 \cdot 8} = 13 \text{ kg/mm}^2$$

Ovo je znatno manje od dozvoljenog za ovu vrstu cevi.

PRORAČUN POKLOPCA KONDEZATORA

Poz. 2

Poklopac je napravljen od nerđj.čelika 1x18H10T

$$p_p = 96 \text{ at}$$

$$K = 20 \text{ kg/mm}^2$$

$$\rho = (0,2+0,5) \text{ s}$$

$$s_2 \leq 0,7 \text{ s}$$

$$s_2 \leq 07:8 = 5,6$$

$$s_1 = 0,45 \sqrt{\frac{p \cdot S}{100 K} (d^2 + d_o^2)}$$

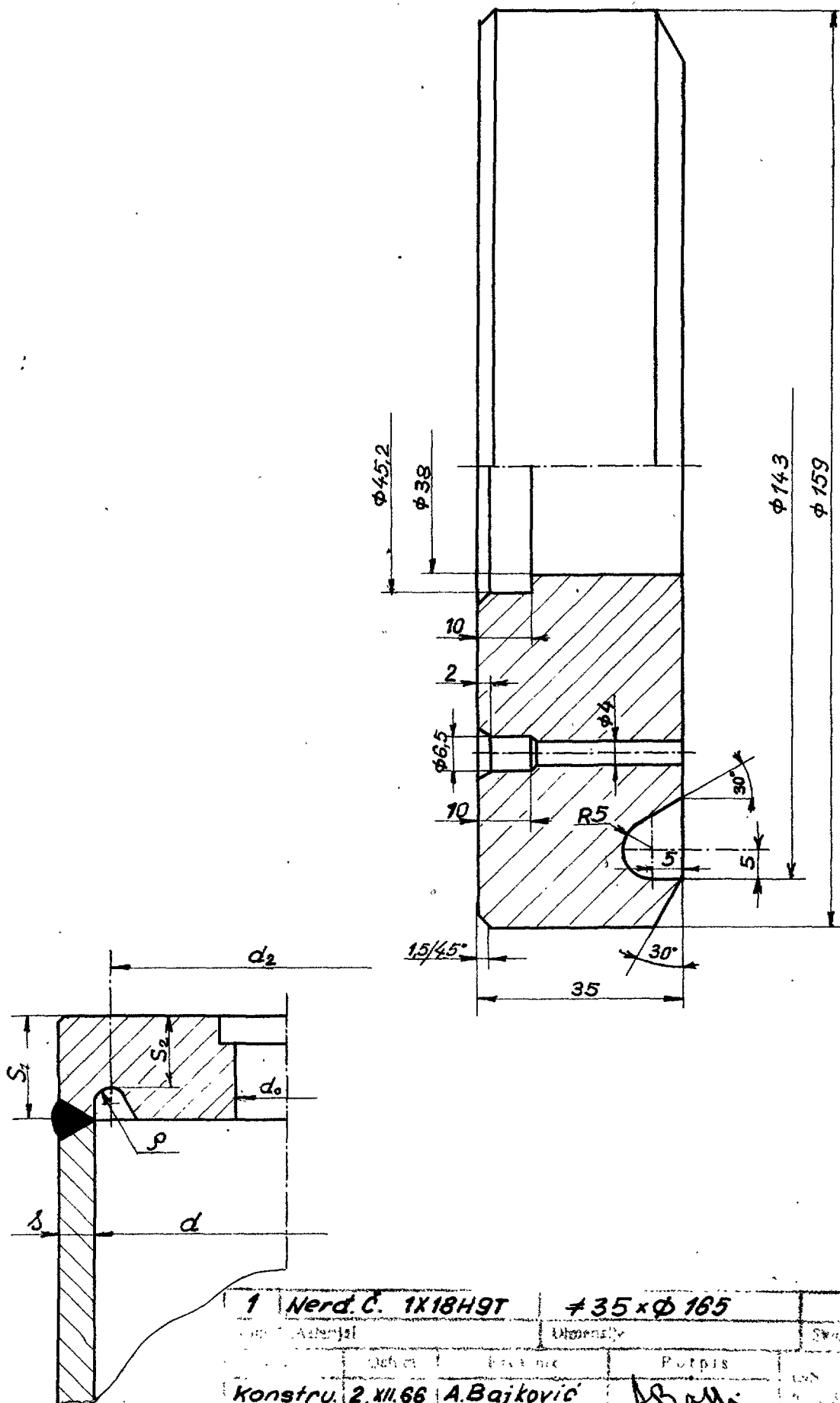
S - koeficijent sigurnosti = 1,5 za cevi bez šava

$$s_1 = 0,45 \sqrt{\frac{96 \cdot 1,5}{100 \cdot 20} (143^2 + 32^2)} = 17,8 \text{ mm}$$

zbog lakšeg zavarivanja uzeto 35 mm

$$s_2 = \frac{p}{100} \left[\frac{d}{2} - \rho \right] \frac{1,3S}{K} - \text{kontrola na smicanje}$$

$$s_2 = \frac{96}{100} \left[\frac{143}{2} - 4 \right] \frac{1,3 \cdot 1,5}{20} = 5,6 \text{ mm}$$



1	Nerd. C. 1X18H9T	$\neq 35 \times \phi 165$	2
Ime	Adres	Ime	Ime
Ime	Ime	Ime	Ime
Konstru.	2. XII. 66	A. Bajković	
Pregled	~ ~ ~	Ing. Lj. Jovanović	
Skica			
1:1	GORNJI POKLOPAC KONDEZA.		08/049

PRORAČUN DNA KONDENZATORA

Poz. 3

$$t_n = \frac{110 \mathcal{B}}{11} = 31,4 = 32 \text{ mm}$$

$$\nu = \frac{t_n - t}{t_n} = \frac{32 - 22}{32} = \frac{10}{32} = 0,312$$

ν - faktor oslabljenja

$$s = \frac{D_i \cdot p}{(200 \cdot \nu K / S - p)} + C$$

$$C = 2$$

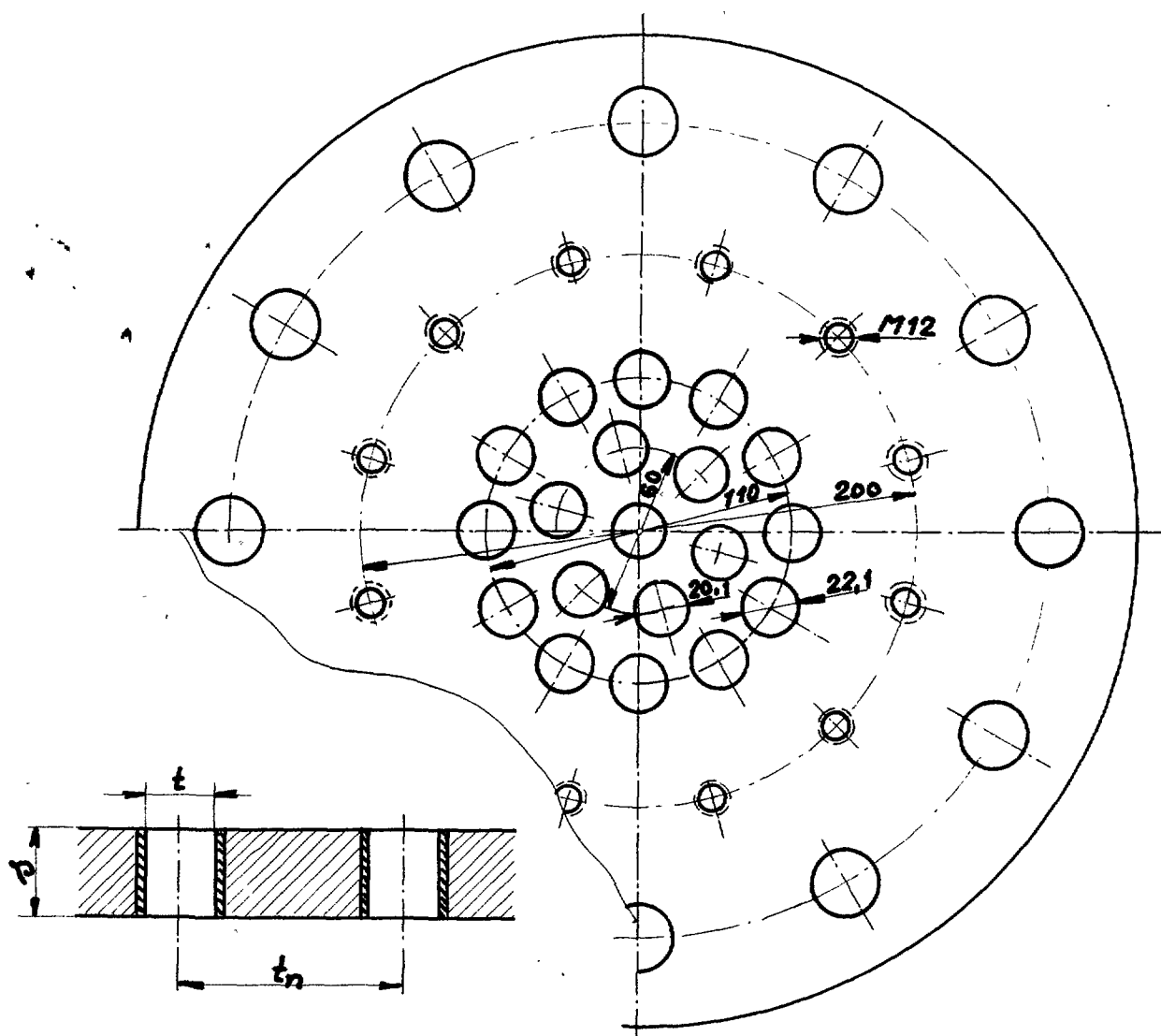
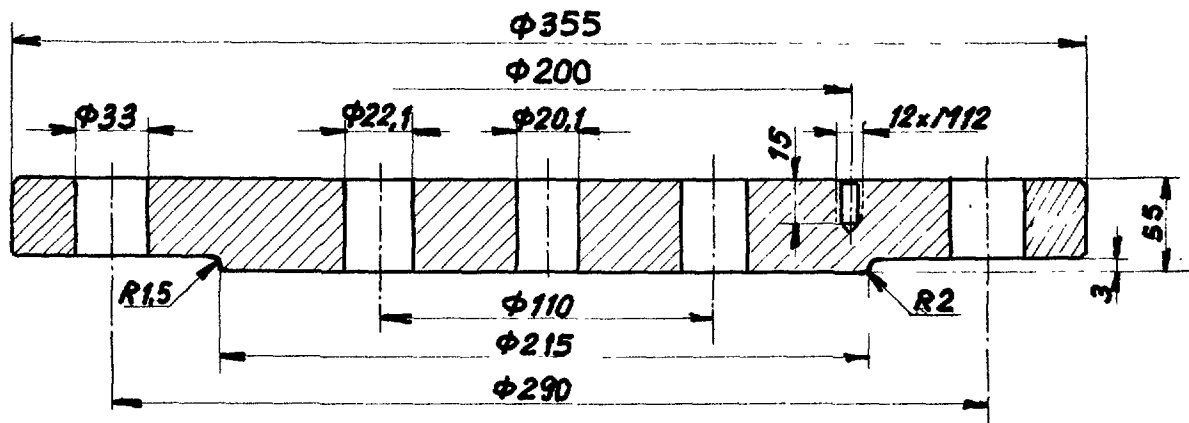
$$S = 1,5$$

$$p = 96 \text{ kg/cm}^2$$

$$K = 20 \text{ kg/mm}$$

$$s = \frac{136.96}{(200 \cdot 0,312 \cdot \frac{20}{1,5}) - 96} + 2 = \frac{13100}{403} + 2 = 34,5 \text{ mm}$$

Uzeto 50 zbog varenja i velikog broja otvora.



1 Legirani čelik Gotov deo

Konstr. 23.XI.66 B. Đurđević

Pregle. Ing. J. Jovanović

1:2,5 DONJI POKLOPAC KONDENZATORA 08/049-4

PRORAČUN DELOVA SEPARATORA

Poz. 1

Spoljni omotač:

cev od čelika: 1x18H9T

Dimenzije: Ø 143/159, debljina zida 8 mm

Probni pritisak 96 ata

Naprezanje u cevi pri pritisku 96 ata

$$s = \frac{D_i}{(200 \cdot v \cdot K / S) - p} + C; \text{ možemo izračunati } K$$

s - debljina zida cevi = 8 mm

D_i - unutrašnji prečnik cevi = 143 mm

p - probni pritisak

v - faktor oslabljenja zbog bušenja u ovom krugu = 1

S - koeficijent sigurnosti za cev = 1,5

(Hütte II str.468, 28 Auflage)

C - dodatak na habanje u cevi (nerdj. cev = 0)

$$K = \frac{(D_i \cdot p + s \cdot p) S}{200 \cdot s \cdot v} = \frac{(143 \cdot 96 + 8 \cdot 96) 1,5}{200 \cdot 8 \cdot 1} = 13 \text{ kg/mm}^2$$

Ovo je znatno manje od dozvoljenog za ovu vrstu cevi.

PRORAČUN POKLOPCA SEPARATORA

Poz. 2

Poklopac je napravljen od nerđj. čelika 1 x 18H9T

$$p_p = 96 \text{ at}$$

$$K = 20 \text{ kg/mm}^2$$

$$\rho = (0,2 + 0,5) \text{ s}$$

$$s_2 \leq 0,7 \text{ s}$$

$$s_2 \leq 5,6$$

$$s_1 = 0,45 \sqrt{\frac{p \cdot S}{100 K} (d^2 + d_0^2)}$$

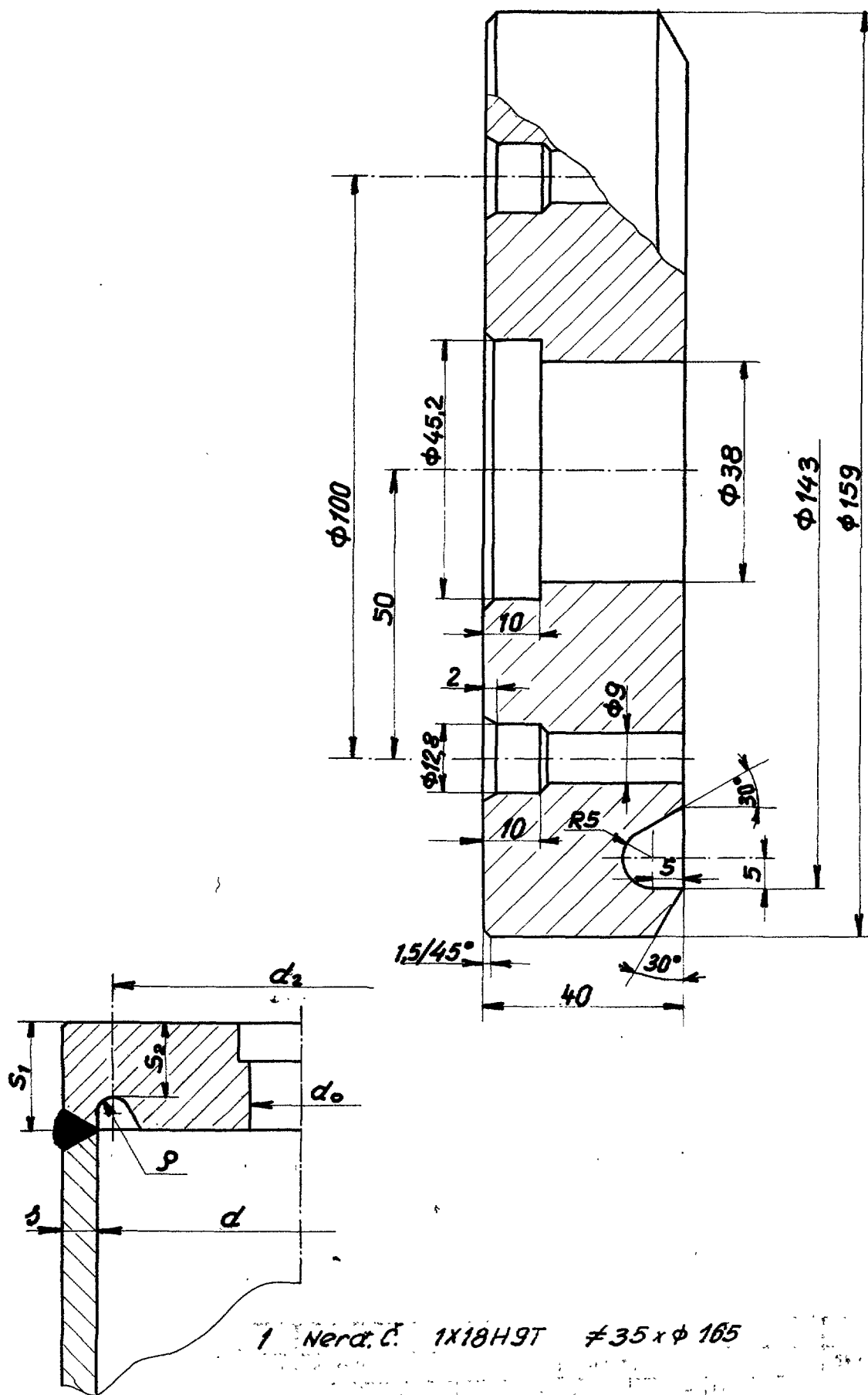
S - koeficijent sigurnosti = 1,5 za cevi bez šava

$$s_1 = 0,45 \sqrt{\frac{96 \cdot 1,5}{100 \cdot 20} (143^2 + 32^2)} = 17,8 \text{ mm}$$

Zbog lakšeg zavarivanja uzeto 40 mm

$$s_2 = \frac{p}{100} \left[-\frac{d}{2} - \rho \right]^{\frac{1,3S}{K}} - \text{kontrola na smicanje}$$

$$s_2 = \frac{96}{100} \left[-\frac{143}{2} - 4 \right]^{\frac{1,3 \cdot 1,5}{20}} = 5,6 \text{ mm}$$



1 Nerač. Č. 1X18H9T $\neq 35 \times \phi 165$

2

Konstr. 2.XII.66 A. Bajković
 Pregle. ~"~ Ing. Lj. Jovanović

1:1 GORNJI POKLOPAČ SEPARATORA 08/048

PROVERA CEVI

Cev od nerđjajućeg čelika: $\emptyset$ 26/32

$$D_i = 26 \text{ mm}$$

$$D_a = 32 \text{ mm}$$

$$S = 1,5 \quad s = 3 \text{ mm}$$

$$p = 96 \text{ kg/cm}^2$$

$$K = \frac{(D_i \cdot p + s \cdot p) S}{200 \cdot v \cdot s} = \frac{(26 \cdot 96 + 3 \cdot 96) \cdot 1,5}{200 \cdot 1 \cdot 3} = \frac{2,780 \cdot 1,5}{600}$$

$$K = 7,2 \text{ kg/mm}^2 < 20 \text{ kg/mm}^2$$

Cev $\emptyset$ 38/45

$$D_i = 38 \text{ mm}$$

$$D_a = 45 \text{ mm}$$

$$s = 3,5$$

$$p = 96 \text{ ata}$$

$$v = 1$$

$$S = 1,5$$

$$K = \frac{(D_i p + s p) S}{200 \cdot v \cdot s} = \frac{(38 \cdot 96 + 3,5 \cdot 96) \cdot 1,5}{200 \cdot 1 \cdot 3,5} = 15 \text{ kg/mm}^2 < 20 \text{ kg/mm}^2$$

Cev $\emptyset$ 10/14 mm $s = 2$

$$K = \frac{(D_i p + s p) S}{200 \cdot v \cdot s} = \frac{(10 \cdot 96 + 2 \cdot 96) \cdot 1,5}{200 \cdot 1 \cdot 2} = 4,3 \text{ kg/mm}^2 < 20 \text{ kg/mm}^2$$

Cev $\emptyset$ 22/18

$$K = \frac{(18 \cdot 96 + 2 \cdot 96) 1,5}{200 \cdot 1 \cdot 2} = 6,55 \text{ kg/mm}^2 < 20 \text{ kg/mm}^2$$

Cev $\emptyset$ 20/16

$$K = 6,48 \text{ kg/mm}^2 < 20 \text{ kg/mm}^2$$

PODACI ZA NERDJAJUĆI ČELIK AISE 304

- engleske proizvodnje -

Hemijski sastav:

Cr = 18 - 20%; Ni = 8 - 12%; C = 0,08% max; Mn = 2% max;
Si = 1% max

Mehaničke osobine:

Jačina na kidanje najmanje 56 KG/mm²

Granica proporcionalnosti najmanje 21 KG/mm²

Izduženje pri epruveti 5 d najmanje 50%

Kontrakcija pri prekidu epruvete najmanje 60%

Tvrdoća po Brinellu 180 max

Tvrdoća po Rockwellu B 90 max

Granica proporcionalnosti na temperaturi 425°C 10,6 KG/mm²

Temperatura kaljenja u vodi ili vazduhu 985° do 1065°C

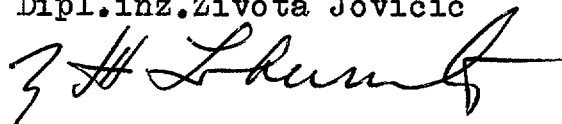
Temperaturska granica do 925°C

Podaci su uzeti iz knjige Stainless Steel Handbook, izdanje
Allegheny Ludlum Steel Corporation, Pittsburgh, Pa, 1959.

Za tačnost prepisa podataka tvrdi

29.10.1966 god.
Vinča

N A Č E L N I K
Dipl.inž. Života Jovičić



PODACI ZA NERDJAJUĆI ČELIK 1X18H9T

Sovjetske proizvodnje

Hemijski sastav:

C = 0,12%; Mn = 2%; Si 0,8%; Cr = 17-20%; Ni = 8-11%; Ti = 0,8%

Mehaničke osobine:

Jačina na kidanje najmanje 55 kg/mm²

Granica proporcionalnosti najmanje 20 kg/mm²

Izduženje pri epruveti 5 d ... najmanje 40%

Kontrakcija pri prekidu epruvete najmanje 55%

Temperatura kaljenja 1100-1150°C u vodi ili na vazduhu

Primena:

Za izduvne cevi i prigušne lonce kod velikih motora sa unutrašnjim sagorevanjem, za cevi u pećima kod krekinog postrojenja koje se zagrevaju 650-720°C.

Otporan na temperaturama do 1000°C.

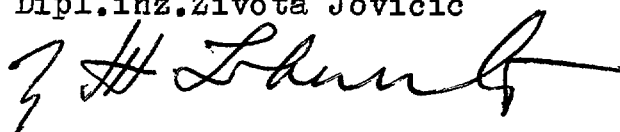
Materijal odnosno cevi preostale od gradnje Reaktora "RA" (10MW).

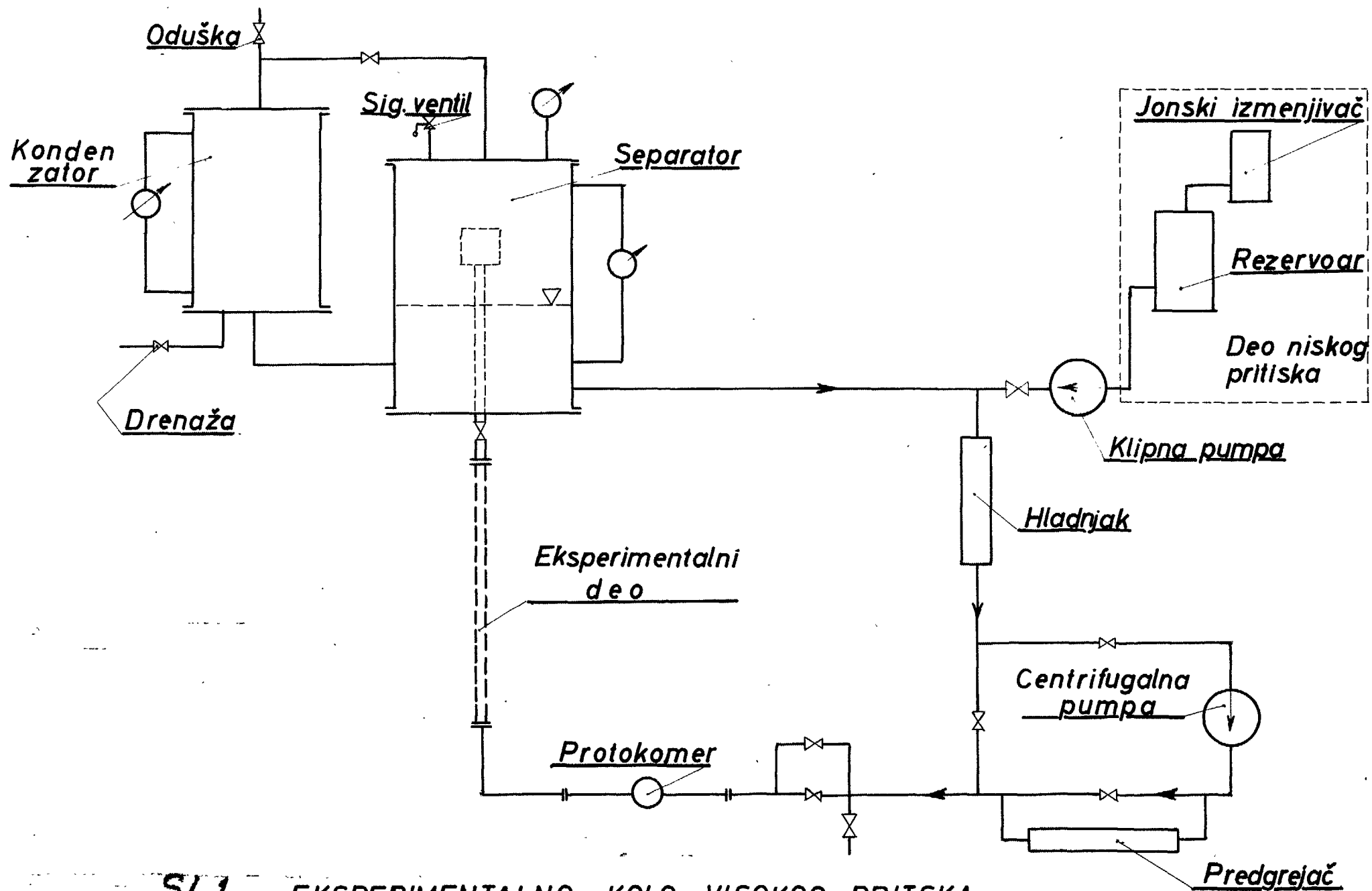
Podaci uzeti iz propratne dokumentacije za gradnju Reaktora i iz knjige Spravočnik Mašinstroitelja, sveska 6, izdanje Moskva 1956 g. strana 149-154, poglavlje G-čelici otporni na opterećenje pri povišenim temperaturama od 600-650°C po GOST 5632-51.

Za tačnost prepisa podataka tvrdi

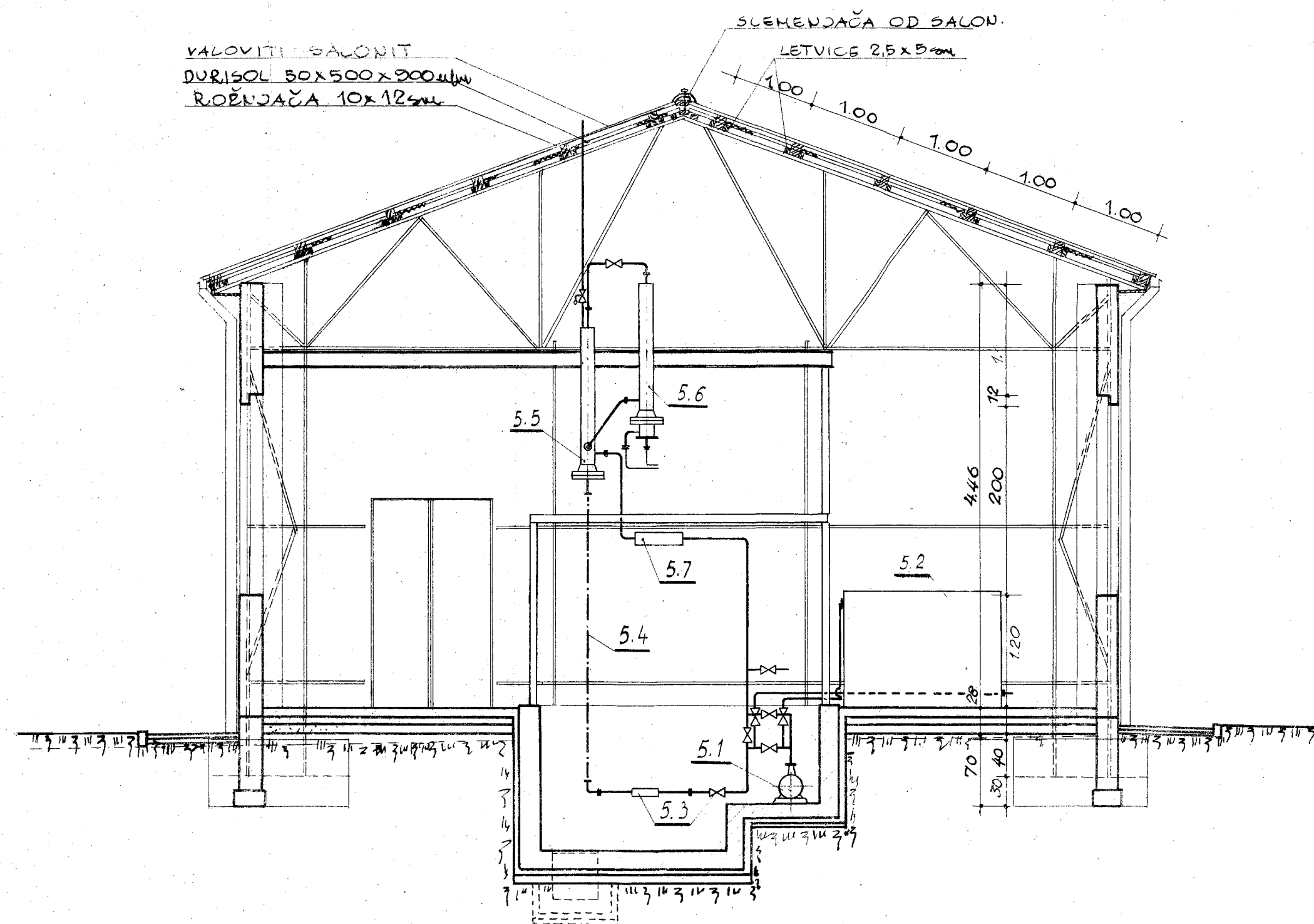
19.10.1966.
Vinča

N A Č E L N I K
Dipl.inž.Života Jovičić





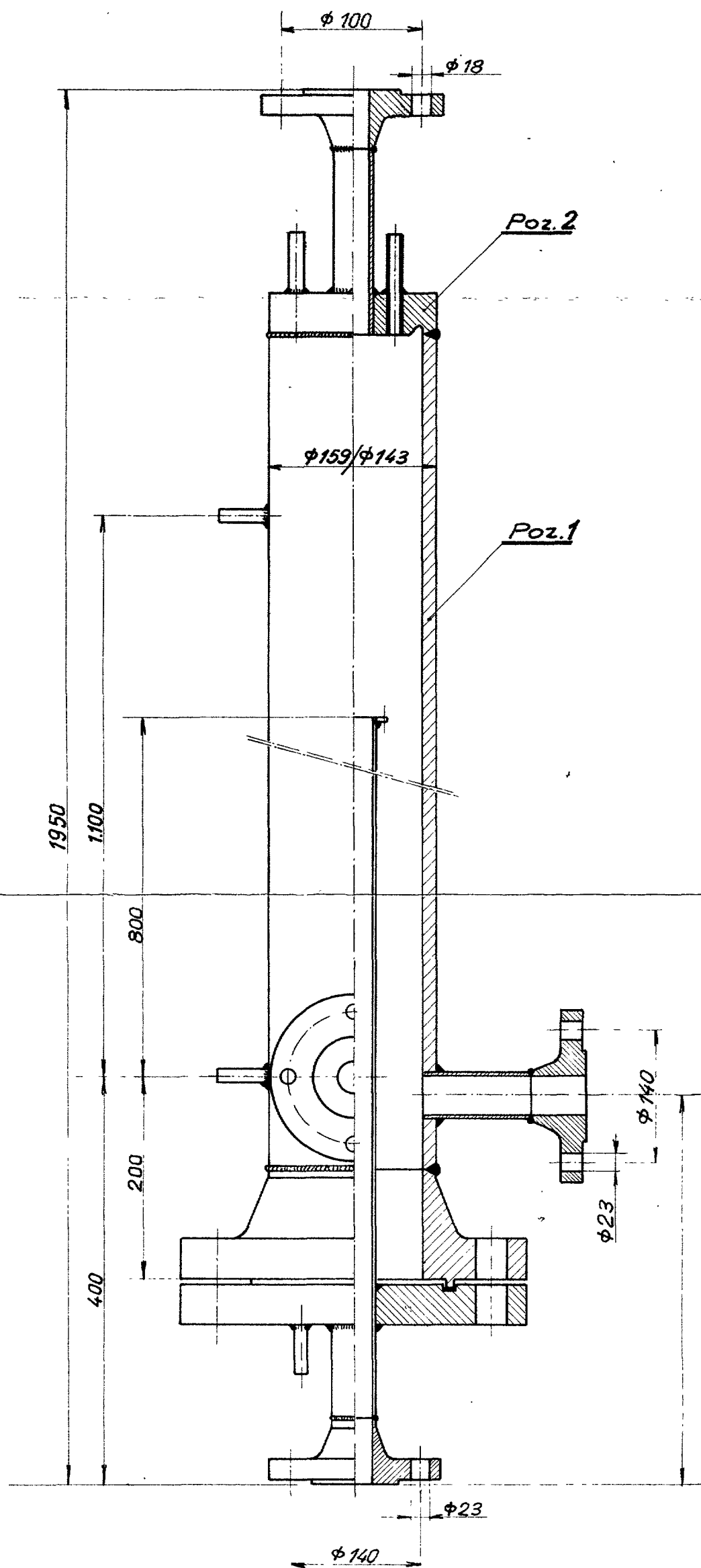
Sl.1 EKSPERIMENTALNO KOLO VISOKOG PRITSKA



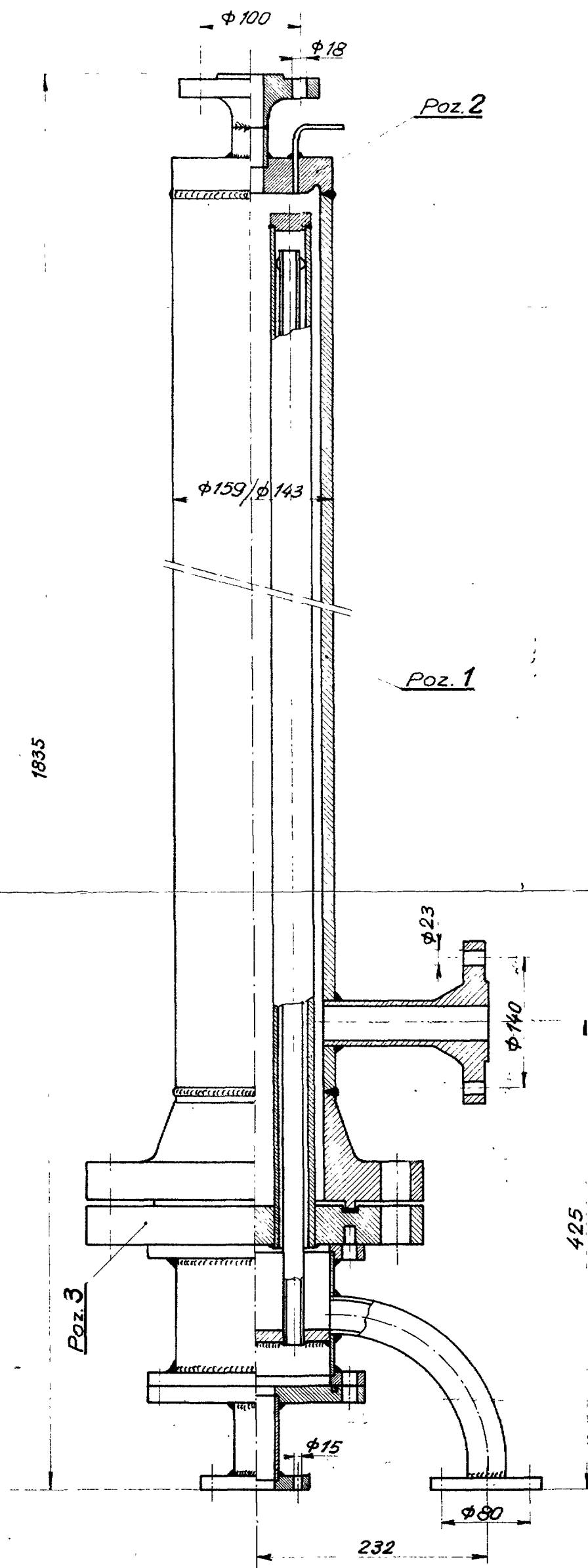
Sl. 2

2

T.T.L.-G-2169
TIPSKA MONTAŽNA BARAKA OD CEVI
PRESEK A-A
R-1:50



Separator 5.5



Kondenzator 5.6



TTL-G-2168
TIPSKA MONTAŽNA BARAKA OD CEVI
OSNOVA PRIZEMLJA
R=1:50

UVERENJE O ATESTIRANJU BR. 361/67

za KLAČAR PROKOPIJE

zvanje Elektro zavarivač rođen 27.07.1936.god.

u Brvenica - Plevlje

mesto, rez, S. R.

koji je izvršio probu elektrolučnog - gasnog zavarivanja lima - cevi,

debljine Ø89x4,5 mm.

Imenovani poseduje atest br. 361/67 koji važi od

7.11.1967.god. do 7.11.1968.god.

za sledeće položaje zavarivanja W, S, U, Q,

sa grupom R-III-a

11.12. 1967 god.

Beograd



ŠEF CENTRA