

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

Telovadnica v Starem trgu pri Ložu-pgd

Izračun je narejen v skladu po »Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah 2010« in Tehnični smernici TSG-1-004:2010.

Pojasnilo! Izmere stavbe so racunalnisko odčitane iz priloženih risb.

Številka elaborata: 13/03-GF

Status projekta: za PGD

Projektivno podjetje: Gužič Trplan arhitekti d.o.o.

Odgovorni projektant: Gregor Trplan, univ.dipl.inž.arh., A-0895

Elaborat izdelal: Simon Fišer.

V Ljubljani, 17.07.2013



PODATKI O PROJEKTU

Projekt: Telovadnica v Starem trgu pri Ložu-pgd

Stavba	Telovadnica v Starem trgu pri Ložu-pgd
Investitor Naziv oz. fizična oseba, naslov	Občina Loška dolina
Lokacija stavbe (kraj, naselje, ulica)	1386 Stari trg pri Ložu , Cesta notranjskega odreda 2
Katastrska(e) občina(e)	STARI TRG PRI LOŽU
Parcelna(e) številka(e)	191/5
Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	Y: 459350 X: 63235
Namembnost: (stanovanjska, poslovna, ...)	12650 Športna dvorana
Etažnost:	P+1

Naziv: Cona 1

Vrsta: 12650 Športna dvorana

Bruto ogrevana prostornina	25194,68 m ³		
Neto ogrevana prostornina	21272,46 m ³		
Neto uporabna površina	2843,13 m ²		
Faktor oblike f _o (za stavbo)	0,28 m ⁻¹		
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja z (za stavbo)	0,126		
Povprečna letna temperatura T _L	7,9 °C		
Zunanja zimska projektna temperatura	-19 °C		
Temperaturni primankljaj za ogrevanje (Kdan/a)	3700 Kdan/a		
Temperaturni primanjkljaj za hlajenje (TPR)	-		
Ogrevana s prekinitvami	NE		
Notranja temperatura pozimi	20 °C	poleti	26 °C
Vrsta			
Notranji viri pozimi	2,3 W/m ²	poleti	3,4 W/m ²
Način gradnje	Srednjetežka gradnja (ro zunanje zidu >= 600 kg/m ²)		921,17 MJ/K
Vlažnost zraka	60 %		
Prezračevanje	Mehansko z vračanjem toplote		
Izmenjava zraka pozimi	0,3 h ⁻¹	poleti	0,2 h ⁻¹
Prezračevanje zraka pozimi	6667 m ³ /h	poleti	5000 m ³ /h
Število izmenjav pri 50 Pa	1 h ⁻¹		
Lega	Podeželje		
Zavetrovanost fasad	Vetru izpostavljena ena fasada		
Izkoristek vračanja toplote	82		

SPISEK KONSTRUKCIJ

Projekt: Telovadnica v Starem trgu pri Ložu-pgd

Cona	12650 Športna dvorana	Tip konstrukcije	Ravna streha
Naziv konstrukcije	Lesena streha-FPO folija, PIR plošče-20cm	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,1 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Jeklena pločevina	0,06	58,5	7800
kamena volna KNAUF INSULATION FPPL	6	0,04	85
Jeklena pločevina	0,06	58,5	7800
Parna zapora Isoself Al-Plus	0,12	0,19	1300
PUR/PIR plošče-Alu kaširane	20	0,024	30
FPO folija Sika Sarnafil	0,18	0,2	1100

Cona	12650 Športna dvorana	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Betonska fasada v vidnem betonu	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,168 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Arm.bet.stena-2% arm.	20	2,5	2400
Parna zapora Isoself Al-Plus	0,12	0,19	1300
EPS-sivi (Neopor)	18	0,032	15
Arm.bet.stena-1% arm.	20	2,3	2300

Cona	12650 Športna dvorana	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Betonska fasada v vidnem betonu	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,168 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Arm.bet.stena-2% arm.	20	2,5	2400
Parna zapora Isoself Al-Plus	0,12	0,19	1300
EPS-sivi (Neopor)	18	0,032	15
Arm.bet.stena-1% arm.	20	2,3	2300

Cona	12650 Športna dvorana	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Betonska fasada v vidnem betonu	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,168 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Arm.bet.stena-2% arm.	20	2,5	2400
Parna zapora Isoself AI-Plus	0,12	0,19	1300
EPS-sivi (Neopor)	18	0,032	15
Arm.bet.stena-1% arm.	20	2,3	2300

Cona	12650 Športna dvorana	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	Betonska fasada v vidnem betonu	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,168 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Arm.bet.stena-2% arm.	20	2,5	2400
Parna zapora Isoself AI-Plus	0,12	0,19	1300
EPS-sivi (Neopor)	18	0,032	15
Arm.bet.stena-1% arm.	20	2,3	2300

Cona	12650 Športna dvorana	Tip konstrukcije	Zunanje stene A<10%
Naziv konstrukcije	Fasada okrog instalacijske terase	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,554 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Arm.bet.stena-1% arm.	20	2,3	2300
EPS-F, fasadni	6	0,039	15
Tankoslojni omet, izravnalni-armiran	0,5	1	1600
Tankoslojni omet, zaključni (silikatni)	0,3	0,87	1700

Cona	12650 Športna dvorana	Tip konstrukcije	Ravna streha
Naziv konstrukcije	Betonskstreha-FPO folija, PIR plošče-20cm	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,116 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Arm.bet.plošča	20	2,04	2400
Parna zapora Isoself Al-Plus	0,12	0,19	1300
PUR/PIR plošče-Alu kaširane	20	0,024	30
FPO folija Sika Sarnafil	0,18	0,2	1100

Cona	12650 Športna dvorana	Tip konstrukcije	Ravna streha
Naziv konstrukcije	Instalacijska terasa	Difuzija vodne pare	Ustreza
Toplotna prehodnost	0,153 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Arm.bet.plošča	20	2,04	2400
Parna zapora-Bitalbit Al+V3	0,3	0,19	1300
EPS150	16	0,034	25
EPS150-naklonski	5	0,034	25
Hidroizolacija-bitumSBS-dvoslojna	0,9	0,19	1100
Ločilni sloj-PE folija	0,02	0,19	1000
Arm. cem. estrih s PP vlakni	10	1,4	2200

Cona	12650 Športna dvorana	Tip konstrukcije	Tla v vkopani kleti
Naziv konstrukcije	Tla na koti+0,00	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,094 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Panelni gotovi parket	2,1	0,21	700
Leseni pod	1,8	0,14	520
kamena volna KNAUF INSULATION DP-3	20	0,04	33
Hidroizolacija-bitum.APP-enoslojna	0,4	0,19	1100
Arm.bet.plošča med temelji	25	2,3	2400
Podložni beton, C8/10	10	1,14	2000

Cona	12650 Športna dvorana	Tip konstrukcije	Stene vkopane kleti
Naziv konstrukcije	Fasadne stene pod terenom	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,159 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Arm.bet.stena-2% arm.	20	2,5	2400
EPS-sivi (Neopor)	18	0,03	15
Arm.bet.stena-2% arm.	20	2,5	2400
Hidroizolacija, bitum.APP-enosloj.	0,5	0,19	1100

Cona	12650 Športna dvorana	Tip konstrukcije	Tla na terenu
Naziv konstrukcije	Tla na koti +2,90	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,13 W/m ² K Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Panelni gotovi parket	1,4	0,21	700
Poliuretansko lepilo	0,2	0,25	1200
Arm. cem. estrih s PP vlakni,brušen	8	1,4	2200
EPS-PE sistemske plošče,elastificirane	3	0,04	15
EPS150	14	0,03	25
Hidroizolacija-bitum.APP-enoslojna	0,4	0,19	1100
Arm.bet.plošča med temelji	25	2,3	2400
Podložni beton, C8/10	10	1,14	2000

IZPIS ANALIZE KONSTRUKCIJ

Projekt: Telovadnica v Starem trgu pri Ložu-pgd

Naziv cone: Cona 1	Namembnost: 12650 Športna dvorana
--------------------	-----------------------------------

Konstrukcije na ovoju stavbe

Naziv	Tip	A (m ²)	As (m ²)	U (W/m ² K)	Difuzija v. pare	b	Smer	Naklon	g	g.Fs.Fc	Ht (W/K)
Betonska fasada v vidnem betonu	Zunanja stena	277,24		0,17	Ustreza	1					46,45
Betonska fasada v vidnem betonu	Zunanja stena	40,09		0,17	Ustreza	1					6,72
Betonska fasada v vidnem betonu	Zunanja stena	261,86		0,17	Ustreza	1					43,88
Betonska fasada v vidnem betonu	Zunanja stena	392,83		0,17	Ustreza	1					65,82
Fasada okrog instalacijske terase	Zunanje stene A<10%	64,81		0,55	Ustreza	1					35,93
Lesena streha-FPO folija, PIR plošče-20cm	Ravna streha	2232,86		0,1	Ustreza	1					223,54
Betonskstreha-FPO folija, PIR plošče-20cm	Ravna streha	120,83		0,12	Ustreza	1					14,07
Instalacijska terasa	Ravna streha	29,64		0,15	Ustreza	1					4,53
Tla na koti+0,00	Tla v vkopani kleti	2147,43		0,09		1					201,76
Fasadne stene pod terenom	Stene vkopane kleti	350,09		0,16		1					55,82
Tla na koti +2,90	Tla na terenu	206,47		0,13		1					26,83
Okna J	Les.okno-okvir1.4-steklo1.1-Ff=0.7	382,69	131,44	1,19		1	J	90	0,41	0,38	455,4
Strešne kupole	Okno s kupolo za ravne strehe VELUX CFP/CVP	38,88	18,2	1,4		1	S	15	0,52	0,1	54,43
Okna S	Les.okno-okvir1.4-steklo1.1-Ff=0.7	336,17	113,01	1,19		1	S	90	0,41	0,37	400,04
Okna Z-nesenčena	Alu okno-okvir1.8-steklo1.1-Ff=0.85	32,97	14,63	1,21		1	Z	90	0,49	0,49	39,73
Okna Z-senčena (brisoletj)	Alu okno-okvir1.8-steklo1.1-Ff=0.85	58,8	26,09	1,21		1	Z	90	0,49	0,17	70,85
Vrata-zunanja,zasteklena	Alu vrata-zasteklitev 50%	29,44	7,68	1,45		1	S	90	0,29	0,29	42,69



Notranje konstrukcije

Naziv	Tip	U (W/m ² K)	Ustreznost

Toplotni mostovi

Naziv	Dolžina (m)	ψ W/K
Povečanje toplotne prehodnosti ovoja stavbe za 0,06W/m ² K		

LETNA POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE

Projekt: Telovadnica v Starem trgu pri Ložu-pgd

Naziv: Cona 1

Vrsta: 12650 Športna dvorana

Ogrevanje	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Skupaj
	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/a
Trans. izgube	36152	29685	27935	20673	13146	7951	4930	4930	11132	18076	27034	32865	234508
Prezrač. izgube	14965	12288	11564	8558	5442	3291	2041	2041	4608	7483	11191	13605	97075
Dobitki not. virov	4865	4394	4865	4708	4865	4708	4865	4865	4708	4865	4708	4865	57283
Dobitki sončnega sevanja	8025	10683	13564	16432	15992	16359	16951	16621	14116	10819	6692	6057	152311
Učinkovitost dobitkov	1,00	1,00	1,00	0,97	0,82	0,53	0,32	0,32	0,79	0,99	1,00	1,00	
Toplota za gretje (Q_{NH})	38226	26897	21097	8612	1218	3	0	0	699	10024	26824	35548	169148

LETNI POTREBNI HLAD ZA HLAJENJE STAVBE

Projekt: Telovadnica v Starem trgu pri Ložu-pgd

Naziv: Cona 1

Vrsta: 12650 Športna dvorana

Hlajenje	Jan	Feb	Mar	Apr	Maj	Jun	Jul	Avg	Sep	Okt	Nov	Dec	Skupaj
	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/m	kWh/a
Trans. izgube	46011	38590	37795	30215	23006	17493	14789	14789	20673	27935	36576		307872
Prezrač. izgube	35463	29743	29131	23288	17732	13483	11399	11399	15934	21531	28191		237294
Dobitki not. virov	7186	6490	7186	6954	7186	6954	7186	7186	6954	7186	6954		77419
Dobitki sončnega sevanja	7738	10194	12634	14898	14147	14366	14843	14870	12991	10168	6365		133214
Učinkovitost dobitkov	0,18	0,24	0,30	0,41	0,52	0,66	0,77	0,77	0,54	0,35	0,21		
Hlad za hlajenje (Q_{NC})	0	0	0	1	32	748	1815	1825	57	0	0		4478

ENERGIJSKA UČINKOVITOST STAVBE

Projekt: Telovadnica v Starem trgu pri Ložu-pgd

ENERGIJSKA UČINKOVITOST STAVBE

Toplota		jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	leto
Qf,h - dovedena toplota za ogrevanje	kWh/m	38753	26992	20768	7703	306	0	0	0	0	9141	26826	35942	166432
Qf,w - dovedena toplota za toplo vodo	kWh/m	3131	3287	3877	4139	4699	4778	5081	5032	4538	4263	3558	3307	49690
Qf - dovedena toplota za delovanje stavbe	kWh/m	41884	30279	24645	11842	5006	4778	5081	5032	4538	13404	30384	39248	216121
Qove - toplota iz OVE v Qf	kWh/m	27359	20781	17291	8665	3848	3745	4021	3970	3495	9797	20952	26098	150023
Električna energija		jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	leto
Wh,aux + Ww,aux - potrebna el. energija za ogrevanje in toplo vodo	kWh/m	16699	11455	9492	5211	2416	1892	1948	1950	2115	5711	11522	15323	85734
Wc,aux - potrebna električna energija za hlajenje	kWh/m	0	0	0	0	79	298	625	628	87	0	0	0	1716
Wv,aux - potrebna električna energija za prezračevanje	kWh/m	4464	4032	4464	4320	4464	4320	0	0	4320	4464	4320	4464	43632
Wl,aux - potrebna električna energija za razsvetljavo	kWh/m													22290
Wf - potrebna električna energija za delovanje stavbe	kWh/m	21163	15487	13956	9531	6959	6510	2572	2578	6522	10175	15842	19787	153372

KAZALNIKI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVBE			Ustreznost
H't - koeficient specifičnih transmisijskih izgub	W/m ² K	0,315	DA
H't dovoljeno	W/m ² K	0,482	
QNH - potrebna toplota za ogrevanje stavbe	kWh/a	169148	
QNH/Ve	kWh/m ³ a	6,7	DA
QNH/Ve dovoljeno	kWh/m ³ a	10,8	
Qf - potrebna toplota za delovanje stavbe	kWh/a	216121	
Wf - potrebna električna energija za delovanje stavbe	kWh/a	153372	
Qp - potrebna primarna energija za delovanje stavbe	kWh/a	383431	
Qp/Au	kWh/m ² a	134,9	DA
Qp/Au dovoljeno	kWh/m ² a	180,1	
f _{OVE} - delež obnovljivih virov energije	%	49	DA
letni izpust CO ₂	kg/a	203218	
Ogrevana površina		2843	m ²
Hlajena površina		2843	m ²
Notranji dobitki pozimi		2	W/m ²
Specifična moč svetilk		4	W/m ²

TABELARIČNI IZPIS ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE

Projekt: Telovadnica v Starem trgu pri Ložu-pgd

Potrebna energija za stavbo
[kWh/a]

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje		Hlajenje		Topla voda
		Občutena toplota	Latentna toplota (navlaž,)	Občutena toplota	Latentna toplota (navlaž,)	
L1	Toplotni dobitki stavbe in vrnjene toplotne izgube	162436		549644		
L2	Prehod toplote	331584		545166		
L3	Potrebna energija	169148		4478		172794

Toplotne izgube sistema in pomožna energija
[kWh/a]

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	62146	1716	23588	43632	22290
L5	Toplotne izgube	16191	582	5347		
L6	Vrnjene toplotne izgube	12386	0	7632		
L7	V razvodni sistem oddana toplota	166432	0	49690		

Proizvedena energija
[kWh/a]

	Vrsta generatorja	Toplotna črpalka			
	Sistem oskrbe	Ogrevanje + topla voda			
L8	Oddaja toplote	216121			
L9	Pomožna energija	883			
L10	Toplotne izgube gen.	0			
L11	Vrnjena toplota	0			
L12	Vnesena energija	66098			
L13	Proizvodnja elektrike	0			
L14	Energent	Električna energija			

Kazalniki - primarna energija

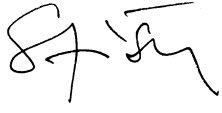
		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Električna energija	skupaj				
1	Dovedena energija	153372					
2	Faktor pretvorbe	2,5					
3	Primarna energija	383431	383431				

Kazalniki - emisije CO₂

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Električna energija	skupaj				
1	Primarna energija	383431					
2	Specifične emisije	0,53					
3	Emisije CO ₂ (kg)	203218	203218				

Celotna raba energije in emisije CO₂

Toplotne potrebe stavbe (brez sistemov)	Lastnosti sistemov (toplotne izgube, vračljiva toplota)	Dovedena energija (vsebovana v energentih)	Energijski kazalniki (z upoštevanjem utežnih faktorjev)
Ogrevanje: 150051 Topla voda: 172794 Hlajenje: 4478	Toplota: 21537 Hlad: - Elektrika: 87450 Pomožna toplota: - Pomožen hlad: - Razsvetljava: 22290 Prezračevanje: 43632	Elektrika: 153372	Primarna energija: 383431 Emisije CO ₂ : 203218
		Oddana energija (vsebovana v energentih)	Primarna e.: 0 Emisije CO ₂ : 0
		Elektrika: 0 Toplota: 0	
		Energija proizvedena iz obnovljivih virov energije	
		Elektrika: 0 Toplota: 150023	

Št. Elaborata: 13/03-GF	Projektant: Gužič Trplan arhitekti d.o.o.	
Kraj, datum: V Ljubljani, 17.07.2013	Odgovorni projektant: Gregor Trplan, univ.dipl.inž.arh., A-0895 <hr/>	Izdelovalec: Simon Fišer  <hr/>