



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA NARAVNE VIRE IN PROSTOR

Direktorat za prostor in graditev

Dunajska cesta 48, 1000 Ljubljana

Univerza v Ljubljani
Fakulteta za strojništvo



Laboratorij za okoljske
tehnologije v zgradbah

PURES 3.xls

Navodila za delo – dokazovanje
energijske učinkovitosti stavb za
področje gradbene fizike

V.150

Avtorji

prof. dr. Sašo Medved

izr. prof. dr. Ciril Arkar

asist. mag. Suzana Domjan

asist. Tej Žižak

Ljubljana, april 2023

KAZALO

Namestitev orodja PURES 3.xls	3
Zagon datoteke PURES 3.xls	4
Delo z orodjem PURES 3.xls.....	5
Osnovni podatki o projektu in dodajanje con	5
Opis cone	5
Lastnosti cone referenčne stavbe	8
Kalkulator električne moči svetilk in dovedene energije za razsvetljava	9
Odstranitev cone iz projekta	9
Spreminjanje podatkov o stavbi.....	9
Gradniki toplotnega ovoja cone	9
Vnos gradnikov toplotnega ovoja cone – netransparentne gradbene konstrukcije.....	10
Analiza toplotnih lastnosti netransparentne konstrukcije na toplotnem ovoju cone	11
Analiza toplotnih lastnosti konstrukcij, ki niso del toplotnega ovoja cone	12
Vnos gradnikov toplotnega ovoja cone – transparentne konstrukcije	12
Senčenje transparentnih gradnikov ovoja cone – obokenska senčila.....	13
Senčenje transparentnih gradnikov ovoja cone – zunanje ovire	13
Prenos gradnikov v toplotni ovoj cone.....	14
Izpis in shranjevanje podatkov o lastnostih gradnikov toplotnega ovoja cone	15
Spreminjanje lastnosti gradnika toplotnega ovoja stavbe	15
Odstranjevanje gradnika iz toplotnega ovoja stavbe.....	15
Prikaz energijskih lastnosti cone	15
Virtualno spreminjanje toplotnih prehodnosti gradnikov ovoja stavbe	16
Izpis energijskih lastnosti cone.....	16
Prikaz energijskih lastnosti stavbe – energetska nezahtevne stavbe	16
Prikaz energijskih lastnosti stavbe za področje gradbene fizike – energetska manj zahtevane stavbe.....	17
Prikaz lastnosti stavbe za področje gradbene fizike – energetska zahtevane stavbe.....	18
Izkaz o energijskih lastnostih stavbe	18
Prehod na TSS.....	21
Posebni primeri	21
PURES 3.xls in Energetske izkaznice	27
Posebni primer	28

Namestitev orodja PURES 3.xls

POJASNILO: Orodje PURES 3.xls prenesete s portala

<https://www.energetika-portal.si/podrocja/energetika/energetske-izkaznice-stavb/izracun-energijiske-ucinkovitosti-stavb/>

↓ Prenosi

pures3_2022

15. 11. 2022 07:42

Paket Windows Installer

1.062 KB

Paket PURES 3.xls

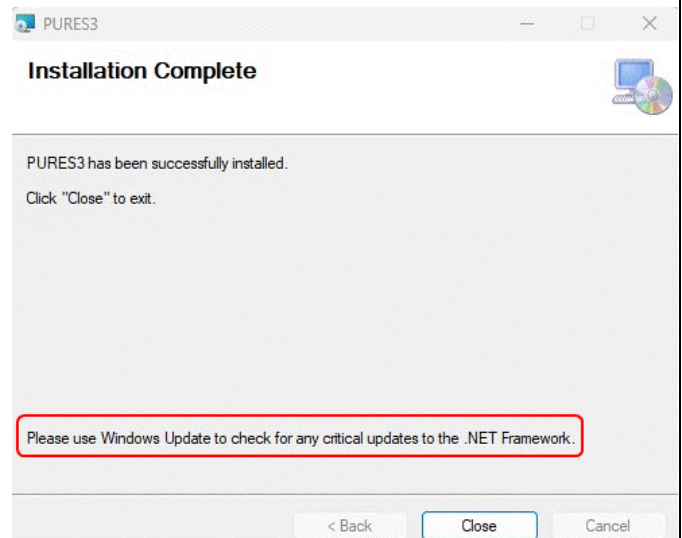
Ime	Datum spremembe	Vrsta	Velikost
meteoData	1. 08. 2022 18:50	Microsoft Access ...	3.660 KB
PURES 3_2022	22. 11. 2022 17:46	Microsoft Excelov ...	59 KB
PURES 3_2022_Projekt_template	17. 01. 2023 15:07	Microsoft Excelov ...	833 KB
PURES 3_2022_izkaz	17. 01. 2023 14:55	Microsoft Excelov ...	75 KB
PURES 3_2022_PrintS	29. 08. 2022 19:11	Microsoft Excelov ...	18 KB
PURES 3_2022_PrintU	10. 11. 2022 12:10	Microsoft Excelov ...	17 KB
PuresHelper.dll	15. 11. 2022 18:21	Razširitev programa	28 KB
PuresHelperTemplate	9. 08. 2022 14:57	Registration Entries	3 KB

POJASNILO: V izbrani direktorij se prenese paket PURES 3.xls z več datotekami xls, instalcijskimi datotekami ter bazo z meteorološkimi podatki.

POMEMBNO OPOZORILO: Excel morate imeti instaliran na delovnem računalniku, Excel v oblaku ne omogoča uporabe potrebnih makrojev.

OPOZORILO: Nove verzije programskega orodja instalirajte v novo mapo.

POMEMBNO OPOZORILO: Po zaključnem nameščanju se pojavi opozorilo o preverjanju posodobitev okolja Windows. V kolikor se pojavijo težave pri zagonu orodja PURES 3.xls, izvedite posodobitev.



1.

Zagon datoteke PURES 3.xls

POMEMBNO: Za analizo novega projekta se vedno uporabi datoteka »PURES 3_2022«.

POJASNILO: Prva uporaba orodja zahteva instalacijo programskih knjižnic. Ta se izvede z »Instaliraj pomožno knjižnico«.

POJASNILO: Delo novim projektom se prične z »Nov projekt«.

Izdelovalec izbere naziv projekta. V tem trenutku se ustvari delovna datoteka z izbranim nazivom, ki se shrani v mapo, kjer je paket PURES 3.xls nameščen.

POMEMBNO: Vsi podatki obravnavanega projekta se bodo zapisali v to datoteko. Delo z vnosom je mogoče prekiniti tako, da se ta datoteka shrani in nadaljevati tako, da se iz mape le-ta ponovno odpre.

POMEMBNO: Nov projekt se vedno ustvari iz datoteke PURES 3_2022. Zato je ta datoteka zaščitena in se ne sme odstraniti iz mape paketa PURES 3.xls.

2.

Delo z orodjem PURES 3.xls

Delovna datoteka projekta, se samodejno shrani

Podatki o projektu

Naziv projekta: Test_1A
 Ulica, kraj: A
 Katastrska občina: A
 GK koordinate kraja: 101000, 426000

Opredelitev stavbe: Energetsko manj zahtevna stavba
 Vrsta gradnje: Rekonstruirana
 Javna stavba: Ne

	Januar	Februar	Marec	April	Maj	Junij	Julij	August	September	Oktober	November	December	Povprečna letna	Projektna zimska	Energija sončnega obsevanja (kWh/m ²)
Temperatura (°C) θ_{int}	-2	-1	2	6	11	14	17	16	13	8	3	0	7,30	-13	1209
Rel. vlažnost (%) ϕ_{int}	79	75	73	74	76	78	75	76	81	81	81	81	77		
Abs. vlažnost (g/kg) $\rho_{a, int}$	2,57	2,62	3,17	4,27	6,17	7,73	9,03	8,58	7,52	5,37	3,79	3,05			

Povezava s portalom ARSO, kjer se pridobijo geografske koordinate stavbe.

Značilnosti stavbe, ki opredeljujejo metodo določitve kazalnikov sNES in minimalne zahteve.

Po opredelitvi vseh zahtevanih vhodnih podatkov se delo nadaljuje s klikom na „Dodaj cono“. Vrsti red vnosa con ni pomemben, glede na vrstni red vnosa pa so cone označene na zavihkih C1, C2, ...

Osnovni zavihek projekta

OPOMBA: Izraz »Orodje PURES 3.xls« bo v nadaljevanju uporabljen za delovno datoteko z nazivom projekta (npr. TEST_1A), v kateri določamo kazalnike energijske učinkovitosti obravnavane stavbe.

Uvodna stran orodja PURES 3.xls.

POMEMBNO: Delo s projektom lahko prekinete kadarkoli, tako da shranite datoteko xls. Za nadaljnje delo odprete to datoteko in nadaljujete v vnosom podatkov.

Osnovni podatki o projektu in dodajanje con

Podatki o projektu

Naziv projekta: Test_1A
 Ulica, kraj: A
 Katastrska občina: A
 GK koordinate kraja: 101000, 426000

Opredelitev stavbe: Energetsko manj zahtevna stavba
 Vrsta gradnje: Rekonstruirana
 Javna stavba: Ne

	Januar	Februar	Marec	April	Maj	Junij	Julij	August	September	Oktober	November	December	Povprečna letna	Projektna zimska	Energija sončnega obsevanja (kWh/m ²)
Temperatura (°C) θ_{int}	-2	-1	2	6	11	14	17	16	13	8	3	0	7,30	-13	1209
Rel. vlažnost (%) ϕ_{int}	79	75	73	74	76	78	75	76	81	81	81	81	77		
Abs. vlažnost (g/kg) $\rho_{a, int}$	2,57	2,62	3,17	4,27	6,17	7,73	9,03	8,58	7,52	5,37	3,79	3,05			

Ko dodamo cono, se za vsako novo ustvarijo zavihki Cx, Ox in ACx ter zavihek za analizo kazalnikov stavbe za področje gradbene fizike AS. Z vsakim prehodom na ta zavihek, se podatki o conah obnovijo.

AC1 zavihek pregled kazalnikov energijske učinkovitosti cone1 za področje gradbene fizike cone 1.
 O1 zavihek za vnos in pregled lastnosti gradnikov toplotnega ovoja cone 1.
 C1 zavihek za vnos in pregled lastnosti cone 1.

Zavihek za analizo in pregled kazalnikov lastnosti stavbe za področje gradbene fizike vnos in pregled lastnosti cone. Je modro obarvan. Na tem zavihku lahko natisnete in shranite izkaz energijske učinkovitosti stavbe za področje gradbene fizike.

Novo cono se doda na zavihku Projekt in Dodaj cono

POMEMBNO: Projekt sestavlja poljubno število toplotnih con. Vodila za delitev stavbe v toplotne cone so navedena v točki 2.2. TSG-1-004.

POMEMBNO: Pravilna delitev stavbe v cone je zelo pomembna za korektni izračun kazalnikov sNES.

POMEMBNO: Značilnosti stavbe se lahko spremenijo tudi med/po vnosu podatkov o lastnostih toplotnih con, vendar je potrebno preveriti ali so vneseni vsi podatki, saj se ti glede na značilnosti stavbe razlikujejo.

POJASNILO: Cone imajo »status« toplotne cone, za katere se opredelijo pogoji notranjega okolja in določi potrebna energija za zagotavljanje teh pogojev. V nadaljevanju se toplotne cone povezujejo v energetske cone s pripadajočimi skupnimi TSS (točka 2.2. TSG-1-004).

Opis cone

Samodejno shranjevanje Test_1A

Datoteka Osnovno Vstavljanje Postavitev strani Formule Podatki Pregled Ogled Avtomatiziraj Pomoč

D3 Enostanovanjska stavba

Podatki o coni

Namembnost stavbe: Enostanovanjska stavba

Naziv cone: Enostanovanjska stavba

Tu se izbere vrsta cone glede na namen uporabe.

Bruto ogrevana prostornina V_b m³

Neto ogrevana prostornina V m³

Kondicionirana površina cone A_{kon} m²

Po izboru se vpišejo robni pogoji uporabe

Notranja operativna temperatura θ_{op} °C

Notranji viri q_i W/m²

ogrevanje	hlajenje	Tedenska uporaba stavbe	t_t	d/teder	
20	26				7
4,1	4,1	Dnevna uporaba stavbe	t_d	h/dan	24
		Letno št. dni koriščenja	d_s	d/an	365
		Faktor sočasne uporabe stavbe	f_s	-	1

Samodejno shranjevanje Test_1A

Datoteka Osnovno Vstavljanje Postavitev strani Formule Podatki Pregled Ogled Avtomatiziraj Pomoč

D3 Poslovne in upravne stavbe

Podatki o coni

Namembnost stavbe: Poslovne in upravne stavbe

Naziv cone: Poslovne in upravne stavbe

Bruto ogrevana prostornina V_b m³

Neto ogrevana prostornina V m³

Kondicionirana površina cone A_{kon} m²

Notranja operativna temperatura θ_{op} °C

Notranji viri q_i W/m²

ogrevanje	hlajenje	Tedenska uporaba stavbe	t_t	d/teder	
22	25				5
5,6	5,6	Dnevna uporaba stavbe	t_d	h/dan	13
		Letno št. dni koriščenja	d_s	d/an	260
		Faktor sočasne uporabe stavbe	f_s	-	0,55

Prezračevanje

Vista regulacije

Količina dovedenega zraka po projektu $V_{av,proj}$ m³/b

Št. izmenjav zraka n h⁻¹

Povprečna količina dovedenega zraka V_{av} m³/b

Št. izmenjav pri 50 Pa n_{50} h⁻¹

Način gradnje

Toplotna kapaciteta toplotne cone C_{kon} J/K

Razsvetjava

Specifična električna moč vgrajenih svetilk P_L W/m²

Faktor zmanjšanja projektirane osvetlitve F_{ca} -

Letno št. ur razsvetljave - podnevi t_0 h/an

- ponoči t_n h/an

E. za polnjenje baterij varnostnih sijalk E_{sp} kWh/m²an

E. za reg. delovanja varnostnih sijalk E_{sc} kWh/m²an

Način vklopa in izklopa svetilk

Faktor uporabe stavbe F_o

Vnos podatkov za cono št. 2

Izračun P_L	Dolžina cone/prostora	D	m	
	Širina cone/prostora	S	m	
	Višina svetilk nad delovno površino	h_L	m	
	Delež svetlobnega toka v smeri stropa		%	
	Korrigiran faktor oblike cone	k'	-	
	Površina cone s projektirano osvetljenostjo	A_{kon}	m ²	
	Osvetlitev delovnih površin	E_{kon}	lux	
	Površina okolice delovnih površin	A_{op}	m ²	

0 | Projekt | C1 | O1 | AC1 | C2 | O2 | AC2 | AS

POMEMBNO za ENERGETSKO NEZAHTEVNE STAVBE: Te stavbe imajo po pravilu le eno toplotno cono. Zadostuje, da se opredelijo samo geometrijske lastnosti toplotne cone (V_e , V in A_{use}). Analiza se nadaljuje s opisom gradnikov toplotnega ovoja na zavihku O1.

POMEMBNO za ENERGETSKO MANJ ZAHTEVNE STAVBE: Glede na namembnost stavbe se predlagajo pogoji notranjega okolja in način delovanja stavbe. Če so vrednosti teh pogojev take, da bi glede na vrednosti iz projektne dokumentacije, vplivale na nižjo potrebno energijo za ogrevanje in hlajenje (kot pri predlaganih vrednostih), se uporabijo vrednosti iz projektne dokumentacije.

POMEMBNO za ENERGETSKO ZAHTEVNE STAVBE: Pogoji notranjega okolja in način delovanja stavbe se privzamejo iz projektne dokumentacije. Uporabljeni bodo za obravnavano in referenčno stavbo. Pričakovati je, da bodo projektne vrednosti ustrezale zahtevam v točki 6 TSG-1-004.

OPOMBA: Pri določitvi povprečnega pretoka zraka za prezračevanje je v primeru, ko sistem ne deluje 24/7, upoštevano prezračevanje s projektiranim pretokom 1 uro pred zasedenostjo stavbe. Zato prezračevanje stavbe v času, ko stavba ni zasedena, ni predvideno.

OPOMBA: Število dni delovanja stavbe v letu se upošteva le pri potrebni toploti za TSV.

Samodejno shranjevanje Test_1A

Datoteka Osnovno Vstavljanje Postavitev strani Formule Podatki Pregled Ogled Avtomatiziraj Pomoč

DS7

Podatki o coni

Namembnost stavbe: Veštanovanjska stavba
Stanovanje 2

Bruto ogrevana prostornina V_b m³: 320
Neto ogrevana prostornina V_n m³: 280
Kondicionirana površina cone A_{kond} m²: 105

Notranja operativna temperatura θ_{op} °C: 20
Notranji viri q_{in} W/m²: 5,1

Prezračevanje

Št. izmenjav zraka n h⁻¹: 0,5
Št. izmenjav pri 50 Pa: 2,6

Način gradnje: Težke konstrukcije

Toplotna kapaciteta toplotne cone C_{eff} J/K: 27.300.000,0

Razsvetljava

Specifična električna moč vgrajenih svetilk P_L W/m²: 3,80
Faktor zmanjšanja projektilne osvetlitve F_{DA} : 0,80
Letno št.ur razsvetljave - podnevi t_{pd} h/an: 1820
- ponoči t_{pn} h/an: 1680
E. za polnjenje baterij varnostnih sijalk E_{pb} kWh/m²an: 0
E. za reg.delovanja varnostnih sijalk E_{dc} kWh/m²an: 0
Način vklopa in izklopa svetilk: Ročni vklop
Faktor uporabe stavbe F_o : 0,7
Faktor dnevne svetlobe FDS_{d} %: 3,2
Položaj transparentnih gradnikov: J fasade s senčili, druge fasade
Faktor naravne osvetlitve F_D : 0,62
Sistem razsvetljave: LED/fluorescentne brez zatemnjevala
Faktor zmanjšanja svetlobnega toka F_t : 1
Dovedena energija za razsvetljavo $E_{del,sv}$ kWh/an: 781,6

Vlaženje/razvlaževanje zraka

Stavba/cona je klimatizirana: Da
Viri vodne pare \dot{m}_{H_2O} g/m³h: 2,10
Faktor sočasnosti uporabe stavbe f_{sim} : 1,00
Vlažnost zraka pri razvlaževanju $\phi_{D,HU}$ %: 60
Vlažnost zraka pri navlaževanju $\phi_{H,U}$ %: 30
Učinkovitost entalpijskega prenosnika η_{HU} %: 0

TSV

Št. oseb n_{os} : 4
Dnevna količina TSV $V_{w,d}$ l/dan: 149,6
Temperatura TSV $\theta_{w,h}$ °C: 42
Temperatura hladne vode $\theta_{w,c}$ °C: 10

0 Projekt C1 O1 AC1 C2 O2 AC2 AS

okna, vrata	Specifična toplotna kapaciteta C (J/m ² K) (na m ² uporabne površine A_{use})	Specifična toplotna kapaciteta k' (J/m ² K) (na m ² gradbene konstrukcije)	Opis	Lastnost gradnika za razvrstitev	Razvrstite kategoriji
okna, vrata	0	0			
zelo lahke konstrukcije	80000	50000	konstrukcije brez masivnih slojev, na primer konstrukcije z mavčnimi ploščam in toplotno izolacijo, lesene obloge, konstrukcije s toplotno izolacijo gostote < 100 kg/m ³ proti coni s tanko oblogo	pri predelnih stenah se upošteva površina na obeh starih konstrukcije, če je debela več kot 15 cm	ZL
lahke konstrukcije	110000	75000	konstrukcije z 5 do 10 cm debelim slojem votle opeke ali penjenega betona, konstrukcije iz masivnega lesa, konstrukcije s toplotno izolacijo proti prostoru z gostoto > 100 kg/m ³	pri predelnih stenah se upošteva površina na obeh starih konstrukcije, če je debela več kot 15 cm, podno, stropno ogrevanje ogrevanje pri izračunu $Q_{H,nd}$	L
srednje težke konstrukcije	165000	110000	konstrukcije z 10 do 20 cm debelim slojem votle opeke ali penjenega betona, konstrukcije s vsaj 7 cm debelim slojem masivne opeke ali betona proti coni, z ometom ali brez	pri predelnih stenah se upošteva površini na obeh straneh, če je konstrukcija debelejša od 15 cm, podno ogrevanje pri izračunu $Q_{H,nd}$	ST
težke konstrukcije	260000	175000	konstrukcije s 7 do 12 cm debelim masivne opeke ali betona, z ometom ali brez, brez toplotne izolacije ali obloge z zračnim slojem proti coni	pri predelnih stenah se upošteva površini na obeh straneh, če je konstrukcija debelejša od 15 cm	T
zelo težke konstrukcije	370000	250000	konstrukcije z več kot 12 cm polne opeke ali betona, brez izolacije proti coni, z ali brez ometa	pri predelnih stenah se upošteva površini na obeh straneh, če je konstrukcija debelejša od 15 cm	ZT

POJASNILO: Toplotna cona energetsko manj zahtevne stavbe.

POJASNILO: Notranja operativna temperatura je privzeta iz točke 6 TSG-1-004, notranji toplotni viri so opredeljeni v Tabeli 7.1.1. TSG-1-004. So povprečeni z upoštevanjem urnika uporabe cone glede na njen namen.

POMEMBNO: V kolikor toplotne prehodnosti vseh gradnikov (netransparentnih in transparentnih) toplotnega ovoja cone niso manjši od dovoljenih, se operativna temperatura za izračun $Q_{H,nd}$ in $Q_{C,nd}$ korigira skladno s tabelo 6.1.3. TSG-1-004.

OPOMBA: Tesnost stavbe se opredeli z n_{50} na podlagi preizkusa na stavbi. Če se uporabi načrtovana vrednost, se to navede v Izkazu ... za področje gradbene fizike.

POMEMBNO: Potrebni energiji za razvlaževanje in navlaževanje $Q_{DHU,nd}$ in $Q_{HU,nd}$ se upoštevatata pri določitvi minimalnih zahtev sNES le, še bo izbrano polje klimatizacija »Da«.

POMEMBNO: Temperaturni izkoristek vračanja toplote je pri izračunu potrebne odvedene toplote za hlajenje 0, torej je predpostavljeno prezračevanje z obtokom (by-pass).

POMEMBNO: TSS, ki jih je potrebno vključiti v izračun kazalnikov sNES, so opredeljeni v EPBD, PURES 3 in TSG-1-004 ter so namenjeni zagotavljanju predpisanega razreda kakovosti notranjega bivalnega in delovnega okolja. V kolikor so v obravnavani stavbi vgrajeni tehnološki ali procesni sistemi, ki rabijo in pretvarjajo energijo, se njihovo delovanje ne upošteva pri izračunu kazalnikov rabe energije. Upošteva pa se virtualno delovanje TSS, kot da so namenjeni zgolj zagotavljanju predpisane kakovosti bivalnega in delovnega okolja za predvideno število ljudi oziroma delovnih mest. Za prezračevalni sistem to pomeni, da je cona prezračevana

z n $0,5 \text{ h}^{-1}$ pri naravnem prezračevanju in z minimalno 7 l/(s osebo) pri mehanskem prezračevanju, če prezračevalni sistem deluje stalno oziroma vsaj 1 uro pred začetkom uporabe/zasedenosti stavbe. Robni pogoji se privzamejo, kot da v coni ni tehnološkega ali procesnega sistema.

OPOMBA: enako pravilo velja tudi za sisteme ogrevanja, navlaževanja in razvlaževanja zraka v coni/stavbi, prezračevanje, hlajenje, pripravo TSV in razsvetljavo. Upoštevano število ljudi v coni se navede v Tehničnem poročilu.

Prezračevanje	Mehansko - z vračanjem toplote	Aktuator krmiljenja prezračevalnega sistema skladno s SIST EN 16798-7. V tem koraku analize stavbe je to informativni podatek.
Vrsta regulacije	Senzor prisotnosti	
Količina dovedenega zraka po projektu	$V_{dov,proj}$ m^3/h	305
Povprečna količina dovedenega zraka	V_{dov} m^3/h	Pozimi: 127,1 Poleti: 127,1
Št. izmenjav pri 50 Pa	n_{50} h^{-1}	1,2
Lega	Stavbe na podež. z drevesi, obkrožene s stavi	Podatki za izračun vdora/infiltracije zraka.
Zavetrovanost	Vetru izpostavljenih več fasad	
Izkoristek vračanja toplote	η %	83,5
		Temperaturni izkoristek prenosnika toplote pri $V_{dov,proj}$

POJASNILO: Predvideno je enakotlačno mehansko prezračevanje.

OPOMBA: Upošteva se učinek vračanja toplote pri projektirani količini dovedenega zraka. V primeru decentralnih prezračevalnih naprav se izračuna povprečni pretok vseh naprav, ter zmanjšan izkoristek vračanja toplote, če katera od naprav nima prenosnika toplote (npr. stalno odsesovanje v kopalnici).

POMEMBNO POJASNILO: V xls orodju je mogoče povečati pretok zraka za prezračevanje v obdobju hlajenja cone (»Poleti«), v kolikor je v projektu predvideno nočno prezračevanje z obtokom za aktivno naravno hlajenje cone. Povečan pretok bo vplival na izračun potrebne odvedene toplote $Q_{C,nd}$ in rabo električne energije za delovanje prezračevalnega sistema $E_{V,el,del}$. Povečan pretok zraka za prezračevanje je potrebno dokazovati s projektno dokumentacijo.

Vlaženje/razvlaževanje zraka	Rabo energije za navlaževanje in razvlaževanje zraka je smiselno določiti tudi za energetsko manj zahtevne, ter je obvezno za energetsko zahtevne stavbe. Metoda v točki 8.2.3. TSG-1-004.
Stavba/cona je klimatizirana	
Viri vodne pare	$E_{v,03}$ $\text{g}/\text{m}^3\text{h}$
Faktor sočasnosti uporabe stavbe	$f_{v,03}$
Vlažnost zraka pri navlaževanju	$\phi_{v,03}$ %
Vlažnost zraka pri razvlaževanju	$\phi_{v,04}$ %
Učinkovitost entalpijskega prenosnika	$\eta_{v,04}$ %
Vrednost se bo upoštevala le pri prenosu vodne pare, ločeno je potrebno vstaviti podatek o učinkovitosti vračanja toplote s prenosnikom v prezračevalnem sistemu.	

OPOMBA: Smiselno je izbrati DA in preveriti potrebno energijo za navlaževanje in razvlaževanje zraka v coni. Če ta ni nič, je to napotek, da bosta ta procesa potrebna za zagotavljanje toplotnega ugodja, neglede na to, da gre za povprečne mesečne vrednosti.

TSV	Za nestanovanjske stavbe se potrebna toplota za pripravo TSV $Q_{W,TSV}$ določi s podatki iz projektne dokumentacije.
Št. oseb	n_{ts}
Dnevna količina TSV na osebo	$V_{W,TSV,d}$ $\text{l}/\text{dan os}$
Temperatura TSV	$\theta_{w,h}$ $^{\circ}\text{C}$
Temperatura hladne vode	$\theta_{w,c}$ $^{\circ}\text{C}$
Potrebna toplota za TSV na dan	$Q_{W,TSV,d}$ kWh/dan

OPAZORILLO: Sistem za TSV je pogosto najbolj energijsko zahteven sistem v stavbi, zato je čim natančnejša opredelitev rabe TSV ključna za izpolnjevanje kazalnikov sNES. Poraba TSV ne sme biti manjša od projektiranih vrednosti.

Lastnosti cone referenčne stavbe

POJASNILO: Lastnosti cone v referenčni stavbi se bodo samodejno prilagodile. Enake kot v obravnavani coni bodo:

- geometrijska velikost, namembnost cone in pogoji notranjega okolja, vključno z notranjimi viri,
- raba TSV.

Različne pa bodo naslednje lastnosti:

- prezračevanje bo vedno mehansko z vračanjem toplote, temperaturni izkoristek vračanja toplote η enak 65%, zrakotesnost toplotnega ovoja n_{50} je $1,5 \text{ h}^{-1}$,

- pretoka zraka v času ogrevanja (»Pozimi«) in hlajenja (»Poleti«) bosta enaka kot je načrtovani pretok zraka v obravnavani stavbi v času ogrevanja (»Poleti«),
- referenčna stavba ima kategorijo akumulacije toplote T (Težke konstrukcije),
- moč vgrajenih svetilk se zmanjša/poveča proporcionalno glede na obravnavano stavbo tako, da je upoštevana energijska učinkovitost virov svetlobe 80 lm/W,
- faktor dnevne svetlobe FDS je nič.

Kalkulator električne moči svetilk in dovedene energije za razsvetljavo

Razsvetjava			Izračun P_L				
Specifična električna moč vgrajenih svetilk	P'_L	W/m ²	3,77	Dolžina cone/prostora	D	m	15
Faktor zmanjšanja projektirane osvetlitve	F_{CA}	-	0,80	Širina cone/prostora	S	m	6
Letno število razsvetljave - podnevi	t_D	h/an	2250	Višina svetilk nad delovno površino	h_L	m	1,9
- ponoči	t_N	h/an	250	Delež svetlobnega toka v smeri stropa	%	do 10	
E. za polnjenje baterij varnostnih sijalk	E_{BP}	kWh/m ² an	1	Korigiran faktor oblike cone	k'	-	1,75
E. za reg delovanja varnostnih sijalk	E_{BR}	kWh/m ² an	1,5	Faktor zmanjšanja s projektirano osvetljenostjo	$A_{0,04}$	m ²	65
Način vklopa in izklopa svetilk				Osvetlitev delovnih površin	$E_{0,04}$	lux	300
Faktor uporabe stavbe	F_U		0,9	Površina okolice delovnih površin	$A_{0,04}$	m ²	25
Faktor dnevne svetlobe	F_{DS}	%	2,7	Osvetlitev okoliških površin	$E_{0,04}$	lux	150
Položaj transparentnih gradnikov				Faktor zmanjšanja projektirane osvetlitve	F_{CA}	-	0,861
Faktor naravne osvetlitve	F_D		0,74	Vrsta svetilk			LED
Sistem razsvetljave				Faktor vzdrževanja svetilk	F_{MF}	-	1
Faktor zmanjšanja svetlobnega toka	F_C		1	Energijska učinkovitost vira svetlobe	η_L	lm/W	120
Dovedena energija za razsvetljavo	$E_{L,del,an}$	kWh/an	1847,0	Specifična el.moč vgrajenih svetilk	P'_L	W/m ²	3,77

Končna (električna) energija za razsvetljavo. Tu je navedena informativno zaradi primerjave s potrebnimi energijami za ogrevanje $Q_{H,nd}$, TSV $Q_{W,nd}$, hlajenje $Q_{C,nd}$, navlaževanje $Q_{HU,nd}$ in navlaževanje $Q_{HU,nd}$ zraka v coni. Vrednost se bo samodejno prenesla v poglavje TSS.

POJASNILO: V kolikor (le v primeru) projektirana električna moč svetilk P'_L v coni ni poznana, se določi s kalkulatorjem za vsak prostor v coni posebej, ter nato še s površino prostorov utežena povprečna moč svetilk P'_L v coni. Obrazložitev mora biti navedena v Tehničnem poročilu.

OPOMBA: Raba električne energije za razsvetljavo je izračunana skladno s SIST EN 15973 kot končna/dovedena električna energija. Jo pa v Izkazu za področje gradbene fizike prikazujemo zaradi primerjave s potrebno energijo za zagotavljanje drugih področij bivalnega ugodja ($Q_{H,nd}$, $Q_{C,nd}$, $Q_{W,nd}$, $Q_{HU,nd}$, $Q_{DHU,nd}$ in $Q_{W,nd}$). Drug razlog je, da ima na rabo električne energije velik vpliv arhitekturna zasnova cone/stavbe, ki se preverja v Izkazu ... za področje gradbene fizike. Poleg tega gre za sistem, ki ne vpliva na rabo energije drugih TSS, zato se bo izračunana dovedena električna energija za razsvetljavo prenesla v poglavje vrednotenja kazalnikov SNES samodejno.

Odstranitev cone iz projekta

Podatki o coni

Namembnost stavbe: Industrijska stavba

Neto ogrevana prostornina: 1200 m³

Neto ogrevana površina: 120 m²

Notranja operativna temperatura: 20 °C

Notranji viri: 100 W/m²

Prezračevanje: Vrata regulacije

Količina dovedenega zraka po projektu: 10 m³/h

Št. izmenjav zraka: 10 h⁻¹

Povprečna količina dovedenega zraka: 10 m³/h

Št. izmenjav pri 50 Pa: 10 h⁻¹

Način gradnje: /K

Toplotna kapaciteta toplotne cone: /K

Razsvetjava

Specifična električna moč vgrajenih svetilk: 3,77 W/m²

Faktor zmanjšanja projektirane osvetlitve: 0,80

Letno število razsvetljave - podnevi: 2250 h/an

- ponoči: 250 h/an

E. za polnjenje baterij varnostnih sijalk: 1 kWh/m²an

E. za reg delovanja varnostnih sijalk: 1,5 kWh/m²an

Način vklopa in izklopa svetilk: /K

Podatki o projektu

Naziv projekta: TEST_ZA

Ulica, kraj: Nova 1

Katastrske občine: Moja 1

GK koordinata kraja: GXK 481544, GKY 481544

Opredelitev stavbe: Energetsko manj zahtevna stavba

Vrsta gradnje: Nova

Javna stavba: Ne

	Januar	Februar	Marec	April	Maj
Temperatura (°C) θ_{in}	-2	0	3	7	12
Rel. vlažnost (%) ϕ_{in}	81	77	76	75	75
Abs. vlažnost (g/kg) $\rho_{a,in}$	2,63	2,90	3,55	4,64	6,51

Dodaj cono

Tu se izbere »Briši cono«, ki jo želimo odstraniti iz projekta.

Na tem zavijku se cona odstrani

Preostale cone se preštevilčijo

POJASNILO: Že izbrano cono lahko odstranimo iz projekta tako, da na zavijku C1, C2, ... v naboru »Namembnost stavbe« izberemo »Briši cono«.

POMEMBNO: Izbor moramo potrditi, saj se bodo izbrisali vsi do tedaj vneseni podatki in kazalniki cone. Preostale cone se bodo preštevilčile. Kazalniki na zavijku AS se bodo posodobili.

Spreminjanje podatkov o stavbi

Dokler ne zaključite z analizo cone na zavijku AS, lahko spremenite podatke o stavbi, namenu in kraj, kjer je stavba zgrajena na zavijku Projekt.

TSV: 4,0 kWh/dan

Št. oseb: 1

Dnevna količina TSV na: 4,0 kWh/dan

Temperatura TSV: 20 °C

Temperatura hladne vode: 10 °C

Potrebna toplota za TSV: 4,0 kWh/dan

POMEMBNO: Podatke o opredelitvi stavbe in GK koordinate kraja GXK, GKY lahko spremenite na zavijku Projekt, vse dokler ne končate z analizo poglavja Gradbena fizika.

Gradniki toplotnega ovoja cone

POJASNILO: gradniki stavb so razporejeni v različne tipe. Glede na tip konstrukcije se pri analizi uporabijo različni robni pogoji in preverijo različni kazalniki.

Tip konstrukcije	U_{dov} (W/m ² K)	R_{si} (m ² K/W)	R_{se} (m ² K/W)	Gradnik, je del toplotnega ovoja	Upošteva se dobiki sončnega obsevanja	U _{kor} (=U _{kor})	Preveri se kondenzacija vodne pare	Izračuna se faktor toplotne stabilnosti
Zunanje stene in stene proti prostorom s stalno temp. nad lediščem	0,18	0,13	0,04	DA				NE
Stene proti neogrevanim prostorom	0,28	0,13	0,04					
Del zunanje stene ali stene proti neogrevanim prostorom (skupno < 10%)	0,6	0,13	0,04					
Stene, ki mejijo na ogrevane sosednje stavbe	0,5	0,13	0,13					
Stene med stanovanji in stene proti hodnikom in manj ogrevanim prostorom	0,7	0,13	0,13					
Stropi med stanovanji	0,7	0,1	0,17					
Zunanje stene ogrevanih prostorov proti terenu	0,35	0,13	0,04					
Tla na terenu, tla vkopane kleti	0,35	0,17	0,04					
Tla nad neogrevano kletjo ali neogrevanim prostorom	0,35	0,17	0,1					
Tla proti zunanosti	0,3	0,17	0,04					
Tla s ploskovnim ogrevanjem proti zunanosti	0,2	0	0,04					
Stene s ploskovnim ogrevanjem proti zunanosti	0,2	0	0,04					
Tla na terenu pri ploskovnem gretju	0,3	0	0,04					
Tla proti neogrevanemu prostoru pri ploskovnem gretju	0,3	0	0,1					
Ravne in poševne strehe	0,15	0,1	0,04					
Strop proti neogrevanemu prostoru	0,15	0,1	0,04					
Strop proti terenu	0,35	0,1	0,1					
Del terase, ki ne presega 5 % površine strehe	0,6	0,1	0,04					
Okna, balkonska vrata, zastekljene fasade	1,0	0,13	0,04					
Strešna okna, svetlobne kupole in steklene strehe	1,4	0,13	0,04					
Vhodna vrata v ogrevane prostore, vetrolovi	1,6	0,13	0,04					
Garažna vrata, vrata v neogrevane prostore	2,0	0,13	0,04					

OPOZORILO: R_{se} se pri konstrukcijah z dobro prezračevanim slojem nadomesti z R_{si} .

Konstrukcije na ovoju stavbe

Toplotna prehodnost toplotnih mostov $\Delta\Psi_{tb}$ W/m²K

Zaporedna št. konstrukcije 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Vrsta konstrukcije

Naziv

Orientacija

Naklon

Toplotna prehodnost U W/m²K

Površina A m²

Faktor b

Toplotna prehodnost zasteklitve U_g W/m²K

Toplotna prehodnost okvirja $U_{f,w}$ W/m²K

Energijska prehodnost zasteklitve β_{gl} -

Delež netransparentnega dela gradnika $F_{f,w}$ -

Prehodnost s. sevanja zasteklitve s senčili $\beta_{s,gl}$ -

Presevnost naravne svetlobe zasteklitve $t_{s,gl}$ -

Ekvivalentna debelina talne konstrukcije $U-A-b$ W/K

Faktor senčenja okoljskih ovir $F_{s,ext,gl,m}$

jan

feb

mar

apr

maj

jun

jul

avg

sep

okt

nov

dec

S klikom na zavihek začnemo z vnosom gradnikov ovoja cone C2

POJASNILO: Gradniki (prve) cone se vnesejo na zavihku O1. Na njem se ustvari spisek konstrukcij, ki sestavljajo toplotni ovoj te cone. V vsaki coni je lahko 50 gradnikov.

POMEMBNO: Na tem zavihku se opredeli tudi dodatek vpliva toplotnih mostov $\Delta\Psi_{tb}$, ki se upošteva pri izračunu specifičnega koeficienta transmissijskih toplotnih izgub H'_{tr} in transmissijskih toplotnih izgub Q_{tr} . Dodatek se določi skladno s točko 8.1.2. TSG-1-004.

OPOMBA: Več gradnikov lahko združimo v enega, če imajo enake lastnosti npr. toplotno prehodnost, nebesno smer in naklon, enako barvo zunanje površine, ko gre za netransparentne gradnike, oziroma imajo enak tudi delež okvirja in so enako senčeni s senčili in zunanjimi ovirami, ko gre za transparentne gradnike.

Vnos gradnikov toplotnega ovoja cone – netransparentne gradbene konstrukcije

Konstrukcije na ovoju stavbe Toplotna o

Toplotna prehodnost toplotnih mostov $\Delta\psi_{ts}$ W/m²K

Zaporedna št. konstrukcije 1 2

Vrsta konstrukcije
 Naziv konstrukcije
 Orientacija
 Naklon

Toplot: Izberemo med netransparentno konstrukcijo (npr. zid, streha) ali transparentnim gradnikom (npr. oknom). Izbira prazne vrstice bo izbrisala vse podatke o konstrukciji. V ta stolpec se lahko vpiše nova konstrukcija.

Površina konstrukcije A
 Orientacija
 Naklon
 Zunanja površina

Analiza
 Prehod vodne pare:
 Največja količina kondenzata:
 Temperaturni faktor f_{air} :
 Faktor toplotne stabilnosti f:

Toplotna prehodnost konstrukcije U in dovoljena vrednost; izračuna se sproti ob dodajanju slojev

U (W/m²K)
 U_{dov} (W/m²K)

Dovoljena toplotna prehodnost U_{dov} ; Tabela 1 TSG-1-004.

Izprazni obrazec
 Analiziraj konstrukcijo
 Dodaj na seznam konstrukcij
 Poročilo

Vsaka konstrukcija ima lahko do 10 slojev.

Skupina	Material	Debelina (cm)	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)	c_p (J/kgK)	μ (-)	R_{s1} (m ² K/W)	s_{e1} (m)
1. sloj								
2. sloj								
3. sloj								
4. sloj								
5. sloj								
6. sloj								
7. sloj								
8. sloj								
9. sloj								
10. sloj								

Faktor senčenja gradnika

	jan	feb	mar	apr	maj	jun
$F_{in,avg}$	1	1	1	1	1	1
$F_{in,avg}$	1	1	1	1	1	1

U-A-b W/K

Faktor senčenja okoliških ovir, nadstrežnikov $F_{in,ov}$

Faktor senčenja gradnika

Analiza

Poleg toplotne prehodnosti U se preveri prehod vodne pare, temperaturni faktor na notranji površini in faktor toplotne stabilnosti, če so za izbran tip konstrukcije podane minimalne zahteve.

Zavihek za vpis konstrukcije in njegovo analizo; po prenosu konstrukcije na ovoj cone, se zavihek zapre.

0 | Projekt | C1 | O1 | AC1 | AS | U

POJASNILO: Po izbiri netransparentne konstrukcije v zavihku O1 (ko gre npr. za prvo cono), se odpre nov zavihek »U«, v katerega se vpiše lastnosti konstrukcije in izvede analiza ter oblikuje poročilo za ta gradnik. Če to ni prva netransparentna konstrukcija, se podatki predhodno/zadnje vnesene konstrukcije izpišejo v zavihku »U«, ko se ta odpre. Tako se lahko spremeni zgolj posamezni podatek in kot novo konstrukcijo doda na seznam cone z »Analiziraj konstrukcijo« in nato »Dodaj na seznam konstrukcij«. V kolikor je namen dela dodajanje povsem novega gradnika, se zavihek »U« izprazni s klikom na »Izprazni obrazec«.

OPOZORILO: Vedno izvedite izračun lastnosti konstrukcije z »Analiziraj konstrukcijo«, tudi če konstrukcije niste spremenili.

OPOZORILO: Po spremembi lastnosti gradnika se mora, pred prenosom gradnika na seznam konstrukcij (»Dodaj na seznam konstrukcij«), izvesti ponoven izračun lastnosti z »Analiziraj konstrukcijo«.

Toplotna prehodnost konstrukcije

Minimalna zahteva se pri vnosu slojev sproti preverja sproti.

U (W/m²K)
 U_{dov} (W/m²K)

Se lahko prilagodi

Te spremenljivke lahko izdelovalec spremeni.

Spremenljivke se uporabijo za izračun sončnih dobitkov

Če konstrukcija ni senčena z zunanjimi ovirami, je faktor senčenja 1.

Izprazni obrazec
 Analiziraj konstrukcijo
 Dodaj na seznam konstrukcij
 Poročilo

Znotraj	Skupina	Material	Debelina (cm)	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)	c_p (J/kgK)	μ (-)	R_{s1} (m ² K/W)	s_{e1} (m)
1. sloj	Materiali za obloge	Papirnate tapete-plastične	0,18	0,2	700	1250	3000	0,009	5,400
2. sloj		Betoni	18,00	0,23	600	1050	5	0,789	0,900
3. sloj		Toplotni izolatorji	22,00	0,033	100	1030	1	6,667	0,220
4. sloj		Malte	1,80	1,4	2100	1050	30	0,013	0,540
5. sloj									
6. sloj									
7. sloj									
8. sloj									
9. sloj									
10. sloj									

Površina konstrukcije A
 Orientacija
 Naklon
 Zunanja površina

Faktor senčenja gradnika

	jan	feb	mar	apr	maj	jun
$F_{in,avg}$	1	1	1	1	1	1
$F_{in,avg}$	1	1	1	1	1	1

Analiza

Prehod vodne pare:
 Največja količina kondenzata:
 Temperaturni faktor f_{air} :
 Faktor toplotne stabilnosti f:

0 | Projekt | C1 | O1 | AC1 | AS | U

POJASNILO: Tipi netransparentnih konstrukcij so povzeti in navedeni v enakem zaporedju kot v Tabeli 6. PURES 2022. Po izboru se izpiše dovoljena toplotna prehodnost U_{dov} z vrednostmi iz iste tabele.

OPOZORILO: Konstrukcije imajo lahko do 10 slojev.

OPOZORILO: Novih materialov ni mogoče vnašati, lahko pa se spremenijo lastnosti kateregakoli materiala. Spremenjene snovne lastnosti se bodo upoštevale le pri obravnavani konstrukciji.

POMEMBNO: Pred analizo konstrukcije in prenosom na seznam v coni se morajo navesti vse zahtevane spremenljivke v svetlo oranžno obarvanih celicah.

Analiza toplotnih lastnosti netransparentne konstrukcije na toplotnem ovoju cone

Toplotna prehodnost konstrukcije

Tip konstrukcije: Ravnine in poševne strehe

Naziv konstrukcije: Strop 1

U (W/m²K): 0,145

U_{min} (W/m²K): 0,15

R_{tot}: 0,1

R_{ext}: 0,04

Debelina (cm): 1,80

λ (W/mK): 0,23

ρ (kg/m³): 900

c_p (J/kgK): 840

μ (-): 8

R_h (m²h/W): 0,078

S_h (m): 0,144

Materiali za obloge: Mavčno-kartonske plošče-do 18mm

Zračni sloj: HOR, GOR, d=5cm

Toplotni izolatorji: EPS 150

Betoni: Betoni s kamnitimi agregati (2000)

Toplotni izolatorji: Mineralna kamena volna (160)

Materiali za obloge: Les-smreka, bor

Površina konstrukcije A: 34,6 m²

Orientacija: J

Naklon: 90

Zunanja površina: svetla

Faktor senčenja gradnika: jan, feb, mar, apr, maj, jun, jul, avg, sep, okt, nov, dec

Analiza: Kondenzat se posuši, Največja količina kondenzata: 0,032 kg/m², Temperaturni faktor f_{temp}: 0,964, Faktor toplotne stabilnosti f: 0,133

„Analiza konstrukcije“ posreduje dodatne kazalnike, ki so opredeljeni v točkah 8.1.3, 8.1.4. in 8.1.5 TSG-1-004. Ustreznost kazalnikov presodi izdelovalec.

»Analiza konstrukcije« sproži izračun spremenljivk, s katerimi ocenjujemo ustreznost zasnove konstrukcije – toplotno prehodnost U (točka 8.1.1. TSG-1-004), prehod vodne pare (Tabela 6.1.1. in točka 8.1.3. TSG-1-004), izračun temperaturnega faktorja (točka 8.1.4. TSG-1-004) in, za konstrukcije s podanimi zahtevami, tudi faktor toplotne stabilnosti (točka 8.1.5. TSG-1-004).

OPOZORILO: Ustreznost kazalnikov presodi izdelovalec.

POJASNILO: Za vse netransparentne konstrukcije na ovoju cone se določijo toplotni dobitki sončnega obsevanja, ki so odvisni od senčenja gradnika z okoliškimi ovirami. Učinek senčenja se lahko spreminja med meseci, zato se mora opredeliti za vse mesece v letu. V pomoč je lahko kalkulator senčenja na zavihku »S« transparentnih gradnikov. Faktor senčenja 1 pomeni, da konstrukcija ni osenčena. Za konstrukcije, ki niso osenčene npr. strop proti neogrevanemu podstrešju, se vnese F_{sh,op} 0.

Analiza toplotnih lastnosti konstrukcij, ki niso del toplotnega ovoja cone

Tip konstrukcije: Stropi med stanovanji

Naziv konstrukcije: Strop 1

U (W/m²K): 0,232

U_{min} (W/m²K): 0,7

R_{tot}: 0,1

R_{ext}: 0,17

Debelina (cm): 1,80

λ (W/mK): 0,23

ρ (kg/m³): 900

c_p (J/kgK): 840

μ (-): 8

R_h (m²h/W): 0,078

S_h (m): 0,144

Materiali za obloge: Mavčno-kartonske plošče-do 18mm

Zračni sloj: HOR, GOR, d=5cm

Toplotni izolatorji: Mineralna kamena volna (160)

Betoni: Betoni s kamnitimi agregati (2000)

Toplotni izolatorji: Mineralna kamena volna (160)

Materiali za obloge: Les-smreka, bor

Površina konstrukcije A: m²

Orientacija: J

Naklon: 90

Faktor senčenja gradnika: jan, feb, mar, apr, maj, jun, jul, avg, sep, okt, nov, dec

Microsoft Excel: To ni konstrukcija toplotnega ovoja!

POJASNILO: Tudi za konstrukcije, ki niso del toplotnega ovoja so opredeljene minimalne zahteve glede toplotne prehodnosti U. Tudi za te konstrukcije se lahko izdela analiza in poročilo, ne more pa se jih prenesti (»Dodaj na seznam konstrukcij«) v obravnavano cono kot del njenega toplotnega ovoja !

Vnos gradnikov toplotnega ovoja cone – transparentne konstrukcije

Konstrukcije na ovoju stavbe: Toplotna cone: Con

Vrsta gradnika: okna, balkonska vrata, zastekljen

Naziv gradnika: O - 1

Naklon gradnika: 90

Usmerjenost: J

Toplotna prehodnost toplotnih mostov: ΔW₀ W/m²K: 0,04

Zaporedna št. konstrukcije: 1, 2

Vrsta konstrukcije: netransparentna, transparentna, polupropustna, prosojna

Naziv: 21

Orientacija: J

Naklon: 90

Toplotna prehodnost: U W/m²K: 0,189

Površina: A m²: 24,5

Faktor: b: 1,00

Toplotna prehodnost zasteklitve: U_g W/m²K

Toplotna prehodnost okvirja: U_f W/m²K

Energijska prehodnost zasteklitve: g_{0,75-1,1}

Delež netransparentnega dela gradnika: F_{sw}

Prehodnost s. sevanja zasteklitve s senčili: g_{0,75-1,1}

Presevnost naravne svetlobe zasteklitve: τ_{0,75-1,1}

U a b W/K: 3,6

Faktor senčenja okoliških ovir, nadstreška: F_{sh,op}

Faktor senčenja gradnika: F_{sh,grad}

Širina zasteklitve: W m

Višina zasteklitve: H m

Senčenje zaradi nadstreška in stranskih ovir: Razdalja do nadstreška: L_{ov} m, Dolžina nadstreška: D_{ov} m, Razdalja do ovire desno: L_{ov,d} m, Dolžina ovire desno: D_{ov,d} m, Razdalja do ovire levo: L_{ov,l} m

Tu izberemo vrsto transparentnega gradnika

Tu se izbrišejo vsi vnoseni podatki o gradniku.

Toplotni most distančnika ni obvezen vnos.

Dovoljena toplotna prehodnost okna U₀, Tabela 6. PURES 2022

Lastnosti, ki ustrezajo minimalnim zahtevam točka 8.1.1., 8.1.7., 8.1.8. TSG-1-004; pri tem sta g_{0,75-1,1} in τ_{0,75-1,1} lahko ustrezna, če so izpolnjene dodatne zahteve/izjeme.

Če gradnik ni senčen z zunanjimi ovirami, so vnosna polja prazna, faktor senčenja pa 1.

Zavihek za opis transparentnega gradnika in senčenja. Ko potrdimo prenos gradnika v ovoj cone, se zavihek zapre. Ko se zavihek odpre ima izpolnjena polja s podatki zadnjega vnosenega transparentnega gradnika.

POJASNILO: Po izbiri transparentne konstrukcije na zavihku O1 (v primeru prve cone), se odpre nov zavihek »S« v katerega se vpisuje lastnosti konstrukcije in oblikuje poročilo. Če to ni prva transparentna konstrukcija, se podatki predhodno vnose izpišejo v zavihku

»S«. Tako se lahko spremeni zgolj posamezen podatek in kot novo transparentno konstrukcijo doda na seznam cone z »Dodaj na seznam konstrukcij«. V kolikor je namen dodajanje povsem novega elementa, se zavihek »S« izprazni s klikom na »Izprazni obrazec«.

Toplotna prehodnost stavbnega pohištva in senčenje transparentnih gradnikov				Toplotna prehodnost stavbnega pohištva in senčenje transparentnih gradnikov			
Vrsta gradnika	Okna, balkonska vrata, zastekljena			Vrsta gradnika	Vhodna vrata v ogrevane prostore, v		
Naziv gradnika (okno, vrata)	O J			Naziv gradnika (okno, vrata)	O J		
Naklon gradnika	°	90		Naklon gradnika	°	90	
Usmerjenost	J			Usmerjenost	J		
Površina	A	m ²	200,00	Površina	A	m ²	4,00
Toplotna prehodnost zasteklitve	U _g	W/m ² K	1,00	Toplotna prehodnost zasteklitve	U _g	W/m ² K	1,30
Toplotna prehodnost okvirja	U _f	W/m ² K	1,00	Toplotna prehodnost okvirja	U _f	W/m ² K	1,30
Delež okvirja	F _{fr,w}	-	0,20	Delež okvirja	F _{fr,w}	-	0,90
Linearna toplotna prehodnost distančnika	Ψ _d	W/mK		Linearna toplotna prehodnost distančnika	Ψ _d	W/mK	
Dolžina toplotnega mostu	l	m		Dolžina toplotnega mostu	l	m	
Toplotna prehodnost gradnika	U	W/m ² K	1,000	Toplotna prehodnost gradnika	U	W/m ² K	1,300
Energijska prehodnost zasteklitve	g _{tot}	-	0,53	Energijska prehodnost zasteklitve	g _{tot}	-	0,53
Faktor senčenja zunanjih in notranjih senčil	F _{sh}	-	0,20	Faktor senčenja zunanjih in notranjih senčil	F _{sh}	-	0,00
Prehodnost s. sevanja zasteklitve s senčili	g _{tot,sh}	-	0,106	Prehodnost s. sevanja zasteklitve s senčili	g _{tot,sh}	-	0,000
Presevnost naravne svetlobe zasteklitve	τ _{vis}	-	0,50	Presevnost naravne svetlobe zasteklitve	τ _{vis}	-	0,10

OPOZORILO: Delež okvirja se vnese kot razmerje (med 0 in 1). Vse vhodne podatke, razen podatkov o toplotnem mostu distančnika je potrebno vnesti. Če imajo vrata zastekljen del se mora opredeliti delež okvirja (del, ki ni transparenten) in lastnosti zasteklitve (g, τ_{vis}).

Senčenje transparentnih gradnikov ovoja cone – obokenska senčila

Svetle žaluzije zunaj		Svetle žaluzije znotraj		Svetle zaves		Svetli roloji zunaj		Svetli roloji znotraj	
Transmitivnost	F _{sh}	Transmitivnost	F _{sh}	Transmitivnost	F _{sh}	Transmitivnost	F _{sh}	Transmitivnost	F _{sh}
5 % (zaprte)	0,1	5 % (zaprte)	0,25	50 % (pol-prosojne)	0,65	10 % (ne prosojni)	0,17	10 % (ne prosojni)	0,42
10 %	0,15	10 %	0,3	70 %	0,8	30 %	0,37	30 %	0,57
30 % (delno odprte)	0,35	30 % (delno odprte)	0,45	90 % (prosojne)	0,95	50 % (prosojni)	0,57	50 % (prosojni)	0,77

OPOMBA: Faktorji senčenja obokenskih senčil F_{sh} se privzamejo iz projekta. Če podatkov ni mogoče pridobiti, se informativne vrednosti privzamejo iz Tabele 8.10.2 Tehnične smernice TSG-1-004: 2022.

POJASNILO: Enak faktor senčenja obokenskih senčil F_{sh} se upošteva pri zmanjšanju globalnega sončnega obsevanja za vse mesece v letu.

POJASNILO: V programskem orodju PURES 3.xls se delovanje obokenskih senčil upošteva le pri izračunu potrebne odvedene toplote Q_{C,nd}, ne pa tudi pri izračunu potrebne toplote za ogrevanje Q_{H,nd}, neglede na to ali so senčila krmiljena samodejno ali ročno. Zato bosta dejanska dovedena energija za ogrevanje in hlajenje delujoče stavbe bližji izračunani vrednosti Q_{H,nd} in Q_{C,nd}, če bodo obokenska senčila kontrolirana s pametnim nadzornim sistemom.

OPOMBA: Zmnožek skupne energijske prehodnosti zasteklitve g_{tot} in faktorja senčenja F_{sh} g_{tot,sh} ne sme preseči 0,15, skladno s točko 8.1.7.(5) TSG-1-004: 2022. Če to ni zagotovljeno, se mora dokazati, da se stavba ne pregreva, skladno s točko 8.1.7.(6) TSG-1-004: 2022. To se izvede z dinamičnim modeliranjem.

Senčenje transparentnih gradnikov ovoja cone – zunanje ovire

Naklon gradnika
Usmerjenost: 90°

Položaj transparentnega gradnika

Faktor senčenja zunanjih in notranjih senčil, minimalna zahteva točka 8.1.7. TSG-1-004.

Minimalna zahteva, točka 8.1.8. TSG-1-004.

Senčenje

Širina zasteklitve	W	m	1,4
Višina zasteklitve	H	m	2,3

Senčenje zaradi nadstreška in stranskih ovir

Razdalja do nadstreška	L _{ovh}	m	0,50
Dolžina nadstreška	D _{ovh}	m	2,50
Razdalja do ovire desno	L _{ovsd}	m	
Dolžina ovire desno	D _{ovsd}	m	
Razdalja do ovire levo	L _{ovsl}	m	1,20
Dolžina ovire levo	D _{ovsl}	m	1,70

Faktor senčenja direktnega s. sevanja: 0,721 (jan), 0,608 (feb), 0,435 (mar), 0,259 (apr), 0,132 (maj), 0,076 (jun), 0,102 (jul), 0,206 (avg), 0,368 (sep), 0,551 (okt), 0,696 (nov), 0,754 (dec)

Faktor senčenja globalnega s. sevanja: 0,866 (jan), 0,805 (feb), 0,734 (mar), 0,681 (apr), 0,636 (maj), 0,643 (jun), 0,631 (jul), 0,642 (avg), 0,716 (sep), 0,784 (okt), 0,860 (nov), 0,879 (dec)

Potrebni toploti Q_{H,nd} in Q_{C,nd} se izračunata s faktorjem senčenja celotnega sončnega obsevanja.

POJASNILO: Ustreznost izpolnjevanja kriterija g_{tot,sh} se prikaže z zeleno označenim poljem. Kriterij se ne preverja, ko to zaradi nebesne smeri gradnika ni zahtevano (točka 8.1.7. (7) TSG-1-004. 2022).

POJASNILO: Če je gradnik senčen z zunanjimi ovirami, se pri izpolnjevanju zahteve glede g_{tot,sh} upošteva tudi povprečni faktor senčenja F_{sh,glob,ov,m} v obdobju hlajenja cone (Q_{C,nd} > 0 kWh/m)..

POJASNILO: Skladno s SIST EN 52016-1 se faktor senčenja transparentnih gradnikov določi za vsak mesec posebej in v izračunu sončnega obsevanja upošteva za direktno komponento sončnega obsevanja. Zato je v programskem orodju PURES 3.xls vgrajen algoritem, ki na osnovi mesečega globalnega sončnega obsevanja iz baze ARSO izračunata komponenti direktnega in difuznega mesečnega sončnega obsevanja.

Senčenje zaradi okoliških ovir

Višina zasteklitve nad teranom	H _{ov}	m	
Višina okoliške ovire v kvadrantu	H _{ok}	m	42,0
Oddaljenost okoliške ovire v kvadrantu	L _{ok}	m	73,0

Faktor senčenja direktnega s. sevanja: 0,850 (jan), 0,850 (feb), 0,850 (mar), 1,000 (apr), 1,000 (maj), 1,000 (jun), 1,000 (jul), 1,000 (avg), 0,480 (sep), 0,850 (okt), 0,850 (nov), 0,850 (dec)

Faktor senčenja globalnega s. sevanja: 0,928 (jan), 0,925 (feb), 0,929 (mar), 1,000 (apr), 1,000 (maj), 1,000 (jun), 1,000 (jul), 1,000 (avg), 0,766 (sep), 0,928 (okt), 0,931 (nov), 0,926 (dec)

Potrebni toploti Q_{H,nd} in Q_{C,nd} se izračunata s faktorjem senčenja celotnega sončnega obsevanja.

POJASNILO: Prostor levo in desno od normale gradnika se razdeli na 4 kotno enake kvadrante (po 45°). Faktor senčenja okoliških ovir F_{sh,glob,ov,m} se določi s povprečno višino ovir v posameznem kvadrantu za vsak mesec in letu.

OPOMBA: Senčenje gradnikov se vrednoti z metodo iz točke F.3.12. standarda SIST EN ISO 52016-1. Po tej metodi se s faktorjem senčenja F_{sh,m} uteži le direktno sončno sevanje. To zahteva razcep meteoroloških podatkov na direktno in difuzno komponento. V orodju PURES 2022 so deleži direktnega sončnega sevanja določeni z urnim izračunom in kot mesečne vrednosti f_{sol,dir,m} navedeni v Tabeli 5.3. TSG-1-004. Delež je za vse kraje v Sloveniji enak. V izračunu potrebne toplote za ogrevanje Q_{H,nd} in odvedene toplote za hlajenje Q_{C,nd} se dobiki sončnega sevanja utežijo s faktorjem senčenja globalnega sončnega obsevanja F_{sh,glob,ov,m}. Vrednost 1 pomeni, da gradnik ni senčen. V kolikor se faktor senčenja določi z bolj zahtevno metodo, na primer urno simulacijo senčenja gradnikov na ovoju cone, se to navede v Tehničnem poročilu, vrednosti mesečnega faktorja senčenja pa vnesejo na zavihku O1.

Prenos gradnikov v toplotni ovoju cone

Konstrukcije na ovoju stavbe

Toplotna cone: Poslovni del I

Toplotna prehodnost toplotnih mostov: ΔW_b W/m²K: 0,04

Zaporedna št. konstrukcije	1	2	3	4	5	6
Vrsta konstrukcije	netransparentna	Transparentna				
Naziv	Strop 1	O 1				
Orientacija	J	J				
Naklon	0	90				

Toplotna prehodnost: U W/m²K: 0,145, 0,937

Površina: A m²: 34,6, 4,8

Faktor: b: 1,00, 1,00

Toplotna prehodnost zasteklitve: U_g W/m²K: 0,85

Toplotna prehodnost okvirja: U_f W/m²K: 1,13

Energijska prehodnost zasteklitve: g_{gl}: 0,52

Delež netransparentnega dela gradnika: F_{tr,av}: 0,34

Prehodnost s. sevanja zasteklitve s senčili: g_{sol,av}: 0,10

Presevnost naravne svetlobe zasteklitve: T_{av}: 0,53

Ekvivalentna debelina talne konstrukcije: U_{A-b} W/K: 5,0, 4,4

Faktor senčenja okoliških ovir: F_{sh,ov,m}: 1,000 (jan), 1,000 (feb), 1,000 (mar), 1,000 (apr), 1,000 (maj), 1,000 (jun), 1,000 (jul)

POJASNILO: Obravnavan gradnik se doda med gradnike ovoja cone s klikom na »Dodaj na seznam konstrukcij«.

OPOZORILO: Po prenosu gradnika na zavihek cone se, razen navedenih na zavihku, druge lastnosti ne prenesejo. Glej naslednje poglavje.

Izpis in shranjevanje podatkov o lastnostih gradnikov toplotnega ovoja cone

The screenshot shows the 'Toplotna prehodnost konstrukcije' (Thermal bridge analysis) window. It displays a cross-section of a roof structure with various layers and their thermal properties. A dialog box titled 'Dobro dan' (Good day) is open, offering options to 'Dodatek na seznam konstrukcij' (Add to construction list) and 'Poročilo' (Report). A red arrow points from the 'Poročilo' button to the right-hand text block.

POJASNILO: Enak postopek shranjevanja poročil se uporabi za netransparentne in transparentne gradnike.

OPOZORILO: Podatki o sestavi in lastnostih gradnika ovoja stavbe se ne shranjujejo, zato je pomembno, da se poročila sprotno arhivirajo preden se gradnik prenese v seznam konstrukcij cone z »Dodaj na seznam konstrukcij«. V seznamu konstrukcij v zavihku cone spreminjanje lastnosti gradnika ni mogoče. V primeru popravka/napake je potrebno konstrukcijo odstraniti iz spiska in dodati novo, katere lastnosti se bodo izpisale na zavihku U, če gre za enako konstrukcijo, oziroma jo je potrebno sestaviti znova.

POMEMBNO: Ko je vnos podatkov o gradbeni konstrukciji zaključen in opravljena analiza z »Analiza konstrukcij«, se lahko pripravi/shrani poročilo na dva načina: kot *.pdf, ki ga izdelovalec shrani v izbran direktorij ali kot samostojna *.xls datoteka, ki se pregleduje in shrani kot je to običajno v orodju MS Excel. V primeru shranjevanja v *.pdf obliki, je potrebno zavihke zapreti, kot je to običajno za xls datoteke.

Spreminjanje lastnosti gradnika toplotnega ovoja stavbe

The block contains three screenshots illustrating the process of editing material properties.

1. The first screenshot shows the 'Konstrukcije na ovoju stavbe' (Structures on the building envelope) window. A green arrow points to the 'Izberem v spustnem meniju' (I choose in the dropdown menu) option, and a blue arrow points to the 'Spremenjena lastnost gradnika' (Edited material property) label.

2. The second screenshot shows the 'Toplotna prehodnost konstrukcije' window with a table of material properties. A green arrow points to the 'Spremenjena lastnost gradnika' label.

3. The third screenshot shows the same window after the material properties have been updated, with a red arrow pointing to the 'Dodatek na seznam konstrukcij' button.

POJASNILO: Vsak gradnik v tabeli na zavihku O1 (O2,...) lahko spremenite tako, da v spustnem seznamu izberite <Spremeni>. Na novo odprtem zavihku »U« spremenite lastnosti gradnika.

OPOZORILO: Po spremembi lastnosti gradnika morate izdelati novo analizo. V tem trenutku lahko izdelate poročilo in ga shranite ali samo prenesete gradnik nazaj v seznam gradnikov na zavihku O1 (O2, ...).

Odstranjevanje gradnika iz toplotnega ovoja stavbe

POJASNILO: Gradnik odstranite iz toplotnega ovoja cone z izbiro <Briši> v spustnem seznamu. Svojo odločitev boste morali potrditi. Na izpraznjeno mesto lahko vnesete nov gradnik. Izpraznjeno mesto lahko ostane tudi prazno in to ne bo vplivalo na analizo cone.

Prikaz energijskih lastnosti cone

Analiza cone

cono: H1a

Ogrevanje

	Januar	Februar	Marec	April	Maj	Junj	Julij	Avgust	September	Oktober	November	December	Skupaj
Transmisijske izgube	1245	1238	1151	859	561	353	234	234	479	868	1134	1428	1428
Prezračevalne izgube	204	176	155	113	68	38	19	19	56	107	150	194	194
Dobitki notrajnih bremen	430	388	430	416	430	416	430	430	416	430	416	430	430
Dobitki sončnega obsevanja	464	430	374	327	308	321	392	368	790	656	425	368	368
Faktor izkoristivosti dobikov	0,974	0,940	0,858	0,716					0,771	0,847	0,982		
$Q_{H,nd}$	799,4	515,6	273,4	88,8					115,8	469,8	836,5		3099

Izračunano s $\theta_{H,j}$ brez upoštevanja senčil na transparentnih gradnikih, senčenje zunanjih ovir upoštevano.

Hlajenje

	Januar	Februar	Marec	April	Maj	Junj	Julij	Avgust	September	Oktober	November	December	Skupaj
Transmisijske izgube	1866	1624	1522	1218	932	712	605	605	838	1179	1473	1797	1797
Prezračevalne izgube	2012	1750	1640	1298	969	721	596	596	866	1267	1587	1938	1938
Dobitki notrajnih bremen	430	388	430	416	430	416	430	430	416	430	416	430	430
Dobitki sončnega obsevanja	396	347	310	329	374	372	402	382	917	342	198	146	146
Faktor izkoristivosti ponorov						0,585	0,650	0,638					
$Q_{C,nd}$						21,4	35,6	45,8					118

Izračunano s $\theta_{C,j}$ s senčili na transparentnih gradnikih, senčenje zunanjih ovir upoštevano; prezračevalni sistem z vračanjem toplote deluje z obtokom.

TSV, navlaž./razvlaž. zraka

	Januar	Februar	Marec	April	Maj	Junj	Julij	Avgust	September	Oktober	November	December	Skupaj
$Q_{H,nd}$	108	87	108	104	108	104	108	108	104	108	104	108	1266
$Q_{C,nd}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_{D,nd}$	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
$Q_{D,nd,an}$	79	63	60	53	53	45	50	55	58	69	74	86	748

Za sistem razsvetljave je prikazana dovedena (električna) energija.

Specifične transmisijske izgube H_{tr} 101,8 W/K
 Specifične ventilacijske izgube H_{L} 13,1 W/K
 Površina ovoja A 402,4 m²
 Specifični koeficient transmisijskih toplinskih izgub $K_{tr,ca}$ 0,253 W/m²K
 Specifična potrebna toplota za ogrevanje $Q_{H,nd,an}$ 22,0 kWh/m³
 Specifični letni potrebni hlad $Q_{C,nd,an}$ 0,8 kWh/m³

Kazalniki za toplotno cono so informativni (torej brez omejitev).

Zavihek z analizo cone.

OPOZORILO: Za energetske manj zahtevne stavbe ni predvideno navlaževanje in razvlaževanje zraka. Toda smiselno je, da preverimo ali sta $Q_{HU,nd,an}$ in $Q_{DHU,nd,an}$ večji od 0. To pomeni, da bo predvideno toplotno okolje mogoče vzpostaviti le, če bo vlažnost zraka v coni uravnavana.

POJASNILO: Kazalniki energijske učinkovitost toplotne cone so informativni in se ne preverjajo. Potrebna energija za ogrevanje $Q_{H,nd}$, hlajenje $Q_{C,nd}$, pripravo TSV $Q_{w,nd}$, navlaževanje $Q_{HU,nd}$ in ravlaževanje $Q_{DHU,nd}$ je izračunana skladno s točko 8.2. TSG-1-004.

POJASNILO: Novo toplotno cono se stavi dodaja na zavihku »Projekt«.

OPOZORILO: Sprememba lastnosti cone na zavihku C1 in lastnosti gradnikov na zavihku O1 se bodo samodejno upoštevale pri analizi cone na zavihku (ob kliku na) AC1 in stavbe na zavihku (ob kliku na) AS.

OPOZORILO: Potrebna energija za zagotavljanje bivalnega ugodja se določa in prikazuje skladno s tabelo 8.9. TSG-1-004.

Virtualno spreminjanje toplotnih prehodnosti gradnikov ovoja stavbe

Konstrukcije na ovoju stavbe

Toplotna cona: Poslovna stl

Toplotna prehodnost toplotnih mostov	ΔU_b W/m ² K	0,04
Zaporedna št. konstrukcije		
Vrsta konstrukcije		
Naziv		
Orientacija		
Naklon		
Toplotna prehodnost	U W/m ² K	0,179
Površina	A m ²	175,0
Faktor	b	1,00

Toplotna cona: Poslovna stavba

Toplotna prehodnost toplotnih mostov	ΔU_b W/m ² K	0,04
Zaporedna št. konstrukcije		
Vrsta konstrukcije		
Naziv		
Orientacija		
Naklon		
Toplotna prehodnost	U W/m ² K	0,179
Površina	A m ²	175,0
Faktor	b	0,75

OPOMBA: Priporoča se, da se pred tem projekt shrani kot nov projekt, saj se toplotne prehodnosti teh gradnikov ne bodo spremenile. Ko se ugotovi, da stavba s popravljenimi faktorji b ustreza zahtevam (v praksi $Q_{H,nd}$), se v prvotnem projektu spremenijo gradniki tako, da njihova nova toplotna prednost ustreza ($U_{staro} \times b$).

OPOMBA: Temperaturnega faktorja za toplotno aktivirane gradnike (imajo $b > 1$) in gradnike, ki cono mejijo na neogrevano cono (imajo $b < 1$), ni smiselno spreminjati.

POJASNILO: V kolikor želi izdelovalec hitro preveriti vpliv izboljšanih toplotnih prehodnosti U gradnikov na ovoju stavbe, se lahko na zavihku O1 spremenijo temperaturni faktorji b, s proporcionalnim vplivom na transmisijske toplote izgube gradnika $H_{tr} == (U \cdot A \cdot b)$.

Izpis energijskih lastnosti cone

POJASNILO: Izračunane energetske lastnosti stavbe se shranijo, ko se shrani celotni projekt. Izpis poročila o energijskih lastnostih stavbe za posamezno cono ni predviden se pa lastnosti vsake od con izpišejo ločeno v izkazu energijske učinkovitosti stavbe za področje gradbene fizike stavbe.

Prikaz energijskih lastnosti stavbe – energetske nezahtevne stavbe

POJASNILO: Za energetske nezahtevne stavbe se raba energije ne preverja. Zato se lahko na zavihku C1 izpolnijo le naslednji podatki:

		Enostanovanjska stavba
V_e	m ³	125
V	m ³	125
$A_{D,2n}$	m ²	48

Analiza stavbe

Naziv projekta: Moj vikend
 Podatki o stavbi: Energetsko nezahtevna stavba, Celovito energetsko prenovljena, Ni javna stavba

Izkaz stavbe

Bruto ogrevana prostornina stavbe	V_e	125	m ³
Površina toplotnega ovoja stavbe	A_{ovoj}	381,5	m ²
Kondicionirana površina stavbe	A_{use}	48	m ²
Transp. površina v toplotnem ovoju stavbe	A_{tran}	16,125	m ²
Faktor oblike stavbe	f_o	3,052	m ⁻¹
Razmerje transp./celotne površine ovoja	z	0,042	-

Analiza je prikazana na tem zavihku

0 | Projekt | C1 | O1 | AC1 | **AS** | +

POMEMBNO: na zavihku O1 se morajo vnesti vsi gradniki toplotnega ovoja energetsko nezahtevne stavbe. Vsak od njih mora izpolnjevati minimalne zahteve, skladno s Tabelo 6. PURES 2022.

POJASNILO: Zavihek AC1 se bo delno izpolnil, vendar za to vrsto stavb ti podatki niso relevantni.
 POJASNILO: TSS se ne vnašajo, Se pa v Izkazu navedejo lastnosti generatorjev TSS.

Prikaz energijskih lastnosti stavbe za področje gradbene fizike – energetsko manj zahtevane stavbe

Analiza stavbe

Naziv projekta: Dvostanovanska stavba
 Podatki o stavbi: Energetsko manj zahtevna stavba, Celovito energetsko prenovljena, Ni javna stavba

Izkaz stavbe
 Zaključiti z vnosom (GF)

Bruto ogrevana prostornina stavbe	V_e	1020	m ³
Površina toplotnega ovoja stavbe	A_{ovoj}	763	m ²
Kondicionirana površina stavbe	A_{use}	272	m ²
Transp. površina v toplotnem ovoju stavbe	A_{tran}	32,25	m ²
Faktor oblike stavbe	f_o	0,748	m ⁻¹
Razmerje transp./celotne površine ovoja	z	0,042	-

Spec. koef. transm. topl. izgub

H'_{tr}	0,245	W/m ² K
$X_{H'_{tr,dov}}$	0,407	W/m ² K
$X_{H'_{tr}}$	1,200	

Specifični koeficient transmissijskih toplotnih izgub.
 Dovoljen specifični koeficient transmissijskih toplotnih izgub utežen s korekcijskim faktorjem $X_{H'_{tr}}$, tabela 4. PURES 2022.

Potrebna toplota za ogrevanje stavbe	$Q_{H,nd,an}$	11201	kWh/an
Potrebna toplota za hlajenje stavbe	$Q_{C,nd,an}$	746	kWh/an
Potrebna toplota za pripravo TSV	$Q_{W,nd,an}$	5281	kWh/an
Potrebna energija za vlaženje zraka	$Q_{H,nd,an}$	0	kWh/an
Potrebna energija za razvlaževanje zraka	$Q_{H,nd,an}$	0	kWh/an
Dovedena energija za razsvetljavo	$E_{L,dolan}$	3235	kWh/an

Potrebna energija za ogrevanje, hlajenje, TSV, navlaževanje in razvlaževanje zraka v stavbi ter dovedena električna energija za razsvetljavo.

Specifična potrebna toplota za ogrevanje	$Q'_{H,nd,an}$	41,2	kWh/m ² an
$X_{H,nd} \times Q'_{H,nd,an}$		35,0	kWh/m ² a
Kompensacijski in korekcijski faktor, tabela 4. PURES 2022	$X_{H,nd}$	1,40	
	$Y_{H,nd}$	1,2	

Specifična potrebna toplota za ogrevanje.
 Specifična korigirana dovoljena potrebna toplota za ogrevanje utežena s korekcijskim faktorjem $X_{H,nd}$, tabela 4. PURES 2022.

Spec. potr. odvedena toplota za hlajenje	$Q'_{C,nd,an}$	2,7	kWh/m ² an
--	----------------	-----	-----------------------

Specifična potrebna odvedena toplota za hlajenje.

0 | Projekt | C1 | O1 | AC1 | C2 | O2 | AC2 | **AS** | +

Analiza kazalnikov energetsko manj zahtevne stavbe se izvede na zavihku AS („Analiza stavbe“)

OPOZORILO: Enaki kazalniki se določijo tudi za večstanovajske stavbe z večjo kondicionirano površino A_{use} od 500 m². Pogoj je, da imajo vse stanovanjske enote ločene TSS oziroma se za vsako stanovanje ločeno meri raba energentov. Vsak del stavbe npr. stanovanje mora biti obravnavano kot samostojna toplotna cona. Tako so razlike med conami določene bolj korektno, solarni dobitki pa se med conami ne prenašajo v nasprotju s fizikalnimi principi. Lastniki/najemniki stanovanj tako dobijo bistveno bolj realne informacije o energijski učinkovitosti nepremičnine.

POJASNILO: Kazalniki energijske učinkovitosti za energetsko manj zahtevne stavbe so absolutni, kar pomeni, da so minimalne zahteve opredeljene kot številčne vrednosti.
 OPOZORILO: S korekcijskimi faktorji X_x , ki so navedeni v tabeli 4. PURES 2022, prilagodimo vrednosti kazalnikov energijske učinkovitosti stavbe za področje gradbene fizike zahtevnosti energetske sanacije in javnim stavbam. Korekcijski faktorja sta opredeljena za specifični koeficient transmissijskih toplotnih izgub H'_{tr} kot $X_{H'_{tr}}$ in potrebno toploto za ogrevanje kot $X_{H,nd}$.
 POJASNILO: Kompensacijski faktor $Y_{H,nd}$ je določen glede na izpolnjevanje kazalnika dovoljene specifične potrebne toplote za ogrevanja $Q'_{H,nd,an}$. Upošteval se bo pri določitvi kazalnikov energijske učinkovitosti stavbe za področje pretvarjanja in proizvodnje energij. Ti so prikazani na zavihku »ASNES«, ki se odpre ob vpisu tehničnih stavbnih sistemov.

Prikaz lastnosti stavbe za področje gradbene fizike – energetske zahtevane stavbe

Analiza stavbe

Naziv projekta	Poslovni_objekt_1		Izkaz stavbe
Podatki o stavbi	Energetske zahtevne stavba		Zaključni z vnosom (GF)
	Rekonstruirana		Analiziraj referenčno stavbo
	Ni javna stavba		
Bruto ogrevana prostornina stavbe	V_e	6120 m ³	
Površina toplotnega ovoja stavbe	A_{ovoj}	1687 m ²	
Kondicionirana površina stavbe	A_{ust}	1632 m ²	
Transp. površina v toplotnem ovoju stavbe	A_{tran}	243 m ²	
Faktor oblike stavbe	f_o	0,275 m ⁻¹	
Razmerje transp./celotne površine ovoja	z	0,144 -	
Spec. koef. transm. topl. izgub	H'_{tr}	0,317 W/m ² K	Specifični koeficient transmissijskih toplotnih izgub - kazalnik brez omejitve.
	$X_{tr,dov}$	0,446 W/m ² K	
	X_{tr}	1,000	
Potrebna toplota za ogrevanje stavbe	$Q_{H,nd,an}$	3352 kWh/an	Potrebna energija za ogrevanje, hlajenje, TSV, navlaževanje in razvlaževanje zraka v stavbi ter dovedena električna energija za razsvetljavo.
Potrebna toplota za hlajenje stavbe	$Q_{C,nd,an}$	25175 kWh/an	
Potrebna toplota za pripravo TSV	$Q_{W,nd,an}$	11700 kWh/an	
Potrebna energija za vlaženje zraka	$Q_{Hl,nd,an}$	1975 kWh/an	
Potrebna energija za razvlaževanje zraka	$Q_{Dh,nd,an}$	1554 kWh/an	
Dovedena energija za razsvetljavo	$E_{Ld,an}$	17445 kWh/an	
Specifična potrebna toplota za ogrevanje	$Q'_{H,nd,an}$	2,1 kWh/m ² an	Specifična potrebna toplota za ogrevanje.
Razmernik potrebne toplote za ogrevanje	H_{nd}		Razmernik potrebne toplote za ogrevanje.
	$H_{nd,dov}$		Dovoljen razmernik potrebne toplote za ogrevanje, tabela 7. /člen 11. PURES 2022.
Spec. potr. odvedena toplota za hlajenje	$Q'_{C,nd,an}$	15,4 kWh/m ² an	Specifična potrebna odvedena toplota za hlajenje.
Razmernik potrebne toplote za hlajenje	C_{nd}	1,88	Razmernik potrebne odvedene toplote za hlajenje.
	$C_{nd,dov}$	0,9	Dovoljen razmernik potrebne odvedene toplote za hlajenje, tabela 7. /člen 11. PURES 2022.

Analiza kazalnikov energetske zahtevne stavbe se izvede na zavihku AS („Analiza stavbe“)

POJASNILO: Pri referenčni stavbi se privzamejo:

- dovoljene vrednosti U_{dov} gradnikov toplotnega ovoja (Tabela 6. PURES 2022) ter dodatek toplotnih mostov $\Delta\Psi_{tb}$ 0 W/(m²K);
- temperaturni korekcijski faktor b je enak 1 za vse konstrukcije na toplotnem ovoju referenčne stavbe;
- akumulacija toplote, ki ustreza »Težkim konstrukcijam« (4 kategorija)«
- enaki temperaturni pogoji, notranji viri toplote, dovedena količina zraka za prezračevanje V_{odv} , urniki uporabe stavbe kot so v obravnavani stavbi;
- eventualno naravno prezračevanje v obravnavani stavbi je zamenjano z mehanskim z vračanjem toplote s količino dovedenega zraka V_{dov} v obdobju ogrevanja in učinkom vračanja toplote 65%;
- faktor dnevne svetlobe FDS 0% in učinek sijalk 80 lm/W;
- ostali pogoji, ki so navedeni v točki 11. TSG-1-004.

POJASNILO: Za energetske zahtevne stavbe so kazalniki relativni/ primerjalni. Njihove vrednosti morajo biti »boljše« od referenčne stavbe. Upoštevajo pa se tudi korekcijski faktorji

POJASNILO: Analiza energetske učinkovitosti referenčne stavbe se izvede z »Analiziraj referenčno stavbo«.

POJASNILO: Tudi po izvedeni analizi referenčne stavbe se lahko vrnete na zavihke toplotnih con in spremenite podatke.

Izkaz o energijskih lastnostih stavbe

Analiza stavbe

Naziv projekta	Primer_nezahtevna_stavba_1		Izkaz stavbe
Podatki o stavbi	Energetske manj zahtevna stavba		Zaključni z vnosom (GF)
	Nova		
	Ni javna stavba		

OPOMBA: Izkaz o energijski učinkovitosti stave za področje gradbene fizike je izdelan kot xls datoteka in obsega dva zavihka:

POJASNILO: Izkaz se izdelava z »Izkaz stavbe« na zavihku Analiza stavbe »AS«.

POJASNILO: Izkaz shranite kot običajno xls datoteko.

- »Stavba«, v katerem so navedeni osnovni podatki o stavbi; ta zavihek je enak za vse stavbe;
- »Izkaz«, v katerem so prikazane lastnosti gradnikov in potrebna energija in ustreznost kazalnikov; ta zavihek je prilagojen energetske zahtevnosti stavbe.

Samodejno shranjevanje PURES_3_2022_Izkaz - Samo za branje

Datoteka Osnovno Vstavljanje Postavitev strani Formule Podatki Pregled

N21

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Izkaz o energetskih lastnostih stavbe									
2										
3	Projekt:		Poslovni_objekt_1							
4										
5	Slošni podatki o stavbi									
6	Investitor									
7	Stavba									
8	Lokacija stavbe Jeseniška									
9	Katastrska občina									
10	Koordinate X,Y X:101000 Y:462000									
11	Klasifikacija stavbe (CC-SI)									
12	Kondicionirana površina stavbe A_{ise}				1632				m^2	
13	Prostornina stavbe V_e				6120				m^3	
14	Neto prostornina stavbe V				5200				m^3	
15	Faktor oblike stavbe f_o				0,275				m^{-1}	
16										
17	Vrsta stavbe									
18	<input type="checkbox"/>	Energetsko nezahtevna stavba	<input type="checkbox"/>	Javna stavba	<input checked="" type="checkbox"/>	Nova ali rekonstruirana				
19	<input type="checkbox"/>	Energetsko manj zahtevna stavba				Obnovljena stavba				
20	<input checked="" type="checkbox"/>	Energetsko zahtevna stavba								
21										
22	Vgrajeni tehnični stavbni sistemi									
23										
24	<input checked="" type="checkbox"/>	Ogrevanje			Energent		OVE			
25	<input type="checkbox"/>	Hlajenje			Električna energija		Toplota okolja			
26	<input type="checkbox"/>	Prezračevanje								
27	<input checked="" type="checkbox"/>	Priprava TSV			Električna energija		-			
28	<input type="checkbox"/>	Klimatizacija								
29	<input type="checkbox"/>	Razsvetljava								
30	<input type="checkbox"/>	Avtomatizacija in nadzor								
31	<input type="checkbox"/>	E-mobilnost								
32	<input checked="" type="checkbox"/>	Proizvodnja toplote in električne energije			PV 8 m2		Sončna energija			
33	<input type="checkbox"/>	Transportni sistemi v stavbi								
34										
35	Podatki o izdelovalcih izkaza									
36	Vodja projektiranja									
37	Izdelovalec izkaza in podpis									
38	Datum izdelave izkaza									
39										
40										

Stavba Izkaz

POJASNILO: Izkaz o splošnih lastnostih stavbe je vsebinsko enak za vse vrste stavb.

POJASNILO: Barvno so označena polja, ki jih mora izpolniti izdelovalec.

POJASNILO: Izkaz o energetskih lastnostih energetske nezahtevne stavbe. Izdelan je vsebinsko skladno s točko 8. in sliko 8.1. TSG-1-004.

POJASNILO: Izkaz o energetskih lastnostih energetske nezahtevne stavbe. Izdelan je vsebinsko skladno s točko 8. TSG-1-004 in sliko 8.1.

Samodejno shranjevanje									
PURES_3_2022_Izkaz - Samo za branje									
Datoteka Osnovno Vstavljanje Postavitev strani Formule Podatki Pregled									
R25									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
Izkaz o energetskih lastnostih energetske zahtevne stavbe za področje gradbene fizike									
Projekt: Poslovni_objekt_1									
Toplotna prehodnost gradbenih konstrukcij in gradnikov stavbe									
Naziv cone		Poslovni objekt 1		Kondicionirana površina cone A_{cond}		1632		m ²	
Naziv konstrukcije/gradnika				A (m ²)		U (W/m ² K)		U_{ovp} (W/m ² K)	
1	Z 1	194	0,139	0,180	Ustreza				
2	Z 1	194	0,139	0,180	Ustreza				
3	Z 1	189	0,139	0,180	Ustreza				
4	Z 1	189	0,139	0,180	Ustreza				
5	S 1	189	0,103	0,150	Ustreza				
6	T 1	408	0,145	0,350	Ustreza				
7	O 1	81	0,870	1,000	Ustreza				
8	O 1	81	0,870	1,000	Ustreza				
9	O 1	81	0,870	1,000	Ustreza				
10	O 1	81	0,870	1,000	Ustreza				
Linjske in točkovne toplotne prehodnosti toplotnih mostov									
<input checked="" type="checkbox"/> Toplotni mostovi ovrednoteni po poenostavljeni m		0,040		$\Delta\Psi_{th}$ (W/(m ² K))					
<input type="checkbox"/> Detajlni izračun									
Naziv cone									
Naziv toplotnega mostu		Ψ_{th} (W/mK)		l_{th} (m)		γ_{th} (W/K)			
1									
Preverjanje prehoda vodne pare									
Naziv cone		Poslovni objekt 1		Kondenzacija se pojavi		$M_{c,max}$ (kg/m ²)		f_{rel} (-)	
Naziv konstrukcije/gradnika									
1	Z 1	Ni	0,000	0,966					
2	Z 1	Ni	0,000	0,966					
3	Z 1	Ni	0,000	0,966					
4	Z 1	Ni	0,000	0,966					
5	S 1	Kondenzat se posuši	0,052	0,975					
6	T 1	Ni	0,000	0,948					
Toplotne lastnosti transparentnih gradnikov/oken									
Naziv cone		Poslovni objekt 1		A_w (W/m ² K)		U_w (W/m ² K)		$g_{red,sh}$ (-)	
Naziv gradnika								τ_{vis} (-)	
1	O 1	81	0,870	0,450	0,450				
2	O 1	81	0,870	0,450	0,450				
3	O 1	81	0,870	0,450	0,450				
4	O 1	81	0,870	0,450	0,450				
Faktor dnevne svetlobe									
<input type="checkbox"/> Načrtovano									
<input checked="" type="checkbox"/> Izračunano									
Naziv stavbe/cone		Poslovni objekt 1		FDS (%)		FDS _{TM} (%)			
1					2,2				
Tesnost ovoja stavbe									
<input checked="" type="checkbox"/> Načrtovano				n_{50} (h ⁻¹)					
<input type="checkbox"/> Izmerjeno									
Naziv stavbe/cone		Poslovni objekt 1		n_{50} (h ⁻¹)		w_{50} (h ⁻¹)			
1					1,5				

Specifični koeficient transmisijskih toplotnih izgub stavbe/cone									
		$X_{tr,ts}$ (-)		H'_{tr} (W/m ² K)		$H'_{tr,dov}$ (W/m ² K)			
		1,000		0,317		0,446		Ustreza	
Naziv cone									
Poslovni objekt 1				$H'_{tr,sh}$ (W/m ² K)					
				0,317					
Koeficient transmisijskih in prezačevalnih toplotnih izgub stavbe/cone									
				H_{tr} (W/K)		$H_{tr,dov}$ (W/K)			
				534,0		82,2			
Naziv cone									
Poslovni objekt 1				$H_{tr,sh}$ (W/K)		$H_{tr,sh,dov}$ (W/K)			
				534,0		82,2			
Potrebna toplota/normirana dovedena toplota za ogrevanje in odvedena toplota za hlajenje									
		$Q_{w,od}$ (kWh/(an))		$Q_{c,od}$ (kWh/(an))		$Q'_{H,od}$ (kWh/(m ² an))		$Q'_{c,od}$ (kWh/(m ² an))	
		3352		25175		2,1		15,4	
Naziv cone									
Poslovni objekt 1				$Q'_{H,od,sh}$		$Q'_{c,od,sh}$			
				2,1		15,4			
				H_{ind} (-)		Ustreza		$C_{ind,dov}$ (-)	
				Da		1,880		0,900	
				Ne					
Potrebna toplota/normirana toplota za TSV									
		$Q_{w,od}$ (kWh/an)		$Q'_{w,od}$ (kWh/(m ² an))					
		11700,0		7,2					
Naziv cone									
Poslovni objekt 1				$Q'_{w,od,sh}$ (kWh/(m ² an))					
				7,2					
Potrebna toplota/normirana toplota za TSV									
		$Q_{w,od}$ (kWh/an)		$Q'_{w,od}$ (kWh/(m ² an))					
		11700,0		7,2					
Naziv cone									
Poslovni objekt 1				$Q'_{w,od,sh}$ (kWh/(m ² an))					
				7,2					
Potrebna energija/normirana energija za navlaževanje in razvlaževanje									
		$Q_{HU,od}$ (kWh/an)		$Q_{DHU,od}$ (kWh/an)		$Q'_{HU,od}$ (kWh/(m ² an))		$Q'_{DHU,od}$	
		1975		1554		1,2		1,0	
Naziv cone									
Poslovni objekt 1				$Q'_{HU,od,sh}$ (kWh/(m ² an))		$Q'_{DHU,od,sh}$ (kWh/(m ² an))			
				1,2		1,0			
Potrebna energija za razsvetljavo*									
		Q_e (kWh/(an))		Q'_e (kWh/(m ² an))					
		17445		10,7					
*informativna raba električne energije za razsvetljavo									
Naziv cone									
Poslovni objekt 1				$Q'_{e,od,sh}$					
				10,7					
Podatki o izdelovalcih izkaza									
Vodja projektiranja									
Izdelovalec izkaza in podpis									
Datum izdelava izkaza									

Stavba

Izkaz

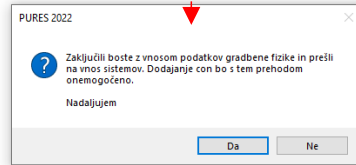


Prehod na TSS

Analiza stavbe

Naziv projekta	TSS_1	
Podatki o stavbi	Energetsko manj zahtevna stavba	
	Nova	
	Ni javna stavba	
Bruto ogrevana prostornina stavbe	V_b	567,6 m ³
Površina toplotnega ovoja stavbe	A_{ovj}	388,1 m ²
Kondicionirana površina stavbe	A_{kon}	141,2 m ²
Transp. površina v toplotnem ovoju stavbe	A_{trans}	26,93 m ²
Faktor oblike stavbe	f_s	0,683 m ⁻¹
Razmerje transp./celotne površine ovoja	z	0,069 -
Spec. koef. transm. topl. izgub	H_{tr}	0,257 W/m ² K
	$X_{net} \times H_{tr,ovj}$	0,350 W/m ² K
	X_{net}	1,000
Potrebna toplota za ogrevanje stavbe	$Q_{ogrev,AN}$	3147 kWh/an
Potrebna toplota za hlajenje stavbe	$Q_{hlaj,AN}$	146 kWh/an
Potrebna toplota za pripravo TSV	$Q_{TSV,AN}$	1267 kWh/an
Potrebna energija za vlaženje zraka	$Q_{vlaj,AN}$	0 kWh/an
Potrebna energija za razvlaževanje zraka	$Q_{razvlaj,AN}$	0 kWh/an
Dovedena energija za razsvetljavo	$E_{dov,AN}$	1084 kWh/an
Specifična potrebna toplota za ogrevanje	$Q_{ogrev,AN}$	22,3 kWh/m ² a
	$X_{ogrev} \times Q_{ogrev,AN}$	25,0 kWh/m ² a
	X_{hlaj}	1,0
	Y_{hlaj}	1,0
Spec. potr. odvedena toplota za hlajenje	$Q_{odv,AN}$	1,0 kWh/m ² a

Izkaz stavbe
Zaključni z vnosom (GF)



Prehod na TSS

POJASNILO: Prehod za analizo TSS in kazalnikov sNES je mogoč, ko se potrdi, da je izvajalec končal z vnosom in preverjanjem kazalnikov za področje gradbene fizike.

OPOZORILO: S prehodom na zavihek AS se izračun obnovi, zato mora analiza cone («AC») biti izvedena. Priporočljivo je, da se izkaz, ki je izdelan kot ločena datoteka xls shrani kot ločena datoteka xls. Tako bo izvajalec lahko izkaz dokončno izpolnil kasneje.

POMEMBNO: Pred prehodom na analizo TSS je zelo smiselno, da se shrani delovna datoteka kot vsaka xls datoteka (Datoteka/Shrani kot) in izpiše izkaz («Izkaz stavbe»). Po potrditvi prehoda namreč spreminjanje podatkov na zavihku »Projekt« ni mogoče. Podatke na zavihkih C, O pa je mogoče spreminjati.

Posebni primeri

Konstrukcije, ki niso del toplotnega ovoja cone/stavbe

Toplotna prehodnost konstrukcije

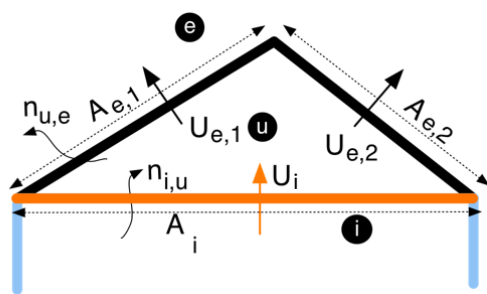
Tip konstrukcije	Stropi med stanovanji		U (W/m ² K)	U_{ovj} (W/m ² K)	
Naziv konstrukcije	T1		0,213	0,7	
			$R_{e,1}$ 0,1		
			$R_{e,2}$ 0,17		
Znotraj	Skupina	Materijal	Debelina (cm)	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)
1. sloj	Materijali za obloge	Linolej	0,50	0,19	1200
2. sloj	Maltre	Cementni estrih	5,00		1880
3. sloj	Toplotni izolatorji	Mineralna kamena volna (180)	8,00		500
4. sloj	Betoni	Betoni s kamnitimi agregati (2000)	25,00		
5. sloj	Toplotni izolatorji	Ekstrudirani polistiren (XPS)-na 80mm	8,00		
6. sloj					
7. sloj					
8. sloj					
9. sloj					
10. sloj					

POJASNILO: Toplotne prehodnosti gradbenih konstrukcij so omejene tudi za nekatere, ki niso del toplotnega ovoja cone. Za te konstrukcije se lahko izračuna toplotna prehodnost U , izpiše poročilo, ni pa mogoče te konstrukcije dodati ovoju cone («Dodaj na seznam konstrukcij»).

Posebni primeri

Temperaturni korekcijski faktor b

Temperaturni korekcijski faktor b se uporabi, če gradnik toplotnega ovoja stavbe ne ločuje zraka v stavbi in okolici, temveč toplotni tok prehaja vmesni del stavbe, ki ni temperiran, predstavlja pa dodatni toplotni upor. Vrednost b je manjša od 1. Točka 8.1.11 TSG-1-004. Temperaturni korekcijski faktor b izračunamo posebej in ga vpišemo za posamezno konstrukcijo v vnosno polje b na zavihku O1 (v primeru prve cone).



i – obravnavana toplotna cona, u – nekondicionirana cona, e – okolica

PRIMER: A_i površina konstrukcije proti neogrevanemu prostoru (80 m²), $A_{e,1}$, $A_{e,2}$ (60 m²) površini konstrukcij na ovoju nekondicionirane cone.

U_i toplotna prehodnost konstrukcije proti nekondicionirani coni (0,245 W/m²K), $U_{e,1}$, $U_{e,2}$ toplotni prehodnosti konstrukcij na ovoju

$$b = \frac{H_{tr,ue} + H_{ve,ue}}{H_{iu} + H_{tr,ue} + H_{ve,ue}} = \frac{29,1 + 2,6}{19,6 + 29,1 + 2,6} = 0,618$$

POMEMBNO: Temperaturni korekcijski faktor b se vnese v obravnavanem projektu v zavihku O1, O2, ... kot značilnost konstrukcije na toplotnem ovoju cone.

D15 : X ✓ f_x 0,618

Konstrukcije na ovoju stavbe Toplotna cone: Poslovni obje

Toplotna prehodnost toplotnih mostov	ΔΨ _{tb}	W/m ² K	0,04
Zaporedna št. konstrukcije			1 2 3
Vrsta konstrukcije		Netransparentna	Netransparentna Netransparentna
Naziv		St 1	Z 1 Z 1
Orientacija		J	Z S
Naklon	*	0	90 90
Toplotna prehodnost	U	W/m ² K	0,122 0,139 0,139
Površina	A	m ²	80,0 194,0 189,0
Faktor	b		0,62 1,00 1,00

< > 0 Projekt C1 O1 AC1 AS +

nekondicionirane cone (0,243 W/m²K).

Število izmenjav zraka med i-u n_{i,u} (0 h⁻¹), število izmenjav zraka med o-e n_{o,e} (0,1 h⁻¹).

POJASNILO: Število izmenjav zraka v nekondicionirani coni se lahko privzame iz Tabele 7. SIST EN ISO 13789.

	n _{ue} (h ⁻¹)
cona brez vrat ali oken, zelo tesen ovoj, brez prezračevalnih odprtín	0,1
dobro tesnjeni stiki konstrukcij, brez prezračevalnih odprtín	0,5
dobro tesnjeni stiki konstrukcij, majhne prezračevalne odprtine	1
slabo tesnjen ovoj, stalno odprte prezračevalne odprtine	3
netesnejn ovoj, velike, stalno odprte odprtine	10

Podatki o coni				Podatki o coni			
Namembnost stavbe		Enostanovanjska stavba		Namembnost stavbe		Enostanovanjska stavba	
Naziv cone		Podstrešje		Naziv cone		Odrevan del	
Bruto ogrevana prostornina	V _e	m ³	80	Bruto ogrevana prostornina	V _e	m ³	1
Neto ogrevana prostornina	V	m ³	80	Neto ogrevana prostornina	V	m ³	1
Kondicionirana površina cone	A _{use,zn}	m ²	1	Kondicionirana površina cone	A _{use,zn}	m ²	1
Notranja operativna temperatura	θ _{op}	°C	ogrevanje 0 hlajenje 0	Notranja operativna temperatura	θ _{op}	°C	ogrevanje 0 hlajenje 0
Notranji viri	q _i	W/m ²	0,0 0,0	Notranji viri	q _i	W/m ²	0,0 0,0
Prezračevanje		Naravno - z odpiranjem oken		Prezračevanje		Naravno - z odpiranjem oken	
Št. izmenjav zraka	n	h ⁻¹	Pozimi 0,1 Poleti 0,1	Št. izmenjav zraka	n	h ⁻¹	Pozimi 0 Poleti 0
Št. izmenjav pri 50 Pa	n ₅₀	h ⁻¹	0	Št. izmenjav pri 50 Pa	n ₅₀	h ⁻¹	0
Način gradnje		Zelo lahke konstrukcije		Način gradnje		Zelo lahke konstrukcije	
Toplotna kapaciteta toplotne cone	C _{m,eff}	J/K	0,0	Toplotna kapaciteta toplotne cone	C _{m,eff}	J/K	0,0

< > 0 Projekt C1 O1 AC1 C2 O2 AC2 AS +

Konstrukcije na ovoju stavbe				Konstrukcije na ovoju stavbe			
Toplotna prehodnost toplotnih mostov	ΔΨ _{tb}	W/m ² K	0	Toplotna prehodnost toplotnih mostov	ΔΨ _{tb}	W/m ² K	0
Zaporedna št. konstrukcije			1 2	Zaporedna št. konstrukcije			1 2
Vrsta konstrukcije		Netransparentna	Netransparentna	Vrsta konstrukcije		Netransparentna	
Naziv		As,1	Ae,2	Naziv		Ai	
Orientacija		J	S	Orientacija		S	
Naklon	*	0	0	Naklon	*	0	
Toplotna prehodnost	U	W/m ² K	0,243 0,243	Toplotna prehodnost	U	W/m ² K	0,245
Površina	A	m ²	60,0 60,0	Površina	A	m ²	80,0
Faktor	b		1,00 1,00	Faktor	b		1,00

< > 0 Projekt C1 O1 AC1 C2 O2 AC2 AS +

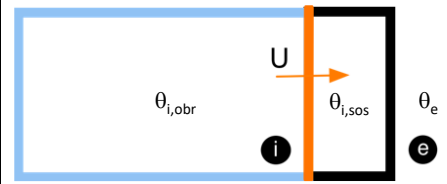
Specifične transmisijske izgube	H _{tr}	29,1	W/K	H _{tr,ue}
Specifične ventilacijske izgube	H _{ve}	2,6	W/K	H _{ve,ue}
Površina ovoja	A	120,0	m ²	

< > 0 Projekt C1 O1 AC1 C2 O2 AC2 AS +

Specifične transmisijske izgube	H _{tr}	19,6	W/K	H _{iu}
Specifične ventilacijske izgube	H _{ve}	0,0	W/K	
Površina ovoja	A	80,0	m ²	

< > 0 Projekt C1 O1 AC1 C2 O2 AC2 AS +

V primeru ko konstrukcija obravnava cone meji na drugo - sosednjo kondicionirano cono, v kateri se temperatura zraka $\theta_{i,sos}$ razlikuje za več kot 4 K od $\theta_{i,obr}$ v obravnavani coni, se temperaturni korekcijski faktor b določi skladno s Točko 8.1.11 TSG-1-004. Temperatura zraka v okolici se privzame za najhladnejši mesec.



$$b = \frac{\theta_{i,obr} - \theta_{i,sos}}{\theta_{i,obr} - \theta_e}$$

Posebni primeri

Talne konstrukcije v stiku z zemljinjo

Talna konstrukcija na terenu

Toplotna prehodnost konstrukcije

U (W/m²K) 0,133 U_{obr} (W/m²K) 0,35

Tip konstrukcije Tla na terenu, tla vkopane kleti

Naziv konstrukcije Tla na zemlji

R_{tot} 0,17 R_{ext} 0,04

Znotraj	Skupina	Material	Debelina (cm)	λ (W/mK)	ρ (kg/m³)	c _p (J/kgK)	μ (-)	R _{ti} (m²K/W)	s _{ti} (m)
1. sloj	Materiali za obloge	Keram.plošč.-stenske,neglaz.	0,00	1,28	2300	920	200	0,000	0,002
2. sloj	Malte	Cementni estrih	4,00	1,4	2200	1050	30	0,029	1,200
3. sloj	Materiali za obloge	Polietilenske folije	0,50	0,19	1000	1250	80000	0,026	400,000
4. sloj	Toplotni izolatorji	Ekstrudirani polistiren	10,00	0,035	33	1500	250	2,857	25,000
5. sloj	Materiali za obloge	Bitumenska lepenska	1,30	0,19	1100	1460	2000	0,068	26,000
6. sloj	Betoni	Betoni s kam. agregati (2000)	25,00	1,16	2000	960	22	0,216	5,300
7. sloj	Toplotni izolatorji	Ekstrudirani polistiren	10,00	0,035	33	1500	250	2,857	25,000
8. sloj	Materiali za obloge	Bitumenska lepenska	1,30	0,19	1100	1460	2000	0,068	26,000
9. sloj									
10. sloj									

Faktor senčenja gradnika

	jan	feb	mar	apr	maj	jun
F _{kor}	1	1	1	1	1	1
F _{kor}	1	1	1	1	1	1

Površina konstrukcije A 85 m²

Orientacija JZ

Naklon 0

Obseg konstrukcije P 41,8 m

Debelina zidu 47,0 cm

Globina vkopane kleti z 1,8 m

Toplotna prevodnost tal λ_s 2,0 W/mK

Dodatna toplotna izolacija temeljev je mogoče le, če je z = 0

d_{ti} (m) 13,13

Podatek o efektivni debelini d_f izdelovalec uporabi pri izračunu toplotnih prehodnosti sten v stiku s terenom, ki so povezane s predmetno talno konstrukcijo. Vrednost d_f se izpiše na zavinku O1.

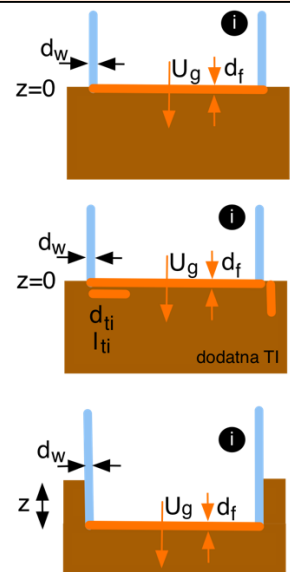
Analiza

Prehod vodne pare: Kondenzat se posuši

Največja količina kondenzata: 0,000 kg/m²

Temperaturni faktor f_{temp}: 0,961

Faktor toplotne stabilnosti f:



POJASNILO: Pri analizi talnih konstrukcij v stiku z zemljinjo/terenom se izračuna toplotna prehodnost konstrukcije, ki mora biti manjša od dovoljene Tabela 6. PURES 2022.

Transmisijske toplotne izgube se določijo za vsak mesec ob upoštevanju meteoroloških spremenljivk, položaja konstrukcije in lastnosti zemljine skladno s točko 8.1.11 TSG-1-004.

OPOZORILO: Pri analizi talne konstrukcije se izračuna tudi efektivna debelina konstrukcije d_f. Vrednost se zapiše tudi na zavinku O v obravnavani coni. Ta podatek izdelovalec uporabi pri izračunu toplotnih lastnosti zidu, ki so v stiku s talno konstrukcijo in so pod nivojem terena (z > 0).

Talna konstrukcija na terenu z dodatno toplotno izolacijo

Toplotna prehodnost konstrukcije

U (W/m²K) 0,133 U_{obr} (W/m²K) 0,35

Tip konstrukcije Tla na terenu, tla vkopane kleti

Naziv konstrukcije Tla na zemlji

R_{tot} 0,17 R_{ext} 0,04

Znotraj	Skupina	Material	Debelina (cm)	λ (W/mK)	ρ (kg/m³)	c _p (J/kgK)	μ (-)	R _{ti} (m²K/W)	s _{ti} (m)
1. sloj	Materiali za obloge	Keram.plošč.-stenske,neglaz.	0,00	1,28	2300	920	200	0,000	0,002
2. sloj	Malte	Cementni estrih	4,00	1,4	2200	1050	30	0,029	1,200
3. sloj	Materiali za obloge	Polietilenske folije	0,50	0,19	1000	1250	80000	0,026	400,000
4. sloj	Toplotni izolatorji	Ekstrudirani polistiren	10,00	0,035	33	1500	250	2,857	25,000
5. sloj	Materiali za obloge	Bitumenska lepenska	1,30	0,19	1100	1460	2000	0,068	26,000
6. sloj	Betoni	Betoni s kam. agregati (2000)	25,00	1,16	2000	960	22	0,216	5,300
7. sloj	Toplotni izolatorji	Ekstrudirani polistiren	10,00	0,035	33	1500	250	2,857	25,000
8. sloj	Materiali za obloge	Bitumenska lepenska	1,30	0,19	1100	1460	2000	0,068	26,000
9. sloj									
10. sloj									

Faktor senčenja gradnika

	jan	feb	mar	apr	maj	jun
F _{kor}	1	1	1	1	1	1
F _{kor}	1	1	1	1	1	1

Površina konstrukcije A 85 m²

Orientacija JZ

Naklon 0

Obseg konstrukcije P 41,8 m

Debelina zidu 47,0 cm

Globina vkopane kleti z 2,0 m

Toplotna prevodnost tal λ_s 2,0 W/mK

Dodatna toplotna izolacija temeljev je mogoče le, če je z = 0

d_{ti} (m) 13,13

Dodatna izolacija temeljev

Debelina dodatne izolacije 5 cm

Toplotna prevodnost izolacije 0,041 W/mK

Dolžina toplotne izolacije 1,2 m

Vhodni podatki, kot so opredeljeni na skici konstrukcije na terenu.

Analiza

Prehod vodne pare: Kondenzat se posuši

Največja količina kondenzata: 0,000 kg/m²

Temperaturni faktor f_{temp}: 0,961

Faktor toplotne stabilnosti f:

Mesečne transmisijske toplotne izgube primerjanih konstrukcij

Konstrukcije na ovoju stavbe Toplotna cone:

Toplotna prehodnost toplotnih mostov $\Delta\psi_{ts}$ W/m²K **0,04**

Zaporedna št. konstrukcije	1	2
Vista konstrukcije	Netransparentna	Netransparentna
Naziv	Tla na zemlji	Tla na zemlji
Orientacija	JZ	JZ
Naklon	0	0

Toplotna prehodnost	U	W/m ² K	0,133	0,133
Površina	A	m ²	85,0	85,0
Faktor	b		1,00	1,00

Dodatna toplotna izolacija temeljev ne vpliva na toplotno prehodnost U konstrukcije.

Toplotna prehodnost zasteklitve	U _g	W/m ² K
Toplotna prehodnost okvirja	U _f	W/m ² K
Energijska prehodnost zasteklitve	g _{tot}	-
Delež netransparentnega dela gradnika	F _{g,w}	-
Prehodnost s. sevanja zasteklitve s senčili	g _{tot,sh}	-
Presevnost naravne svetlobe zasteklitve	τ _{vis}	-

Ekvivalentna debelina tal	U-A-b	W/K	11,3	11,3
	d _f	m	13,13	13,13

Dodatna toplotna izolacija temeljev ne vpliva na efektivno debelino d_f.

Transmisijske toplotne izgube Q_{tr,m} (kWh/m)

	jan	feb	mar	apr	mej	jun	jul	avg	sep	okt	nov	dec
31	144,1	125,6	119,0	145,3	125,0	106,4	99,9	99,9	116,1	93,9	115,1	139,0
31	130,5	114,1	109,6	136,7	120,5	104,5	99,6	99,6	112,5	88,8	106,1	126,3

Dodatna toplotna izolacija temeljev pa vpliva na transmisijske toplotne izgube konstrukcije.

Posebni primeri

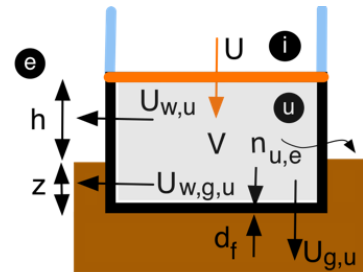
Podne konstrukcije proti neogrevani kleti

POJASNILO: Toplotne izgube podne konstrukcije na ovoju toplotne cone, ki meji na neogrevan prostor ali neogrevano pol-vkopano/vkopano klet se lahko določi na dva načina:

- z izračunano toplotno prehodnostjo U in temperaturnim korekcijskim faktorjem b ali
- s sočasnim upoštevanjem lastnosti vseh konstrukcij na ovoju neogrevanega prostora ter prezračevanjem tega prostora.

V orodju PURES 3.xls je mogoče na ta način izračunati toplotno prehodnost konstrukcij tipa »Tla nad kletjo ali neogrevanim prostorom« in »Tla proti neogrevanemu prostoru s podnim ogrevanjem«. Vhodni podatki za izračun so prikazani na skici.

POJASNILO: Toplotne prehodnosti podnih konstrukcij proti neogrevani kleti se določijo skladno s točko 8.1.1. TSG-1-004 in SIST EN 13370. Vhodni podatki za izračun so navedeni na skici.



Toplotna prehodnost konstrukcije

Tip konstrukcije: Tla proti neogrevanemu prostoru pri ploskovnem greju

Naziv konstrukcije: Tla na zemlji

U (W/m²K): 0,161

U_{tot} (W/m²K): 0,3

R_u: 0

R_s: 0,1

Izprazni obrazec | Analiziraj konstrukcijo | Dodaj na seznam konstrukcij | Poročilo

Znotraj	Skupina	Material	Debelina (cm)	λ (W/mK)	ρ (kg/m ³)	c _p (J/kgK)	μ (-)	R _i (m ² K/W)	s _d (m)
1. sloj	Materiali za obloge	Keram.plošč.-stenske,neglaz.	0,00	1,28	2300	920	200	0,000	0,002
2. sloj		Malte	4,00	1,4	2200	1050	30	0,029	1,200
3. sloj	Materiali za obloge	Polietilenske folije	0,50	0,19	1000	1250	80000	0,026	400,000
4. sloj	Toplotni izolatorji	Ekstrudirani polistiren	10,00	0,035	33	1500	250	2,857	25,000
5. sloj	Materiali za obloge	Bitumenska lepenka	1,30	0,19	1100	1460	2000	0,068	26,000
6. sloj	Betoni	Betoni s kam. agregati (2000)	25,00	1,16	2000	960	22	0,216	5,500
7. sloj	Toplotni izolatorji	Ekstrudirani polistiren	10,00	0,035	33	1500	250	2,857	25,000
8. sloj	Materiali za obloge	Bitumenska lepenka	1,30	0,19	1100	1460	2000	0,068	26,000
9. sloj									
10. sloj									

Površina konstrukcije A	85	m ²
Orientacija	JZ	
Naklon	0	

Faktor senčenja gradnika	jan	feb	mar	apr	mej	jun
F _{g,100}	0	0	0	0	0	0
F _{g,500}	0	0	0	0	0	0

Obseg konstrukcije P	41,8	m
Globina vkopane kleti z	0,0	m
Toplotna prevodnost tal λ _s	2,0	W/mK
Višina stene neogr.kleti nad terenom h	1,5	m
U tla neogrevane kleti	0,7	W/m ² K
U stene proti terenu neogr. kleti	0,5	W/m ² K
U stene nad terenom neogr. kleti	0,35	W/m ² K
Neto prostornina neogr. kleti	120	m ³
Št. izmenjav zraka na uro n	0,2	h ⁻¹
Ekvivalentna debelina tal d _f	13,2	m

Temperatura grelnega medija: 35 °C

Analiza: 0 | Projekt | C1 | O1 | AC1 | AS | U

Posebni primeri

Konstrukcije v toplotnem ovoju s podnim ogrevanjem

• talna konstrukcija z registrom podnega ogrevanja

Toplotna prehodnost konstrukcije

Tip konstrukcije: Tla na terenu pri ploskovnem greju
 Naziv konstrukcije: Tla na terenu, tla vkopane kleti

$U = 0,137$ (W/m²K)
 $U_{kor} = 0,3$ (W/m²K)
 $R_{tot} = 0$
 $R_{kor} = 0,04$

Skupina Material Debelina (cm) λ (W/mK) ρ (kg/m³) c_p (J/kgK) μ (-) R_{si} (m²K/W) s_{ti} (m)

1. sloj	Malte	Cementni estrih	4,00	1,4	2200	1050	30	0,029	1,200
2. sloj	Materiali za obloge	Polietilenske folije	0,50	0,19	1000	1250	80000	0,026	400,000
3. sloj	Toplotni izolatorji	Ekstrudirani polistiren	10,00	0,035	33	1500	250	2,857	25,000
4. sloj	Materiali za obloge	Bitumenska lepenska	1,30	0,19	1100	1460	2000	0,068	26,000
5. sloj	Betoni	Betoni s kam. agregati (2000)	25,00	1,16	2000	960	22	0,216	5,500
6. sloj	Toplotni izolatorji	Ekstrudirani polistiren	10,00	0,035	33	1500	250	2,857	25,000
7. sloj	Materiali za obloge	Bitumenska lepenska	1,30	0,19	1100	1460	2000	0,068	26,000
8. sloj									
9. sloj									
10. sloj									

Površina konstrukcije A: 85 m²
 Orientacija: JZ
 Naklon: 0

Obseg konstrukcije P: 41,8 m
 Debelina zidu: 47,0 cm
 Globina vkopane kleti z: 0,0 m
 Toplotna prehodnost tal λ_s : 2,0 W/mK

Temperatura grelnega medija: 35 °C

Analiza: Kondenzat se posuši: 0,000 kg/m³
 Največja količina kondenzata: 0,960 kg/m³
 Temperaturni faktor f_{kor} : 0,960
 Faktor toplotne stabilnosti f: 1

Večja toplotna prehodnost sicer enake konstrukcije, ker so upoštevani samo sloji pod registrom podnega ogrevanja.
 Korekcijski temperaturni faktor b je večji od 1.

OPOMBA: Toplotna prehodnost konstrukcij se določi tako, da se upoštevajo le sloji konstrukcije pod registrom podnega ogrevanja (proti zraku zunaj ali zemljini) in temperaturni korekcijski faktor b. Ta se samodejno izračuna z upoštevanjem temperature zraka v stavbi in okolici ter povprečne temperature grelna vode kot je načrtovana pri projektni (zimski) temperaturi okolice. Ta je za lokacijo stavbe prikazana na zavihku »Projekt« kot meteorološki podatek.

POMEMBNO: Mesečne transmisijske toplotne izgube konstrukcije se določijo s proporcionalno znižano mesečno temperaturo grelna vode glede na povprečno mesečno temperaturo zraka v okolici ali zemljini.

• mesečne transmisijske toplotne izgube konstrukcij enake sestave, toda brez in s talnim ogrevanjem

Konstrukcije na ovoju stavbe

Toplotna prehodnost konstrukcij: 0,04

Zaporedna št. konstrukcije	1	2
Vrsta konstrukcije	Netransparentna	Netransparentna
Naziv	Tla na terenu	Tla s podnim
Orientacija	JZ	JZ
Naklon	0	0

Toplotna prehodnost	U	W/m ² K	0,133	0,137
Površina	A	m ²	85,0	85,0
Faktor	b		1,00	1,45

Toplotna prehodnost zasteklitve	U_g	W/m ² K		
Toplotna prehodnost okvirja	U_f	W/m ² K		
Energijska prehodnost zasteklitve	\dot{E}_{tot}	-		
Delež netransparentnega dela gradnika	$F_{e,w}$	-		
Prehodnost s. sevanja zasteklitve s senčili	$\dot{E}_{tot,sh}$	-		
Presevnost naravne svetlobe zasteklitve	τ_{sk}	-		

U-A-b W/K	11,3	16,9
Ekvivalentna debelina tal d_i , m	13,22	12,79

Transmisijske toplotne izgube $Q_{tr,m}$ (kWh/m)

jan	21	31	143,2	230,8
feb	20	28	124,9	200,2
mar	16	31	118,3	185,3
apr	12	30	144,4	148,6
maj	7	31	124,3	127,9
jun	4	30	105,8	108,9
jul	2	31	99,3	102,2
avg	2	31	99,3	102,2
sep	6	30	115,5	118,8
okt	11	31	93,3	139,7
nov	16	30	114,5	179,3
dec	20	31	138,2	221,7

Talno ogrevanje vpliva na transmisijske toplotne izgube konstrukcije.

POJASNILO: V orodju PURES 3.xls je predvideno toplotno aktiviranje naslednjih tipov konstrukcij: »Tla s ploskovnim ogrevanjem proti zunanosti (zraku)«, »Stene s ploskovnim ogrevanjem proti zunanosti (zraku)«, »Tla na terenu s ploskovnim ogrevanjem«, »Tla proti neogrevanem prostoru s podnim ogrevanjem«.

POMEMBNO: V orodju PURES 3.xls se v obdobju, ko cona ni ogrevana, in v obdobju hlajenja s podnim registrom, privzamejo vrednosti temperature hladilne vode enake temperaturi zraka v coni θ_i .

Posebni primeri

Prehod vodne pare skozi netransparentne konstrukcije

Orodje PURES 3.xls preveri prehod vodne pare skladno s standardom SIST EN ISO 13788. Spremenljivke zunanega okolja so meteorološki podatki in se samodejno prenesajo v orodje, spremenljivke notranjega okolja pa se povzamejo iz Tabele 6.1. TSG-1-004.

POMEMBNO: Prehod vodne pare se preveri tudi za konstrukcije v stiku z zemljino/terenom. Robni pogoji zunanega okolja se povzamejo iz točke 8.1.3. TSG-1-004.

OPOZORILO: Analiza konstrukcije vsebuje podatke o tem ali je kondenzacija vodne pare pojavi in največji mesečni količini izločene vode v konstrukciji. Skladno z zahtevami v točki 8.1.3. izdelovalec presodi ali konstrukcija ustreza.

Analiza

Prehod vodne pare: **Ni kondenzacije**
 Največja količina kondenzata: **0,000** kg/m²
 Temperaturni faktor f_{tot}: **0,939**
 Faktor toplotne stabilnosti f:

Analiza

Prehod vodne pare: **Kondenzat se posuši**
 Največja količina kondenzata: **0,064** kg/m²
 Temperaturni faktor f_{tot}: **0,939**
 Faktor toplotne stabilnosti f:

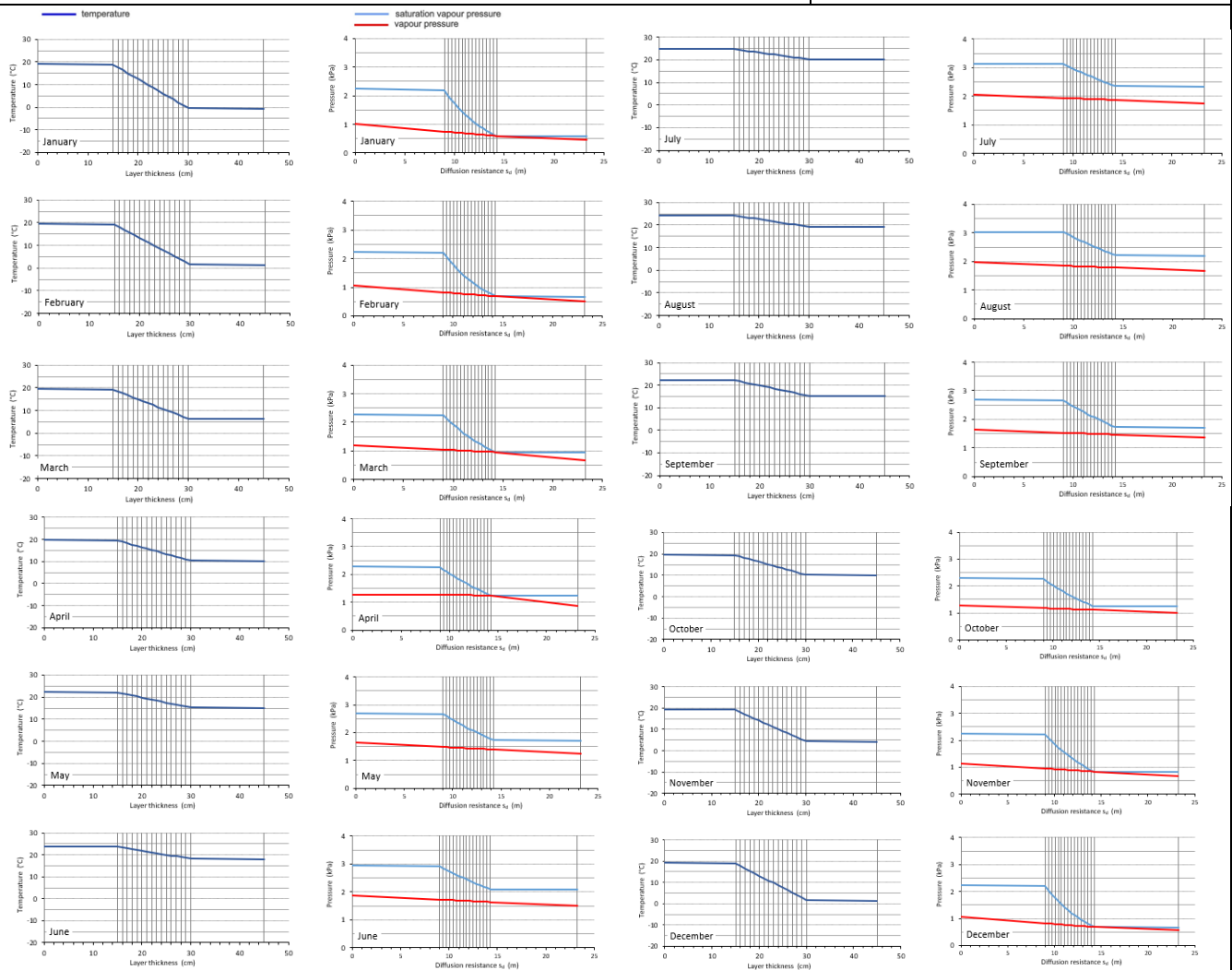
Analiza

Prehod vodne pare: **Kondenzat se ne posuši**
 Največja količina kondenzata: **0,098** kg/m²
 Temperaturni faktor f_{tot}: **0,939**
 Faktor toplotne stabilnosti f:

Analiza

Prehod vodne pare: **Kondenzat se ne posuši**
 Največja količina kondenzata: **1,042** kg/m²
 Temperaturni faktor f_{tot}: **0,939**
 Faktor toplotne stabilnosti f:

POJASNILO: Za grafični prikaz poteka prenosa vodne pare se uporabijo namenska orodja. Primer prikaza v orodju TRIMOExpert je v vrstici spodaj.



University of Ljubljana, Faculty of Mechanical Engineering
 Laboratory for Sustainable Technologies in Buildings - LOTZ
 in cooperation with Trimox d.o.o.

Posebni primeri

Prezračevanje cone

• naravno prezračevanje cone

Notranja operativna temperatura	θ_{in}	°C	ogrevanje	22	hišanje	25	Tedenska uporaba stavbe	t_e	d/feder	0,5
Notranji viri	q_i	W/m ²		5,6	5,6		Dnevna uporaba stavbe	t_d	h/dan	1
							Letno št. dni koriščenja	d_s	d/an	26
							Faktor sočasne uporabe stavbe	f_s	-	0,5
Prezračevanje			Naravno - i odpiranjen oken							
Št. izmenjav zraka	n	h ⁻¹	Pozimi	0,5	Poleti	0,5	Pri izračunu prezračevalnih toplotnih izgub bo upoštevana izmenjava zraka n neglede na urnik uporabe stavbe (7/24).			

OPOZORILO: Naravno prezračevanje novih in rekonstruiranih stavb ni dovoljeno, saj ni mogoče zagotoviti ustreznih vrednosti kazalnikov energijske učinkovitosti stavbe. Še bolj pomembno pa je, da z naravnim prezračevanjem ni mogoče vedno

POMEMBNO: Če želi izdelovalec določiti potrebno toploto za ogrevanje $Q_{H,nd}$ bližje realni vrednosti se skladno s točko B.3.3.8. SIST EN 16798-7 število izmenjav zraka pomnoži s faktorjem »ročnega krmiljenja prezračevanja uporabnikov cone« enakim 1,8.

• podtlačno ali nadtllačno mehansko prezračevanje brez vračanja toplote

Notranja operativna temperatura	θ_{op}	°C	ogrevanje	22	25	Tedenska uporaba stavbe	t_e	d/teder	1
Notranji viri	q_i	W/m ²	hlajenje	5,6	5,6	Dnevna uporaba stavbe	t_d	h/dan	26
						Letno št. dni koriščenja	d_e	d/an	0,5
						Faktor sočasne uporabe stavbe	f_o	-	0,55

Prezračevanje: Mehansko - z dovodom ali odvodom

Vrednost po projektu; predpostavljeno je, da je pri načrtovanju upoštevan faktor sočasne uporabe in način krmiljenja prezračevalnega sistema.

Prezračevalne toplotne izgube se določijo s povprečno količino dovodenega zraka, se določi z upoštevanjem tedenske in dnevne uporabe cone. Predpostavljeno je, da prezračevalni sistem deluje 1 uro pred dnevno uporabo.

POMEMBNO: Izdelovalec mora povečati tedensko in dnevno uporabo cone, če je dejansko obdobje uporabe cone daljše od predlaganih vrednosti na zavihku (Tabela 6.1.4. TSG-1-004).

• enakotlačno mehansko prezračevanje z vračanjem toplote

Notranja operativna temperatura	θ_{op}	°C	ogrevanje	22	25	Tedenska uporaba stavbe	t_e	d/teder	6
Notranji viri	q_i	W/m ²	hlajenje	10,4	10,4	Dnevna uporaba stavbe	t_d	h/dan	20
						Letno št. dni koriščenja	d_e	d/an	260
						Faktor sočasne uporabe stavbe	f_o	-	0,55

Prezračevanje: Mehansko - z dovodom ali odvodom

Način krmiljenja prezračevalnega sistema glede na zaznavalo vpliva na delovanje prezračevalnega sistema. Skladno s SIST EN 16798-7 se vpliv krmiljenja ovrednoti z zmanjšanim ali povečanim pretokom Vdov s faktorjem 1,1 (drugi senzorji), 0,9 (senzor prisotnosti) ali 0,8 (senzor CO₂ ali števila ljudi v coni). V PURES 3.xls je predpostavljeno, da je ta korekcija že upoštevana pri načrtovanju prezračevalnega sistema $V_{dov,proj}$. Zato je upoštevana vrednost faktorja krmiljenja 1. Izbira je načina krmiljenja je zato informativna.

Temperaturni izkoristek vračanja toplote se navede za projektni pretok dovodenega zraka $V_{dov,proj}$. V kolikor deluje vzporedno še drug sistem prezračevanja z ali brez vračanja toplote, se učinek določi s povprečenjem, s količino dovodenega zraka posameznega sistema, uteženega učinka.

zagotoviti primerne kakovosti zraka, saj to prezračevanje ni kontrolirano.

POJASNILO: Število izmenjav zraka n pri naravnem prezračevanju bo upoštevano kot stalno (7/24), neglede na tedensko in dnevno uporabo cone.

POJASNILO: Glede na izbran način prezračevanja cone se izvede izračun vdora zraka V_{inf} skladno s točko 8.1.11. TSG-1-004.

OPOZORILO: Temperaturni izkoristek vračanja toplote se vnese za projektirano količino $V_{dov,proj}$.

Posebni primeri

Potrebna toplota za TSV

• stanovanjske stavbe

TSV	n_{tsv}		2
Št. oseb	$V_{W,tsv,d}$	l/dan	92,9
Dnevna količina TSV	$\theta_{tsv,h}$	°C	42
Temperatura TSV	$\theta_{tsv,c}$	°C	10
Temperatura hladne vode			

Potrebna toplota za pripravo TSV $Q_{W,tsv,d}$ se za stanovanjske stavbe določi skladno s točko 8.2.2. TSG-1-004 in točko B.2.2. SIST EN 12831-1 glede na kondicionirano površino cone A_{tsv} . Ni predvideno, da bi se samodejno prikazane vrednosti spreminjale.

• nestanovanjske stavbe

Tedenska uporaba stavbe	t_e	d/teder	5
Dnevna uporaba stavbe	t_d	h/dan	13
Letno št. dni koriščenja	d_e	d/an	260
Faktor sočasne uporabe stavbe	f_o	-	0,55

Za nestanovanjske stavbe se potrebna toplota za pripravo TSV določi s podatki iz projektne dokumentacije.

V kolikor to ni mogoče, se upošteva število oseb v coni in dnevna raba TSV. Upoštevana se temperaturi TSV in vode v omrežju 42°C in 10°C skladno s točko 8.2.2. TSG-1-004 in točko B.6. v SIST EN 12831-3.

TSV	n_{tsv}		24
Št. oseb	$V_{W,tsv,d}$	l/dan os	25,0
Dnevna količina TSV na osebo	$\theta_{tsv,h}$	°C	42
Temperatura TSV	$\theta_{tsv,c}$	°C	10
Temperatura hladne vode			

Potrebna toplota za TSV na dan $Q_{W,tsv,d}$ kWh/dan

Za nestanovanjske stavbe se uporabi podatek o dnevni potrebni toploti za TSV $Q_{W,tsv,d}$ iz projektne dokumentacije. Eventualno se vrednosti določi z vrednostmi iz tabele 8.11.1. TSG-1-004, glede referenčno veličino.

POJASNILO: Potrebna toplota za pripravo TSV se določi na zavihku cone C1.

OPOMBA: V izračunu potrebne toplote za TSV se upošteva število dni v letu (»Letno št. dni koriščenja«), ko se stavba uporablja. Ta podatek se vnese na istem zavihku. To število se upošteva proporcionalno za vse mesece v letu.

PURES 3.xls in Energetske izkaznice

POJASNILO: Orodje PURES 3.xls je namenjeno dokazovanju energijske učinkovitosti stavbe skladno s PURES 2023 in TSG-1-004, se pa lahko uporabi tudi za potrebe izdelave in izdaje Energetske izkaznice stavbe. V tem primeru izpolnjevanje kazalnikov ni obvezno, vrednosti kazalnikov pa so lahko osnova za pripravo predlogov za povečanje energijske učinkovitosti stavbe za katero se izdeluje EI.

POJASNILO: Orodje PURES 3.xls omogoča kreiranje datoteke »*.xml«, ki se kasneje lahko izvozi na portal EI.

POMEMBNO: Druga datoteka, ki jo mora izdelovalec EI shraniti, je datoteka z vhodnimi podatki in izračuni »*.xls«. Tudi ta se izvozi v register. To datoteko mora

Analiza sNES

Naziv projekta: Poslovni_objekt_1
 Podatki o stavbi: Energetsko zahtevna stavba, Rekonstruirana, Ni javna stavba

	f_{izpoln}	f_{izp}	$f_{\text{izp,el}}$	k_{el} (kg/kWh)
ZP	1,1	0,0	1,1	0,32
ELKO	1,1	0,0	1,1	0,29
Biomasa	0,2	1,0	1,2	0,04
Elektrika	1,5	1,0	2,5	0,42
Daljnisko	1,12	0,06	1,18	0,396
Sončna energija	0,0	1,0	1,0	0,00
UNP	1,1	0,0	1,1	0,32
			1,0	0,00

Podatki o izdelovalcih izkaza: Vredja projekcije, Izdelovalec izkaza, Datum izdelave izkaza

Kazalniki energijske učinkovitosti stavbe

	Količina (kWh/an)	Vrednost (%)
Neutežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{\text{dov,el}}$	63674	40
Utežena dovedena energija za delovanje TSS $E_{\text{dov,el,ute}}$	127482	50
Obnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{\text{prim,obn}}$	51516	Ne ustreza
Neobnovljiva primarna energija dovedene energije $E_{\text{prim,neobn}}$	77182	Vrednost (-)
Skupna primarna energija E_{prim}	128698	1,0
Skupna primarna energija oddane energije iz stavbe $E_{\text{odd,prim}}$	0	1,2

Razmernik obnovljivih virov energije ROVE: 40
 Minimalni zahtevani razmernik ROVE: 50
 Ustreza minimalni zahtevi: Ne ustreza

Korekcijski faktor razmernika ROVE X_{ROVE} : 1,0
 Kompenzacijski faktor razmernika ROVE Y_{ROVE} : 1,2

Na tem zavihku se prikazuje raba električne energije za razsvetljavo.

izdelovalec EI shraniti v svoj arhiv za morebitno kasnejše preverjanje pravilnosti izdelave EI.

POMEMBNO: pričakovati je, da bodo stavbe, za katere se izdeluje računska EI, energetsko manj zahtevne. Za energetsko zahtevne stavbe se bo predvidoma izdelala merjena EI.

OPOZORILO: Izkaza o energijski učinkovitosti stavbe za področje gradbene fizike in TSS se ne izvozita v register EI.

POMEMBNO: Meteorološki podatki za lokacijo stavbe so povzeti glede na koordinate ARSO (GHX, GHY). V kolikor se koordinate na portalu GURS za izdelavo EI razlikujejo, se lahko na zavihku Projekt spremenijo. To velja le za uporabo orodja PURES 3.xls za izdelavo EI. Po izkušnjah, razlike med vrednostmi koordinat ne bodo velike, in ne bodo vplivale na vrednosti kazalnikov.

Katastrska občina: Jesenice
 GK koordinate kraja: GKX: 101000, GKY: 462000

Tu se lahko vnesejo nove koordinate stavbe s portala GURS.

Za izračun kazalnikov se pridobijo meteorološki podatki s koordinatami s portala ARSO.

Opredelitev stavbe: Energetsko zahtevna stavba
 Vrsta gradnje: Rekonstruirana
 Javna stavba: Ne

Po končani analizi je mogoče na zavihku Projekt spremeniti koordinate.

Posebni primer Zid proti neogrevanemu stopnišču v večstanovanjski stavbi

POJASNILO: Pri izdelavi EI za stanovanje v večstanovanjski stavbi se zid proti neogrevanemu stopnišču vnese kot »Netransparenten« gradnik in »Stene proti neogrevanemu stopnišču«. Kot zadnji sloj se doda »Fiktivna plast« iz skupine Materiali z debelino 5 cm. Vhodna vrata imajo virtualno toplotno prehodnost U 1,4 W/m²K.