

www.riteh.uniri.hr
zoran.jurkovic@riteh.hr
tel.: +385 51 651 466
fax: +385 51 651 468



Sveučilište: Sveučilište u Rijeci
Fakultet: Tehnički fakultet

Akadska godina: 2010-2011



ZAVRŠNO IZVJEŠĆE **o studentskoj praksi**

Student: Martina Tomić

Matični broj studenta: 1191212148

Studijska godina: 2010./2011.

Modul: Inženjerstvo materijala

Ime akademskoga mentora: doc.dr.sc. Zoran Jurković

Ime industrijskoga mentora: Tatjana Cigula-Tudja, dipl.ing.

2011., Oroslavje



1. Opće informacije

Student			
Ime studenta: Martina Tomić		Studijska razina: Diplomski	
Matični broj: 1191212148	Adresa e-pošte: martinat@riteh.hr		Telefon: 091 584 7831
Razdoblje prakse	Od: 25.7.2011.	Do: 12.8.2011.	Broj sati: 120
Akademska institucija			
Sveučilište: Sveučilište u Rijeci			
Fakultet: Tehnički fakultet			
Adresa: Vukovarska 58		Grad: Rijeka	
Ime akademskoga mentora: Zoran Jurković		Pozicija: docent	
Adresa e-pošte: zoran.jurkovic@riteh.hr		Broj telefona: 051/651 466	
Poduzeće/institucija u kojem se ostvaruje praksa			
Ime: PIREKO d.o.o.			
URL: www.pireko.hr			
Adresa: Milana Prpića 115a		Grad: Oroslavje	
Ime industrijskoga mentora: Tatjana Cigula-Tudja		Pozicija: diplomirani inženjer strojarstva	
Adresa e-pošte: pireko@pireko.hr		Broj telefona: +385 49 285 318	

2. Zahvalnice

Zahvaljujem se svim zaposlenicima te inženjerima koji su me uveli u strojarski posao. Ponajviše se zahvaljujem Tatjani Ciguli-Tudja, mentorici, koja je odvojila puno vremena, truda, strpljenja kako bi mi objasnila sve zadatke i moguće nepoznanice vezane uz posao.

Hvala djelatnicima Pireka!

3. Uvod

Tvrtku Pireko d.o.o. Oroslavje osnovana je 06.07.1992. Početak stvarnog poslovanja je 01.12.1992. godine prijavom osnivača kao prvih radnika. Svoje poslovanje tvrtka je započela u iznajmljenim prostorijama, na adresi Zelengajska 7a Oroslavje, s namjerom djelatnosti strojarskog inženjeringa (projektiranje i izrada radioničke dokumentacije s područja energetike i procesne opreme). Kako u to vrijeme situacija u privredi, zbog rata, nije bila povoljna, te nije bilo investicija pa tako ni potrebe za projektiranjem, poduzeće se silom prilike okreće proizvodnji u „garaži“ kod jednog od tri osnivača na adresi Krušljevo Selo 44, Oroslavje. Tijekom prvog mjeseca poslovanja dobivena je prva narudžba i izrađen je prvi proizvod s tvorničkim brojem 10/1992 za korisnika MORH Vojarna Pazin. Uvjeti rada su bili vrlo teški s jako skromnom amaterskom opremom i skromnom radionom (garažom).

Prilazi se izradi proizvodnog programa te marketinškom nastupu na tržištu od čega treba spomenuti 9 nastupa na sajamskim priredbama Zagrebačkog Velesajma.

Godine 1993. tvrtka zapošljava prvog radnika, bravara i zavarivača, koji je i danas zaposlen u tvrtki. Kronologija rasta poduzeća s brojem isporučenih proizvoda i brojem zaposlenih radnika:

Br.	Godina	Broj isporučenih proizvoda	Broj zaposlenih
1	1992	1	3
2	1993	24	5
3	1994	63	8
4	1995	125	10
5	1996	238	14
6	1997	363	17
7	1998	361	19
8	1999	456	20
9	2000	468	22
10	2001	685	24
11	2002	899	26
12	2003	1058	31
13	2004	1527	35
14	2005	1397	37
15	2006	1544	40
16	2007	1510	46
17	2008	1647	54
18	2009	1756	58
19	2010	1863	60
20	2011	2003	60

Financijski rast (prihod i dobit) je kontinuirano pozitivan!

Pošto se tvrtka bavi proizvodnjom proizvoda iz čelika, količina prerađenog čelika je u kontinuiranom porastu.

Proizvodni pogon na lokaciji u Krušljevom Selu svake godine se je povećavao s početnih 0 m² proizvodne površine na ukupno cca 200 m², što zbog rasta proizvodnje nije bilo dovoljno te se je išlo u investiciju kupovine zemljišta i izgradnju nove proizvodne hale na lokaciji Milana Prpića 115a, Oroslavje, koja postaje i novo sjedište tvrtke.



www.riteh.uniri.hr
zoran.jurkovic@riteh.hr
tel.: +385 51 651 466
fax: +385 51 651 468

Nova hala je useljena 01.09.2001. godine. Nova hala je ukupne proizvodne površine cca 1000 m² i 400 m² uredskih prostora. Stara radiona i uredski prostori su napušteni.

Daljnijim investicijama povećan je poslovni prostor na današnjih:

- Zemljište (dvorište s parkiralištem) – 20000 m²
- Proizvodni prostori – 2200 m²
- Pomoćni prostori – 1000 m²
- Uredski prostori – 600 m²

Povećanjem proizvodnje došlo je i do povećanja broja radnika kojih je trenutno 60, od čega treba istaknuti 11 diplomiranih inženjera strojarstva.

Tvrtka posluje na tržištu direktno ili indirektno na tržištima: Ex Jugoslavije, EU i istočne Europe.

Proizvodni program:

- ✪ spiralni izmjenjivači topline s čeličnim, nehrđajućim i bakrenim cijevima
- ✪ izmjenjivači topline s ravnim cijevima i s U-cijevima (čelične, nehrđajuće i bakrene cijevi)
- ✪ pločasti izmjenjivači topline
- ✪ bojleri za zagrijavanje sanitarne vode
- ✪ akumulacijski spremnici
- ✪ ionski omekšivači vode
- ✪ omekšivači sanitarne vode
- ✪ termičke pripreme kotlovske vode
- ✪ generatori sterilne vodene pare
- ✪ hidroforske posude, kompenzatori hidrauličkih udara u vodovodnim sustavima
- ✪ spremnici komprimiranog zraka
- ✪ zatvorene i otvorene ekspanzijske posude
- ✪ ekspanzijski uređaji za automatsko održavanje tlaka u sustavima centralnih grijanja
- ✪ spremnici za gorivo, jednoplošni i dvoplošni
- ✪ razdjelnici i sabirnici tople vode, vrele vode, vodene pare i komprimiranoga zraka
- ✪ nivokazi sa staklenom cijevi
- ✪ tlačne posude i izmjenjivači za brodogradnju (nadzor proizvodnje brodskih registara)
- ✪ tlačna oprema prema Pravilniku o tlačnoj opremi NN 135/05

Proizvodni program se nadograđuje prema potrebama tržišta i tehnološkim mogućnostima.

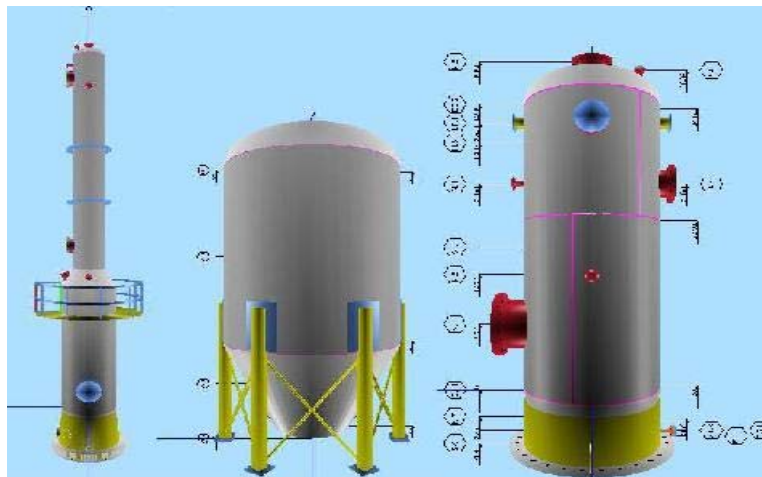
4. Ciljevi PSP-a (Program studentske prakse) i metodologija

Dan prakse	Datum	Opis radnoga dana
1.	25. srpnja	Dolazak prvi dan na praksu, dobivanje laganog uvida u rad tijekom vršenja prakse te općenito o Pireko d.o.o. Obilazak proizvodnog pogona, te upoznavanje sa softverskim programom Visual Vessel Desing.
2.	26. srpnja	Nastavak učenja rada u računalnom programu Visual Vessel Design te proučavanje pravilnika o tlačnoj opremi i EN13445.
3.	27. srpnja	Proračun HIDROFORSKOG SPREMNIK HPS-5 PN30 u računalnom programu Visual Vessel Design.
4.	28. srpnja	Crtanje HIDROFORSKOG SPREMNIK HPS-5 PN30 u računalnom programu Auto CAD.
5.	29. srpnja	Crtanje HIDROFORSKOG SPREMNIK HPS-5 PN30 u računalnom programu Auto CAD.
6.	1. kolovoza	Upoznavanje sa novim projektom te razmatranje crtanja stojećeg bojlera SB-8-18EL-PN16.
7.	2. kolovoza	Crtanje stojećeg bojlera u računalnom programu AutoCAD.
8.	3. kolovoza	Crtanje stojećeg bojlera u računalnom programu AutoCAD.
9.	4. kolovoza	Crtanje detalja stojećeg bojlera računalnom programu AutoCAD.
10.	5. kolovoza	Završetak crtanja te prikupljanje dokumentacije za tehničku inspekciju TÜV.
11.	8.kolovoza	Upoznavanje sa novim projektom „AUTOKLAV“.
12.	9.kolovoza	Crtanje AUTOKLAVA u računalnom programu AutoCAD.
13.	10.kolovoza	Crtanje AUTOKLAVA u računalnom programu AutoCAD.
14.	11.kolovoza	Proračun čvrstoće svornjaka očnoga vijka M24 u računalnom programu MathCad.
15.	12.kolovoza	Završetak crtanje te prikupljanje dokumentacije za tehničku inspekciju TÜV.

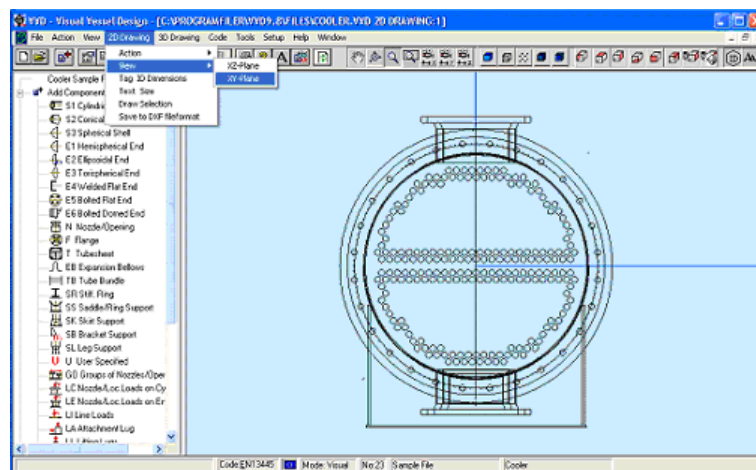
5. Opis posla

Prvi tjedan od 25.7. do 29.7.

Prvi dan na praksi sam dobila lagani uvid u rad tijekom vršenja prakse te sam se zatim upoznala sa strukturom, proizvodima i proizvodnim pogonima tvrtke Pireko. Proizvodni asortiman tvrtke sam upoznala proučavajući kataloge proizvoda te sam neke od njih imala prilike vidjeti i u fazi izrade u proizvodnom pogonu. Drugi dan prakse upoznala sam se sa računalnim programom Visual Vessel Design.



Slika 1: Visual Vessel Desing



Slika 2: Visual Vessel Desing

Upoznala sam se sa radom u računalnom programu Visual Vessel Design norveške firme OhmTech kako bih se u narednim danima prakse mogla njime služiti u vlastitim proračunima.

Ovaj program služi za proračun tlačne opreme prema:

- EN13445 European Standard for Unfired Pressure Vessels
- ASME VIII Div.1 Rules for Construction of Pressure Vessels
- PD5500 (former BS5500) Unfired Fusion Welded Pressure Vessels
- EN1591/EN13445 Annex G Alternative Design Rules for Flanges
- German Standard AD 2000 Merkblatt
- EN13480 Metallic Industrial Piping
- Norwegian Standard TBK2, General Rules for Pressure Vessels
- Swedish Standard TKN

Od kojih se u Hrvatskoj najčešće koristi EN13445 prema kojoj je izrađen i pravilnik o tlačnoj opremi kojem podliježe oprema pod tlakom u Hrvatskoj.

Radi boljeg razumijevanja spomenutog računalnog programa paralelno sam proučavala normu EN13445 te pravilnik o tlačnoj opremi.

Pošto sam svladala osnove rada u računalnom programu Visual Vessel Design dobila sam zadatak proračunati HIDROFORSKI SPREMNIK HPS-5 PN30. To je tlačni spremnik za vodu i zrak, volumena 500 litara, $\Phi 750$, projektni tlak 30 bar, projektna radna temperatura 20 °C. Materijal izrade je ugljični čelik kvalitete P265GH (limovi) i P235GH (cijevi). Izrada, preuzimanje, tehnička dokumentacija i certifikat za proizvod prema Pravilniku o tlačnoj opremi NN 58/10. Zbog velikog broja stranica nisam bila u mogućnosti proračun staviti u Završno izvješće o stručnoj praksi.

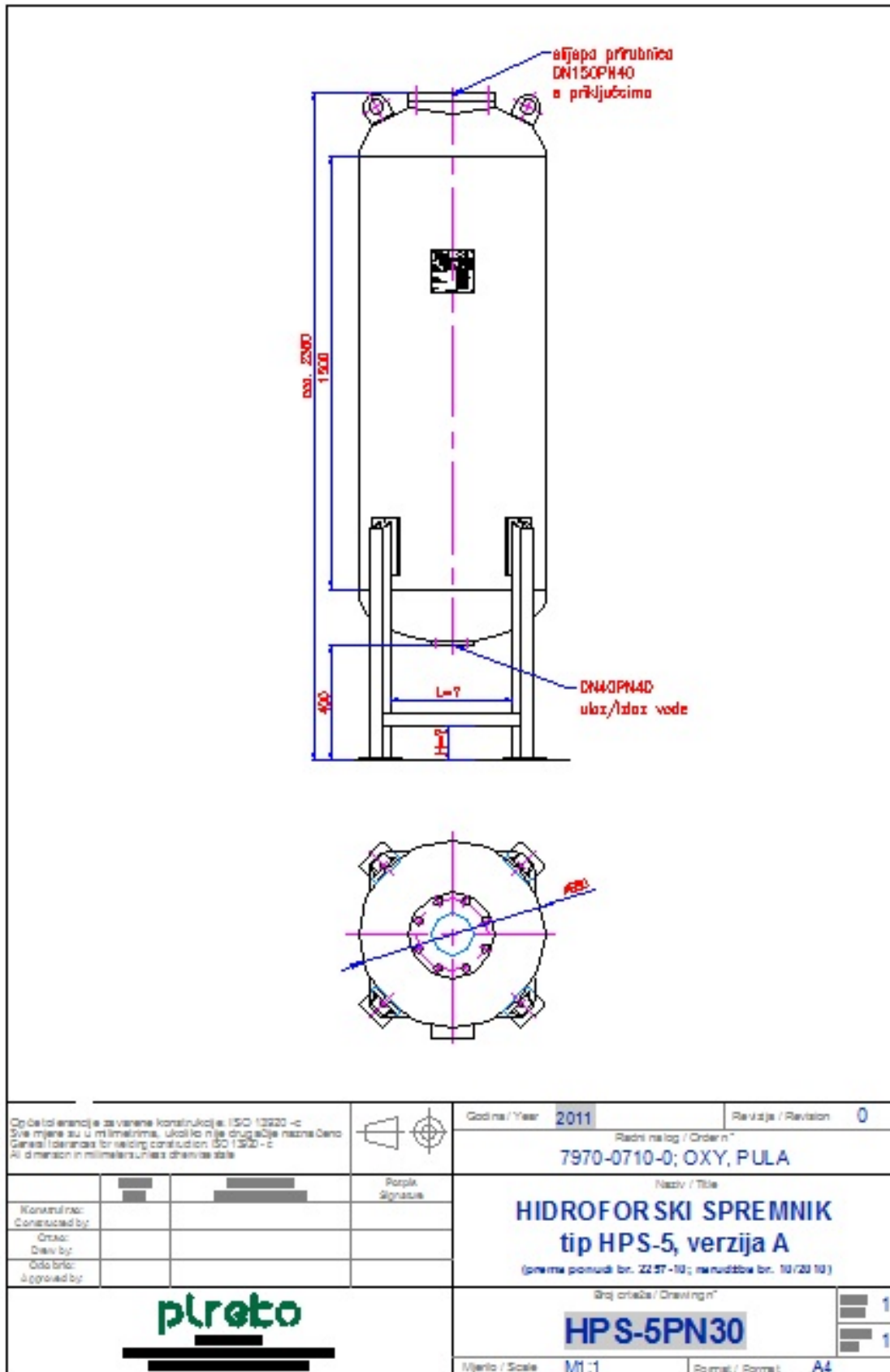


Slika 3: Proizvod u fazi izrade

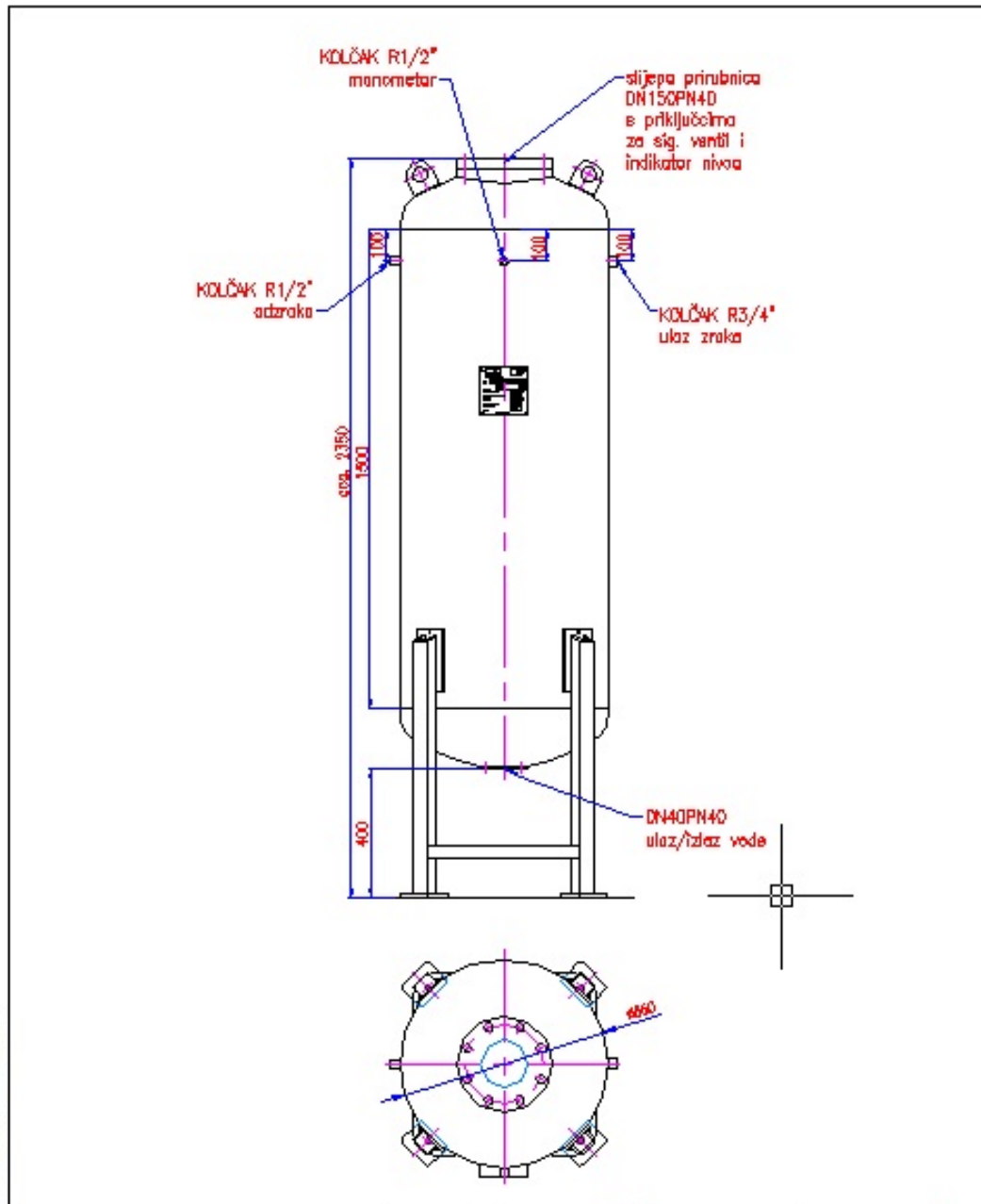


Slika 4: Tvornička pločica



Nakon proračuna, treći dan, uslijedilo je izrada detaljnih crteža potrebnih za njegovu izradu. Koristeći podatke o debljinama i promjerima dobivenih proračunom te korištenjem tvorničkih standarda nacrtala sam Hidroforski spremnik koristeći program Auto-CAD. Nacrtane su dvije verzije (A i B) kako bi kupac sam mogao izabrati ono što želi.

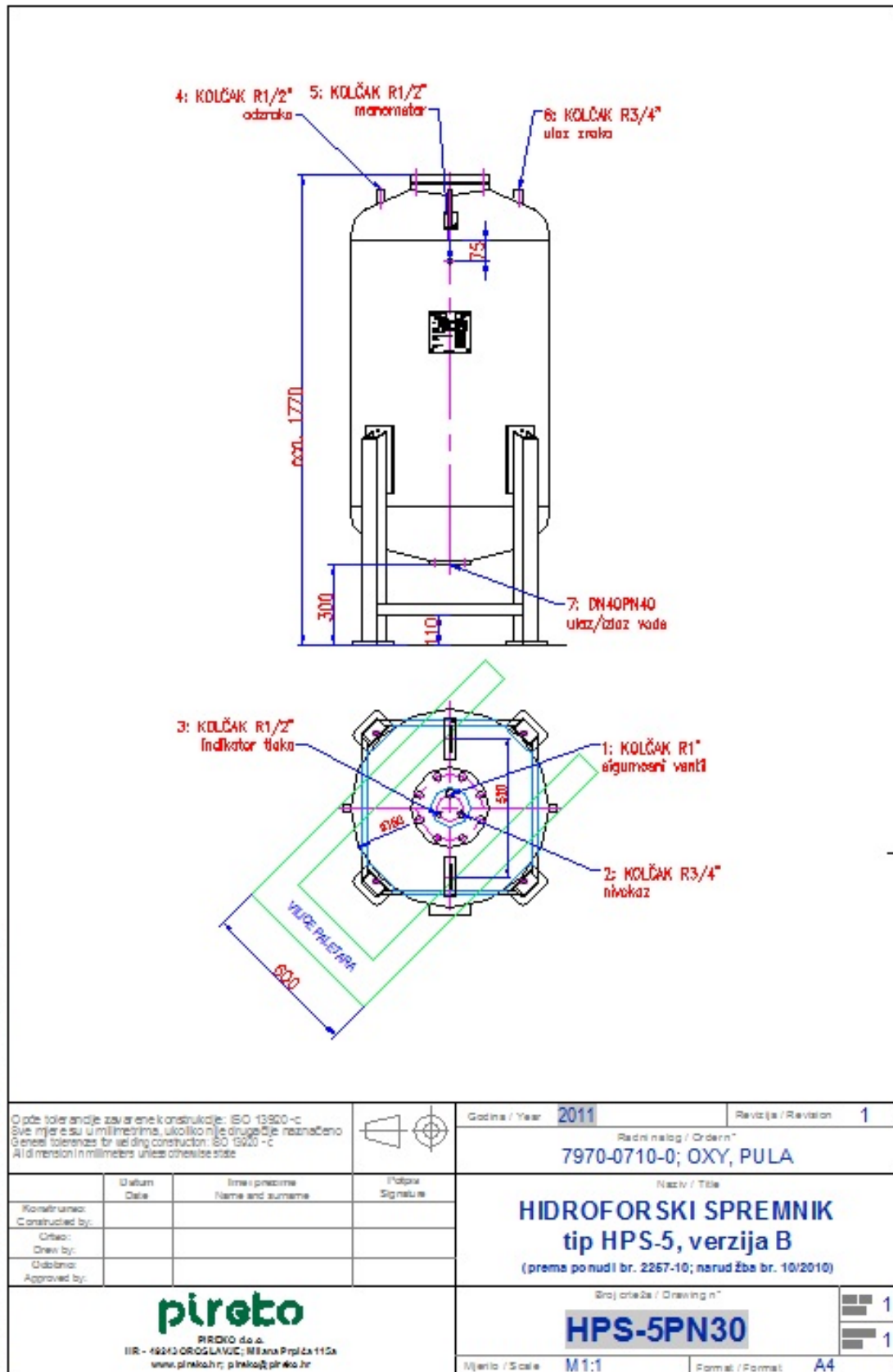


Ova dokumentacija je vlasništvo tvrtke **plreto**.
 Zabranjeno je reproducirati, kopirati, distribuirati, objaviti ili koristiti u bilo kojem obliku bez odobrenja tvrtke **plreto**.
 This document is the property of the company **plreto**.
 Reproduction, copying, distribution, publication or use in any form without the permission of the company **plreto** is prohibited.



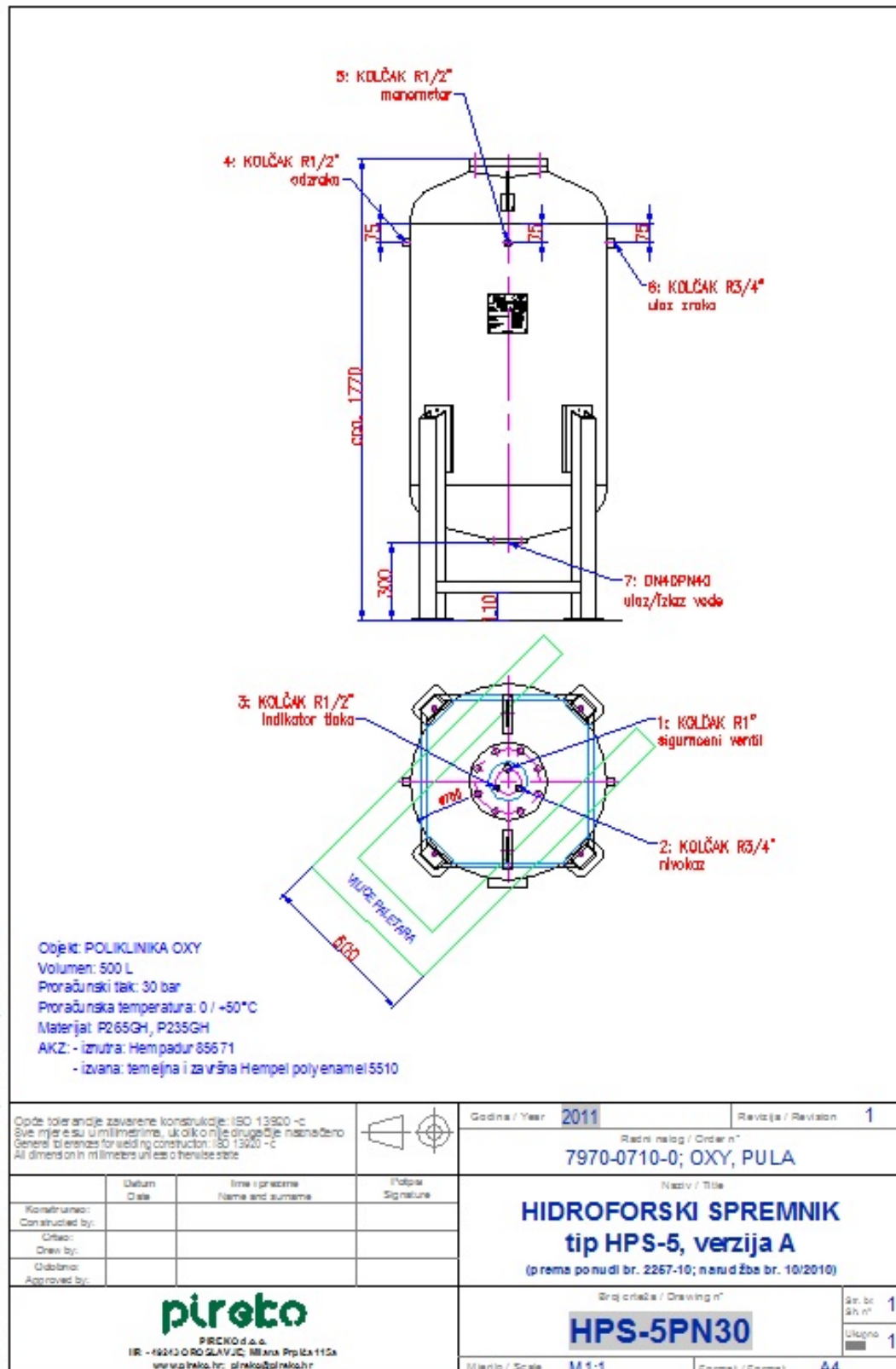
Dvoji oblikovatelj: Vlastislav Tomić, PIRETO
 Završeno je sveukupno materijalno odgođeno, kopiranje i korištenje.
 PIRETO Co. d.o.o. Istarska ulica 115a, Pula, HR
 Kontakt: +385 51 651 466, e-mail: zoran.jurkovic@riteh.hr

Ova je tolerancija završene konstrukcije: ISO 13920 - c Sve mjere su u milimetrima, ukoliko nije drugačije naznačeno General tolerances for welding construction: ISO 13920 - c All dimensions in millimetres unless otherwise stated			Godina / Year: 2011 Redni broj / Order n°: 7970-0710-0; OXY, PULA	Revizija / Revision: 0
Konstruirao: Constructed by:	Datum: Date:	Ime i prezime: Name and surname:	Potpis: Signature:	Naziv / Title: HIDROFORSKI SPREMNIK tip HPS-5, verzija B (prema ponudi br. 2267-10; narudžba br. 192010)
Čitao: Drawn by:				Broj crteža / Drawing n°: HPS-5PN30
Odobrio: Approved by:				Mjerilo / Scale: M1:1 Format / Format: A4
 PIRETO d.o.o. HR - 49242 OROGLAVIĆI, Milana Prrpa 115a www.pireto.hr; pireto@pireto.hr				1 1



Ovaj dokument je vlasništvo tvrtke PIREKO.
 Zabranjeno je svako neovlašteno mijenjanje, kopiranje ili korištenje.
 PIREKO d.o.o. izričito izjavljuje, aklad i ne odgovara za bilo kakve štete nastale u skladu s ovim pravilima uporabe.

Godina / Year: 2011		Revizija / Revision: 1	
Radni nalog / Order n° 7970-0710-0; OXY, PULA			
Naziv / Title HIDROFORSKI SPREMNIK tip HPS-5, verzija B (prema ponudi br. 2267-10; narudžba br. 10/2010)			
Datum / Date		Ime i prezime / Name and surname	
Konstruirao / Constructed by:		Potpis / Signature	
Obradio / Drawn by:			
Odobrio / Approved by:			
pireko PIREKO d.o.o. HR - 49243 OROGLAVICE, Milana Prkića 115a www.pireko.hr; pireko@pireko.hr		Broj crteža / Drawing n° HPS-5PN30	
Mjerilo / Scale: M 1:1		Format / Format: A4	



Ova je dokumentacija vlasništvo tvrtke PIRETO.
 Zbog zaštite prava intelektualnog vlasništva, kopiranje ili korištenje
 PIRETO dokumentacije, bez odobrenja, čestitica i/ili drugih prava nije dozvoljeno.



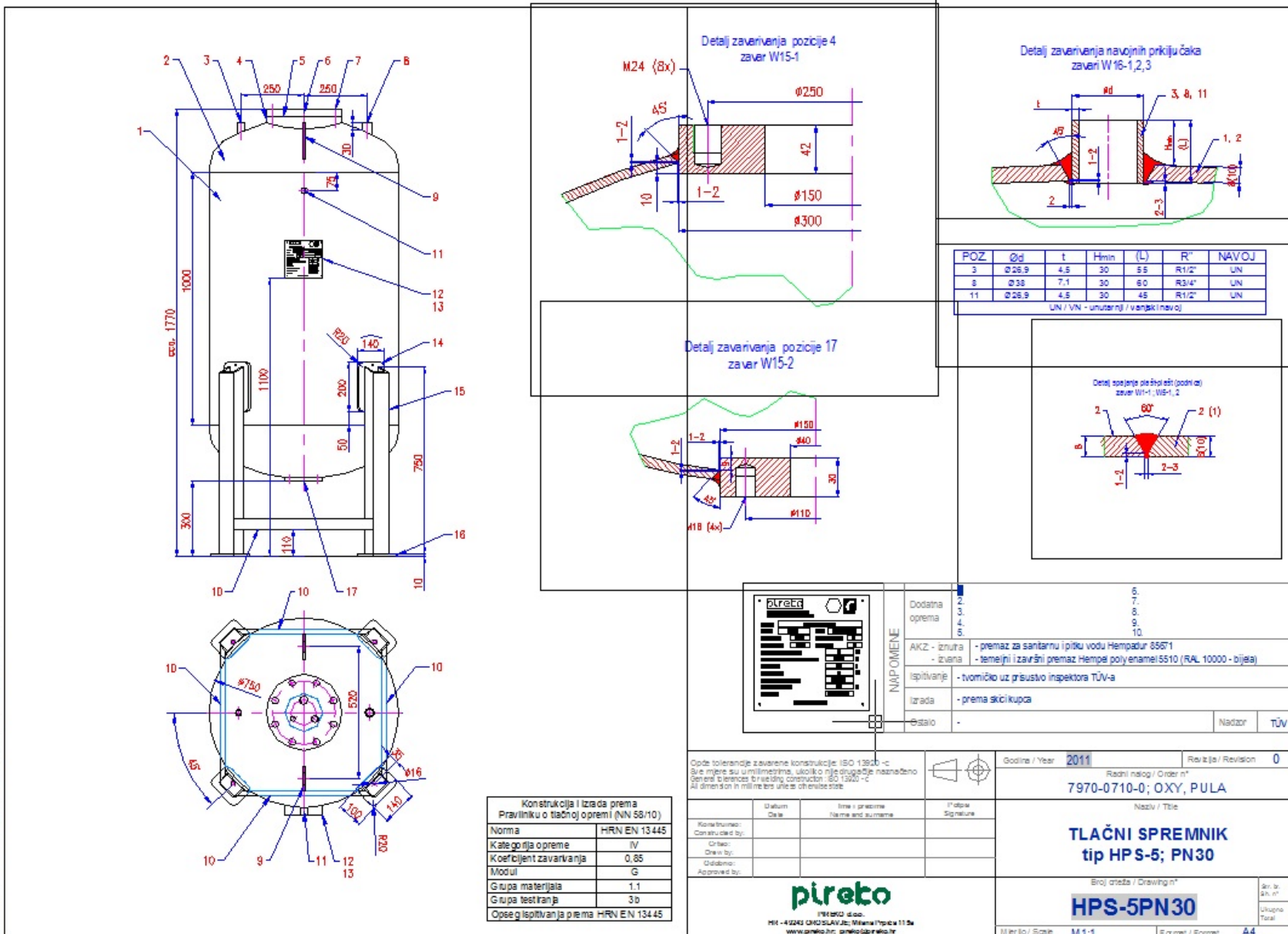
POPIS ZAVARA
 prvi broj - oznaka vrste zavarava prema sl. 6.6.2-3, HRN EN 13445-5
 drugi broj - redni broj zavarava

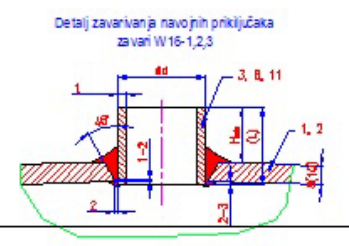
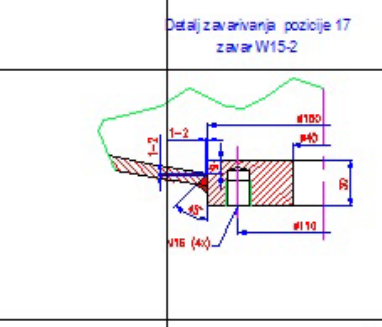
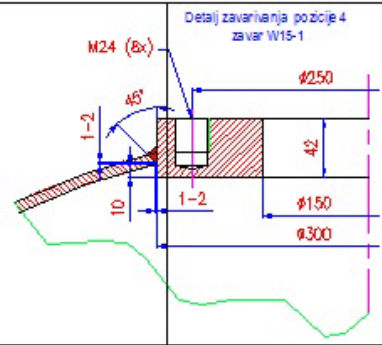
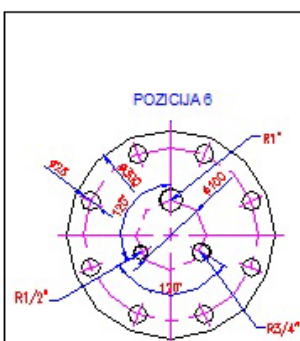
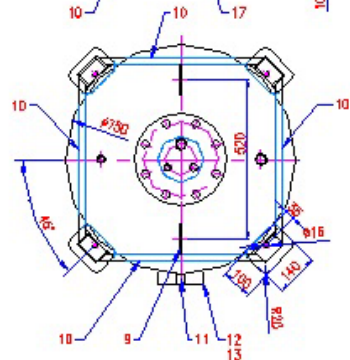
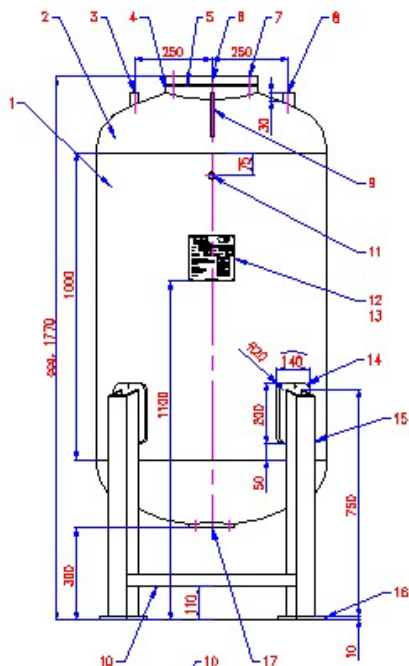
OZNAKA ZAVARA	VRSTA ZAVARENOG SPOJA	PO ŠTUPAK ZAVARIVANJA
1	Uzdružni zavar	135, 136 (MAG)
5	Zavar plašta i podnice	135, 136 (MAG)
15	Zavar priključka i plašta/podnice za $d > 150$, potpuno provarivanje	135 (MAG)/111 (REL)
16	Zavar priključka i plašta/podnice za $d \leq 150$, potpuno provarivanje	141 (TIG)/111 (REL)

OPSEG NDT ISPITIVANJA		%
▶ Vizualna kontrola:		100%
▶ Radiografska ili ultrazvučna kontrola:		
- uzdužni zavar (1)		10%
- zavar plašta i podnice (5)		10%
- zavar priključka i plašta $d \geq 150$ ili ≥ 16 mm (15)		10%
▶ Penetrantska kontrola ili kontrola magnetima:		
- mjesta privremeno privarenih dijelova nakon njihovog uklanjanja (22)		100%

Opće tolerancije zavarne konstrukcije: ISO 13920-C Sv. mjera u milimetrima, uključujući ijele i uglače navedeno General tolerances for welded construction: ISO 13920-C All dimensions in millimeters unless otherwise state.		Godina / Year 2011		Revizija / Revision 0	
Datum / Date Ime i prezime / Name and surname Potpis / Signature		Radni broj / Drawing n° 7970-0710-0; OXY, PULA			
		Naziv / Title POPIS ZAVARA ZA TLAČNI SPREMNIK HPS-5 Tv. broj 14078			
Komunikacija / Communicated by: Čitalo / Checked: Odborno / Approved by:				Broj crteža / Drawing n° HPS-5PN30	
		IIR - IRIČI OROŽJE I VUC. Milana Prkša 112a www.pireko.hr pireko@pireko.hr		Mjerilo / Scale M1:1 Format / Format A4	

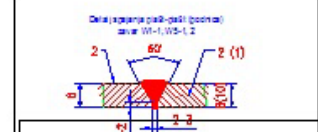
Ova dokumentacija sastavljenom prema PIREKO.
 Zadržava pravo vlasništva nad ovim dokumentom. Kopiranje ili korištenje bez
 PIREKO. Confirmed/Identified. All rights reserved. Copying or use without prior written consent.





POZ	Øg	t	H _{min}	(L)	R ¹	NAVOJ
3	Ø24.9	4.5	20	55	R1/2	U/L
4	Ø28	7.1	20	60	R3/4	U/L
11	Ø24.9	4.5	20	45	R1/2	U/L

U/L / V/L - unutarnji / vanjski navoj



Konstrukcija / Izrada prema
 Pravilniku o tlačnoj opremi (NN 58/10)

Norma	HRN EN 13445
Kategorija opreme	IV
Koeficijent zavarivanja	0.85
Modul	G
Grupni materijal	1.1
Grupni testiranje	3b
Čestoća ispitivanja prema HRN EN 13445	



Opis konstrukcije zavarivanja konstrukcija: ISO 15000-1
 Designtolerance for welding construction: ISO 15000-1
 All dimensions in millimeters unless otherwise stated

Author/Drawn/Checked/Approved	Date	Final/previous Name and surname	Part

Geometrija / Year: 2011

7970-0710-0; OXY, PULA

TLAČNI SPREMNIK
 tip HPS-5; PN30

HPS-5PN30

1/2010 / Scale: M1:1

Format / Format: A4

Ovaj dokument je vlasništvo tvrtke PLRETO.
 Zabranjeno ga koristiti bez odobrenja izdavača. Kopiranje ili distribucija bez odobrenja izdavača je strogo zabranjeno. Svi podaci su izdani u skladu s važećim standardima.

Drugi tjedan od 1.8. do 5.8.

Drugi tjedan svoje stručne prakse provela sam u proučavanju bojlera. Bojleri s parnim, toplovodnim i vrelouljnim cijevnim grijalicama te elektro grijalicama upotrebljavaju se za pripremu tople potrošne sanitarne vode. Kao primarni medij koristi se suhozasićena vodena para, topla ili vrela voda, kondenzat i vrelo ulje.

Kroz grijalicu odnosno cijevni snop struji primarni medij te izmjenjuje toplinu s hladnom vodom u bojleru, odnosno zagrijava vodu. Temperatura vode u bojleru može se regulirati na željenu temperaturu regulacijskim krugom uz pomoć regulacijskog ventila, na ulazu primarnog medija u grijalicu i termostata.

Bojler je opremljen priključkom koji osigurava recirkulaciju potrošne tople vode čime se sprečava ohlađivanje vode u cjevovodu.

Bojleri su stojeće ili ležeće izvedbe s ugrađenom grijalicom (snopom iz bakrenih, nehrđajućih ili čeličnih cijevi). Volumen posude se kreće od 0,3m do 10 što je prikazano u tabeli (ili za međuvolumene i veće volumene prema posebnoj narudžbi).

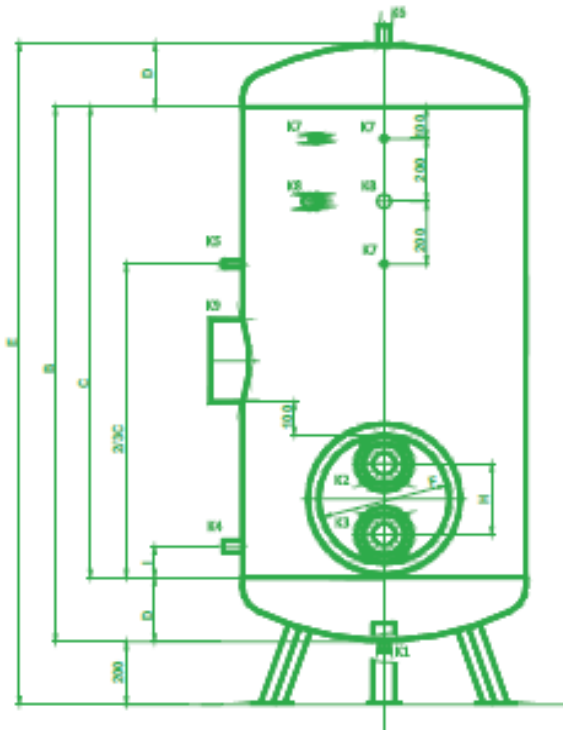
Dimenzije stojećih bojlera																	
Tip	Volumen m ³	Učln kW	A mm	B mm	C mm	D mm	E mm	F mm	G mm	H mm	I mm	K1 R	K2 NO	K3 NO	K4 NO	K5 NO	K6 NO
SB-3	0,3	18	600	1290	1000	145	1490	300	200	160	100	1/2	25	25	25	15	25
SB-5	0,5	29	650	1830	1500	165	1990	300	200	160	100	1/2	25	25	25	15	25
SB-8	0,8	47	800	1870	1500	185	2070	300	200	160	100	1	32	32	32	20	32
SB-10	1	58	900	1900	1500	200	2100	400	250	200	100	1	32	32	32	20	32
SB-12	1,2	72	900	1900	1500	200	2100	400	250	200	100	1	40	40	32	20	32
SB-15	1,5	87	1100	2000	1500	250	2200	400	250	200	100	1	40	40	40	32	40
SB-20	2	116	1200	2020	1500	260	2220	400	250	200	100	5/4	50	50	40	32	40
SB-25	2,5	145	1300	2060	1500	280	2260	400	250	200	100	5/4	50	50	40	32	40
SB-30	3	174	1300	2460	1900	280	2600	400	250	200	100	5/4	50	50	50	32	50
SB-40	4	232	1400	2850	2250	300	3050	450	300	225	100	6/4	65	65	50	32	50
SB-50	5	290	1500	3040	2400	320	3240	450	300	225	100	6/4	65	65	50	32	50
SB-60	6	348	1500	3640	3000	320	3840	500	300	250	125	6/4	80	80	50	32	50
SB-80	8	464	1600	4200	3500	345	4400	500	300	250	125	2	80	80	65	40	65
SB-100	10	580	1800	4270	3500	385	4470	500	300	250	125	2	100	100	65	40	65

Slika 5: Dimenzije stojećih bojlera

Dimenzije ležećih bojlera (ostale dimenzije su iste kao i kod stojećih bojlera)								
Tip	ØA mm	B mm	C mm	D mm	E mm	ØF mm	G mm	H mm
LB-3	600	1290	1000	145	1590	300	250	160
LB-5	650	1830	1500	165	2010	300	250	160
LB-8	800	1870	1500	185	2170	300	250	160
LB-10	900	1900	1500	200	2200	400	300	200
LB-12	900	1900	1500	200	2200	400	300	200
LB-15	1100	2000	1500	250	2300	400	300	200
LB-20	1200	2020	1500	260	2320	400	300	200
LB-25	1300	2060	1500	280	2360	400	300	200
LB-30	1300	2460	1900	280	2700	400	300	200
LB-40	1300	3160	2600	280	3460	400	300	220
LB-50	1400	3600	3000	300	3900	400	300	220
LB-60	1400	4100	3500	300	4400	400	300	220
LB-80	1600	4200	3500	345	4500	400	300	220
LB-100	1600	5190	4500	345	5490	400	300	240

Slika 6: Dimenzije ležećih bojlera

Podnice su "bombirane" prema važećim HRN standardima, priključci su također s priрубnicama ili navojni, prema HRN odnosno DIN standardima. Nazivni tlak bojlera je 6 ili 10 bar. Grijalica je ugrađena pri dnu posude vertikalno u odnosu na njezinu os. Materijal izrade bojlera je ugljični čelik kvalitete RSt 37.2. Antikorozivna zaštita je izvana temeljnim antikorozivnim premazom i iznutra premazom za sanitarnu i pitku vodu. Elektrogrijalica se ugrađuje bočno u odnosu na cijevnu grijalicu, prema skici.



- K1 - ispust
- K2 - ulaz primarnog medija
- K3 - izlaz primarnog medija
- K4 - ulaz hladne vode
- K5 - priključak za recirkulaciju
- K6 - izlaz tople vode
- K7 - priključak za mjerne instrumente (kolèak 1/2")
- K8 - priključak za mjerne instrumente elektro grijalice (ako je ugrađena) (kolèak 1/2")
- K9 - elektrogrijalica - veličine priključaka (273, 273, 323...) ovisi o snazi grijalice (6kW, 9kW, 12kW, 15kW, 18kW, 24kW)

Slika 7: Prikaz stojećeg bojlera

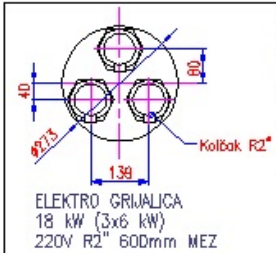
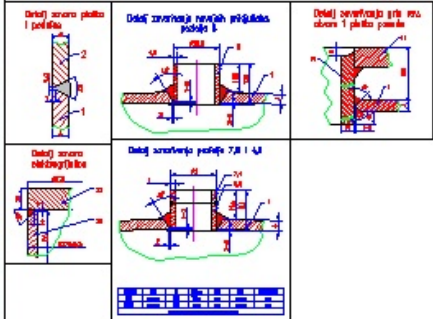
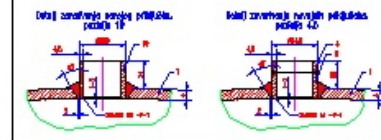
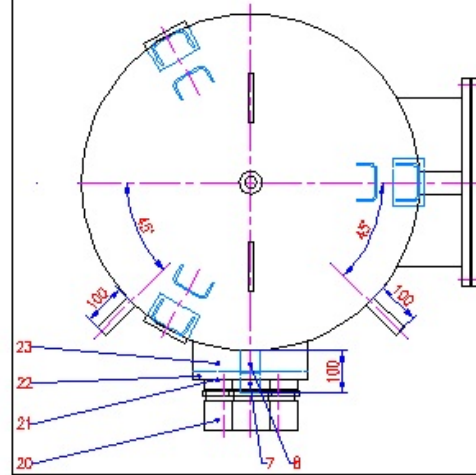
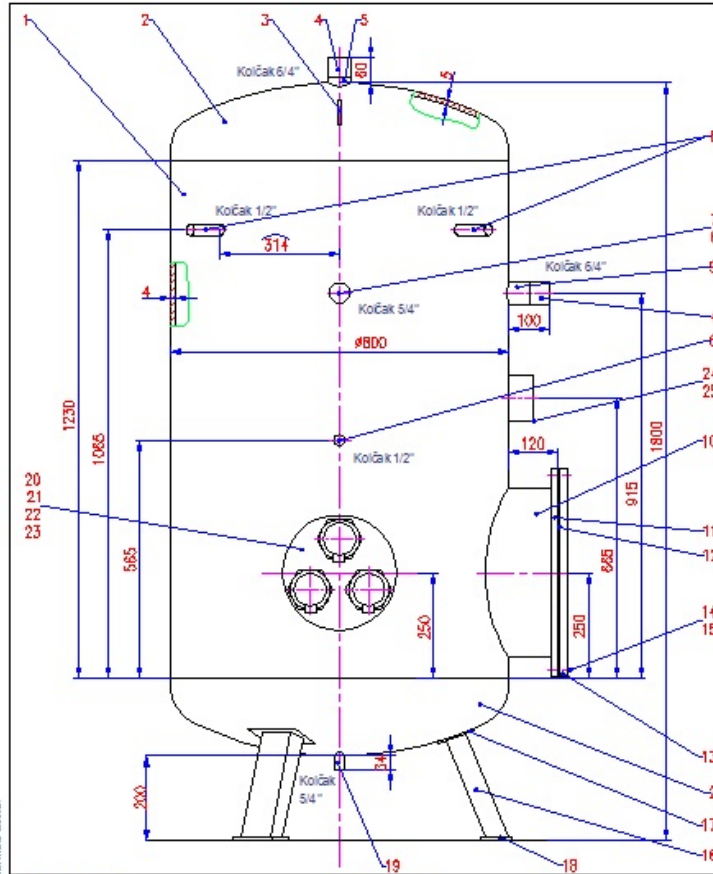
Osim stojeće, izvedba bojlera može biti i ležeća. Grijalica bojlera se izrađuje iz bakrenih, nehrđajućih i čeličnih cijevi. Veličina grijalice se određuje ovisno o traženom toplinskom kapacitetu, što ovisi o temperaturi primarnog medija, temperaturi zagrijavanja vode u bojleru te brzini zagrijavanja. Osim cijevne grijalice u bojlere se ugrađuju i elektrogrijalice različitih snaga.

Prostor ispred grijalice mora biti toliki da se kod demontaže grijalice ona može izvaditi. Bojler je potrebno toplinski izolirati kako bi se spriječili toplinski gubici.

Bojler se izrađuje od ugljičnog čelika kvalitete RSt 37.2. Grijalica odnosno cijevni snop se izrađuje iz bakrenih cijevi 18x1, čeličnih cijevi kvalitete St 35.8, 21,3x2,6 i nehrđajućih cijevi kvalitete W.Nr.1.4301 18x1 i 10x1. Bojler se ispituje hladnom vodom tlakom 13 bar (nazivni tlak NP10) ili 9 bar (nazivni tlak NP6) te se na temelju toga izdaje tvornički atest i jamstveni list.

Svi navojni priključci su s unutarnjim navojem, dužine 60 mm. Svi priрубnički priključci su nazivnog tlak NP16 prema DIN 2633, dužine 100 mm.

Nakon proučavanja bojlera dobila sam zadatak nacrtati stojeći bojler, volumena 800 l, radne temperature 60°C, ispitnog tlaka 7,8 bar, radnog tlaka 6 bar. Medij u stojećem bojleru je voda.



pireto	
STOJEĆI SPREVIK to SB-8-18EL	
Tip i količina	14912
Godina izrade	2011
Volumen	1
Projekcija	bar 10
Isprava	bar 13
Projektna temperatura	°C 60
Medij	VODA
Snagovodnja	18 kW, 220V

Objekt	-	Br. kom.	
Materijal izrade	PREMA SASTAVNICI	Nadzor	-
Dodatna oprema	1. - 2. - 3. - 4. -		
AKZ - iznuta - izvana	EPOSKI PREMAZ HEMPADUR 85671 ZA SANITARNU I PITKU VODU - TEMELJNA BOJA		
Izrada	STANDARDNA		
Ispitivanje	TVORNIČKO		
Topli izol.	MINERAL VUNA U ČELOZI ALUM LINA	Montaža	

Opće tolerancije zavarene konstrukcije: ISO 13920 -C
 Sve mjere su u milimetrima, uključujući druge jedinice, makar jedno
 izneme, tolerancije za sve drugacije makar jedno
 All dimensions in mill metres, unless otherwise state

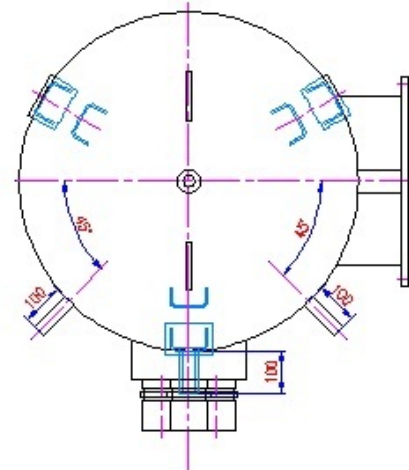
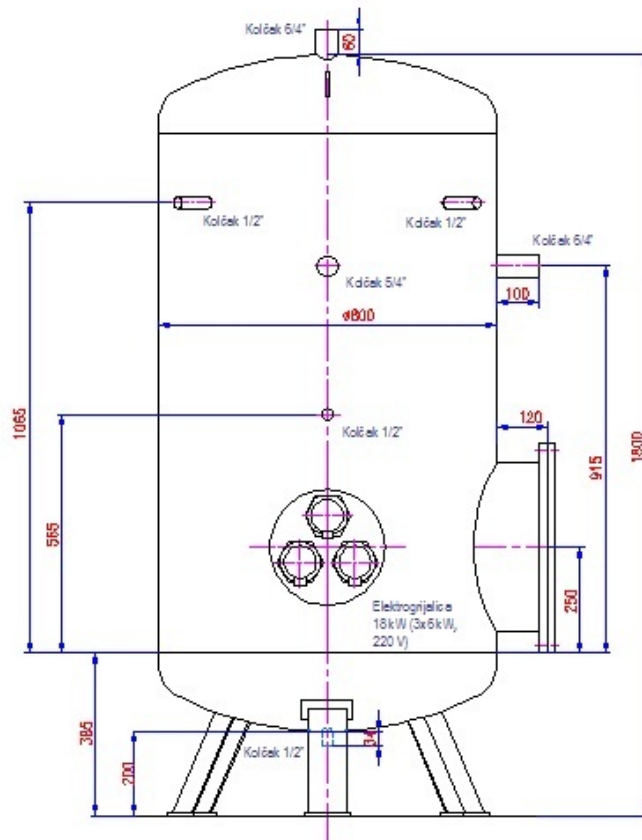
Ime	Prezime	Ime i prezime	Podpis

pireto
 PRCKO d.o.o.
 BR - 92450000 SAUVIC, Milana Popića 112a
 www.pireto.hr, info@pireto.hr

Godina / Year: 2011
 Radni nalog / Order n°: 8524-1411; ELEKTROKOVNA ADRIA, SPLIT
 Naziv / Title: STOJEĆI BOJLER SB-8-18EL PN6

Br. crtača / Drawing n°: 14912-0300
 Broj listova / Sheets: 1
 Broj kom. / Qty: 1

Skala / Scale: M1:10
 Format / Format: A3



Objekt: -
 Projektni tlak: 10 bar
 Projektna temperatura: 60 °C
 Medij: Sanitarna voda
 Materijal: S235JR G2

Molim vas odobrenje za izradu
 prema ovom ortežu.

S poštovanjem,
 Mario Klun, mag.ing.mech.
 tel. 049 285 318; fax: 049 285 715

*Zaključak je važno preporučiti. Zbog sigurnosti, kupovine ili korištenja.
 *PROJEKT IZ OBLASTI INŽENJERSTVA, NEKAJ NEKAKO, NEKAKO NEKAKO, NEKAKO NEKAKO NEKAKO NEKAKO.

<small> Čija je tolerancija stavljena konstrukcije: ISO 13200 -C Sve mjere su u milimetrima, ukoliko nije drugačije naznačeno. General tolerances for making construction: ISO 13200 -C All dimensions in millimeters unless otherwise state. </small>			Godine / Year: _____ Revizije / Revision: 0																					
<table border="1"> <tr> <th>Revizija / Revision</th> <th>Datum / Date</th> <th>Ime i prezime / Name and surname</th> <th>Polje / Signature</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>			Revizija / Revision	Datum / Date	Ime i prezime / Name and surname	Polje / Signature																	Radni broj / Order n°: 8524-0411; ELEKTROKOVINA ADRIA, SPLIT	
Revizija / Revision	Datum / Date	Ime i prezime / Name and surname	Polje / Signature																					
<table border="1"> <tr> <th>Revizija / Revision</th> <th>Datum / Date</th> <th>Ime i prezime / Name and surname</th> <th>Polje / Signature</th> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </table>			Revizija / Revision	Datum / Date	Ime i prezime / Name and surname	Polje / Signature																	Naziv / Title: STOJEĆI BOJLER SB-8-18EL PN6, ver.2	
Revizija / Revision	Datum / Date	Ime i prezime / Name and surname	Polje / Signature																					
			Broj crteže / Drawing n°: 14912-0300																					
Mjerna / Scale: M1:10			Format / Format: A3																					



Ovaj dokument je vlasništvo tvrtke PIRETA. Zadržavamo pravo na korištenje ovog dokumenta bez ograničenja. Svi podaci su izdati bez odgovornosti. Izdati su bez odgovornosti. Izdati su bez odgovornosti.

CIJEVNA GRIJALICA

	Lr	La	Kom	Luk
RED 1	38,5	114,7	0	0
RED 2	58,2	182,8	10	158,3
RED 3	79,8	250,7	9	185,1
RED 4	101,5	318,8	8	171,8
RED 5	123,1	386,7	5	178,7
RED 6	144,8	454,9	0	0
RED 7	166,4	522,8	0	0
RED 8	188,1	590,8	0	0
RED 9	209,8	659,1	0	0
RED10	231,5	727,3	0	0
RED11	253,2	795,5	0	0

Luk=2L1+La
La=Lx3,14

L1	700
Lmax	823
Ød	φ18x1
MATERIAL	AIISI 304

Detalj zavora plošta i podnice

Detalj zavora plošta i koloska 1/2"

Detalj zavora elektroprivitke

ELEKTRO GRIJALICA
9 kW (3x3 kW)
220V R5/4" 600mm MEZ

Pogled A

pireta	Objekt: KONZUM, MANEC	Br. kom. 1
BOJLER tip SB-8-3NIRO-9EL	Materijal: S235JR/2; S137.0	Nadzor: -
Tržišni broj: 10021	Izrada: -	
Godina gradnje: 2011	Dodatna oprema: -	
Površina grade: 5	AKZ - iznutra: EPOKSI HEMIRADUR 85671	
Ø. grade: 5kW, 220 V	- izvana: TEMELJNA BOJA	
Volume: 1 200 12	Izrada: STANDARDNA	
Ravno temperat. °C: 80 110	Ispitivanje: TVORNIČKO	
Ravno rad: bar 8 10	Topl. izl.: -	Montaža: -
Ispitni rad: bar 1,8 12		
Medij: VODA VODA		
Prostorno uređenje:		

Napomena: -

Opće tolerancije zavarene konstrukcije: ISO 15920 - C	Godina / Year	Revizija / Revision 0
Sve mjere su u milimetrima, ukoliko nije drugačije naznačeno	Radni nacrt/Order*	
General tolerances for welded construction: ISO 15920 - C	7419-0909-0; PET-PROM, ZAGREB	
All dimension in millimeters unless otherwise state	Naslov / Title	
	STOJEĆI BOJLER SB-8-3NIRO-9EL, PN6	
	Brj. crteži / Drawing*	
	14912-0300	
	Mjerilo / Scale	Format / Format: A3

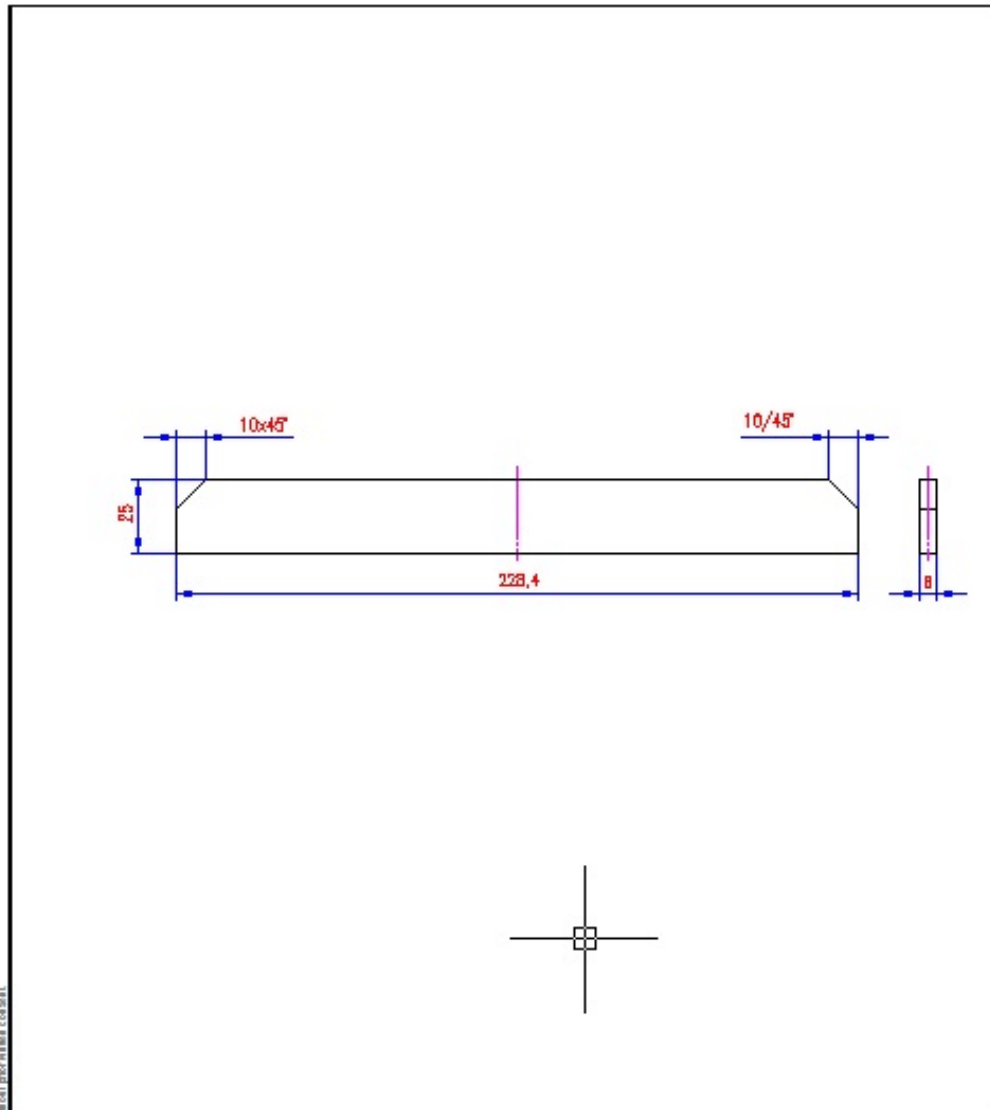


Treći tjedan od 8.8. do 12.8.

Za potrebe Gumiservisa d.d., Rijeka, bilo je potrebno izraditi autoklav. Autoklav je tlačna posuda cilindričnog oblika promjera $\varnothing 512$ / $\varnothing 524$ i ukupne duljine cca. 11200 mm. Njima autoklav služi za vulkanizaciju guma. Posuda se sastoji od tijela posude, priključaka za ulaz/izlaz medija, ispusta, sigurnosne i mjerne uređaje, te postolja za oslanjanje i učvršćivanje za temelj. Medij u spremniku je vodena para. Ograničavanje maksimalno dopuštenog tlaka od 7,5 bar osigurano je ugradnjom sigurnosnog ventila DN15. Za ispušt je predviđeni priključak DN40 na dnu posude, a za odušak treba predvidjeti priključak na priključnom cjevovodu. Posuda se opslužuje kroz revizijski otvor. Radni tlak se kontrolira ugrađenim manometrom, a temperatura ugrađenim termometrima. Posuda se izrađuje iz čelika kvalitete P265GH prema HRN EN 10028-2. Posuda je u horizontalnom položaju, a oslanja se na dva sedlasta oslonca zavarena na plašt posude. Posuda se antikorozivno zaštićuje izvana temeljnom bojom, a nakon montaže izvodi se toplinska izolacija u oblozi od aluminijskog lima. Priključci na posudi su sljedeći:

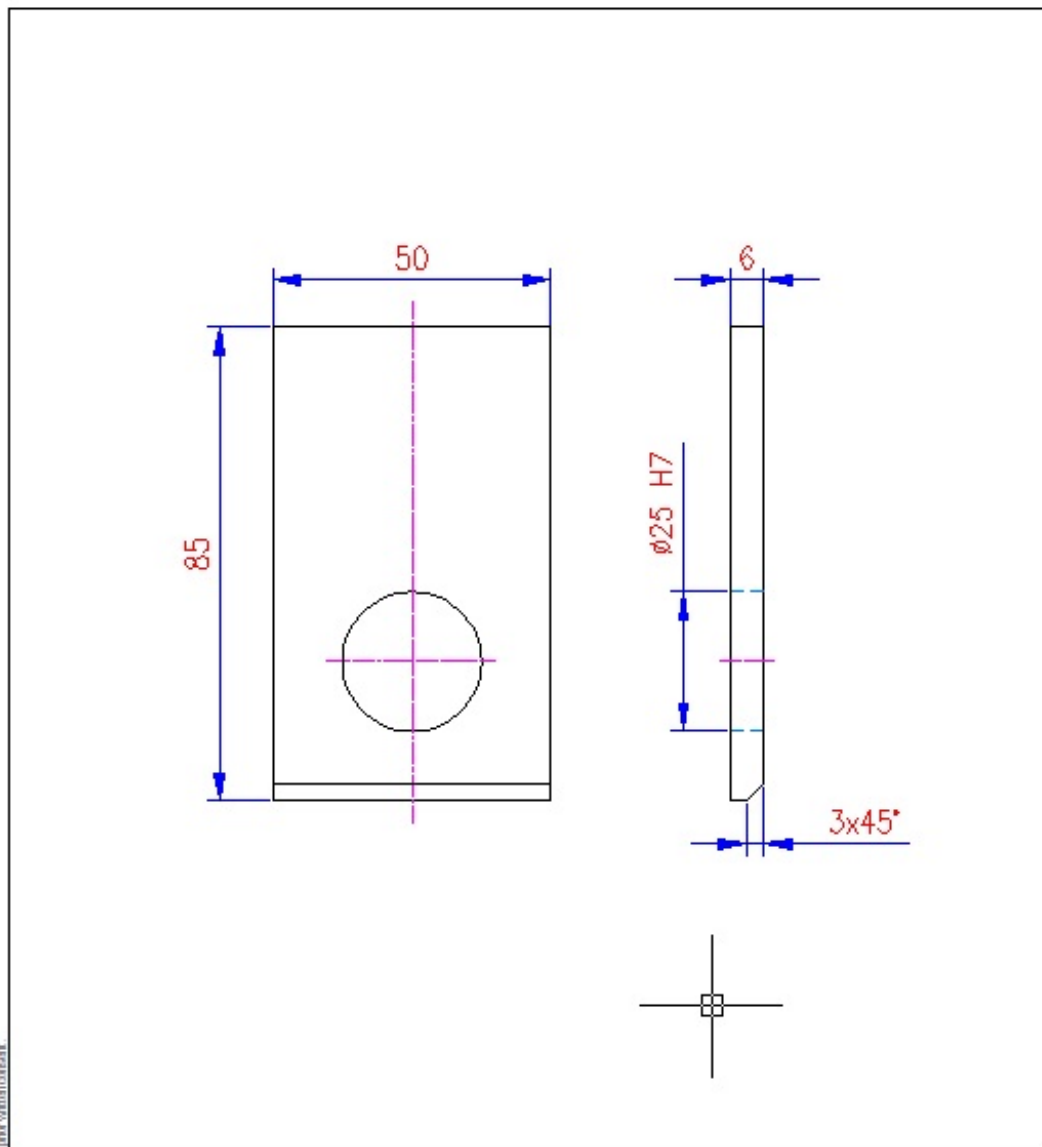
1. Kolčak G1/2" – termometar
2. Prirubniki priključak DN25PN16 – ulaz pare
3. Prirubniki priključak DN15PN16 – sigurnosni ventil
4. Prirubniki priključak DN25PN16 – ulaz pare
5. Kolčak G1/2" – rezerva
6. Kolčak G1/2" – termometar
7. Prirubniki priključak DN25PN16 – ulaz pare
8. Kolčak G1/2" – manometar
9. Prirubniki priključak DN15PN16 – rezerva
10. Prirubniki priključak DN25PN16 – izlaz pare i kondenzata
11. Prirubniki priključak DN500 – revizijski otvor i otvor za opsluživanje autoklava
12. Prirubniki priključak DN500 – revizijski otvor

Za crtanje autoklava bili su zadani sljedeći podaci: maksimalni dopušteni 7,5 bar, volumen posude 2200 l, radni medij je vodena para, masa prazne posude 1250 kg, ispitni tlak 12 bar, dozvoljena temperatura (min,max) je +20 / +165 °C. Prema tim podacima konstruiran je autoklav prikazan u nacrtima. Sklopni crtež prikazuje sve pozicije iz kojih se oprema sastoji, popis svih zavara i primjenjene vrste spojeva za pojedine dijelove. Sastavni dio crteža je sastavnica s upisanim pozicijama, dimenzijama, vrstom materijala predviđenim za njihovu izradu i potrebnom vrstom materijala.



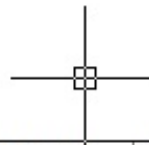
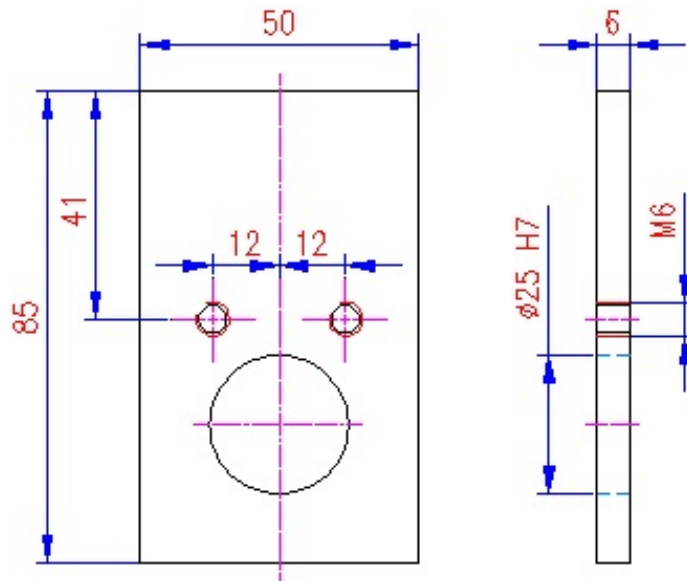
Osviđanost izdavača: www.riteh.uniri.hr
 Zadržavamo pravo na korištenje materijala bez obzira na eventualne promjene.

S	REBRO	11	W. Nr. 1.4301	228x25x6	-	HRN EN 10028-7															
Poz.	Načiv	Kom.	Materijal	Dimenzije [mm]	Mass [kg]	Crtež Norma broj															
Opće tolerancije zavise o konstrukciji: ISO 1302 - C Sve mjere su u milimetrima, ukoliko nije drugačije naznačeno. A) dimension in millimeters unless otherwise state			Godina / Year 2011		Revizija / Revision 0																
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Datum</th> <th>Ime i prezime</th> <th>Podpis</th> </tr> <tr> <th>Date</th> <th>Name and surname</th> <th>Signature</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Konstruirao: Constructed by:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Crtao: Drawn by:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Dobio na odobrenje: Approved by:</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Datum	Ime i prezime	Podpis	Date	Name and surname	Signature	Konstruirao: Constructed by:			Crtao: Drawn by:			Dobio na odobrenje: Approved by:			Radni naziv / Order n° -			
Datum	Ime i prezime	Podpis																			
Date	Name and surname	Signature																			
Konstruirao: Constructed by:																					
Crtao: Drawn by:																					
Dobio na odobrenje: Approved by:																					
<p> plrebo PIRCO d.o.o. HR - 49240 OROGLAVIĆI, Ribara Ppt.ča 115a www.plrebo.hr plrebo@plrebo.hr </p>			Naziv / Title REBRO																		
			Broj crteža / Drawing n°		1																
			-		1																
			Mjerilo / Scale M 1:2		Format / Format A4																



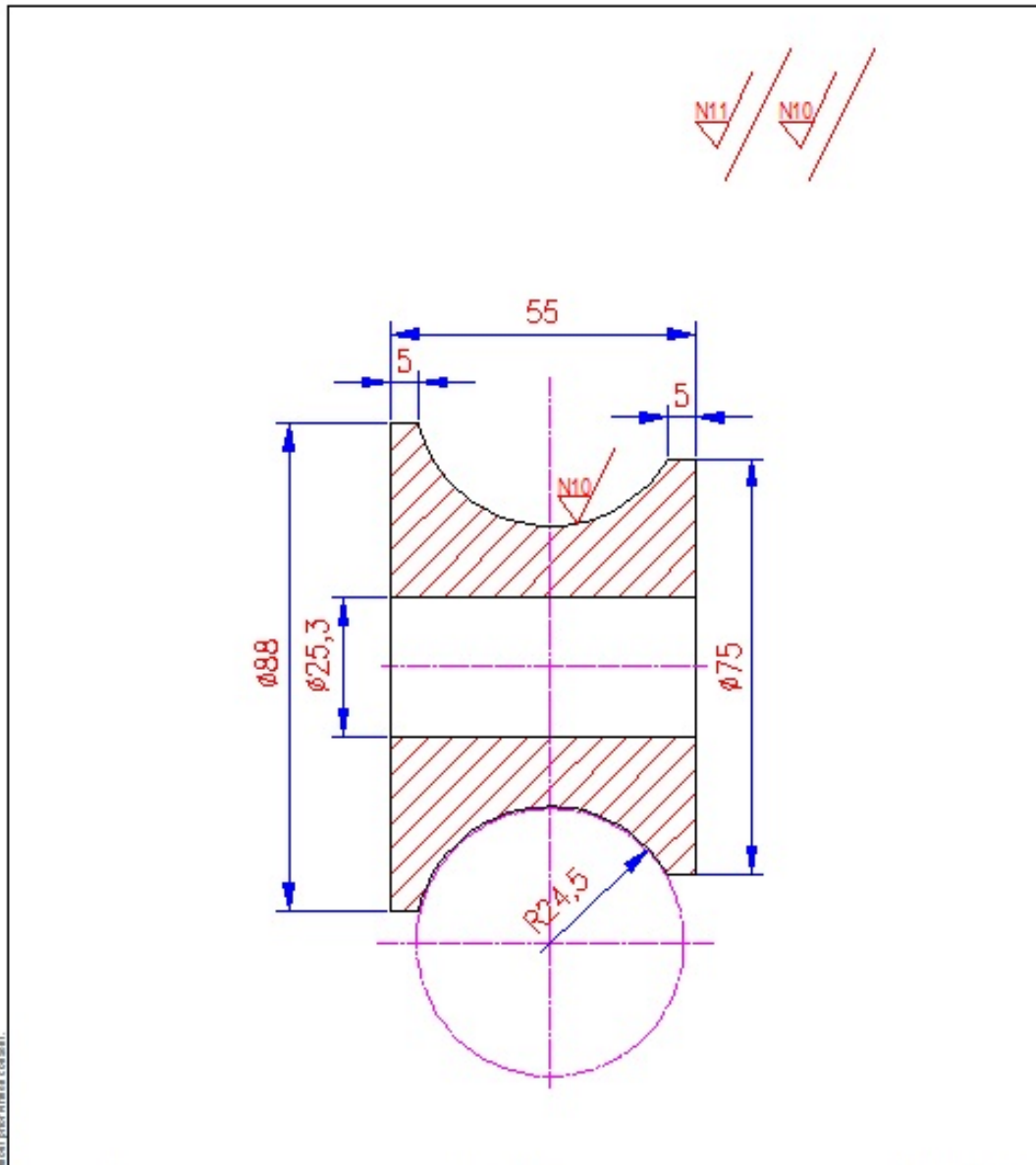
Ova dokumentacija vlasništvo tvrtke PIRETO.
 Zabranjeno je svako neovlašćeno objavljivanje, kopiranje ili korištenje.
 PIRETO. Ovlaštenje. Interesni. Materijali. Uslovi. Osnovni. Poslovanje.

11	UŠKA-PLOČICA 2	22	W. Nr. 1.4301	10800x420x2	-	HRN EN 10028-7
Poz.	Naziv	Kom.	Materijal	Dimenzije (mm)	Masa (kg)	Crtaj No i ma broj
Opće tolerancije zavrtne konstrukcije: ISO 13920 -c (Sve mjere su u milimetrima, ukoliko nije drugačije naznačeno) General tolerances for steeling construction: ISO 13920 -c (All dimensions in millimeters unless otherwise state)			Godina / Year	2011	Revizija / Revision	0
Datum Date			Ime i prezime Name and surname		Potpis Signature	
Kont. navedi: Constructed by:			UŠKA-PLOČICA 2			
Crtaj: Drawn by:						
Odobrio: Approved by:						
 PIRETO d.o.o. HR - 40243 ČRKO SLAVIJE, Milana Trpčića 115a www.pireto.hr; pireto@pireto.hr			Broj crteža / Drawing n°		Br. br. Sh. n°	
					1	
			Mjerilo / Scale		Format / Format	
			M 1:1		A4	
					Ukupno Total	
					1	



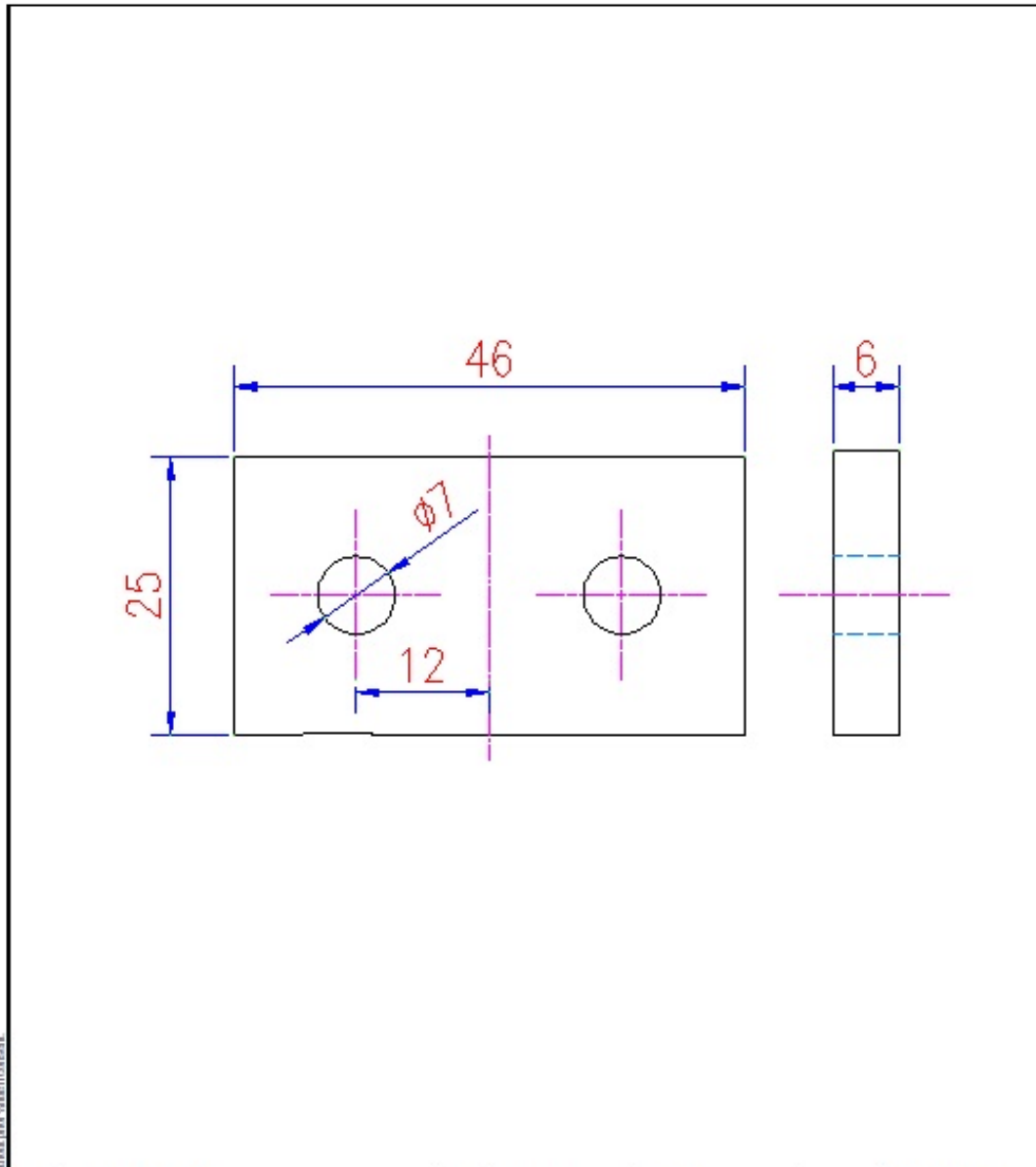
Ova dokumentacija vlasništvo je RITEH-a.
 Zabranjeno je svako neovlašćeno reprodukcije, kopiranje ili korištenje.
 RITEH-ovih podataka i informacija. Materijal je dostupan, copied or used without prior written consent.

2	UŠKA-PLOČICA 1	22	W. Nr. 1.4301	85x50x6	-	HRN EN 10028-7
Poz.	Naziv	Kom.	Materijal	Dimenzije (mm)	Masa (kg)	Crtež Norma broj
Ova je tolerancija zavarene konstrukcije: ISO 13920-C Sve mjere su u milimetrima, ukoliko nije drugačije naznačeno General tolerances for welded construction: ISO 13920-C All dimension in millimeters unless otherwise stated			Godina / Year 2011		Revizija / Revision 0	
Datum Date			Ime i prezime Name and surname		Potpis Signature	
Konstruirao: Constructed by:			<h1>UŠKA-PLOČICA 1</h1>			
Crtao: Drawn by:						
Odobrio: Approved by:						
Broj crteža / Drawing n°				Ser. br. S.N. n°		1
Mjerilo / Scale M 1:1				Format / Format A4		1



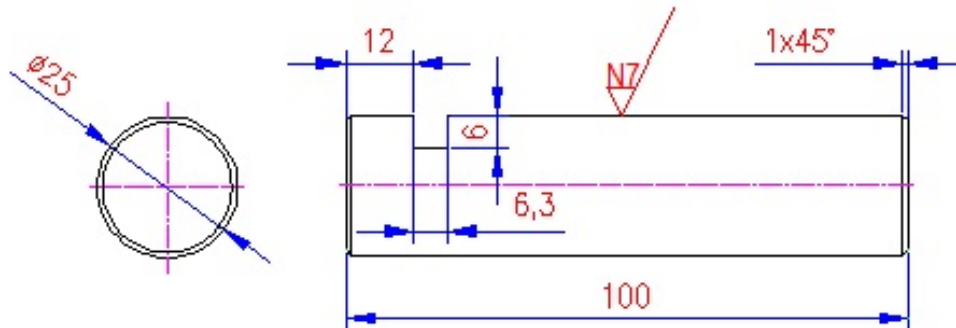
Ovaj dokument je vlasništvo tvrtke PIREKO. Zadržavamo pravo na korištenje ovog dokumenta u svrhu nastavne i istraživačke namjene. PIREKO ne odgovara za bilo kakve štete, materijalne ili moralne, koje bi mogle nastati iz ovog dokumenta.

3	KOTAČ	22	B235JR	-	-	HRN EN 10025-2
Poz.	Naziv	Kom.	Materijal	Dimenzije (mm)	Masa (kg)	Crtež Norms broj
Opće tolerancije zavarane konstrukcije: ISO 13920 - c Sve mjere su u milimetrima, ukoliko nije drugačije naznačeno General tolerances for welding construction: ISO 13920 - c All dimensions in millimeters unless otherwise state				Godina / Year: 2011		Revizija / Revision: 0
				Redni nalog / Order n°: -		
Naziv / Title: KOTAČ				Broj crteža / Drawing n°: -		
				Mjerilo / Scale: M 1:1		
				Format / Format: A4		
PIREKO d.o.o. IIR - 49242 OROGLAVJIC, Milan X Prpića 115a www.pireko.hr; pireko@pireko.hr				Total: 1		



Ovaj dokument je vlasništvo tvrtke PIRETO. Zadržava pravo svako neovlašteno objavljivanje, kopiranje ili korištenje. PIRETO. Confidential Information. Must not be disclosed, copied or used without prior written consent.

6	PRITEZNA PLOČICA	22	S235JR	46x25x6	-	HRN EN 10025-2
Poz.	Naziv	Kom.	Materijal	Dimenzije [mm]	Masa [kg]	Crtež Norms broj
Opće tolerancije zavarane konstrukcije: ISO 13920 -c Sve mjere su u milimetrima, ukoliko nije drugačije naznačeno General tolerances for welded construction: ISO 13920 -c All dimensions in millimeters unless otherwise state			Godina / Year 2011		Revizija / Revision 0	
			Razina naob / Order n° -			
Datum / Date Ime i prezime / Name and surname Potpis / Signature			Naziv / Title			
Konstruirao / Constructed by: Crtao / Drawn by: Odobrio / Approved by:			PRITEZNA PLOČICA			
 PIRETO d.o.o. HR - 41243 ČHOŠLAVAC, Milana Trpčića 115a www.pireto.hr; pireto@pireto.hr			Broj crteža / Drawing n° -		Broj listova / Sheets Total 1 / 1	
			Mjerilo / Scale M 2:1		Format / Format A4	



Ovaj dokument je vlasništvo tvrtke PIREKO. Zadržava pravo svako novotiskanje odjaviti vanje, kopiranje ili korištenje. PIREKO. Sadržaj ovog dokumenta može biti bez ikakvog obzira izdat i korišten bez ikakvog ograničenja.

4	OSOVINA	22	MS 58 (CuZn39)	$\varnothing 25 \times 92$	-	-
Poz.	Naziv	Kom.	Materijal	Dimenzije (mm)	Masa (kg)	Crtež Norm. a broj
Opće tolerancije zaverene konstrukcije: ISO 13920 -C Ove mjere su u milimetrima, ukoliko nije drugačije naznačeno General tolerances for welding construction: ISO 13920 -C All dimension in milimetres unless otherwise state			Godina / Year: 2011		Revizija / Revision: 0	
Datum: _____ Ime i prezime: _____ Podpis: _____ Konstruktor: _____ Čitalica: _____ Odobrio: _____			Radni nalog / Order n°: _____ Naziv / Title: OSOVINA			
PIREKO d.o.o. IIR - 49243 OROGLAVIĆI, Milan A Prpića 115a www.pirako.hr; pirako@pirako.hr			Broj crteža / Drawing n°: _____		1 1	
			Mjerilo / Scale: M 1:1		Format / Format: A4	



Usljedio je proračun čvrstoće svornjaka očnoga vijka M24 zbog provjeravanja dozvoljenog naprezanja.

1. Projektni parametri i lista primjenjenih materijala

1.1 Projektni parametri

Proračunski tlak: 7,5 bar
Proračunska temperatura: 165°C
Radni medij na strani cijevi: vodena para

1.2 Lista materijala i njihove mehaničke karakteristike (srednje vrijednosti)

Materijal	Rm ₂₀ N/mm ²	Re _{0,2} N/mm ²	Re _{0,2t} N/mm ²	f _t / f ₂₀ N/mm ²	t °C
P265GH W.Nr. 1.0425 T=max. 16 mm	410	265	217,6	f _t =145,1	165
				f ₂₀ =170,8	
X5CrNi18-10 W.Nr. 1.4301	520	250	167,5	f _t =138	165
				f ₂₀ =173,3	
C45E	560	340	294,5	f _t =98,2	165
				f ₂₀ =113,2	

2. Ispitni tlak

Očni vijak izrađen je iz materijala C45E, svornjak iz materijala W. Nr. 1.4301, a uške svornjaka iz materijala P265GH.

Iz vrijednosti naprezanja (vidi tablicu) slijedi:

Max. Temp. Radnog medija je 165°C pa je potreban ispitni tlak:
P265GH, 165°C

$$P_{t\min} = \max(1,43P_c; 1,25P_c \frac{f_{20}}{f_t}) = \max(1,43 * 7,5; 1,25 * 7,5 * \frac{170,8}{145,1}) = \max(10,725; 11,035) = 11,035\text{bar}$$

P_t= 12 bar - odabrano

X5CrNi18-10, 165°C

$$P_{t\min} = \max(1,43P_c; 1,25P_c \frac{f_{20}}{f_t}) = \max(1,43 * 7,5; 1,25 * 7,5 * \frac{173,3}{138}) = \max(10,725; 11,77) = 11,77\text{bar}$$

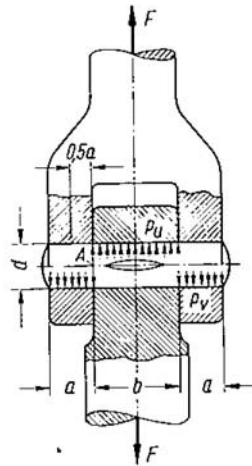
P_t= 12 bar - odabrano

C45E, 165°C

$$P_{t\min} = \max(1,43P_c; 1,25P_c \frac{f_{20}}{f_t}) = \max(1,43 * 7,5; 1,25 * 7,5 * \frac{113,3}{98,2}) = \max(10,725; 10,82) = 10,82\text{bar}$$

P_t=12 bar - odabrano

3. Proračun svornjaka



3.1. Proračun za radno stanje

Podaci za proračun:

Materijal: W. Nr. 1.4301

Sila u jednom svornjaku:

$$F_r := 39000 \text{ N}$$

Širina:

$$a_r := 15 \text{ mm}$$

Promjer svornjaka:

$$d_r := 24 \text{ mm}$$

Dopušteno naprezanje pri temp. 165 °C:

$$\sigma_{\text{dop}} := 138 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Naprezanje na savijanje:

$$\sigma_r := \frac{F_r \cdot a_r}{4 \cdot 0.1 \cdot d_r^3}$$

$$\sigma_r = 105.8 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$\sigma_r < \sigma_{\text{dop}}$ - zadovoljava

Naprezanje na odrez:

$$\tau_r := \frac{2 \cdot F_r}{d_r^2 \cdot \pi}$$

$$\tau_r = 43.104 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Dopušteno naprezanje na odrez:

$$\tau_{\text{dop}} := 0.8 \cdot \sigma_{\text{dop}}$$

$$\tau_{\text{dop}} = 110.4 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$\tau_r < \tau_{\text{dop}}$ - zadovoljava



3.2. Proračun za ugradno stanje

Podaci za proračun:

Materijal: W. Nr. 1.4301

Sila u jednom svornjaku:

$$F_u := 26000 \text{ N}$$

Širina:

$$a_u := 15 \text{ mm}$$

Promjer svornjaka:

$$d_u := 24 \text{ mm}$$

Dopušteno naprezanje pri temp. 20 °C:

$$\sigma_{\text{dop.}} := 173.5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Naprezanje na savijanje:

$$\sigma_u := \frac{F_u \cdot a_u}{4 \cdot 0.1 \cdot d_u^3}$$

$$\sigma_u = 70.53 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$\sigma_u < \sigma_{\text{dop.}}$ - zadovoljava

Naprezanje na odrez:

$$\tau_u := \frac{2 \cdot F_u}{d_u^2 \cdot \pi}$$

$$\tau_u = 28.74 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Dopušteno naprezanje na odrez:

$$\tau_{\text{dop.}} := 0.8 \cdot \sigma_{\text{dop.}}$$

$$\tau_{\text{dop.}} = 110.4 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$\tau_u < \tau_{\text{dop.}}$ - zadovoljava

3.3. Proračun za ispitno stanje



Podaci za proračun:

Materijal: W. Nr. 1.4301

Sila u jednom svornjaku:

$$F_i := 5400 \text{ N}$$

Širina:

$$a_i := 15 \text{ mm}$$

Promjer svornjaka:

$$d_i := 24 \text{ mm}$$

Dopušteno naprezanje pri temp. 20 °C:

$$\sigma_{\text{dop.}} := 173.5 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Naprezanje na savijanje:

$$\sigma_i := \frac{F_i \cdot a_i}{4 \cdot 0.1 \cdot d_i^3}$$

$$\sigma_i = 146.48 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$\sigma_i < \sigma_{\text{dop}}$ - zadovoljava

Naprezanje na odrez:

$$\tau_i := \frac{2 \cdot F_i}{d_i^2 \cdot \pi}$$

$$\tau_i = 59.68 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Dopušteno naprezanje na odrez:

$$\tau_{\text{dop}} := 0.8 \cdot \sigma_{\text{dop}}$$

$$\tau_{\text{dop}} = 138.64 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$\tau_i < \tau_{\text{dop}}$ - zadovoljava

4. Proračun oćnog vijka M24

4.1. Proračun za radno stanje

Podaci za proračun:

Materijal: C45E

Sila:

$$F_r := 39000 \text{ N}$$

Širina vijka:

$$b_r := 28 \text{ mm}$$

Promjer svornjaka:

$$d_r := 24 \text{ mm}$$

Dopušteno naprezanje pri temp. 165 °C:

$$\sigma_{\text{dop}} := 98.2 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Naprezanje na tlak:

$$\sigma_r := \frac{F_r}{b_r \cdot d_r}$$

$$\sigma_r = 58 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_r < \sigma_{\text{dop}} \quad - \text{zadovoljava}$$

4.2. Proračun za ugradno stanje

Podaci za proračun:

Materijal: C45E

Sila:

$$F_u := 26000 \text{ N}$$

Širina vijka:

$$b_u := 28 \text{ mm}$$

Promjer svornjaka:

$$d_u := 24 \text{ mm}$$

Dopušteno naprezanje pri temp. 20 °C:

$$\sigma_{\text{dop.}} := 113.3 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Naprezanje na vlak:

$$\sigma_u := \frac{F_u}{b_u \cdot d_u}$$

$$\sigma_u = 38.7 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$$\sigma_u < \sigma_{\text{dop}} \quad - \text{zadovoljava}$$



4.3. Proračun za ispitno stanje

Podaci za proračun:

Materijal: C45E

Sila u jednom svornjaku:

$$F_i := 54000 \text{ N}$$

Širina vijka:

$$b_i := 28 \text{ mm}$$

Promjer svornjaka:

$$d_i := 24 \text{ mm}$$

Dopušteno naprezanje pri temp. 20 °C:

$$\sigma_{\text{dop.}} := 113.3 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

Naprezanje na vlak:

$$\sigma_i := \frac{F_i}{b_i \cdot d_i}$$

$$\sigma_i = 80.4 \frac{\text{N}}{\text{mm}^2}$$

$\sigma_i < \sigma_{\text{dop}}$ - zadovoljava



7. Reference

1. IZMJENJIVAČI TOPLINE
 - spiralni izmjenjivači
 - izmjenjivači s U cijevima
 - cijevni snopovi i grijalice
 - generatori pare
2. EKSPANZIJSKI UREĐAJI
 - u bloku s posudom
 - uređaj bez posude
3. UREĐAJI ZA OMEKŠAVANJE VODE
 - s jednim ionskim filterom OV-X-S
 - s dva ionska filtera OV-X-D
4. BOJLERI
 - stojeći SB
 - ležeći SB
5. SPREMNICI
 - spremnici za zrak SZ
 - spremnici za gorivo SGD
 - tlačni spremnici HPS
6. OPREMA ZA BRODOGRADNJU
 - air receiver
 - compressed air receiver
 - hydrophore tank
 - cargo tank
 - exp. thermal oil
 - nitrogen tank
7. OSTALI PROIZVODI
 - hladnjaci
 - sabirnici
 - kondenzni rezervoari
 - razdjeljivači



8. Zaključak

Tijekom stručne prakse koju sam odradila u poduzeću Pireko d.o.o. upoznala sam njihove tehnološke mogućnosti i asortiman. Vidjela sam kompletni proizvodni proces od narudžbe kupca, preko razrade radnog naloga te kroz proizvodnju do isporuke kupcu.

Prilikom služenja stručne prakse inženjeri su me potaknuli na kreativno razmišljanje i primjenu stečenog znanja. Time sam stekla dragocjeno iskustvo koje će mi pomoći u daljnjem stručnom usavršavanju i radu. Uvidjela sam da se određeni proizvodi mogu proizvesti u skladu s mogućnostima pojedinih poduzeća, samo što se mogu razlikovati u dobiti od tog jedinog proizvoda. Tu razliku čini iskustvo i kreativnost jedinog inženjera u rješavanju određenih problema. U tome je sva ljepota ovog zanimanja.

Datum: _____ Mjesto: _____

Potpis studenta:

Potpis industrijskoga mentora:
