

04-314/130-81



ISPRAVE

SUDA POD PRITISKOM **KUGLASTI SPREMNIK**

Tvornički broj: **4489** Godina gradnje: **1974**
Dozvoljeni pritisak: **5,273** atp

TK-1102 B

Korisnik:
HIP-PANČEVO

„ĐURO ĐAKOVIĆ“

INDUSTRIJA VOZILA, INDUSTRIJSKIH I ENERGETSKIH
POSTROJENJA, ČELIČNIH KONSTRUKCIJA I SUDOVA ZA PLINOVE
SLAVONSKI BROD

S A D R Ž A J

atestno-tehničke dokumentacije kuglastog spremnika 3000 m³

1. Uvjerenje o izvršenom pregledu konstrukcije i prvom pokušu vođenim tlakom.
2. Izvod iz registra okružnog suda u Slav. Brodu.
3. Tehnički opis.
4. Statički proračun.
5. Tabela pregleda ugrađenog materijala.
6. Atesti osnovnog materijala.
7. Atesti dodatnog materijala.
8. Uvjerenje zavarivača.
9. Atesti zavarivača.
10. Atest termičke obrade.
11. Izvještaj radkografskog i ultrazvučnog ispitivanja.
12. Nacrt.

U Slav.Brodu, 29.IV 1976.

S a s t a v i l a :

/Mijić Silvija/

„ĐURO ĐAKOVIĆ“
Industrija železnih vozila, Industrija
i energ. postrojenja i čelič. konstrukcije
Kontrola ind. energ. postrojenja
SLAV. BROD

ŠEF SLUŽBE KONTROLE
KVALITETA:

~~/Zytosar-Retrovid/~~

INSPEKCIJA PARNIH KOTLOVA

Broj: 314

Predmet: Uvjerjenje o izvršenom pregledu konstrukcije i prvom pokusu vodenim tlakom suda br: **4489**

Na temelju čl. 29. 30 i 37. Tehničkih propisa za izradu i upotrebu parnih kotlova, parnih sudova, pregrijača pare i zagrijača vode, objavljenih u službenom listu broj 7 od 13. II 1957. god. izdaje se ovo

UVJERENJE O IZVRŠENOM PREGLEDU KONSTRUKCIJE I PRVOM POKUSU VODENIM TLAKOM SUDA

Sud sa ovim oznakama na tvorničkoj tablici

Ime i mjesto proizvođača **"ĐURO ĐAKOVIĆ" SLAVONSKI BROD**

Tvornički broj suda **4489**

Godina završetka gradnje **1974.**

Najveći dozvoljeni tlak **5,273** atp.

bio je dana čl. 30 i 37 Tehničkih propisa podvrgnut pregledu konstrukcije i prvom pokusu vodenim tlakom sa **10** atp.

Kod pregleda konstrukcije ustanovljeno je slijedeće

1. Izvedba suda odgovara u svemu nacrtu br **P03-1562** priloženom ovdje

2. Pregledom obrade materijala i izgleda obrađenih dijelova, te održavanja mjera označenih u nacrtu ustanovljeno je:

3. Lim upotrebljen za izradu stijena suda ispitan je po atestu br.

Kao u prilogu.

..... i atest o materijalu priložen je ovdje
Sud je izdržao pokus vodenim tlakom od **10** atp. i nije pokazao nikakve promjene oblika, a šavovi i sastavci nisu propuštali.

4. Zakovice kojima je pričvršćena Tvornička tablica označeni su žigom.

31 dne, VII 1977

M. Cap

Inspektor parnih kotlova:

[Signature]
(potpis)

OKRUŽNI PRIVREDNI SUD
SLAVONSKI BROD

OKRUŽNI PRIVREDNI SUD
SLAVONSKI BROD

Broj: Fi 217/40-U

I Z V O D

iz registra Okružnog privrednog suda u Slav.Brodu.

U registru privrednih organizacija i radnji koje se vode kod ovog suda za općinu Slav.Brod, na reg.listu br.5 svesak L,IX i III, upisano je poduzetac:

"Turo Beković" Industrija žinskih vozila industrijskih i energetskih postrojenja i čeličnih konstrukcija u Sl.Brodu.

Skraćeni naziv firme "Lokomotiva" Slav.Brod.

Poduzetac je osnovano rješenjem Ministarstva industrije FNRJ broj IV-55/15 od 14.IX 1947.god.

Irednot poslovanja:

- a) Projektiranje i izrada svih žinskih vozila, lokomotiva svih vrsta (električne dizel i parne) motorni vozovi, tramvaji, specijalni i teretni vagoni, brzoходni dizel motori MGO na žinska vozila i ostale potrebe.
- kompletnih industrijskih i energetskih postrojenja sa svim pripadajućim uređajima i dijelovima,
- kompletna industrijska postrojenja (tvornice šećera, cementa i građevinskog materijala (oprema za procenu industriju) celuloze, papir, naftu i hemijsku industriju), opremu za crnu i obojenu metalurgiju, građevinski strojevi, bageri, damperi i motorni valjci,
- konstrukcije i dizalice:
konstrukcije svih vrsta (montovi, industrijske hale, krovne konstrukcije, stupovi, rezervoari itd.
maone dizalice svih nosivosti, okretne portalne dizalice, preтоварni montovi, svih vrsta odливaka, othivaka i slatn.

Poduzeće proizvodi kladiv.

- b) Poduzeće samostalno vrši montažu i puštanje u pogon postrojenja i objekata koje proizvodi, kao i montažu postrojenja i konstrukcija koje drugi proizvodi.
 - c) Poduzeće izrađuje na domaću i inostranu investitora:
 - investicione programe
 - investicione tehničke dokumentacije
 - d) Poduzeće samostalno izvozi svoja proizvode, proizvode svojih kooperanata i proizvode članova poslovnih udruženja kojih je član.
- Izvoz proizvoda i proizvoda članova poslovnih udruženja obavlja se na temelju posebnih ugovora.
- e) Poduzeće samostalno uvezl sav materijal i opremu potrebnu za vlastitu proizvodnju za potrebe proizvodnje svojih kooperanata i članova poslovnih udruženja kojih je član.

Generalni direktor poduzeća, Svilar Ratko, dipl.ing.

Za potpisivanje poduzeća ovlaštani su:

Svilar Ratko, generalni direktor,

Mataić Blaž, pom.gen.direktora

Mulačković Hasan, direktor sektora za prodaju

Jakelić Tomislav, direktor finansijskog sektora

Lešković Ivan ruk.ost.ko ekonomiku poduzeća.

Osobe ovlaštene za potpisivanje i izradu investicijske tehničke dokumentacije, koje mogu biti rukovoditelji pojedinih vrstana radova pri gradnji investicijskih objekata su:

Tok Ivan, maš.tehničar

Zivčević Zlatko, ing.maš.

Kajdić Jovan, maš.tehničar

Engelberger Katlen, maš.tehničar

Abramović Vinko, maš.tehničar

Poljar Vlado, maš.tehničar

Nikšić Mato, maš.tehničar

Vuković Vlado, dipl.elekt.ing.

Za tačnost izvotka tvrdi i odgovara:

Okružni privredni sud Slav.Prod

Slav.Prod, 23.VII 1970.



Voditelj registra:

Jarković Marija

• ĐURO ĐAKOVIĆ •

Industrija članskih vozila, industrijskih i energetskih postrojenja i čeličnih konstrukcija — Slavonski Brod

Na temelju člana 47. Samoupravnog sporazuma o udruživanju osnovnih organizacija udruženog rada u radnu organizaciju "Đuro Đaković" - Industrija vozila, industrijskih i energetskih postrojenja, čeličnih konstrukcija i sudova za plinove, Slavonski Brod i rješenja Okružnog privrednog suda iz Slavonskog Broda pod brojem Fi-611/73-2, donosim slijedeće

R J E Š E N J E

ŽIVATOVIĆ ZLATKO, diplomirani inženjer imenuje se za vršioca stručne računske kontrole kuglastih rezervoara.

ŽIGIĆ ILIJA, diplomirani inženjer imenuje se za glavnog projektanta kuglastih rezervoara.

JOVANOVIĆ VLADIMIR, diplomirani tehničar imenuje se za saradnika pri izradi dokumentacije kuglastih rezervoara.

ŠLJIVARIĆ IVAN, diplomirani tehničar imenuje se za saradnika pri izradi dokumentacije kuglastih rezervoara.

Dostavljeno:

1. Živatović Zlatko
2. Žigić Ilija
3. Jovanović Vladimir
4. Šljivarić Ivan
5. Investitoru
6. Pravnoj službi

IZVRŠNI DIREKTOR:

Svilar Ratko, dipl. eco.

L. Svilar Ratko



OBJEKAT: 1 kuglasti rezervoar za uskladištenje butylena-
butadiena sadržine 3000 m³

PROJEKTNJA DOKUMENTACIJA I PRORAČUN

- Izvod iz registra privrednog okružnog suda u Slav.Brodu.
- Rješenje o imenovanju
- Tehnički opis
- Proračun kuglastog rezervoara za butylen-butadien od 3000 m³
- Zavarivanje (opće napomene)
- Dispozicioni nacrt kugl.rezervoara od 3000 m³

ZOOOR Tvornice opreme

Vršilac stručne rač.kontrole:
Životović Zlatko, dipl.ing.

Glavni projektant rezerv.
Žigić Ilija, dipl.ing.

Žigić

11.02. 74

Životović

Žigić



TEHNIČKI OPIS

Kuglasti spremnici za *butylena-butadien* bit će konstruktivno razrađeni i izvedeni prema dispozicionom nacrtu P01-309.

Glavne karakteristike spremnika:

| | |
|--|--------------------------|
| Volumen rezervoara (V) | 3000 m ³ |
| Unutarnji promjer (D _u) | 17900 mm |
| Debljina stijenke (S) | 18 mm |
| Projektni pritisak na vrhu (p ^r) | 5,273 kp/cm ² |
| Ispitni pritisak na vrhu (p ^p) | 10 kp/cm ² |
| Projektna temperatura | +50°C |
| Dodatak na koroziju (C) | 0 mm |
| Koeficijent zavara (V) | 0,85 |
| Kvalitet materijala plašta | Nioval 47 |
| Cvrstoća na kidanje | 57-75 kp/mm ² |
| Granica razvlačenja +20°C min. (K) | 45 kp/mm ² |
| Specifična težina medija kod 50°C | 0,58 kp/dm ³ |

Ispitivanje zavara: RTG

| | |
|----------------------------|------|
| T-spojevi | 100% |
| Sučeonni spojevi uključivo | |
| T - spojevi | 30% |
| UK | 100% |

Težina kuglastog spremnika je cca 190.000 kp

Kuglasti spremnik sastoji se od: plašta, potporne konstrukcije, vanjskih ljestvi, kružne platforme, unutrašnjih ljestvi, ulaznih otvora i priključaka za armaturu.

a) Plašt je izveden iz 3 pojasa, gornje i donje kalote.

b) Potporna konstrukcija sastoji se iz 14 potpornih stupova koji su na gornjoj strani preko talpnih limova u zoni ekvatora spojeni sa plaštom, a na donjoj strani sa temeljnim pločama. Medusobno stupovi su spojeni dijagonalnim ukrucenjima. Ova ukrucenja su na donjoj strani snabdjevena sa zatezačima radi boljeg podešavanja.



Svaka temeljna ploča sa rebrima je ukružena za stupove i sa temeljnim vijcima povezana sa temeljom.

c) Vanjske ljestve služe za penjanje do kružne platforme koja se nalazi na gornjem dijelu plašta tako da je omogućen pristup do gornjeg ulaznog otvora i armature smještene na gornjem dijelu plašta.

d) Unutrašnje ljestve omogućuju pristup u rezervoar, a snabdjevene su sa leđobranom.

e) Ulazni otvori

Svaki kuglasti spremnik snabdjeven je sa dva ulazna otvora od 24" i 150 lb/sq.in. Radi lakšeg otvaranja gornji ulazni otvor snabdjeven je sa odgovarajućim davitom, a donji je izveden sa šarnirima.

f) Priključci za armaturu

Priključci za armaturu izvedeni su od cijevi i prirubnica sa grlom za nazivni pritisak 150 lb/sq.in



„Buro Baković“,
SLAVONSKI BROD
Jugoslavija

KUGLASTI SPREMNIK 3000 m³

P R O R A Č U N

KUGLASTOG SPREMNIKA ZA BUTYLEN - BUTADIEN

SADRŽINE 3000 m³

Sastavio:

Ing. Žigić

Datum:

II 74.

List:

1/7



1. Unutarnji promjer kuglastog spremnika

$$D_u = \sqrt[3]{\frac{6V}{\pi}} \quad (\text{mm})$$

V = 3000 m³ - sadržina spremnika

$$D_u = \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 3000}{\pi}} \cdot 10^3$$

$$D_u = 17900 \text{ mm}$$

2.1 Proračun debljine lima plašta kugle prema DIN 3396

$$S = \frac{D_v \cdot p}{400 \cdot K / S \cdot V} + C \quad (\text{mm})$$

S = 1,8 - koeficijent sigurnosti

S (mm) - minimalna debljina stijenke

$$D_v = D_u + 2S = 17936 \text{ (mm)}$$

p = p' + γ · Δh (kp/cm²) - projektni pritisak na dnu

$$p = 5,273 + 1,79 \cdot 0,58 = 6,313 \text{ (kp/cm}^2\text{)}$$

$$S = \frac{17936 \cdot 6,313}{400 \cdot 44 / 1,8 \cdot 0,85} + 0$$

$$S = 13,65 \text{ mm}$$

S = 18 - usvojena debljina

2.2 Kontrola na ispitni pritisak

Budući da se ispitivanje kuglastih spremnika vrši sa probnim pritiskom 1,5 p, treba provjeriti dali postoji 1,1-struka sigurnost prema granici razvlačenja kod +20°C

$$S = \frac{D_v \cdot p_p}{400 \cdot \frac{K}{S_1} \cdot V} + C \quad (\text{mm})$$

$$p_p = p' + 1,79 = 11,79 \text{ (kp/cm}^2\text{)}$$



$S_1 = 1,1$ - koeficijent sigurnosti prema granici plastičnosti

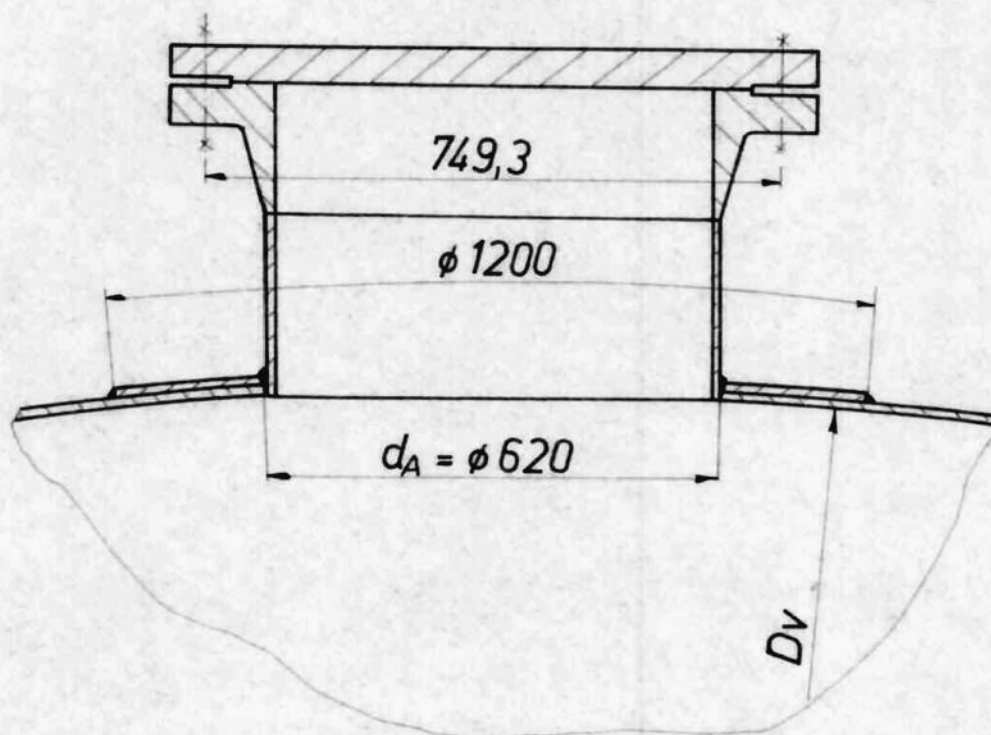
$$S = \frac{17900 \cdot 11,79}{400 \cdot 44 / 1,1 \cdot 0,85} = 15,5 \text{ mm}$$

Usvojeno $S = 18 \text{ mm}$

Usvojeno $S = 18 \text{ mm}$, pa je prema tome sigurnost prema granici plastičnosti veća od 10% što je neophodno.

3. Proračun pojačanja za izreze u plaštu

Svi priključci promjera iznad 2" ... izvest će se sa pojačanjem. Oblik pojačanja prilagođen je obliku gdje se ugrađuje. Debljina zavora po rubu pojačanja iznosi najmanje $0,5 h$, gdje je h debljina pojačanja.

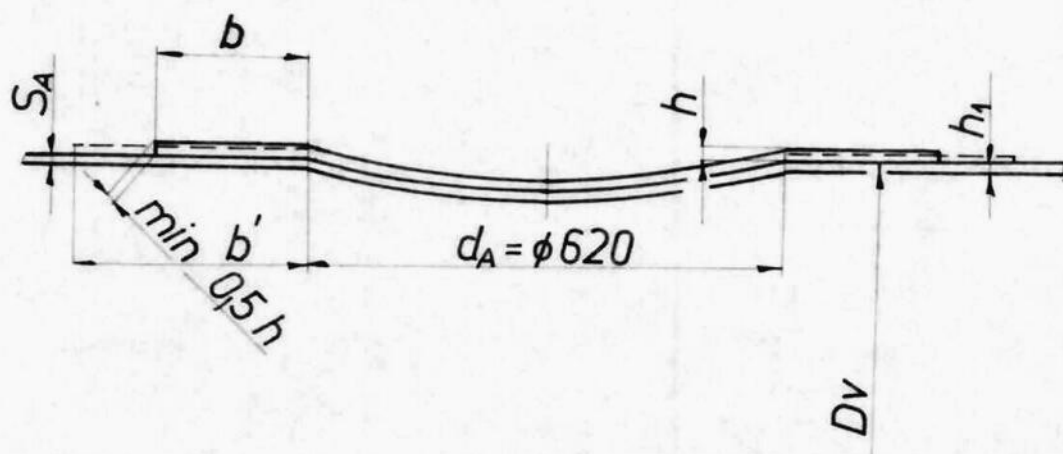




3.1 Pojačanje za otvor $\phi 24''$

Za proračun neophodne debljine zida na ivici otvora služi slijedeći obrazac

$$S_A = \frac{D_V \cdot p}{400 \cdot K/S \cdot V_A} + C \text{ (mm)}$$



S_A (mm) minimalna debljina na izrezu određena sa V_A

V_A - koeficijent slabljenja za pojedinačne izreze

$D_V = 17936$ mm - vanjski promjer plašta kugle

$p = 6,313$ kp/cm² - projektni pritisak na dnu

$C = 0$

Koeficijent slabljenja V_A određuje se iz dijagrama datog u zavisnosti od odnosa (P-6)

$$\frac{d_A}{\sqrt{D_V(S_A - C)}}$$

$S_A = 18$ mm - debljina plašta omotača

$d_A = 620$ mm - prečnik izreza

$$\frac{620}{\sqrt{17936 \cdot (18 - 0)}} = 1,09$$



$$V_A = 0,625 - \text{iz dijagrama}$$

$$S_A = \frac{17936 \cdot 6,313}{400 \cdot 44 / 1,8 \cdot 0,625} + 0$$

$$S_A = 18,6 \text{ mm}$$

3.2 Najveća efektivna širina b' ojačanja

$$b' = \sqrt{D_V (S_A - C)} = \sqrt{17936 (18,6 - 0)}$$

$$b' = 578 \text{ mm}$$

Najmanja visina ojačanja mora iznositi

$$h' \geq S_A - S = 18,6 - 18 = 0,6 \text{ mm}$$

Budući je $b < b'$ onda mora biti

$$h \geq h' \cdot \frac{1+b'/b}{2} \text{ (mm)}$$

$$h \geq 0,6 \cdot \frac{1+b'/b}{2} = 0,6 \cdot \frac{1+\frac{577}{290}}{2} = 0,9 \text{ mm}$$

$$\text{Izvedeno } S = 18 \text{ mm}$$

4. Proračun poklopca ulaznog otvora

(prema jugoslavenskim propisima za parne kotlove)

Ploče kružnog oblika računaju se po obrascu:

$$S = C \cdot d_B \sqrt{\frac{P}{100 \cdot G/K}} + C \text{ (mm)}$$

S (mm) - debljina poklopca

$C = 0,45$ - koeficijent koji zavisi od vrste naprezanja na ivici ploče



$p = 6,313 \text{ kp/cm}^2$ - projektni pritisak na dnu

$d_B = 600 \text{ mm}$ - unutrašnji prečnik otvora

$\sigma = 25 \text{ kp/cm}^2$ - granica razvlačenja za Č 1330 kod +20°C

$$S = 0,45 \cdot 600 \sqrt{\frac{6,313}{100 \cdot 25 / 1,8}} = 270 \cdot 0,0674$$

$$S = 18,2 \text{ mm}$$

Uzeta slijepa prirubnica 24", 150 #

$$S = 47,6 \text{ mm}$$



ZAVARIVANJE

(Opće napomene)

Kod izrade plašta kuglastog spremnika osnovni i dodatni materijal moraju biti atestirani. Varilačke radove na plaštu kuglastog spremnika i na potpornoj konstrukciji mogu obavljati samo atestirani i ispitani varioci.

Ispit varioca treba da uslijedi prema DIN 8560. O ispitima moraju postojati dokazi. Stručni inženjer za zavarivanje ovlašten je da prizna stručne ispite i po drugim smjernicama ako su iste po zahtijevima za variocce ravne onim po DIN 8560. U takvim slučajevima mora se odgovorni inženjer varilačke službe osvjedočiti da je dotični varioc kvalificiran za varilačke radove na kuglastim spremnicima. Preporučuje se predviđene variocce uputiti na rad u prvim zavarenim šavovima kuglastog spremnika od strane stručnog lica za zavarivanje, te izvršenjem prozračivanja, na licu mjesta kontrolirati njihov rad.

Kao materijal za plašt kuglastih spremnika predviđen je Hioval 47 Željezare Jesenice, koji će biti zavaren sa bazičnim elektrodama EVB 50 i to uglavnom \varnothing 3,25 mm \varnothing 4 mm kod iskri-
vljenih pozicija, a jedan mali postotak sa elektrodama \varnothing 5 mm za normalne pozicije zavarivanja. Elektrode moraju biti uskladištene na suhom mjestu.

Obrada korjena šava preporučuje se sa električnim ugljenim lukom. Ugljeni štapovi imaju promjer od 6-8 mm. Potom je potrebno raspor čisto prebrusiti.



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

Naručilac: Hemijska industrija Pančevo

STATIČKI PRORAČUN

KUGLASTOG REZERVOARA ZA USKLADIŠTENJE BUTYLENA - BUTADILENA
SADRŽINE 3000 m³

Projektirao: ZOOUR TOPI - "Đ. ĐAKOVIĆ"

PKS - Ind.opreme

Vršilac stručne rač.kontrole
Živatović Zlatko, dipl.ing.

Glavni projekt.rezerv.
Žigić Ilija, dipl.ing.

27.08.74

Ing. Živatović

| Sastavio: | | Odobrio: | | ima listova | list: |
|-----------|-----|------------|----------------|-------------|-------|
| 06. | 74. | Ing. Žigić | Ing. Živatović | 22. | 1 |



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

1. Potporna konstrukcija

Kuglasti rezervoar je nošen od 14 komada stupova
Ø 521x11,5 koji se sastoje u gornjem dijelu iz materijala
NIOVAL 47, a u donjem dijelu iz ugljeničnog čelika sa mi-
nimalnom granicom razvlačenja 24 kp/mm².

Statičke veličine presjeka:

- površina $F = 184 \text{ cm}^2$
- moment otpora $W = 2294 \text{ ''}$
- radius inercije $i = 18,02 \text{ cm.}$

2. Proračun potporne konstrukcije izvesti će se za utjecaj
vlastite težine, punjenja, vjetra i seizmike.

2.1 Vlastita težina

$$G_1 = 190000 \text{ kp.}$$

2.2 Težina napunjene vode kod probnog pritiska

$$G_2 = 3000000 \text{ kp.}$$

Ukupno vertikalno opterećenje kod hidrost. ispitivanja

$$G_v = G_1 + G_2 = 190000 + 3000000 = 3190000 \text{ kp.}$$

$$G_v = 3190 \text{ t.}$$

06. 74
19.....

Sastavio:

Ing. Žigljč

Odobrio:

Ing. Živatović

ima listova

22.

list:

2.



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

2.3 Kontrola naprezanja u stupovima kod hidrostatskog ispitivanja

$$P = \frac{G_v}{14} = \frac{3190000}{14} = 228000 \text{ kp.}$$

Naprezanje u stupu:

$$\sigma_{iz} = \frac{P}{F} \cdot \omega \text{ kp/cm}^2.$$

Duljina izvijanja

$$l = 11752 \text{ cm.}$$

$$\lambda = \frac{l}{i} = \frac{1175,2}{18,02} = 65,1$$

$\omega = 1,33$ iz tablice III-b tehničkih propisa o stabilnosti nosećih čeličnih konstrukcija.

$$\sigma_{iz} = \frac{228000}{184} \cdot 1,33 = 1650 \text{ kp/cm}^2.$$

Dozvoljeno naprezanje

$$\sigma_{doz} = \frac{2400}{1,1} = 2180 \text{ kp/cm}^2.$$

3. Djelovanje vjetra

Prema tehničkim propisima za noseće čelične konstrukcije Sl.list 41/1969, Pančevo se nalazi u II vjetrovnoj zoni.

Za objekte preko 10 m izložene:

$$q = 90 \text{ kp/m}^2.$$

06. 74.
19.....

Sastavio:

Ing. Žigić

Odobrio:

Ing. Živatović

ima listova

22.

list:

3.



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

Stvarno opterećenje vjetrom izračunava se na taj način što se odgovarajuće osnovno opterećenje vjetrom q pomnoži sa odgovarajućim koeficijentom oblika C

$$W = C \cdot q \cdot F \text{ kp}$$

Kod kuglastih rezervoara uzima se slijedeći koeficijent oblika:

$$C_h = 0,3 \text{ u horizontalnom pravcu}$$

$$C_v = 1,0 \text{ u vertikalnom pravcu}$$

Pretpostavlja se da je sila dizanja udaljena za $0,1 R$ od vertikalne osi kugle iz pravca djelovanja vjetra.

3.1 Opterećenje vjetra u horizontalnom pravcu

Budući da na kugli postoje izdanci za priključke, vanjske ljestve, galerija na vrhu, uređaj za hlađenje i slično, uzimamo koeficijent oblika u horizontalnom pravcu

$$C_h = 0,35$$

$$W_h = C_h \cdot q \cdot F \text{ kp.}$$

$$F = \frac{D^2 \cdot \pi}{4} = \frac{17,9^2 \cdot \pi}{4} = 252 \text{ m}^2.$$

$$W_h = 0,35 \cdot 90 \cdot 252 = 7840 \text{ kp.}$$

06.

74.

Sastavio:

Ing. Žigić

Odobrio:

Ing. Životović

ima listova

22.

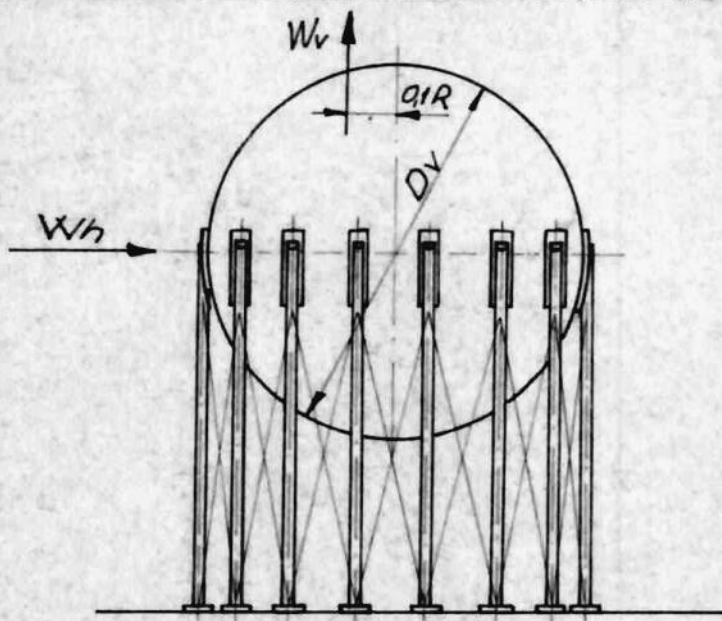
list:

4



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³



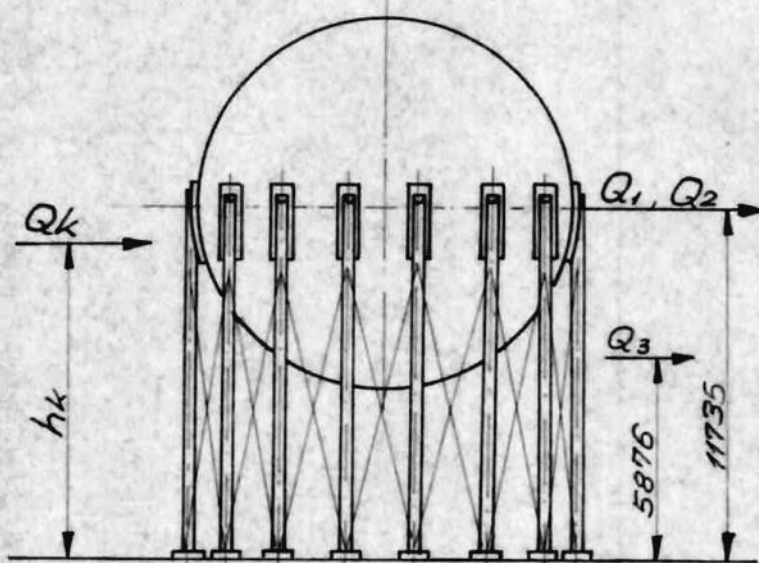
Skica 1.

3.2 Opterećenje vjetra u vertikalnom pravcu

$$W_v = C_v \cdot q \cdot F \text{ kp.}$$

$$V_v = 1,0 \cdot 90 \cdot 252 = 22700 \text{ kp.}$$

4. Uticaj seizmičkih sila



Skica 2.

06. 74.

Sastavio:
Ing. Žigic

Odobrio:
Ing. Životović

Ima listova
22.

list:
5.



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD-JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

Prema seizmičkoj karti Jugoslavije priložene u Službenom listu 39 od 1964. godine Pančevo se nalazi u VI potresnoj zoni.

Prema tabeli 1 za kuglasti rezervoar u VI seizmičkom području uzima se projektna seizmičnost VII.

Kao sile čije se djelovanje u proračunu kombinira sa istovremenim djelovanjem seizmičkih sila uzimamo slijedeće:

$Q_1 = 151000$ kp težina rezervoara bez potpora

$Q_2 = 1750000$ kp težina punjenja

$Q_3 = 39000$ kp težina potpora

4.1 Veličina seizmičke sile izračunava se po obrascu:

$$S_{ik} = K_c \cdot \beta_i \cdot \xi_{ik} \cdot Q_k$$

$K_c = 0,025$ - koeficijent seizmičnosti za VII seizmičko područje i srednje tlo.

β_i - koeficijent dinamičnosti za i-ti oblik oscilovanja građevine.

ξ_{ik} - koeficijent zavisan od oblika oscilovanja građevine i visinskog položaja opterećenja.

Q_k - težina objekta skoncentrisana u tački k u smislu tačke 2.2 ovih propisa.

06. 74.
19.....

Sastavio:

Ing. Žigić

Odobrio:

Ing. Živatović

ima listova

22.

list:

6.



4.11 Koeficijent β_1 izračunava se po obrascu:

$$\beta_1 = \frac{0,75}{T_1}$$

gdje je T_1 perioda posmatranog oblika sopstvenih oscilovanja građevine. Veličina koeficijenta β_1 ograničena je slijedećim granicama:

$$1,5 > \beta_1 \geq 0,50$$

Proračun projektne seizmičke sile može se vršiti po priloženoj metodi, na taj način šta će se usvojiti $\beta_1 = 1,5$.

4.12 Koeficijent ξ_{ik} izračunava se po obrascu:

$$\xi_{ik} = h_k \frac{\sum Q_i h_i}{\sum Q_i h_i^2}$$

Težina objekta skoncentrisana u točki k sastoji se od:

$$Q_k = Q_k + Q_2 + Q_3 \text{ kp}$$

$$Q_1 = 151000 \text{ kp.}$$

$$Q_2 = 1750000 \text{ kp.}$$

$$Q_3 = 39000 \text{ kp.}$$

$$Q_k = 1940000 \text{ kp.}$$

Visina h_i mjeri se od betonskog temelja do posmatrane točke djelovanja opterećenja i iznosi:



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

$$h_1 = h_2 = 11752 \text{ mm}$$

$$h_3 = 5876 \text{ mm}$$

$$h_k = \frac{\sum Q_i h_i}{Q_k} = \frac{Q_1 h_1 + Q_2 h_2 + Q_3 h_3}{Q_k} \text{ mm}$$

$$\begin{aligned} h_k &= \frac{151000 \cdot 11750 + 1750000 \cdot 11750 + 39000 \cdot 5876}{1940000} = \\ &= \frac{22604 \cdot 10^6}{1940000} \end{aligned}$$

$$h_k = 11650 \text{ mm.}$$

$$\sum Q_i h_i = 22604 \cdot 10^6 \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$$

$$\sum Q_i h_i^2 = 26315 \cdot 10^{10} \text{ kg} \cdot \text{mm}^2$$

$$\xi_{ik} = 11650 \cdot \frac{22604 \cdot 10^6}{26315 \cdot 10^{10}} = 0,999$$

$$S_{ik} = K_c \cdot i \cdot \xi_{ik} \cdot Q_k = 0,025 \cdot 1,5 \cdot 0,999 \cdot 1940000$$

$$S_{ik} = 72800 \text{ kp.}$$

5. Proračun potpora kod eksploatacije rezervoara

U ovom slučaju stupove ćemo proračunati na:

Vlastitu težinu rezervoara, težinu punjenja plina i djelovanje seizmičke sile, kao većeg horizontalnog opterećenja.

| | | | | |
|---------|-------------------------------|----------------|-------------|-------|
| 06. | Sestavio: | Odobrio: | ima listova | list: |
| 19.7.1. | Ing. Žigić <i>[Signature]</i> | Ing. Živatović | 22. | 8. |

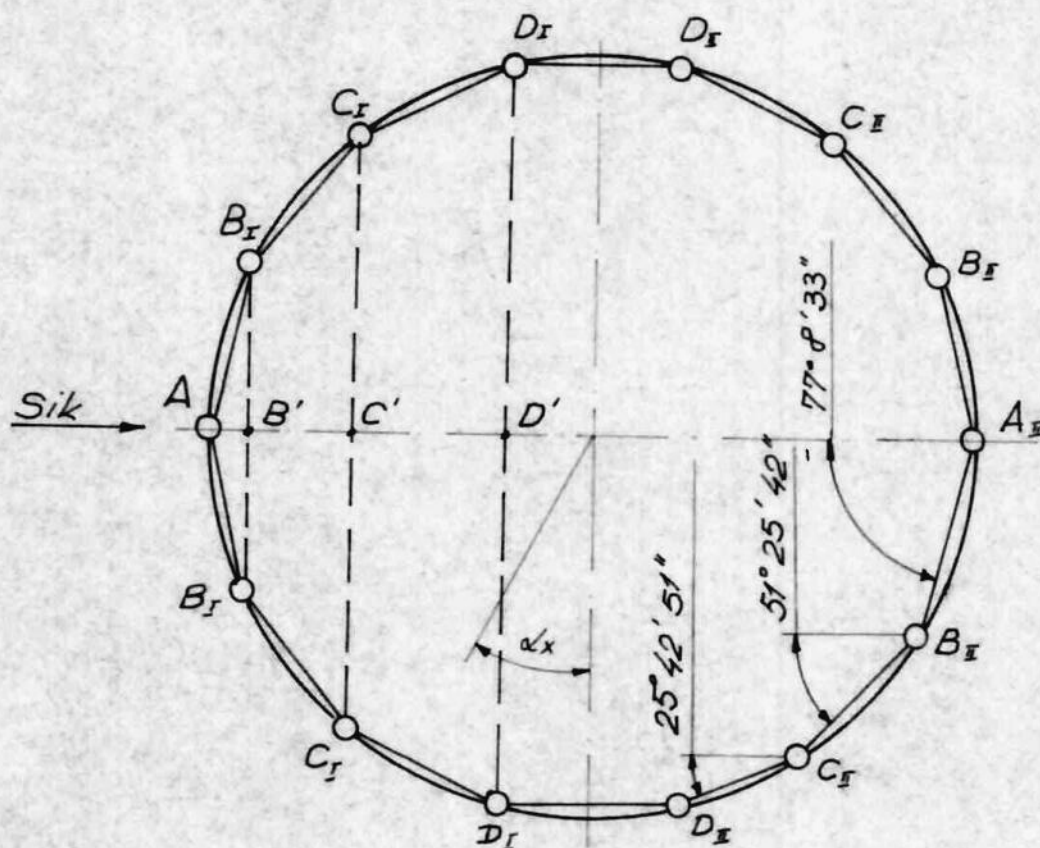


ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD-JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

5.1 Raspored opterećenja u stupovima i zategama

Opterećenja od punjenja i vlastite težine jednako se raspoređuju na sve noge.



$$P_A = P_B = P_C = P_D = \frac{Q_k}{n} = \frac{1940000}{14} = 138500 \text{ kp.}$$

n - broj potpora

5.2 Za seizmičku silu Sik moramo uzeti u obzir:

5.2.1 Moment prevrtanja u odnosu na nivo pričvršćenja zatega:

$$M = Sik \cdot k$$

06.

74.

Sastavio:

Odobrio:

Ima listova

list:

Ing. Žigić

Ing. Živatović

22.

9

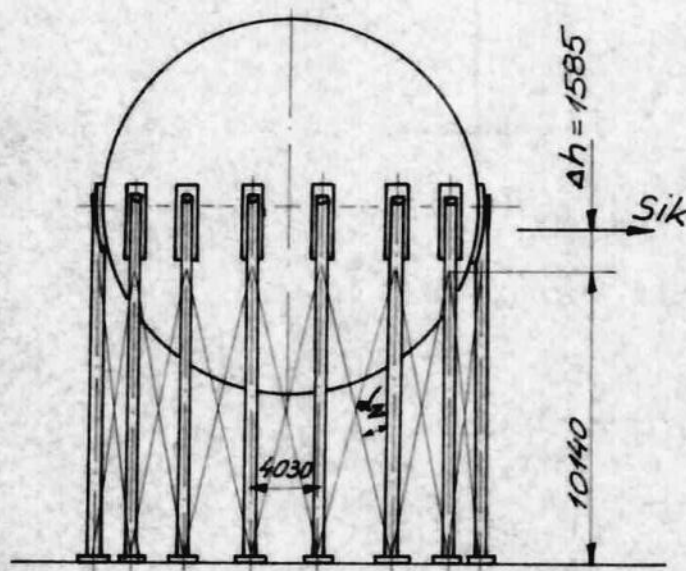


ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

$\Delta h = 1585$ mm - Visinska razlika između težišta seizmičke sile h_k i pričvršćenja zatege za stup.

Skica 4.



$$M = 72800 \cdot 158,5 = 11.55 \cdot 10^4 \text{ kpcm.}$$

5.2.11 Ovaj momenat daje u nogama u nivou pričvršćenja zatega vertikalne sile: $\pm P_A$; $\pm P_B$; $\pm P_C$; $\pm P_D$

proporcionalne kvadratu njihovih udaljenosti u odnosu na poprečnu os tj:

| | | | | |
|---------|------------|----------------|-------------|-------|
| 06. | Sastavio: | Odobrio: | ima listova | list: |
| 74. | Ing. Žigić | Ing. Životović | 22. | 10. |
| 19..... | | | | |



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD-JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

$$P_X = \frac{\sin \angle x}{(2 + 4 \sin^2 \angle_P + 4 \sin^2 \angle_C + 4 \sin^2 \angle_D)} \cdot \frac{M}{R} \text{ kp.}$$

$$\text{Noga A: } P_A = 0,14285 \cdot \frac{M}{R} = 1840 \text{ kp.}$$

$$\text{Noga B: } P_P = 0,128709 \cdot \frac{M}{R} = 1660 \text{ kp.}$$

$$\text{Noga C: } P_C = 0,089068 \cdot \frac{M}{R} = 1150 \text{ kp.}$$

$$\text{Noga D: } P_D = 0,0317885 \cdot \frac{M}{R} = 409 \text{ kp.}$$

5.2.2 Seizmička sila Sik prenosi se na noge u nivou pričvršćenja zatega. One se raspoređuju u svakoj nozi na sile P_A , P_P , P_C i P_D , koje su paralelne sa Sik i mora biti

$$Sik = S_A + S_P + S_C + S_D \text{ kp.}$$

Ove sile se rastavljaju u S_A , S_P , S_C i S_D i daju:

- Tlačnu silu u nogama
- Vlačnu silu u zategama

5.2.2.1 Određivanje horizontalnih sila

Pod djelovanjem horizontalne sile Sik kugla se pomjera u odnosu na svoje sidrište. Posto se ona praktički ne deformira, svaka tačka kugle pomjera se za istu veličinu u smjeru sile.

Pošto donji spoj noge sa temeljom ostaje fiksiran a gornji se pomjera u ovisnosti od plašta kugle, svaka zatega se

06.

74.

Sastavio:

Ing. Žigic

Odobrio:

Ing. Živatović

Ima listova

22.

list:

11.



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR 3000 m³

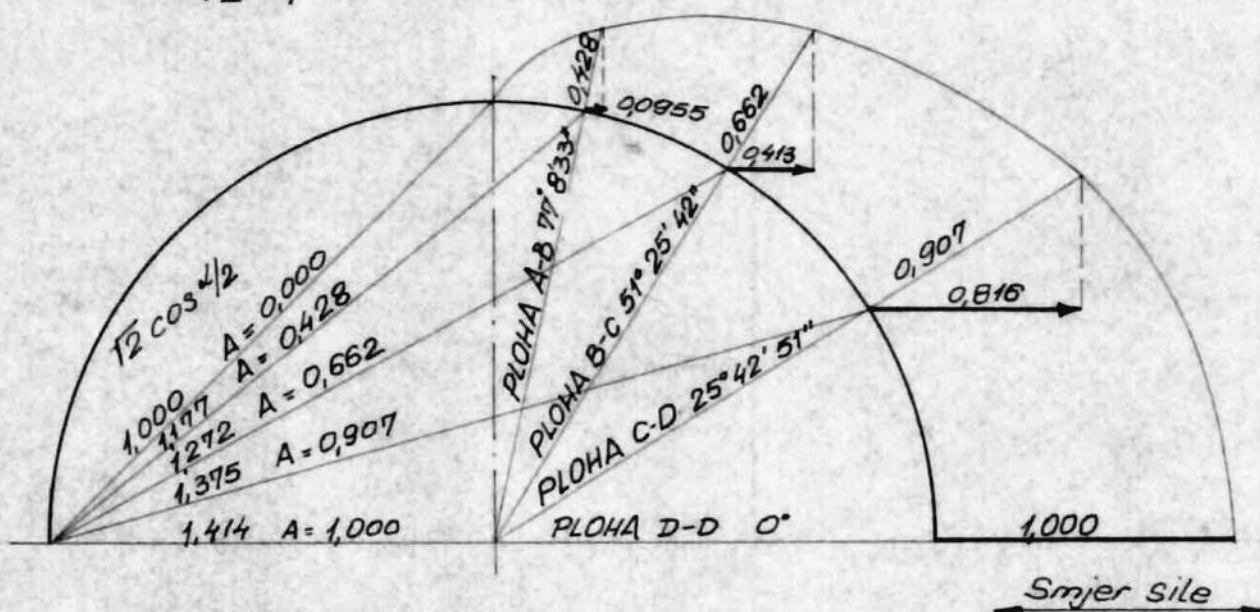
isteže za različitu veličinu ovisno o kutu polja opterećenja u odnosu na smjer sile.

Sile u zategama su proporcionalne istezanju, pa se one i određuju nakon izračunavanja istezanja, uzimajući u obzir projekcije tih vrednosti na smjer sile.

Grafikon odgovarajućih istezanja, sile F_A ; F_B ; F_C i F_D

Skica 5.

$$A = \frac{\sqrt{2} \cos \alpha/2 - 1}{\sqrt{2} - 1}$$



Proračun S'_A , S'_B , S'_C i S'_D .

| | | | |
|-----------------------------|-------|------------|--------------|
| 4 plohe A-B kut 77° 8' 33" | ... | 4 x 0,0955 | = 0,382 |
| 4 plohe B-C kut 51° 25' 42" | .. | 4 x 0,413 | = 1,652 |
| 4 plohe C-D kut 25° 42' 51" | .. | 4 x 0,816 | = 3,264 |
| 2 plohe D-D kut 0° | | 2 x 1 | = 2 |
| | | | <u>7,298</u> |

06. 74
19.....

Sastavio:
Ing. Žigic

Odobrio:
Ing. Životović

ima listova
22.

list:
12.



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

Ploha opterećenja A-B

$$S_A = \frac{72800 \cdot 0,0955}{7,298} = 953 \text{ kp.}$$

Ploha opterećenja B-C

$$S_B = \frac{72800 \cdot 0,413}{7,298} = 4140 \text{ kp.}$$

Ploha opterećenja C-D

$$S_C = \frac{72800 \cdot 0,816}{7,298} = 8150 \text{ kp.}$$

Ploha opterećenja D-D

$$S_D = \frac{728000 \cdot 1}{7,298} = 9980 \text{ kp.}$$

$$S'_A = \frac{S_A}{\cos 77^{\circ} 08' 33''} = \frac{953}{0,22268} = 4280 \text{ kp.}$$

$$S'_B = \frac{S_B}{\cos 51^{\circ} 25' 42''} = \frac{4140}{0,6234} = 6650 \text{ kp.}$$

$$S'_C = \frac{S_C}{\cos 25^{\circ} 42' 51''} = \frac{8150}{0,9009} = 9050 \text{ kp.}$$

$$S'_D = \frac{S_D}{\cos 0^{\circ}} = \frac{9980}{1} = 9980 \text{ kp.}$$

06.

74.

Sastavio:

Ing. Žigić

Odobrio:

Ing. Životović

Ima listova

22.

list:

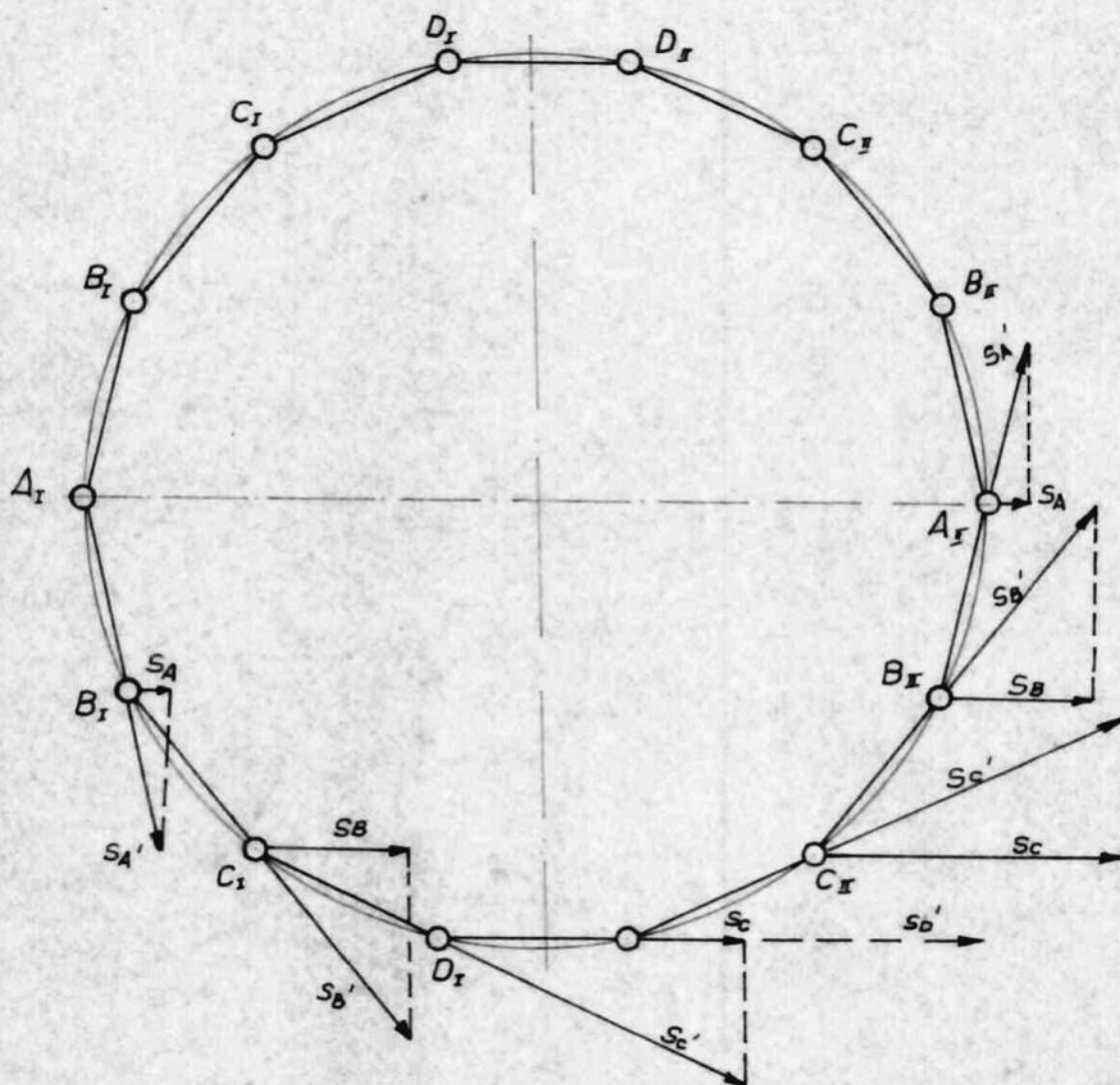
13.



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

Skica 6.



5.3 Veličina sila u stupovima i zategama od horizontalne sile

Veličina kuta između zatega i stupa.

$$\operatorname{tg} \angle z = \frac{4030}{10140} = 0,398$$

$$z = 21^{\circ} 40'$$

06.

74.

Sastavio:
Ing. Žigljic

Odobrio:

Ing. Živatović

Ima listova

22.

list:

14.



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

Sila S'_A

$$Z_A = \frac{S'_A}{\sin 21^\circ 40'} = \frac{4280}{0,36921} = 11600 \text{ kp.}$$

$$V_A = \frac{S'_A}{\operatorname{tg} 21^\circ 40'} = \frac{4280}{0,3972} = 10800 \text{ kp.}$$

Sila S'_B

$$Z_B = \frac{S'_B}{\sin 21^\circ 40'} = \frac{6650}{0,3692} = 18100 \text{ kp.}$$

$$V_B = \frac{S'_B}{\operatorname{tg} 21^\circ 40'} = \frac{6650}{0,3972} = 16750 \text{ kp.}$$

Sila S'_C

$$Z_C = \frac{S'_C}{\sin 21^\circ 40'} = \frac{8150}{0,3692} = 22100 \text{ kp.}$$

$$V_C = \frac{S'_C}{\operatorname{tg} 21^\circ 40'} = \frac{8150}{0,3972} = 20500 \text{ kp.}$$

Sila S'_D

$$Z_D = \frac{S'_D}{\sin 21^\circ 40'} = \frac{9980}{0,3692} = 27000 \text{ kp.}$$

$$V_D = \frac{S'_D}{\operatorname{tg} 21^\circ 40'} = \frac{9980}{0,3972} = 25100 \text{ kp.}$$

06. 74.
19.....

Sastavio:
Ing. Žigic

Odobrio:
Ing. Živatović

Ima listova
22.

list:
15.



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

5.4 Opterećenje od djelovanja snijega

Prema rekv. 1054 - 1141 - P, crtež 1054 - 4 - 11 - 2 - A

Opterećenje snijegom iznosi:

$$P_S = 15 - 4^{\frac{1}{4}} / S_q F = 4,882 \cdot 15,4 = 75,2 \text{ kp/m}^2$$

Ukupno opterećenje

$$P_S = F \cdot P_S = \frac{D^2}{4} \cdot P_S = \frac{17,9^2}{4} \cdot 75,2 = 18900 \text{ kp.}$$

Opterećenje nogu

$$P_n = \frac{P_S}{n} = \frac{18900}{14} = 1350 \text{ kp.}$$

n - broju nogu kugl. rezervoara

06.

74.

Sastavio:
Ing. Žigic

Žigic

Odobrio:

Ing. Životović

Ima listova

22.

list:

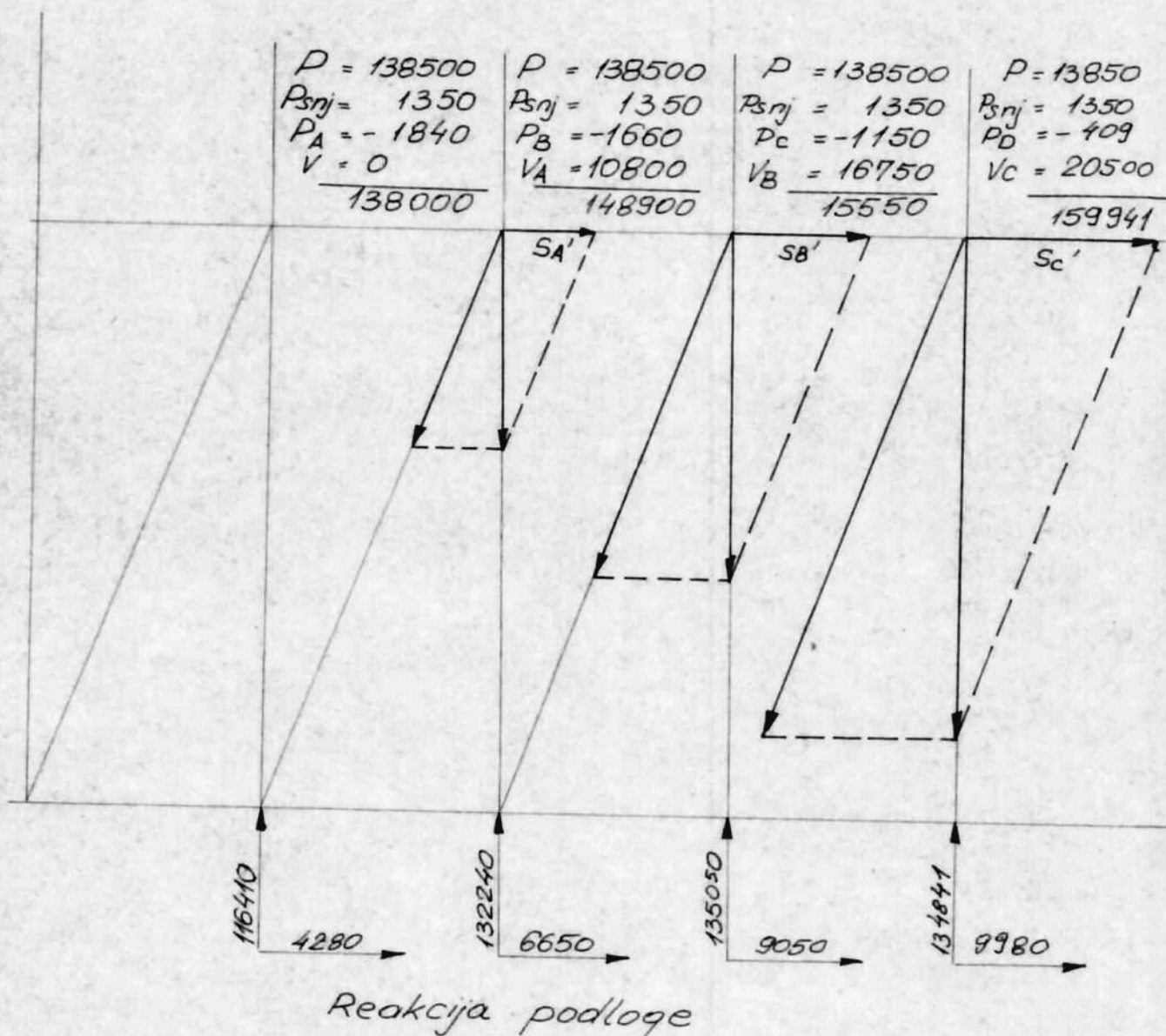
16.



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVUAR OD 3000 m³

5.5 Opterećenje u stupovima, vijcima i podlozi



06.

74.

Sastavio:

Ing. Žigić

Odobrio:

Ing. Živatović

Ima listova

22.

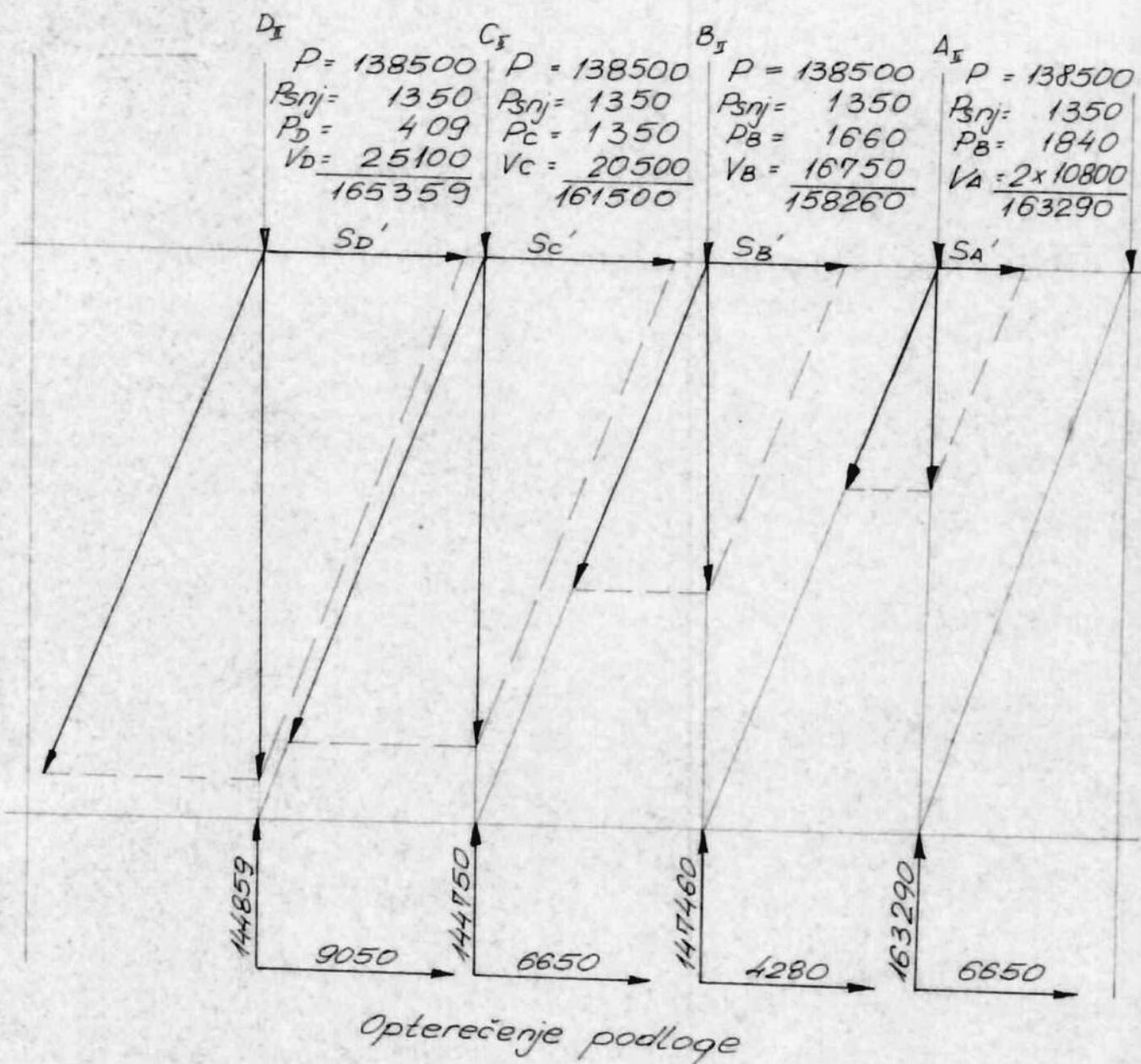
Ist:

17



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³



06.

74

Sastavio:

Ing. Žigić

Odobrio:

Ing. Živatović

Ima listova

22.

list:

18



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

Tabelarni pregled opterećenja u stupovima i podlozi

| Oznaka stupa | A _I | B _I | C _I | D _I | D _{II} | C _{II} | B _{II} | A _{II} |
|------------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| P _{kp} | 138500 | 138500 | 138500 | 138500 | 138500 | 138500 | 138500 | 138500 |
| P _{snjega kp} | 1350 | 1350 | 1350 | 1350 | 1350 | 1350 | 1350 | 1350 |
| P _{kp} | -1840 | -1660 | -1150 | -409 | -409 | 1150 | 1660 | 1840 |
| V _{kp} | 0 | 10800 | 16750 | 20500 | 25100 | 20500 | 16750 | 2·10800 |
| Ukupna ver.s. kp | 138010 | 148990 | 155550 | 159941 | 165359 | 161500 | 158260 | 163290 |
| V' _{kp} | -2·10800 | -16750 | -20500 | -25100 | -20500 | -16750 | -10800 | -0 |
| Reakc. podl. kp. | 116410 | 132240 | 135050 | 134841 | 144859 | 144750 | 147460 | 163290 |

5.6 Kontrola naprezanja u stupovima

Maksimalna sila u stupu

$$P = 165359$$

Naprezanje u stupu

$$\sigma_{iz} = \frac{P}{F} \cdot \omega \text{ kp/cm}^2$$

06. 74.

Sastavio:

Ing. Žigić

Odobrio:

Ing. Životović

Ima listova

22.

Ist:

19.



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD-JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

Duljina izvijanja $L = 1175,2$ cm

$$\lambda = \frac{L}{i} = \frac{1175,2}{18,02} = 65,1$$

$\omega = 1,33$ - iz tablice

$$\sigma_{iz} = \frac{165359}{184} \cdot 1,33 = 1197 \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma_{dop} = \frac{\sigma_v}{1,5} = \frac{2400}{1,5} = 1600 \text{ kp/cm}^2$$

5.7 Dimenzioniranje zatega

Maksimalna sila u zategi

$$Z_D = 27000 \text{ kp.}$$

Materijal zatega Č.0460

$\sigma_v = 24 \text{ kp/cm}^2$ za debljine iznad 40 mm.

$$\sigma_{dop} = \frac{2400}{1,5} = 1600 \text{ kp/cm}^2$$

$$\sigma = \frac{Z_D}{A} \text{ kp/cm}^2$$

$$A = \frac{Z_D}{\sigma_{dop}} = \frac{27000}{1600} = 16,9 \text{ cm}^2 - \text{presjek jezgre vijka}$$

$$M = 56$$

06. 74.

Sastavio:

Odobrio:

Ima listova

list:

Ing. Žigic

Ing. Životović

22.

20



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR 3000 m³

5.8 Kontrola temeljnih vijaka

Maksimalno horizontalna sila

$$S'_D = 9980 \text{ kp.}$$

Materijal temeljnih vijaka Č.O461

Broj temeljnih vijaka 1 noge

$$n = 4$$

Presjek vijka $A = 1027 \text{ cm}^2$ M 42

Naprezanje na

$$\tau = \frac{S'_D}{n \cdot A} = \frac{9980}{4 \cdot 1027} = 243 \text{ kp/cm}^2 < \tau_{\text{dop.}}$$

6. Stabilitet

$$S = \frac{M_{st}}{M_w}$$

6.1 Moment vjetra

$$M_w = W_h \cdot H + W_v \cdot 0,1 r \text{ kpcm}$$

$$M_w = 7840 \cdot 1175,2 + 22700 \cdot 0,1 \cdot 895 = 9220000 + 2030000$$

$$M_w = 11250000 \text{ kpcm.}$$

06. 74.
19.....

Sastavio:

Ing. Žigić

Odobrio:

Ing. Životović

Ima listova

22.

list:

21.



ĐURO ĐAKOVIĆ
SLAVONSKI BROD - JUGOSLAVIJA

KUGLASTI REZERVOAR OD 3000 m³

6.2 Moment stabiliteta prazne kugle

$$M_{st} = G_1 \cdot D/2 \quad \text{kgcm}$$

$$G_1 = 190000 \quad \text{kp.}$$

$$M_{st} = 190000 \cdot \frac{1790}{2} = 170.000.000 \quad \text{kpcm}$$

$$S = \frac{170.000.000}{11.250.000} = 15,1$$

06.

74.

Sastavio:

Ing. Žigić

Odobrio:

Ing. Životović

Ima listova

22.

list:

22.

PREGLED UGRAĐENOG MATERIJALA NA TLAČNOM SISTEMU
TABELA DE MATERIALES INSTALADOS EN EL SISTEMA DE PRESION
ÜBERSICHT DES AUF DEM DRUCKSYSTEM EINGEBAUTEN MATERIALS
SCHEDULE OF MATERIAL USED ON PRESSURE SYSTEM

Proizvodni broj / No de produccion / Produkt Nr. / Commission No. **2-14-147** Tvornički broj / NO. de Fábrica / Werks Nr. / Shop No. **4489** Izrađeno / Elaborado / Hergestellt / Date of manufacturing **1974.** Radni pritisak / Presion de trabajo / Betriebsdruck / Working pressure **5,273** atp. / Probni pritisak / atm. / Presion de prueba / atü. / Probedruck / atp. / Test pressure **10** atp. / Vrsta kotla odnosno suda / atm. / Tipo de caldera o recipiente / atü. / Art des kessels, bsw, Gefäßes / atp. / Type of Boiler nomely of Vessel **3000 m³ : premnik**

Naručilac / Solicitante / Besteller / Purchaser **KIS. IND.**

Mjesto / Lugar / Ort / Address **SLAVKO**

Broj ugovora / Número de centrata / Vertrags Nr. / Contract No.

Broj gradnje / Número de construccion / Bau Nr. / No. of manufacturing

| Redni broj / No de Orden / Lauf Nr. / Item No. | Dio i broj nacrt / Parte y número de plano / Teil und zeichnungsnummer / Part and drawing No. | Pozicija br. / Posición No. / Pos. Nr. / Pos. Noz. | Dimenzije cijevi, lima / Dimensión de tubo-chapa / Rohr. und Blechmessung / Tube sheet dimension. mm | Izdavalac atesta / Atestado es otorgado por / Attestgeber / Test certificate issued by | Broj i datum atesta / Número y fecha de atestado / Nummer und Datum des Attest / Number and date of Test certificate | Broj šarže / Número de muestra / Charge Nr. / Charge No. | Proba br. / Preueba No / Probe Nr. / Test | Komada / Piezas / Stückzahl / Piezas |
|--|---|--|--|--|--|--|---|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1. | Krajnji segment / R3-1562-1 | 1 | 18 | J. K. K. K. | 4104/74. | 146976 | | 2 |
| 2. | " | " | " | " | 4921/74. | 146959 | | 9 |
| 3. | " | " | " | " | 4921/74. | 147030 | | 5 |
| 4. | " | " | " | " | 4921/74. | 147068 | | 1 |
| 5. | " | " | " | " | 4921/74. | 147780 | | 1 |
| 6. | " | " | " | " | 3383/74. | 146914 | | 1 |
| 7. | " | " | " | " | 2514/74. | 109793 | | 4 |
| 8. | " | " | " | " | 4103/74. | 146970 | | 3 |
| 9. | " | " | " | " | 1765/74. | 146354 | | 1 |
| 10. | " | " | " | " | 1765/74. | 109074 | | 1 |
| 11. | " | " | " | " | 815/75. | 148137 | | 4 |
| 12. | Krajnji segment | 2 | 18 | " | 815/75. | 143269 | | 3 |
| 13. | Krajnji segment | " | " | " | 15168/74. | 148070 | | 8 |
| 14. | " | " | " | " | 704/75. | 148290 | | 1 |
| 15. | " | " | " | " | 1503/75. | 148252 | | 4 |
| 16. | " | " | " | " | 3305/75. | 148252 | | 2 |

Sastavio / Compuso / Verfasser / Made by **Milvija / Mijic**

Datum / Fecha / Datum / Date **10.V 1976.**

"ĐURO ĐAKOVIĆ"
 Industrijski inženjer / Ingeniero Industrial / Industrieller / Industrial Engineer
 Kontrola i održavanje / Control and Maintenance / Kontrolle und Wartung / Control and Maintenance
 SLAVKO

Sef SKK / Jefe de SKK / Chef de SKK / Chief of SKK

Đuro Đaković

PREGLED UGRADENOG MATERIJALA NA TLAČNOM SISTEMU
TABELA DE MATERIALES INSTALADOS EN EL SISTEMA DE PRESION
ÜBERSICHT DES AUF DEM DRUCKSYSTEM EINGEBAUTEN MATERIALS
SCHEDULE OF MATERIAL USED ON PRESSURE SYSTEM

Proizvodni broj / No de produccion / Produkt Nr. / Commission No. **2-14-147** Tvornički broj / NO. de Fábrica / Werks Nr. / Shop No. **4489** Izrađeno / Elaborado / Hergestellt / Date of manufacturing **1974.** Radni pritisak / Presion de trabajo / Betriebsdruck / Working pressure **5,273** atp. / Probni pritisak / atm. / Presion de prueba / atü. / Probedruck / atp. / Test pressure **10** atp. / Vrsta kotla odnosno suda / atm. / Tipo de cordera o recipiente / atü. / Art des kessels, bsw, Gefäßes / atp. / Type of Boiler nomely of Vessel **Kuglasti, spreznik 3000 m³**

Naručilac / Solicitante / Besteller / Purchaser **KEM. IND.** Mjesto / Lugar / Ort / Address **PANJEVO** Broj ugovora / Número de centrata / Vetrags Nr. / Contract No. Broj gradnje / Número de construccion / Bau Nr. / No. of manufacturing

| Redni broj / No de Orden / Lauf / NI / Item No. | Dio i broj nacrt / Partey numer a de plano / Teil und zeichnungsnummer / Part and drawing No. | Pozicija br. / Posición No. / Pos. Nr. / Pos. Noz. | Dimenzije cijevi, lima / Dimensión de tubo-chapa / Rohr. und Blechmessung / Tube sheet dimensión. mm | Izdavalac atesta / Atestado es otorgado por / Attestgeber / Test certificate issued by | Broj i datum atesta / Número y fecha de atestado / Nummer und Datum des Attest / Number and date of Test certificate | Broj šarže / Número de muestra / Charge Nr. / Charge No. | Proba br. / Preueba / No / Probe Nr. / Test | Komada / Piezas / Stückzahl / Piezas |
|---|---|--|--|--|--|--|---|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 17. | Krajnji segment F03-1562-1 | 2 | 18 | CEJLZANA JL. 10.108 | 3335/75. | 148252 | | 2 |
| 18. | " | " | " | " | 10514/74. | 100751 | | 1 |
| 19. | " | " | " | " | 1436/75. | 148267 | | 3 |
| 20. | " | " | " | " | 125/75. | 148155 | | 4 |
| 21. | " | 3 | " | " | 3336/75. | 148252 | | 1 |
| 22. | " | 3 | " | " | 125/75. | 148155 | | 3 |
| 23. | " | " | " | " | 1436/75. | 148267 | | 3 |
| 24. | " | " | " | " | 1605/75. | 148290 | | 2 |
| 25. | " | " | " | " | 2758/75. | 148131 | | 1 |
| 26. | " | " | " | " | 434/75. | 148164 | | 1 |
| 27. | " | " | " | " | 10314/74. | 100751 | | 3 |
| 28. | " | " | " | " | 615/75. | 148268 | | 7 |
| 29. | " | " | " | " | 704/75. | 148290 | | 4 |
| 30. | " | " | " | " | 1503/75. | 148252 | | 2 |
| 31. | " | " | " | " | 15168/74. | 148070 | | 1 |

Sastavio / Compuso / Verf sser / Made by

Uligi
Mijic / Mijic

Datum / Fecha / Datum / Date

10.V 1976.

M. P.

Sef SKK

Jefe de SKK

Chef de SKK

Chief od SKK

Lozov Petrovic

PREGLED UGRADENOG MATERIJALA NA TLAČNOM SISTEMU
TABELA DE MATERIALES INSTALADOS EN EL SISTEMA DE PRESION
ÜBERSICHT DES AUF DEM DRUCKSYSTEM EINGEBAUTEN MATERIALS
SCHEDULE OF MATERIAL USED ON PRESSURE SYSTEM

Proizvodni broj / No de producción / Produkt Nr. / Commission No. **2-14-147** Tvornički broj / NO. de Fábrica / Werks Nr. / Shop No. **4439** Izrađeno / Elaborado / Hergestellt / Date of manufacturing **1974.** Radni pritisak / Presion de trabajo / Betri cbsdruck / Working pressure **5,273** atp. / Probni pritisak / atm. / Presion de prueba / atü. / Probedruck / atp. / Test pressure **10** atp. / Vrsta kotla odnosno suda / atm. / Tipo de caldera o recipiente / atü. / Art des kessels, bsw, Gefäßes / atp. / Type of Boiler nomely of Vessel **Kuglasti spremnik 3000 m³**

Naručilac / Solicitante / Besteller / Purchaser **HIP** Mjesto / Lugar / Ort / Address **PARICEVO** Broj ugovora / Número de centrata / Votrags Nr. / Contract No. Broj gradnje / Número de construcción / Bau Nr. / No. of manufacturing

| Redni broj / No de Orden / Lauf Nr. / Item No. | Dio i broj nacrt / Parte y número de plano / Teil und zeichnungsnummer / Part and drawing No. | Pozicija br. / Posición No. / Pos. Nr. / Pos. Noz. | Dimenzije cijevi, lima / Dimensión de tubo-chapa / Rohr. und Blechmessung / Tube sheet dimension. mm | Izdavalac atesta / Atestado es otorgado por / Attestgeber / Test certificate issued by | Broj i datum atesta / Número y fecha de atestado / Number und Datum des Attest / Number and date of Test certificate | Broj šarže / Número de muestra / Charge Nr. / Charge No. | Proba br. / Preueba No / Probe Nr. / Test | Komada / Piezas / Stückzahl / Piezas |
|--|---|--|--|--|--|--|---|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| | DONJA KALOTA I PRIKLJUČAK | | | | | | | |
| 30. | Kalota P03-1562-6 | 1 | 18 | IZDAVALAC JED. NIS | 1432/74. | 109708 | | |
| 31. | Bojačanje | 10 | 20 | IZDAVALAC JED. NIS | 1895/72. | 35933 | 396 8536 | |
| 32. | Cijev | 4 | Ø 219,1x14 | IZDAVALAC JED. NIS | 687/74. | 600527 | 539 | |
| | DONJA KALOTA I PRIKLJUČAK | | | | | | | |
| 33. | Kalota P03-1562-5 | 1 | 18 | IZDAVALAC JED. NIS | 1432 | 109708 | | |
| 34. | Priрубnica | 3 | Ø 250 | IZDAVALAC JED. NIS | 164/74. | | | |
| 35. | Cijev | 4 | Ø 114,3x8,8 | IZDAVALAC JED. NIS | 1/30/3956/74. | 658698 | | |
| 36. | Bojačanje P03-1560-5/1 | 4 | 18 | IZDAVALAC JED. NIS | 434/75. | 148164 | | |
| 37. | Priрубnica o grlom P03-1562-9 | 3,12,10 | Ø 160 | IZDAVALAC JED. NIS | 137097/74-1 | 049826 | | |
| 38. | Cijev | 7,8 | Ø 60,3x9,5 | IZDAVALAC JED. NIS | 3/59/8639/75. | 416336 | | |
| 39. | Cijev | 11 | Ø 49,3x7,1 | IZDAVALAC JED. NIS | 2638299/74. | 675609 | | |
| 40. | Priрубnica o grlom | 14 | Ø 120 | IZDAVALAC JED. NIS | 137097/74-1 | 040042V | | |
| 41. | Cijev | 15 | Ø 33,4x6,3 | IZDAVALAC JED. NIS | 403432/74/74. | 609851 | | |
| | ULAZNI OTVOR IZVAN I UNUTRA | | | | | | | |
| 42. | Cijepa priрубnica P03-1560-5/1 | 2 | 55 | IZDAVALAC JED. NIS | 1183/75. | | | |

Sastavio / Compuso / Verfasser / Made by

M. Lijic

Datum / Fecha / Datum / Date

29.11.1976.

IZDAVALAC JED. NIS
 Izdavalac atesta / Atestado es otorgado por / Attestgeber / Test certificate issued by
 SLAV. BROD

Sef SKK / Jefe de SKK / Chef de SKK / Chief od SKK

Avetov Petrović

PREGLED UGRADENOG MATERIJALA NA TLAČNOM SISTEMU
TABELA DE MATERIALES INSTALADOS EN EL SISTEMA DE PRESION
ÜBERSICHT DES AUF DEM DRUCKSYSTEM EINGEBAUTEN MATERIALS
SCHEDULE OF MATERIAL USED ON PRESSURE SYSTEM

Proizvodni broj / No de produccion / Produkt Nr. / Commission No. **2-14-147** Tvornički broj / NO. de Fábrica / Werks Nr. / Shop No. **4439** Izrađeno / Elaborado / Hergestellt / Date of manufacturing **1974.** Radni pritisak / Presion de trabajo / Betriebsdruck / Working pressure **5,273** atp. / Probni pritisak / atm. / Presion de prueba / atü. / Probedruck / atp. / Test pressure **10** atp. / Vrsta kotla odnosno suda / atm. / Tipo de caldera o recipiente / atü. / Art des Kessels, bsw, Gefäßes / atp. / Type of Boiler nomely of Vessel **Kućište, spremnik 3000 d**

Naručilac / Solicitante / Besteller / Purchaser **HIP** Mjesto / Lugar / Ort / Address **MANJANO** Broj ugovora / Número de centrata / Vertrags Nr. / Contract No. Broj gradnje / Número de construccion / Bau Nr. / No. of manufacturing

| Redni broj / No de Orden / Lauf Nr. / Item No. | Dio i broj nacrt / Partey numera de plano / Teil und zeichnungsnummer / Part and drawing No. | Pozicija br. / Posición No. / Pos. Nr. / Pos. Noz. | Dimenzije cijevi, lima / Dimensión de tubo-chapa / Rohr. und Blechmessung / Tube sheet dimensión. mm | Izdavalac atesta / Atestado es otorgado por / Attestgeber / Test certificate issued by | Broj i datum atesta / Número y fecha de atestado / Nummer und Datum des Attest / Number and date of Test certificate | Broj šarže / Número de muestra / Charge Nr. / Charge No. | Proba br. / Preueba No / Probe Nr. / Test | Komada / Piezas / Stückzahl / Piezas |
|--|--|--|--|--|--|--|---|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 43. | Pojašanje P03-1562-5/1 | 4 | 18 | BAJLARNA JELIČICA | 434/75. | 148164 | | |
| 44. | Prirubnica s grlom | 3 | 24" 150 lb | JÜRGEN WITTE | 100/215/75. | 315833 | | |
| 45. | Cijov iz lima | 5 | 14" | BAJLARNA JELIČICA | 12590/2/74. | 072073 | 496 | |
| 46. | Vijak P03-1560-5/1-2 | 8 | M 39 | INSTITUT "JG" | 4676/74. | | | |
| 47. | Uške gornjeg ulaz. otvora | 1 | 20 | BAJLARNA SKOPJE | 7469/74. | 26741 | | |
| 48. | Uške gornjeg ulaz. otvora | 6,7 | 50 | BAJLARNA SKOPJE | 5777/75. | 17615 | | |
| 49. | Avorni vijak P03-1562/2 | 5 | Ø 40 | INSTITUT "JG" | 1819/74. | | | |
| | GORNJE I DONJE STABELNICE | | | | | | | |
| 50. | Nosač | 9,6,7 | 6xP 14 | BAJLARNA JELIČICA | 4193/72. | 030303 | | |
| 51. | Nosač | 8 | 14xP 14 | " | 10973/74. | 037079 | | |
| 52. | Nosač P03-1562-4 P03-1562-3 | 9,10,11, 12,13,14 | 6xP 12 | " | 10978/74. | 057079 | | |
| 53. | Kutnik | 15,16 | 60x60x6 | " | 11038/73. | 076684 | | |
| 54. | Kutnik P03-1562-4 P03-1562-3 | 17,18,19, 15,16,17 | 50x50x5 | " | 562/75. | 048216 | | |
| 55. | Ukrasjenje | 20 | 12 | BAJLARNA SKOPJE | 8372/75. | 28530 | | |
| 56. | Konzolni lim P03-1562-4 P03-1562-3 | 21-23, 4,5 | 16 | " | 5762/74. | 16031 | | |
| 57. | Flotica | 26,27,29, 30 | 10 | " | 5777/75. | 17655 | | |

Sastavio / Compuso / Veri sser / Made by **Ujić / Milijević**

Datum / Fecha / Datum / Date **29. IV 1976.**

ĐURĐE ĐAKOVIĆ
 Inženjer / Ingeñero / Ingenieur / Engineer
 Podizanje / Construcción / Bau / Building
 Konstrukcija / Construcción / Bau / Building

Sef SKK / Jefe de SKK / Chef de SKK / Chief of SKK **Đurđević / Đurđević**

PREGLED UGRADENOG MATERIJALA NA TLAČNOM SISTEMU
TABELA DE MATERIALES INSTALADOS EN EL SISTEMA DE PRESION
ÜBERSICHT DES AUF DEM DRUCKSYSTEM EINGEBAUTEN MATERIALS
SCHEDULE OF MATERIAL USED ON PRESSURE SYSTEM

Proizvodni broj / No de production / Produkt Nr. / Commission No. **2-14-147** Tvornički broj / NO. de Fábrica / Werks Nr. / Shop No. **4489** Izrađeno / Elaborado / Hergestellt / Date of manufacturing **1974.** Radni pritisak / Presion de trabajo / Betri ebsdruck / Working pressure **5,273** atp. / Probni pritisak / atm. / Presion de prueba / atil. / Probedruck / atp. / Test pressure **10** atp. / Vrsta kotla odnosno suda / atm. / Tipo de cordera o recipiente / atil. / Art des kessels, bsw, Gefäßes / atp. / Type of Boiler nomely of Vessel **Kuglasti, 3000 d.**

Naručilac / Solicitante / Besteller / Purchaser **MLP** Mjesto / Lugar / Ort / Address **PARIZVO** Broj ugovora / Número de centrata / Vertrags Nr. / Contract No. Broj gradnje / Número de construccion / Bau Nr. / No. of manufacturing

| Redni broj / No de Orden / Lauf Nr. / Item No. | Dio i broj nacrt / Partey numero de plano / Teil und zeichnungsnummer / Part and drawing No. | Pozicija br. / Posición No. / Pos. Nr. / Pos. Noz. | Dimenzije cijevi, lima / Dimensión de tubo-chapa / Rohr. und Blechmessung / Tube sheet dimensión. mm | Izdavalac atesta / Atestado es otorgado por / Attestgeber / Test certificate issued by | Broj i datum atesta / Número y fecha de atestado / Nummer und Datum des Attest / Number and date of Test certificate | Broj šarže / Número de muestra / Charge Nr. / Charge No. | Proba br. / Preueba No / Probe Nr. / Test | Komada / Piezas / Stückzahl / Piezas |
|--|--|--|--|--|--|--|---|--------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 8. | Plodica P03-1562-4 P03-1562-3 | 28,29, 31,32 | 100x10 | IZDAVALAC "MLP" | K 658/74. | | | |
| 9. | Plodica | 30,34 | 6 | IZDAVALAC "MLP" | 7039/74. | 16067 | | |
| 10. | Plodica | 37 | 7x8 | IZDAVALAC "MLP" | 137/73. | | | |
| 11. | Zaštitni lim P03-1562-4 P03-1562-3 | 31-33, 44-50 | , | IZDAVALAC "MLP" | 5356/74. | 01249 | | |
| 12. | Cijev P03-1562-3 P03-1562-4 | 34-37, 51-60 | Ø 1 1/4" | IZDAVALAC "MLP" | 4915/75. | 2490 | | |
| 13. | Cijev " | 39-44, 61-73 | Ø 26,9x2,6 | " | 2172/75. | 9759 | | |
| 14. | Cijev P03-1562-4 | 74. | 51x3,2 | " | 3460/76. | 3559 | | |
| 15. | Kutnik P03-1562-3 | 14 | 70x70x7 | IZDAVALAC "MLP" | 11207/75. | 070182 | | |
| 16. | Pojačanje " | 18,19 | 18 | IZDAVALAC "MLP" | 434/75. | 143164 | | |
| 17. | Plodica " | 27 | 7 | IZDAVALAC "MLP" | 7456/74. | 26646 | | |
| 18. | Izolirani vijak P03-1112 | 1 | Ø 25 | IZDAVALAC "MLP" | K 981/75. | | | |
| | POTPOBIL STUP | | | | | | | |
| 19. | Kutnik P03-1562-3/1 | 1,2 | 80x80x3 | IZDAVALAC "MLP" | 11207/75. | 070185 | | |
| 20. | Kutnik | 3 | 50x50x3 | " | 562/73. | 248216 | | |
| 21. | Držak | 5 | 6 | IZDAVALAC "MLP" | 7039/74. | 16067 | | |

Sastavio / Compuso / Verifier / Made by **MLP**

Datum / Fecha / Datum / Date **29. IV 1976.**

IZDAVALAC "MLP"
 Izdavalac atesta / Atestado es otorgado por / Attestgeber / Test certificate issued by
 SLAV BRON

Šef SKK / Jefe de SKK / Chef de SKK / Chief of SKK **1. Votozar Petrović**



Železarna Jesenice

Oddelek tehnične kontrole

Jesenice, dne 15/4-1974

Atest št. 4104

"DJURO DJAKOVIČ"

55000 SLAVCHSKI BROD

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 1173 od 12/4-74

Kvaliteta:

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarže | Kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | kval. |
|---|----------------|---|---------------------------------|----------------------------|--------------------------------------|-----------|
| 14 6982 | 2.380 | 20/2100/6950 mm Žilavost: | 50.3 6.5 | 66.5 7.0 | 21.0 5.3 mkg/cm ² 0°C | Nioval 47 |
| 14 7042 | 2.150 | 20/1900/6950 mm Žilavost: | 46.6 13.7 | 62.6 14.1 | 25.5 14.1 mkg/cm ² 0°C | |
| 14 7017 | 2.150 3.050 | 20/1900/6950 mm 20/2100/5500 mm Žilavost: | 46.6 9.1 | 66.5 5.8 | 24.0 7.5 mkg/cm ² 0°C | |
| 14 6995 | 1.880 | 20/2100/5500 mm Žilavost: | 54.6 17.0 | 68.9 15.7 | 22.0 18.5 mkg/cm ² 0°C | |
| 14 6976 | 7.410 | 18/2050/8100 mm Žilavost: | 46.7 18.8 | 62.4 21.2 | 25.0 22.9 mkg/cm ² 0°C | |
| 14 7144 | 6.310 | 13/2000/6000 mm Žilavost: | 53.1 9.9 | 48.2 9.6 | 27.0 10.3 mkg/cm ² | Č.0461 |
| Varivost določena po JUS o.T3. o51, dobra! | | | | | | |
| Upogibne probe: D= 3a, alfa 180°, dobre! za kval. Nioval 47 | | | | | | |
| Upogibne probe: D= 2a, alfa 180°, dobre! za kval. Č.0461 | | | | | | |
| Kemična analiza: | | | | | | |
| | C% | Si% | Mn% | P% | S% | V% |
| 14 6982 | 0.19 | 0.45 | 1.39 | 0.020 | 0.015 | 0.07 |
| 14 7042 | 0.19 | 0.45 | 1.43 | 0.012 | 0.009 | 0.08 |
| 14 7017 | 0.20 | 0.40 | 1.38 | 0.016 | 0.015 | 0.07 |
| 14 6995 | 0.19 | 0.47 | 1.46 | 0.012 | 0.011 | 0.06 |
| 14 6976 | 0.16 | 0.43 | 1.52 | 0.022 | 0.008 | 0.07 |
| 14 7144 | 0.12 | 0.34 | 0.50 | 0.024 | 0.037 | 0.04 |

Vodja oddelka tehnične kontrole:



Železarna Jesenice

Oddelek tehnične kontrole

dno 8. 5. 1974

Jesenice,

Atest št. 4921

DJURO DJAKOVIČ

55000 SLAVONSKI BROS

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 1738 od 7. 5. 1974

Kvaliteta: HIOVAL 47

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarže | Kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | |
|---|--------|----------------------|---------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------|
| 14 6959 | 12.250 | 18/2050/8100 mm | 47.0 | 62.0 | 30.0 | |
| | | žil. V-notch starano | 14.6 | 14.1 | 12.4 mkg/cm ² 0°C | |
| 14 7068 | 12.260 | 18/2050/8100 mm | 43.6 | 64.5 | 24.0 | |
| | | žil. V-notch starano | 6.8 | 8.8 | 9.4 mkg/cm ² 0°C | |
| 14 7080 | 14.920 | 18/2050/8100 mm | 47.0 | 59.0 | 27.3 | |
| | | žil. V-notch starano | 13.9 | 14.2 | 14.1 mkg/cm ² 0°C | |
| Varivost določena po JUS C.73.051, dobra! | | | | | | |
| Upogibno probe: D = 3a, alfa 180°, dobro! | | | | | | |
| KEMIČNA ANALIZA: | | | | | | |
| | C % | Si % | Mn % | P % | S % | V % Hb % |
| 14 6959 | 0.17 | 0.47 | 1.40 | 0.018 | 0.010 | 0.07 0.041 |
| 14 7068 | 0.17 | 0.42 | 1.37 | 0.019 | 0.015 | 0.09 0.057 |
| 14 7080 | 0.15 | 0.36 | 1.30 | 0.020 | 0.016 | 0.08 0.036 |

J-102/03

Železarna Jesenice
Oddelek tehnične kontrole

dne 29/3/1974

Jesenice, _____

Atest št. 3385

DJURO DJAKOVIČ
55000 SLAVONSKI BROD

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 1224 od 28/3/74

Kvaliteta: Bival 47

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarže | Kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | |
|---|--------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------|
| 14 7068 | 15.590 | 10/2100/6750 mm žilavost 0°C | 49.3 5.2 | 65.4 6.1 | 24.0 6.0 mkp/cm ² | |
| " | 2.970 | 8/1300/2500 mm žilavost 0°C | 49.1 5.0 | 63.6 6.8 | 25.0 5.9 mkp/cm ² | |
| 14 6914 | 2.430 | 18/2050/8100 mm žilavost 0°C | 48.2 18.5 | 62.5 18.2 | 25.0 17.7 mkp/cm ² | |
| Varivost določena po JUS C T3 051, do b r a ! | | | | | | |
| Upogibne p robe D = 3a, alfa 180°, do b r e ! | | | | | | |
| KEMIČNA ANALIZA: | | | | | | |
| | C% | Si% | Mn% | P% | S% | Pb% |
| 14 7068 | 0.17 | 0.42 | 1.37 | 0.019 | 0.015 | 0.057 |
| 14 6914 | 0.19 | 0.35 | 1.29 | 0.017 | 0.017 | 0.038 |

Ma

J-62/03

Vodja oddelka tehnične kontrole:

Železarna Jesenice
Oddelek tehnične kontrole

dne 8/3/1974

Jesenice,

Atest št. 2514

"DJURO DJAKOVIČ"
55000 SLAVONSKI BROD

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 930 od 7/3/74

Kvaliteta: Hioval 47

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarža | Kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | | |
|---|-------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------|-------|------|
| 14 6914 | 2.150 | 20/1900/6950 mm žilavost 0°C | 47.0 17.9 | 60.9 17.5 | 27.0 17.5 mkg/cm2 | | |
| " | 2.420 | 18/2050/8100 mm žilavost 0°C | 48.2 18.5 | 62.5 18.2 | 25.0 17.7 mkg/cm2 | | |
| 10 9793 | 2.440 | 18/2050/8100 mm žilavost 0°C | 48.8 18.1 | 62.2 16.8 | 26.0 19.0 mkg/cm2 | | |
| Varivost določena po JUS CT 3 051, dobro! | | | | | | | |
| Upogibne probe D - 3a, alfa 180°, dobre! | | | | | | | |
| KEMIČNA ANALIZA: | | | | | | | |
| | C% | Si% | Mn% | P% | S% | Hb% | V% |
| 14 6914 | 0.19 | 0.35 | 1.29 | 0.017 | 0.017 | 0.038 | 0.05 |
| 10 9793 | 0.18 | 0.45 | 1.48 | 0.016 | 0.010 | 0.037 | 0.06 |

Ha

Vodja oddelka tehnične kontrole:



ZDRUŽENO PODJETJE SLOVENSKE ŽELEZARNE LJUBLJANA

Železarna Jesenice

Oddelek tehnične kontrole

Jesenice, dno 15/4/1974

Atest št. 4103

DJURO DJAKOVIČ
55000 SLAVONSKI BROS

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 1472 od 12/4/74

Bioval 47

Kvaliteta:

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarže | Kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | |
|---|--------|---------------------------------|---------------------------------|----------------------------|----------------------------------|-------|
| 14 7030 | 2.150 | 20/1900/6950 mm žilavost 0°C | 49.8 20.3 | 65.2 19.8 | 23.0 17.5 mkg/cm ² | |
| 14 7017 | 3.780 | 20/2100/5500 mm žilavost 0°C | 48.6 9.1 | 66.5 5.8 | 24.0 7.5 mkg/cm ² | |
| 14 6976 | 19.730 | 18/2050/8100 mm žilavost | 46.7 18.8 | 62.4 21.2 | 25.0 22.9 mkg/cm ² | |
| Varivost določena po JUS C T3 051, dobri Upogibne probe D = 3a, alfa 180°, dobri | | | | | | |
| KEMIČNA ANALIZA: | | | | | | |
| | C% | Si% | Mn% | P% | S% | Hb% |
| 14 7030 | 0.19 | 0.44 | 1.42 | 0.012 | 0.014 | 0.048 |
| 14 7017 | 0.20 | 0.40 | 1.38 | 0.016 | 0.015 | 0.049 |

7-07/03

Vodja oddelka tehnične kontrole
SLOVENSKE ŽELEZARNE LJUBLJANA
JESENICE



Železarna Jesenice

Oddelek tehnične kontrole

Jesenice, dne 22/2-1974

Atest št. 1765

"Djuro Djakovič"
55000 SLAVONSKI BROD

Naroč. št.: 2101

Dobav. list: 66 od 21/2-74

Kvaliteta: Niovel 47

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarže | Kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | I | |
|---|-------|------------------------------|---------------------------------|----------------------------|--------------|-------------------------|-------|
| 10 9793 | 2.420 | 18/2050/8100 mm Zilavost: | 40.8 18.2 | 62.2 16.8 | 26.0 19.0 | mkg/cm ² 0°C | |
| 14 6354 | 4.880 | 18/2050/8100 mm Zilavost: | 46.6 11.0 | 61.0 11.4 | 27.0 10.0 | mkg/cm ² 0°C | |
| 10 9074 | 2.470 | 18/2050/8100 mm Zilavost: | 48.0 11.0 | 65.2 10.3 | 23.0 14.3 | mkg/cm ² 0°C | |
| Varivost določena po JUS o.T3. o51, d o b r a ! | | | | | | | |
| Upogibna provo: D= 3a, alfa 180°, d o b r e ! | | | | | | | |
| Kemična analiza: | | | | | | | |
| | C% | Si% | Mn% | P% | S% | V% | Mo% |
| 10 9793 | 0.18 | 0.45 | 1.48 | 0.016 | 0.010 | 0.06 | 0.037 |
| 14 6354 | 0.20 | 0.36 | 1.29 | 0.016 | 0.011 | 0.07 | 0.032 |
| 10 9074 | 0.15 | 0.49 | 1.46 | 0.014 | 0.005 | 0.07 | 0.048 |

km

Vodja oddelka tehnične kontrole:



ATEST št. 815

Jesenica. 28. 1. 1975

DJURO DJAKOVIČ

55000 SLAVONSKI BROS

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 314 od 23.1.1975

Kvaliteta: NIOVAL 47

MEHANSKA PREISKAVA

| St. serže | kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | |
|---|----------------------------|-----------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------|
| 14 8137 | 2.450 | 18/2050/8100 mm | 46.4 | 59.2 | 25.8 | |
| | žil. V-notch nestar. - 20° | | 17.2 | 16.5 | 16.1 mkg/cm ² | |
| 14 8268 | 2.300 | 18/1850/8150 mm | 48.8 | 59.8 | 25.0 | |
| | žil. V-notch nestar. - 20° | | 7.5 | 7.1 | 7.5 mkg/cm ² | |
| Varivost določena po JUS G.T3.051, do b r a l | | | | | | |
| Upogibne probe: D = 3a, alfa 180°, do b r e l | | | | | | |
| KEMIČNA ANALIZA: | | | | | | |
| | C % | Si % | Mn % | P % | S % | V % Nb % |
| 14 8137 | 0.16 | 0.32 | 1.43 | 0.014 | 0.011 | 0.06 0.041 |
| 14 8268 | 0.14 | 0.40 | 1.48 | 0.011 | 0.012 | 0.07 0.034 |

Oddaja oddelka tehnične kontrole:

2. Jesenica



ATEST št. 15163

DJURO DJAKVIČ
55000 SLAVOMIRI PROD

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 5441 od 24.12.7

Kvaliteta: NIČJAL 40

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarže | kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | |
|--|--------------------------|--------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------|------------|
| 14 8070 | 23.970 | 10/1850/3150 | 41.5 46.0 | 62.7 61.1 | 25.3 27.7 | |
| | 11. V-notch notor. - 20° | | 8.4 12.9 | 10.7 9.4 | 13.0 10.3 | sp/ 02 |
| Varivost določena po JUS G.13.081, dobra | | | | | | |
| Upogibne probe: D = 3a, alfa 120°, dobre | | | | | | |
| FENIČNA ANALIZA: | | | | | | |
| | C % | Si % | Mn % | P % | S % | V % Ni % |
| 14 8070 | 0.18 | 0.52 | 1.50 | 0.025 | 0.014 | 0.07 0.048 |

Vodja oddelka tehnične kontrole:



ATEST št. 704

DJURO DJAKOVIČ

55000 SLAVONSKI BROS

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 268 od 21.1.75

Kvaliteta: NIÖVAL 47

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarže | kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | |
|--|-----------------------------|-----------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------|
| 14 8290 | 39.660 | 18/1850/8150 mm | 46.7 | 60.8 | 25.0 | |
| | žil. V-notch nestar. - 20°C | | 11.1 | 19.1 | 16.5 mkg/cm ² | |
| 14 8268 | | | 48.0 | 62.4 | 26.0 | |
| | žil. V-notch nestar. - 20°C | | 11.0 | 10.3 | 9.9 mkg/cm ² | |
| 14 8290 | | | 49.4 | 62.3 | 27.0 | |
| | žil. V-notch nestar. - 20°C | | 10.5 | 10.4 | 11.9 mkg/cm ² | |
| Upogibne probe: D = 3a, alfa 180°, dobro | | | | | | |
| Varivost določena po JUS C.T3.051, dobra | | | | | | |
| KEMIČNA ANALIZA: § | | | | | | |
| | C % | Si % | Mn % | P % | S % | V % Nb % |
| 14 8290 | 0.15 | 0.44 | 1.48 | 0.013 | 0.013 | 0.08 0.038 |
| 14 8268 | 0.14 | 0.40 | 1.48 | 0.011 | 0.012 | 0.07 0.034 |

Vodja oddelka tehnička kontrola



ATEST št. 1503

Oddelak tehnične kontrole
JESENICE, SRS
JUGOSLAVIJA
Jesenice, dne 7.2.75.

" DJURO DJAKOVIČ "
55000 SLAVONSKI BROD

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 573 od 6.2.75.

Kvaliteta: Nioval 47

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarže | kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | |
|---|-------|------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------|
| 14 8252 | 4.400 | 18/1850/8150 mm | 47.7 | 61.1 | 25.8 | |
| | | V notch. nestar. -20°C | 15.7 | 15.6 | 14.7 mkg/cm ² | |
| Varivost določena po JUS C T3 051, do 100°C | | | | | | |
| Upogibne probe D = 3a, alfa 180°, do 100°C | | | | | | |
| KEMIČNA ANALIZA: | | | | | | |
| | C% | Si% | Mn% | P% | S% | Nb% |
| 14 8252 | 0.16 | 0.38 | 1030 | 0.011 | 0.01+ | 0.030 |
| | | | | | | V% |
| | | | | | | 0.06 |

Ma

Vodja oddelka tehnične kontrole:

SLOVENIJA

1000



ATEST št. 3306

Jesenice. 14.3.75

J-17/000R-03

"DJURO DJAKOVIČ"

Naroč. št.: 2201

55000 SLAVONSKI BROD

Dobav. list: 1005 od 12.3.75

Kvaliteta: Nioval 47

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarže | kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | |
|------------------|----------------------|------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|------------|
| 14 8252 | 2.190 | 10/1850/3150 mm | 47.7 | 61.1 | 25.0 | |
| | žil. V | notch nest.: | 15.7 | 15.6 | 14.7 mkg/cm ² | -80°C |
| Varivost | določena po JUS C.T. | 051, d | o b r a ! | | | |
| Upogibne | probe: D= | 3a, alfa 180°, d | o b r e ! | | | |
| Kemična analiza: | | | | | | |
| | C% | Si% | Mn% | P% | S% | V% Hb% |
| 14 8252 | 0.16 | 0.30 | 1.30 | 0.011 | 0.014 | 0.06 0.038 |

km

Vodja oddelka tehnično kontrola:

SLOVENSKE ŽELEZARNE
JESENICE
[Signature]
14.3.75



Atest št. 10314 z

Jesenice 12. 9. 1974

DJURO DJAKOVIČ
55000 SLAVONSKI BROD

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 3635 od 10.9.1974

Kvaliteta:

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarže | Kg | Dimenzija | Meja raztez kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | kval. št. pl. |
|---|-------|------------------|--------------------------------|----------------------------|--------------|---------------|
| 10 0751 | 6.690 | 18/1850/8150 mm | 47.6 | 63.3 | 25.8 | Nivoal 47 |
| 10 0725 | 4.430 | 18/1850/8150 mm | 46.7 | 61.9 | 26.7 | |
| 14 7000 | 650 | 12/2100/3000 mm | 50.5 | 69.4 | 23.0 | |
| 07 3070 | 1.980 | 12/2000/10000 mm | 33.3 | 44.9 | 30.0 | Č. 1204 |
| | | Elavost: | 34.0 | 44.3 | 39.0 | |
| | | | 10.7 | 11.6 | 11.4 mkg/cm2 | |
| | | | 10.7 | 10.2 | 11.1 | |
| 02 2234 | 1.010 | 12/1500/7000 mm | 33.3 | 43.9 | 36.0 | |
| | | | 33.0 | 44.1 | 32.5 | |
| | | Elavost: | 18.0 | 15.0 | 14.6 mkg/cm2 | |
| | | | 16.5 | 16.4 | 14.8 | |
| Vzdržljivost določena po JUS C.T3.051, dobro | | | | | | |
| Upogibna probe: D = 3a, alfa 180°, dobro za kval. Nivoal 47 | | | | | | |
| " " D = 2a, alfa 180°, dobro za kval. Č. 1204 | | | | | | |
| KEMIČNA ANALIZA: | | | | | | |
| | C % | Si % | Mn % | P % | S % | Fe % V % |
| 10 0751 | 0.16 | 0.45 | 1.48 | 0.017 | 0.013 | 0.047 0.08 |
| 10 0725 | 0.16 | 0.42 | 1.44 | 0.013 | 0.007 | 0.051 0.07 |
| 14 7000 | 0.18 | 0.43 | 1.40 | 0.014 | 0.016 | 0.040 0.07 |
| 07 3070 | 0.12 | 0.18 | 0.63 | 0.011 | 0.022 | |
| 02 2234 | 0.12 | 0.17 | 0.56 | 0.013 | 0.022 | |

Vodja oddelka tehnične kontrole:



ATEST št. 1436

Oddalek tehnične kontrole
JESENICE, SRS
JUGOSLAVIJA

Jesenice, dne 6.2.75.

" DJURO DJAKOVIČ "
55000 SLAVONSKI BROD

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 553 od 5.2.75.

Kvaliteta: Nioval 47

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarže | kg | Dimenzija | Moja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | |
|---|-------|--------------------------------------|------------------------------------|-------------------------------|--|------------|
| 14 8267 | 4.440 | 13/1850/8150 mm žil.V notch nest, | 51.6 25.1 | 66.9 21.4 | 25.0 20.5 mkg/cm ² -20°C | |
| Varivost določena po JUS C T3 051, d o b r a ! Upogibne probe D = 3a, alfa 180°, d o b r e ! | | | | | | |
| KEMIČNA ANALIZA: | | | | | | |
| | C% | Si% | Mn% | P% | S% | Nb% V% |
| 14 8267 | 0.14 | 0.40 | 1.35 | 0.013 | 0.010 | 0.041 0.07 |



ATEST št. 125

" DJURO DJAKOVIČ "
55000 SLAVONSKI BROD

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 58 od 7.1.75.

Kvaliteta: Nioval 47

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarže | kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | |
|---|--------|-------------------------|------------------------------------|-------------------------------|---------------|-------|
| 14 3155 | 19.630 | 1 1/1050/0150 mm | 43.7 | 64.9 | 24.5 | |
| | | žil.V notch.nest. -20°C | 16.3 | 14.7 | 15.2 mkg/cm2 | |
| | | | 50.4 | 64.9 | 24.5 | |
| | | žil.V notch. nest -20°C | 12.4 | 12.4 | 13.1 mkg/cm2 | |
| | | | 51.5 | 63.0 | 27.3 | |
| | | žil.V notch nest. -20°C | 14.3 | 13.5 | 13.9 mkg/cm2 | |
| | | | 49.0 | 64.3 | 27.0 | |
| | | žil.V notch nest. -20°C | 15.6 | 15.9 | 17.1 mkg/cm2 | |
| Varivosť določena po JUS C P3 051, dobra! | | | | | | |
| Upogibne probe D = 3a, alfa 130°, dobre! | | | | | | |
| KEMIČNA ANALIZA: | | | | | | |
| | C% | Si% | Mn% | P% | S% | Hu% |
| 14 3155 | 0.16 | 0.46 | 1.46 | 0.024 | 0.010 | 0.042 |
| | | | | | | V% |
| | | | | | | 0.07 |

Vodja oddelka tehniéno kontrole:

SLOVENSKE
ŽELEZARNE
Jesenice, 9.1.1975.



ATEST št. 1606

Oddelok tehnične kontrole
JESENICE, SRS
JUGOSLAVIJA
Jesenice, 12.2.75

"DJURO DJAKOVIČ"
55000 SLAVONSKI BROS

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 610 od 10.2.75

Kvaliteta: Nioval 47

MEHANSKA PREISKAVA

| St. sarže | kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | |
|---|-------|--|------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------|
| 14 8290 | 2.200 | 18/1850/8150 mm Žil. V notch nest. 11.1 | 46.7 19.1 | 60.8 19.1 | 25.0 16.5 mky/cm2 -20°0 | |
| Varivost določena po JUS C.T3. 051, d o b r a ! | | | | | | |
| Upogibne probe: D= 3a, alfa 180°, d o b r e ! | | | | | | |
| Kemična analiza: | | | | | | |
| | C % | Si% | Mn% | P% | S% | V% Nb% |
| 14 8290 | 0.15 | 0.44 | 1.48 | 0.013 | 0.013 | 0.08 0.038 |

km

Vodja oddelka tehnične kontrole:



ATEST št. 2758

1x TRČA
4.3.75

Oddelek tehnično kontrolo
JESENICE, SRS
JUGOSLAVIJA

Jesenice, dne 5.3.75.

"DJURO DJAKOVIČ"
55000 SLAVONSKI BROD

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 956 od 4.3.75a

Kvalitetn:

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarže | kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | kval. |
|---|-------|------------------|------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------|
| 14 8131 | 2.200 | 18/1850/8150 mm | 48.6 | 60.9 | 26.7 | Nioval 47 |
| 03 2439 | 1.160 | 11.V notch nest. | 16.5 | 17.7 | 15.6 mkg/cm ² -20° | |
| | | 25/1700/3400 mm | 29.8 | 43.3 | 28.5 | Č 1204 |
| | | Žilavost | 11.8 | 11.8 | 12.2 mkg/cm ² | |
| Varivost določena po JUS C T3 051, dobra! | | | | | | |
| Upogibne probe D = 3a, alfa 180°, dobre! za Nioval 47 | | | | | | |
| Upogibne probe D = 2a, alfa 180°, dobre! za Č 1204 | | | | | | |
| KEMIČNA ANALIZA: | | | | | | |
| | C% | Si% | Mn% | P% | S% | Nb% |
| 14 8131 | 0.17 | 0.37 | 1.37 | 0.015 | 0.010 | 0.038 |
| 03 2439 | 0.12 | 0.19 | 0.64 | 0.010 | 0.030 | |
| | V% | | | | | |
| | | | | | | |

Vodja oddelka tehnično kontrolo:



ATEST št. 434

Oddelek tehnično kontrole
JESENICE, SRS
JUGOSLAVIJA
Jesenice, dne 16.1.75.

" DJURO DJAKOVIČ "
55000 SLAVONSKI BROD

Naroč. št.: 2201

Dobav. list: 168 od 15.1.75.

Kvaliteta: Nioval 47

MEHANSKA PREISKAVA

| Št. sarža | kg | Dimenzija | Meja raztez. kg/mm ² | Trdnost kg/mm ² | Raztezek % | |
|--|--------|-------------------|------------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------|
| 14 8252 | 13.080 | 18/1850/8150 mm | 47.7 46.2 47.5 | 61.1 60.3 60.8 | 25.8 24.2 27.0 | |
| | | žil.V notch nest. | 15.7 | 15.6 | 14.7 mkg/cm ² | -20°C |
| 14 8268 | 2.260 | 18/1850/8150 mm | 50.0 | 64.5 | 24.0 | |
| | | žil.V notch nest. | 16.4 | 16.2 | 14.5 mkg/cm ² | -20°C |
| 14 8164 | 4.370 | 18/1850/8150 mm | 51.2 | 66.2 | 24.0 | |
| | | žil.V notch nest. | 10.7 | 9.5 | 8.6 mkg/cm ² | |
| Varivost določena po JUS C T3 051, dobra | | | | | | |
| Upogibne probe D = 3a, alfa 180°, dobre | | | | | | |
| KEMIČNA ANALIZA: | | | | | | |
| | C% | Si% | Mn% | P% | S% | Nb% |
| 14 8252 | 0.16 | 1.38 | 1.30 | 0.011 | 0.014 | 0.038 |
| 14 8268 | 0.14 | 0.40 | 1.48 | 0.011 | 0.012 | 0.034 |
| 14 8164 | 0.17 | 0.50 | 1.51 | 0.014 | 0.017 | 0.043 |

Vodja oddelka tehnične kontrole:

Železarna Jesenice
Oddelek tehnične kontrole

Jesenice, dne 13. 2. 1974

Atest št. 1432

DJURO DJAKOVIC

55000 LAVOVSKI BROD

Norma št. 2201

Číslo 534 od 12. 2. 1974

Priloha: MIOVA1 47

EMANSKA PREISKAVA

| Št. vzorca | kg | Dimenzija | Vzdržalnost, kg/mm ² | Trdnost, kg/mm ² | Razteznost, % |
|------------|-------|-----------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| Lo 9793 | 4.420 | 18/2000/8100 mm | 48.8 | 62.2 | 26.0 |
| | | Žilavost 0°C | 18.1 | 10.8 | 19.0 mkg/cm ² |
| Lo 9708 | 9.000 | 18/1800/2000 mm | 49.5 | 62.2 | 27.5 |
| | 2.650 | 18/2100/4200 mm | | | |
| | | Žilavost: 0°C | 10.0 | 10.0 | 3.8 mkg/cm ² |

Vzdržalnost določena po JUS G.03.0051, dobro!

Upogibne probe: $\alpha = 30^\circ$, $\alpha = 180^\circ$, dobro!

KEMIJA NA ANALIZA:

| | C % | Si % | Mn % | P % | S % | V % | Nb % |
|---------|------|------|------|-------|-------|------|-------|
| Lo 9793 | 0.18 | 0.45 | 1.48 | 0.016 | 0.010 | 0.06 | 0.037 |
| Lo 9708 | 0.18 | 0.39 | 1.46 | 0.015 | 0.017 | 0.06 | 0.043 |

