

ELABORAT GRADBENE FIZIKE ZA PODROČJE UČINKOVITE RABE ENERGIJE V STAVBAH

izdelan za stavbo

Industrijsko-poslovna stavba Bukovžlak 109

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

Številka elaborata: 253

Status projekta: Izvedeno

Projektivno podjetje: Kristjan Leskovšek s.p.

Odgovorni projektant: Kristjan Leskovšek

Elaborat izdelal: Kristjan Leskovšek.

Celje, 17.03.2019



PODATKI O PROJEKTU

Projekt: Industrijsko-poslovna stavba Bukovžlak 109

Stavba	Industrijsko-poslovna stavba Bukovžlak 109
Investitor Naziv oz. fizična oseba, naslov	Hugo Bosio d.o.o.
Lokacija stavbe (kraj, naselje, ulica)	Celje , Bukovžlak
Katastrska(e) občina(e)	BUKOVŽLAK
Parcelna(e) številka(e)	215/14
Koordinate lokacije stavbe (Y, X)	Y: 523747 X: 122129
Namembnost: (stanovanjska, poslovna, ...)	1251001 Industrijske stavbe
Etažnost:	3

Naziv: Bukovžlak 109

Vrsta: 1251001 Industrijske stavbe

Bruto ogrevana prostornina	26739 m ³		
Neto ogrevana prostornina	24065 m ³		
Neto uporabna površina	4570,53 m ²		
Faktor oblike f _o (za stavbo)	0,28 m ⁻¹		
Razmerje med površino oken in površino toplotnega ovoja z (za stavbo)	0,076		
Povprečna letna temperatura T _L	10,1 °C		
Zunanja zimska projektna temperatura	-16 °C		
Temperaturni primankljaj za ogrevanje (Kdan/a)	3300 Kdan/a		
Temperaturni primanjkljaj za hlajenje (TPR)	-		
Ogrevana s prekinitvami	DA		
Notranja temperatura pozimi	20 °C	poleti	26 °C
Vrsta			
Notranji viri pozimi	4 W/m ²	poleti	4 W/m ²
Način gradnje	Srednjetežka gradnja (ro zunanjega zidu >= 600 kg/m ²)		1480,85 MJ/K
Vlažnost zraka	65 %		

Prezračevanje	Naravno		
Izmenjava zraka pozimi	0,5 h ⁻¹	poleti	0,5 h ⁻¹
Prezračevanje zraka pozimi	12033 m ³ /h	poleti	12033 m ³ /h
Število izmenjav pri 50 Pa			
Lega	Odperta		
Zavetrovanost fasad	Vetru izpostavljenih več fasad		
Izkoristek vračanja toplote			

SPISEK KONSTRUKCIJ

Projekt: Industrijsko-poslovna stavba Bukovžlak 109

Cona	1251001 Industrijske stavbe	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	zunanja stena zahod	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,744 W/m ² K		
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Mavčno.kart.plošče-do 15mm	1,25	0,21	900
Betoni s kam. agregati (2000)	8	1,16	2000
Porobeton - zidni blok M 3,0	15	0,16	550
Fasadne plošče-glazirane	10	0,92	1800

Cona	1251001 Industrijske stavbe	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	zunanja stena vzhod	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,744 W/m ² K		
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Mavčno.kart.plošče-do 15mm	1,25	0,21	900
Betoni s kam. agregati (2000)	8	1,16	2000
Porobeton - zidni blok M 3,0	15	0,16	550
Fasadne plošče-glazirane	10	0,92	1800

Cona	1251001 Industrijske stavbe	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	zunanja stena jug	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,744 W/m ² K		
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Mavčno.kart.plošče-do 15mm	1,25	0,21	900
Betoni s kam. agregati (2000)	8	1,16	2000
Porobeton - zidni blok M 3,0	15	0,16	550
Fasadne plošče-glazirane	10	0,92	1800

Cona	1251001 Industrijske stavbe	Tip konstrukcije	Zunanja stena
Naziv konstrukcije	zunanja stena sever	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,744 W/m ² K		
	Ne ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Mavčno.kart.plošče-do 15mm	1,25	0,21	900
Betoni s kam. agregati (2000)	8	1,16	2000
Porobeton - zidni blok M 3,0	15	0,16	550
Fasadne plošče-glazirane	10	0,92	1800

Cona	1251001 Industrijske stavbe	Tip konstrukcije	Ravna streha
Naziv konstrukcije	Streha v stavbi	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,158 W/m ² K		
	Ustreza		Ustreza

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Mavčno.kart.plošče-do 15mm	1,25	0,21	900
HOR. DOL, Al-folija, d=1cm	1	0,027	1
Porobeton - zidni blok M 3,0	16	0,16	550
parna zavora Homesal LDS 100	0,02	0,19	964
Mineralna volna	20	0,04	140
PVC folija, mehka	0,01	0,19	1200
Al-pločevina	0,2	203	2700

Cona	1251001 Industrijske stavbe	Tip konstrukcije	Tla na terenu
Naziv konstrukcije	Tla na terenu	Difuzija vodne pare	
Toplotna prehodnost	0,084 W/m ² K		
	Ustreza		

Sloji v konstrukciji	d [cm]	topl. prevodnost [W/mK]	gostota [kg/m ³]
Gosti apnenec, dolomit, marmor	3	3	2750
Cementno lepilo	0,3	0,9	1420
Izravnalna masa	0,2	1,4	2200
Cementni estrih	8	1,4	2200
Styrodur	8	0,03	35
Bitum. premaz (armiran) 10 mm	1	0,17	1100
Betoni s kam. agregati (2000)	15	1,16	2000
Gramozno nasutje	50	1,4	1750

Projekt: Industrijsko-poslovna stavba Bukovžlak 109

Naziv cone: Bukovžlak 109	Namembnost: 1251001 Industrijske stavbe
---------------------------	---

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)
zunanja stena zahod	Zunanja stena	555,8		0,74	Ustreza	1					413,33
zunanja stena vzhod	Zunanja stena	420,46		0,74	Ustreza	1					312,68
zunanja stena jug	Zunanja stena	590		0,74	Ustreza	1					438,76
zunanja stena sever	Zunanja stena	580,9		0,74	Ustreza	1					432
Streha v stavbi	Ravna streha	2412		0,16	Ustreza	1					382,18
Tla na terenu	Tla na terenu	2423,28		0,08		1					203,32
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	46,8	28,3	1,18		1	V	90	0,67	0,28	54,99
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	59,9	36,12	1,18		1	V	90	0,67	0,28	70,38
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	87,6	52,82	1,18		1	V	90	0,67	0,28	102,93
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	7,56	4,56	1,18		1	Z	90	0,67	0,28	8,88
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	11,37	6,86	1,18		1	S	90	0,67	0,79	13,36
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	7,28	4,39	1,18		1	S	90	0,67	0,79	8,55
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	10,64	6,42	1,18		1	S	90	0,67	0,79	12,5
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	7,53	4,54	1,18		1	S	90	0,67	0,79	8,85
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	57,2	34,49	1,18		1	S	90	0,67	0,79	67,21
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	16,25	9,8	1,18		1	S	90	0,67	0,79	19,09
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	4,3	2,59	1,18		1	S	90	0,67	0,79	5,05
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	26,48	15,97	1,18		1	J	90	0,67	0,28	31,11
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	33,9	20,44	1,18		1	J	90	0,67	0,28	39,83
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	23,58	14,22	1,18		1	J	90	0,67	0,28	27,71
PVC okno	PVC okno zast. 1,1	52,7	31,78	1,18		1	J	90	0,67	0,28	61,92
PVC vrata	PVC dvizna vrata	9	6,2	3		1	S	90	0,77	0,9	27
PVC vrata	PVC dvizna vrata	33	22,87	3		1	S	90	0,77	0,9	99
PVC vrata	VRATA PVC	2	0	1,25		1	S	90	0	0,35	2,5
Alu. vrata	Al U 1,7 g 0,70	5,5	3,58	1,7		1	Z	90	0,72	0,85	9,35
Alu. vrata	Al U 1,7 g 0,70	4,4	2,85	1,7		1	Z	90	0,72	0,85	7,48
PVC vrata	PVC dvizna vrata	12	8,32	3		1	Z	90	0,77	0,9	36
PVC vrata	PVC dvizna vrata	27,5	19,06	3		1	Z	90	0,77	0,9	82,5
PVC vrata	VRATA PVC	2	0	1,25		1	Z	90	0	0,35	2,5

PVC vhodna vrata	PVC okno zast. 1,1	13	7,84	1,18	1	J	90	0,67	0,79	15,28
PVC stropne kupole	PVC okno zast. 1,1	11,2	6,77	1,18	1	J	0	0,67	0,79	13,16

Notranje konstrukcije

Naziv	Tip	U (W/m ² K)	Ustreznost

Toplotni mostovi

Naziv	Dolžina (m)	ψ W/K

LETNA POTREBNA TOPLOTA ZA OGREVANJE STAVBE

Projekt: Industrijsko-poslovna stavba Bukovžlak 109

Naziv: Bukovžlak 109

Vrsta: 1251001 Industrijske stavbe

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	44780	36402	31346	21668	5417				2889	22390	32502	42541	239935
Prezrač. izgube	60875	49485	42612	29456	7364				3927	30437	44183	57831	326171
Dobitki not. virov	13602	12286	13602	13163	6582				3510	13602	13163	13602	103111
Dobitki sončnega sevanja	8449	11662	16222	18410	10462				4509	12507	8076	6595	96892
Učinkovitost dobitkov	1,00	1,00	0,99	0,96	0,69				0,76	0,98	1,00	1,00	
Toplota za gretje (Q_{NH})	83613	61975	44350	20783	968				755	27154	55476	80182	375256

LETNI POTREBNI HLAD ZA HLAJENJE STAVBE

Projekt: Industrijsko-poslovna stavba Bukovžlak 109

Naziv: Bukovžlak 109

Vrsta: 1251001 Industrijske stavbe

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					12712	17334	13434	15673	17479				76632
Prezrač. izgube					17281	23564	18262	21306	23761				104174
Dobitki not. virov					7020	13163	13602	13602	9653				57040
Dobitki sončnega sevanja					6370	12915	13810	11986	6818				51900
Učinkovitost dobitkov					0,44	0,61	0,76	0,65	0,40				
Hlad za hlajenje (Q_{NC})					148	1141	3191	1487	115				6082

ENERGIJSKA UČINKOVITOST STAVBE

Projekt: Industrijsko-poslovna stavba Bukovžlak 109

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	81676	59764	41271	17261	0	0	0	0	0	23670	52856	78051	354549
Qf,w - dovedena toplota za toplo vodo	kWh/m	10857	9807	10860	10514	12456	11662	12051	12051	11656	10863	10508	10858	134143
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe	kWh/m	92533	69571	52131	27774	12456	11662	12051	12051	11656	34533	63364	88909	488691
Qove - toplota iz OVE v Qf	kWh/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Električna energija		jan	feb	mar	apr	maj	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec	leto
W _h +aux + W _w +aux - potrebna el. energija za ogrevanje in toplo vodo	kWh/m	1199	993	938	650	378	354	366	366	359	761	991	1177	8533
W _c +aux - potrebna električna energija za hlajenje	kWh/m	0	0	0	0	55	436	1222	570	43	0	0	0	2327
W _v +aux - potrebna električna energija za prezračevanje	kWh/m	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
W _{light} - potrebna električna energija za razsvetljavo	kWh/m													133094
W _f - potrebna električna energija za delovanje stavbe	kWh/m	1199	993	938	650	433	791	1588	936	403	761	991	1177	143954

KAZALNIKI ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI STAVBE			Ustreznost	
H't - koeficient specifičnih transmisijskih izgub	W/m²K	0,398	DA	
H't dovoljeno	W/m²K	0,474		
QNH - potrebna toplota za ogrevanje stavbe	kWh/a	375256		
QNH/Ve	kWh/m³a	14	NE	
QNH/Ve dovoljeno	kWh/m³a	5,6		
Qf - toplota in hlad za delovanje stavbe	kWh/a	488691		
Wf - potrebna električna energija za delovanje stavbe	kWh/a	143954		



Qp - potrebna primarna energija za delovanje stavbe	kWh/a	897445	
Qp/Au	kWh/m ² a	196,4	NE
Qp/Au dovoljeno	kWh/m ² a	169,8	
f _{OVE} - delež obnovljivih virov energije	%	0	NE
letni izpust CO2	kg/a	174034	

Ogrevana površina	4571	m ²
Hlajena površina	4571	m ²
Notranji dobitki pozimi	4	W/m ²
Specifična moč svetilk	16	W/m ²

TABELARIČNI IZPIS ENERGIJSKIH LASTNOSTI STAVBE

Projekt: Industrijsko-poslovna stavba Bukovžlak 109

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	190851		186889		
L2	Prehod toplote	566107		180807		
L3	Potrebna energija	375256		6082		71727

Toplotne izgube sistema in pomožna energija

[kWh/a]

		C1	C2	C3	C4	C5
		Ogrevanje	Hlajenje	Topla voda	Prezračevanje	Razsvetljava
L4	Električna energija	5235	2327	3298	0	133094
L5	Toplotne izgube	2140249	1399	77960		
L6	Vrnjene toplotne izgube	2078588	0	56686		
L7	V razvodni sistem oddana toplota	333855	0	134143		

Proizvedena energija

[kWh/a]

	Vrsta generatorja	Kondenzacijski kotel			
	Sistem oskrbe	Ogrevanje + topla voda			
L8	Oddaja toplote	467998			
L9	Pomožna energija	3026			
L10	Toplotne izgube gen.	23853			
L11	Vrnjena toplota	3160			
L12	Vnesena energija	488691			
L13	Proizvodnja elektrike	0			
L14	Energent	Zemeljski plin			

Kazalniki - primarna energija

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Zemeljski plin	Električna energija	skupaj			
1	Dovedena energija	488691	143954				
2	Faktor pretvorbe	1,1	2,5				
3	Primarna energija	537560	359884	897445			

Kazalniki - emisije CO₂

		C1	C2	C3	C4	C5	C6
		dovedena energija					
		Zemeljski plin	Električna energija	skupaj			
1	Dovedena energija	488691	143954				
2	Specifične emisije	0,2	0,53				
3	Emisije CO ₂ (kg)	97738	76296	174034			

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: 375256 Topla voda: 71727 Hlajenje: 6082	Toplota: 2218209 Hlad: 0 Elektrika: 10860 Pomožna toplota: - Pomožen hlad: - Razsvetljava: 133094 Prezračevanje: 0	Elektrika: 143954 Zemeljski plin: 488691	Primarna energija: 897445 Emisije CO ₂ : 174034
		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: 0	

Št. Elaborata: 253	Projektant: Kristjan Leskovšek s.p.	
Kraj, datum: Celje, 17.03.2019	Odgovorni projektant: Kristjan Leskovšek 	Izdelovalec: Kristjan Leskovšek