



PROTEUS

LOZNICA

PREDUZEĆE ZA PROJEKTO-TEHNOLOŠKE USLUGE I PROIZVODNJU OPREME, d.o.o

15300 Loznica, ul. M. Toplice br. 2, www.vitus.co.yu

ADRESA:	KONTAKT:		
NARUČILAC:	Mesto	Ime	Datum: 31-Mar-04
FIRMA:	Mesto	Tel, Fax	Br. ponude VIT-br/GOD

Aplikacija Vitex-v3T-04

UNOS PODATAKA

TEČNOST - TEČNOST

A. REŽIM RADA

HELP

Autor postupka: Rikalović Milan, dipl.inž

A1	RADNI FLUIDI:	PRIMAR	TOPLA	VODA	TOPLA	VODA	SEKUND.	
A2	PROJEKTNI USLOVI:	Dokument narudžbine ; Broj ili DATUM:			31-Mar-04			
1	t_u [°C]	20	t_a [°C]	15	PROJEKTN	KLIZNI	PROJEKTN	KLIZNI
2	Radni pritisci u razmenjivaču	p_{pr} [bar]		25	p_{sr} [bar]		6	
A3	REŽIM:	Klizanje	da	t_{SP} [°C]	-15	t_K [°C]	8	
1	TEMPERATURE NA ULAZU	t_p [°C]	150	70	t_s [°C]	70	43	
2	MASENI PROTOCI	Direktno zadati m_p [kg/h]	7000	7000	m_s [kg/h]	26000	26000	
3	Zadat kapacitet	QRT [kW]	800	ψ [-]	0.342857	$Q_k = Q_R \psi$ [kW]	274.286	
4	Zadate izlazne temperature	$t''_{p\,zad}$ [°C]	75	45	$t''_{s\,zad}$ [°C]	90	50	
5	Protočni kapacitet RT	QRT _{pr} [kW]						
6	Srednja temperatura radnih fluida	$t_{p\,sr}$ [°C]	112.5	57.5	$t_{s\,sr}$ [°C]	80	46.5	
7	Specifična toplota pri srednjoj temp.	c_p [kJ/kg°K]	4.226	4.18		4.194	4.177	
8	Protok preko kapaciteta razmene	m_p [kg/h]	9086.607	9086.607	m_s [kg/h]	34334.76	34334.76	
9	Merodavan maseni protok	m_p [kg/s]	2.524057	2.524057	m_s [kg/s]	9.537434	9.537434	
10	TEMP. NA IZLAZU SEKUNDARA	t_p [°C]			t_s [°C]	90	49.88505	

A4 VARIJABILNI GEOMETRIJSKI PARAMETRI

DESIGN PROBLEM

	PROBLEM	IPK:	DANCE	ds [mm]	Mat reg.	mc [kg/m]	λ_{zo} [kW/m°K]	verzija	Cev registra	Primar u ..	Prvi otv.PP
PROJEKTN	DESIGN	DA	RAVNO	0.018	Cu	0.48	0.389	v2	U cev	r	1
KLIZNI	DESIGN	DA	RAVNO	0.018	Cu	0.48	0.389	v2	U cev	r	1
	PLAŠT	s [m]	Izr. plašta	R _p us.	R _s us.	Okno Nro	Ho/Du [%]	Strujanje	Prav. struj.	Lg _{cmax} [m]	LCu [m]
PROJEKTN	Čel. lim		Roling	0.25	0.25	10	24.07%	p		5.94	6
KLIZNI	Čel. lim		Roling	0.25	0.25	10	24.07%	p		5.94	6
	Br. kom.	Pregr.zr =6	I/II[%],zr=6	Pregr.zr =8	I/II[%],zr=8	Tip RT	Ds [m]	Br. popr. pr	Lg [m]	$\eta = Q_{RT}/Q_R$	Post. "k"
PROJEKTN	1	5		8	88%	RT84	0.55	16	2.6	1.0184	
KLIZNI	1	5		8	88%	RT84	0.55	16	2.6	0.9715	

A5 DESIGN ITERACIJE Kontrola izlaza SEKUNDARA

PROJEKTN	Računski	Usvojeno	KLIZNI	Računski	Usvojeno	Rezultat	PROJEKTN	KLIZNI
ϵ dijagram=f(R,P)			ϵ dijagram=f(R,P)			Q usv RT	814.73	266.46
ϵ [-]	0.96649	0.96649	ϵ [-]	0.9508134	0.9508134	Q rac RT	800	274.29
t_{zr} [°C]	102.21	102.21	t_{zr} [°C]	53.42	53.42	Q max RT	852.6	284.69
t_{zo} [°C]	88.12	88.12	t_{zo} [°C]	49.22	49.22	Lp max [m]	0.54	0.54
t_p [°C]	73.6	73.6	t_p [°C]	44.74	44.74	Lp [m]	0.62	0.62
t_s [°C]	90.37	90.37	t_s [°C]	49.69	49.69	Uveć. prit. pri isp. HVP		50%
Re ϵ [-]	210632	210632	Re ϵ [-]	105247	105247	Kal/Tek KURS	66.5	70
Reo ϵ [-]	339444	339444	Reo ϵ [-]	203347	203347	Kalk. Din/kom.	389155	389155
CENA	409640	410000	CENA	409640	410000	Kalk. EU/kom.	5852	5852

ALARM Priključci BRZINE Duž. cevi Prit. Δp_r Prit. Δp_o DUŽINA RT KAPACITET Preg. zr=6 Preg. zr=8 Δp_r [kPa] Δp_o [kPa]

PROJEKTN								4.07	20.94
KLIZNI								4.31	20.85

A6 OZNAKA IZABRANOG RAZMENJIVAČA TOPLOTE

Oznaka tipa RT OZNAKA usvojenog RAZMENJIVAČA TOPLOTE

PROJEKTN	RT84p-550v2-Cu18U	VITUS RT84p-550v2-Cu18U / 2.6 , A = 50.91 m2	CENA usv RT u DIN
KLIZNI	RT84p-550v2-Cu18U	VITUS RT84p-550v2-Cu18U / 2.6 , A = 50.91 m2	Tekuće Usvojeno

Usvojeni	PROJEKTNI	1	VITUS RT84p-550v2-Cu18U / 2.6 , A = 50.91 m2	409640	410000
----------	------------------	----------	---	---------------	---------------

A7	ZADATE VELIČINE STANJA, ZA FLUIDE				Primar	TOPLA	VODA	Sekundar	TOPLA	VODA	
1	Termotehn. veličine stanja pri t_{sr}				t'_{psr} [°C]	111.8	57.37	t'_{ssr} [°C]	80.19	46.35	
t_{srV} [°C]	110	110	90	90	C_{pv} [kJ/kg°K]	4.224	4.224	C_{sv} [kJ/kg°K]	4.202	4.202	Linearna aprosim. vel. stanja
t_{srM} [°C]	100	100	80	80	C_{pm} [kJ/kg°K]	4.211	4.211	C_{sm} [kJ/kg°K]	4.194	4.194	
	Proj-PRIM	Kontr-PRIM	Proj-SEK	Kontr-SEK	C_p [kJ/kg°K]	4.22634	4.155581	C_s [kJ/kg°K]	4.194148	4.167076	

					VELIČINE STANJA PRIMARA pri t_{psr}					VELIČINE STANJA SEKUNDARA pri t_{ssr}					
Pri srednj temperat	PROJEKTNI	112.5	4.216	Za proračun projektnog protoka						80	4.08	Za proračun projektnog protoka			
	KLIZNI	57.5	4.1	Za proračun kontrolnog protoka						46.5	3.85	Za proračun kontrolnog protoka			
	REŽIM	t_{psr} [°C]	C_p [kJ/kg°K]	ρ_p [kg/m ³]	λ_p [kW/m°K]	v_p [m ² /s]	t_{ssr} [°C]	C_s [kJ/kg°K]	ρ_s [kg/m ³]	λ_s [kW/m°K]	v_s [m ² /s]				
Pri srednj temperat	PROJEKTNI	111.8	4.216	950	0.000683	2.83E-07	80.185	4.194	750	0.00025	2.83E-05				
	KLIZNI	57.37	4.215	945	0.000673	2.81E-07	46.345	4.194	750	0.00025	2.83E-05				
Pri temp zida	PROJEKTNI	102.21	4.195	970	0.000673	3.59E-07	88.12	4.194	750	0.00025	2.83E-05				
	KLIZNI	53.42	4.2	965	0.000683	3.15E-07	49.22	4.194	750	0.00025	2.83E-05				

A8 **MATERIJAL ZA REGISTAR I PLAŠT RAZMENJIVAČA TOPLOTE** PLAŠT: Čelični lim

1	Materijal cevi registra, PROJEKTNI	BAKAR	Cu	Masa [kg/m]	0.48	λ_{zc} =	0.389	[kW/m°K]
2	Materijal cevi registra, KONTROLNI	BAKAR	Cu	Masa [kg/m]	0.48	λ_{zc} =	0.389	[kW/m°K]

A9 **SPECIFIČNI MATERIJAL I GEOMETRIJA RAZMENJIVAČA TOPLOTE**

1	Spec - NAZIV:	MESING	ϕ d_s [m]	0.017	ϕ d_u [m]	0.013	ρ [kg/m ³]	7000	λ_{zc} [kW/m°K]	0.122			
			k_v [m]	k_{v1} [m]	k_{v0} [m]	k_h [m]	k_{ho} [m]	d_s [m]	d_u [m]	$\phi\delta_v$ [m]	$\phi\delta_h$ [m]	$\phi\delta_a$ [m]	Min R/d
PROJEKTNI			0.022	0.022	0.022	0.016	0.03		0.018				
KLIZNI			0.013	0.014	0.014	0.018	0.022		0.018				

B. DOPUNSKI KRITERIJUMI I OGRANIČENJA

B1 **ZAPRLJANJE POVRŠINE RAZMENE TOPLOTE**

1	Debljina zaprljanja	u cevi	δ_{kr} =	0.00025	[m]	δ_{ko} =	0.00025	[m]	oko cevi
2	Koef. provodjenja toplote zaprljanja		λ_k =	0.0023	[kW/m°K]				(naslage na bazi kamenca)
3	Računski otpor zaprljanja	u cevi	R_r =	0.109	[m ² K/kW]	R_o =	0.109	[m ² K/kW]	oko cevi
			Primar	PROJEKTNI	KLIZNI	Sekundar	PROJEKTNI	KLIZNI	
4	Zadati (usvojeni) otpor zaprljanja		$R_{p.us.}$ =	0.25	0.25	$R_{s.us.}$ =	0.25	0.25	
				PRIMAR	PRIMAR		SEKUND.	SEKUND.	

B2 **RASPORED STRUJANJA:** UZDUŽNO UZDUŽNO UZDUŽNO UZDUŽNO

1	Raspored radnih fluida u RT	Registar (r)	Registar (r)	Plast (o)	Plast (o)
2	Postupak proračuna:	HAUZEN	HAUZEN	GNIELINSKI	GNIELINSKI

B3 **OPSEG GRANIČNIH BRZINA STRUJANJA U APARATU** ω_{min} [m/s] 0.1 ω_{max} [m/s] 1

B4 **GRANIČNI OPSEG KOEFICIJENTA PROLAZA TOPLOTE** k_{min} [kW/kg°K] 0.5 ζ_{max} [kW/kg°K] 1.3

B5 **MAKSIMALNA MERA GABARITA, DUŽINE UGRADNJE** L_{RTmax} [m] 4

B6 **MAKSIMALNI DOZVOLJENI PAD PRITISKA (primara i sekundara)** $\Delta p_{p,max}$ [kPa] 25 $\Delta p_{s,max}$ [kPa] 25

C. TIPIZIRANA GEOMETRIJA RAZMENJIVAČA TOPLOTE

	ROLING OMOTAČ		CEVNI OMOTAČ		BAKARNE-Cu CEVI		ČELIČNE-Fe CEVI			
	D_s [m]	s [m]	D_s [m]	s [m]	d_s [m]	d_u [m]	d_s [m]	d_u [m]	d_s [m]	d_u [m]
PROJEKTNI	0.55	0.005		0.011	0.018	0.016				
KLIZNI	0.55	0.005		0.011	0.018	0.016				

PROTEUS LOZNICA Program Vitex-v3	REZULTATI PRORAČUNA		TEČNOST - TEČNOST	
	NARUČILAC: FIRMA	MESTO: Mesto	Datum: Br. ponude	31-Mar-04 VIT-br/GOD

R1 IZABRANA GEOMETRIJA RAZMENJIVAČA TOPLOTE				R2 REZULTATI STRUJNO TERMIČKOG PRORAČUNA				R2 REZULTATI STRUJNO TERMIČKOG PRORAČUNA							
AKTUELNA GEOMETRIJA RT				PRORAČUN		PROJEKTNI		KLIZNI		PRORAČUN		PROJEKTNI		KLIZNI	
1	PRORAČUN	PROJEKTNI	KLIZNI	1	Lok primara	Registar (r)	Registar (r)	42	W _p [kW/°K]	10.6641426	10.55056				
2	Tip RT	RT84	RT84	2	Lok sekund	Plast (o)	Plast (o)	43	W _s [kW/°K]	40	39.837864				
3	TEIT	25/6p	25/6p	3	Str. u omot.	POPREČNO	POPREČNO	44	R [-]	0.26660357	0.2648375				
4	Verzija	v2	v2	4	Strujanje	KOMBIN	KOMBIN	45	α _r [kW/m ² °K]	3.10801668	2.245176				
5	Verzija CP	550v2	550v2	5	a [-]	4	4	46	α _o [kW/m ² °K]	3.34038959	2.7372919				
6	Pol. otv. CP	1	1	6	Registar (r)	HAUZEN	HAUZEN	47	k _{op} [kW/m ² °K]	0.8379063	0.7150435				
7	Br. komada	1	1	7	Plast (o)	GNIELINSKI	GNIELINSKI	48	P [-]	0.93772189	0.9628617				
8	Mat. plašta	Čel. lim	Čel. lim	8	Naz.i p[bar]	TOPLA VODA - 25		49	t' _p [°C]	150	70				
9	ΦD [m]	0.55	0.55	9	m _p [kg/s]	2.52405742	2.52405742	50	Δt _p [°K]	76.4	25.26				
10	s _{predp.} [m]	0.005	0.005	10	V _p [m ³ /s]	0.00265774	0.0025638	51	t'' _p [°C]	73.6	44.74				
11	ΦDu [m]	0.54	0.54	11	R _p [m ² K/kW]	0.25	0.25	52	t' _s [°C]	70	43				
12	F _o [m ²]	0.14333415	0.14333415	12	t _{psr} [°C]	111.8	57.37	53	Δt _s [°K]	20.37	6.69				
13	δ _{preg} [m]	0.003	0.003	13	c _p [kJ/kg°K]	4.225	4.18	54	t'' _s [°C]	90.37	49.69				
14	dekv [m]	0.02585132	0.02585132	14	ρ _p [kg/m ³]	949.7	984.5	55	θ [°K]	80	27				
15	Mat. cevi	Cu	Cu	15	λ _p [kW/m°K]	0.000684	0.000655	56	LMTD [°K]	22.1091275	6.3734303				
16	ds [m]	0.018	0.018	16	v _p [m ² /s]	2.637E-07	4.985E-07	57	ε [-]	0.96649057	0.9508134				
17	du [m]	0.016	0.016	17	η _p [Pa s]	0.00025044	0.00049077	58	Δt _e [°K]	21.3682633	6.0599426				
18	Fr [m ²]	0.06514407	0.06514407	18	t _{p zida} [°C]	102.21	53.42	59	t'' _{p min} [°C]	70.05	43.02				
19	f [m ²]	3.273432	3.273432	19	c _{zp} [kJ/kg°K]	4.214	4.179	60	t'' _{s max} [°C]	91.32	50.15				
20	Oblik cevi	U cev	U cev	20	ρ _{zp} [kg/m ³]	956.8	986.4	61	Q _{max,Lg=bes}	852.602307	284.69369				
21	ri _{max} [m]	0.237	0.237	21	λ _{zp} [kW/m°K]	0.000682	0.000651	62	ε _{rez}	4.65%	6.84%				
22	kv [m]	0.014	0.014	22	v _{zp} [m ² /s]	2.883E-07	5.293E-07	63	(kA) _{rac} [kW/°K]	37.4387	45.262098				
23	kv1 [m]	0.014	0.014	23	η _{zp} [Pa s]	0.00027585	0.0005221	64	A _{rac} [m ²]	44.6812488	63.299781				
24	kvo [m]	0.014	0.014	24	Naz.i p[bar]	TOPLA VODA - 6		65	Q _{RT rac} [kW]	800	274.28571				
25	kh [m]	0.0195	0.0195	25	m _s [kg/s]	9.53743443	9.53743443	66	A _{ost} [m ²]	50.9100297	50.91003				
26	kho [m]	0.0225	0.0225	26	V _s [m ³ /s]	0.0098152	0.00963767	67	(kA) _{ost} [kW/°K]	42.6578348	36.402886				
27	z _r [-]	8	8	27	R _s [m ² K/kW]	0.25	0.25	68	Q _{RTostv} [kW]	814.726525	266.46327				
28	z _o [-]	4	4	28	t _{ssr} [°C]	80.185	46.345	69	η [-]	1.0184	0.9715				
29	n [-]	324	324	29	c _s [kJ/kg°K]	4.194	4.177	70	Δp _i [kPa]	4.07	4.31				
30	N _{ro} [-]	10	10	30	ρ _s [kg/m ³]	971.7	989.6	71	Δp _o [kPa]	20.94	20.85				
31	Ho [m]	0.13	0.13	31	λ _s [kW/m°K]	0.000673	0.000642	IZRADA I PRIKLJUČCI							
32	no [-]	61	61	32	v _s [m ² /s]	3.633E-07	5.86E-07								
33	L ^p [m]	0.62	0.62	33	η _s [Pa s]	0.00035302	0.00057991	1	IPK	DA	DA				
34	L _g [m]	2.6	2.6	34	t _{s zida} [°C]	88.12	49.22	2	Izr. PLAŠTA	Roling	Roling				
35	p [-]	16	16	35	c _{zs} [kJ/kg°K]	4.2	4.178	3	Dance	RAVNO	RAVNO				
PRORAČUN PRIKLJUČAKA				36	ρ _{zs} [kg/m ³]	966.5	988.4			Registar (r)	Registar (r)				
R	100	Registar (r)	Registar (r)	37	λ _{zs} [kW/m°K]	0.000677	0.000646	4	NP	25	25				
1	ξ _{pr} [-]	0.01543605	0.01777578	38	v _{zs} [m ² /s]	3.331E-07	5.624E-07	5	dupr usv. [m]	76.1x2.9	76.1x2.9				
2	dupr [m]	0.0609239	0.06221861	39	η _{zs} [Pa s]	0.00032194	0.00055588	6	NO _{ui} =NO _{izi}	65	65				
3	w _{pr} [m/s]	0.91169072	0.84324346	40	ω _r [m/s]	0.3263833	0.31484633	7	Or / Ir	R 1/2"	R 1/2"				
R	100	Plast (o)	Plast (o)	41	ω _o [m/s]	0.27391114	0.2689566			Plast (o)	Plast (o)				
4	ξ _{pr} [-]	0.01408501	0.01554332					8	NP	6	6				
5	dupr [m]	0.10133878	0.10297872					9	dupr usv. [m]	133x4	133x4				
6	w _{pr} [m/s]	1.21690898	1.15714297					10	NO _{ui} =NO _{izi}	125	125				
								11	Or / Ir	R 1"	R 1"				