

# IZHODIŠČA METODOLOGIJE OCENJEVANJA ENERGIJSKE UČINKOVITOSTI NAČRTOVANIH STABV

## 1. SPLOŠNO

**1. Obseg metode ocenjevanja energijske učinkovitosti.** Ta metoda ocenjevanja se uporablja za ocenjevanje energijske učinkovitosti načrtovanih stavb, ki presegajo zahteve pravilnika o učinkoviti rabi energije. Namenjen je vsem tistim, ki želijo količinsko opredeliti učinkovitost, ki znatno presega zahteve slovenskega pravilnika. Uporablja se za ocenjevanje učinkovitosti vseh tovrstnih načrtovanih projektih rešitev, vključno s spremembami namembnosti in rabe ter s prizidki k obstoječim stavbam, razen za projekte brez inštalacijskih sistemov ogrevanja, hlajenja in prezračevanja.

**1.2 Ocenjevanje učinkovitosti.** Ta metoda ocenjevanja učinkovitosti zahteva skladnost z naslednjimi določbami:

Izpolnjene so vse zahteve določb 7. do 14. člena pravilnika o učinkoviti rabi energije, ki vsebujejo obvezne določbe in so predpogoj za to metodo ocenjevanja, prav tako pa vse zahteve za sisteme in komponente iz TSG-1-004. Učinkovitost v projektu načrtovane stavbe se izračuna v skladu s tu zapisanimi določbami po naslednji formuli:

$$EI_p = \text{učinkovitost načrtovane stavbe} / \text{učinkovitost osnovne stavbe} \times 100$$

### **Informativne opombe:**

1. Učinkovitost načrtovane stavbe in učinkovitost osnovne stavbe morata vključevati vse komponente končnih uporabnikov kot so porabniki na vtičnicah in tehnološki porabniki.
2. Niti učinkovitost načrtovane stavbe niti učinkovitost osnovne stavbe ne pomenita napovedi dejanske energijske potrebe oziroma stroškov za načrtovano projektno rešitev po izgradnji. Dejanska potreba se bo razlikovala od teh izračunov zaradi sprememb pri zasedenosti, načina uporabe in vzdrževanja stavbe, vremena in potreb po energiji, ki je ta postopek ne pokriva, stroški za energijo pa se bodo razlikovali tudi zaradi razlik v tarifi za energijo od časa načrtovanja stavbe do njene zasedenosti in zaradi natančnosti orodja za izračun.

**1.3 Omejitve kompromisov.** Če se načrtovane spremembe oz. predelave ne nanašajo na celo stavbo, lahko odstopajo samo parametri sistemov, ki bodo spremenjeni. Parametri, ki se nanašajo na nespremenjene obstoječe razmere ali na bodoče komponente stavbe,

morajo biti enaki pri določanju učinkovitosti osnovne stavbe in načrtovane stavbe. Bodoče komponente stavbe morajo izpolnjevati predpisane zahteve iz TSG.

**1.4 Zahteve glede dokumentacije.** Simulirana učinkovitost mora biti dokumentirana, dokumentacija pa predložena ocenjevalnemu organu znotraj KTG pri IZS. Informacije morajo biti podane v poročilu in morajo vsebovati naslednje:

- a) Kratek opis projekta, ključne izboljšave energijske učinkovitosti, uporabljeni simulacijski program, verzija simulacijskega programa in rezultati energijske analize. V tem povzetku morajo biti navedene vrednosti izračunane učinkovitosti osnovne stavbe in učinkovitost načrtovane stavbe ter odstotek izboljšanja.
- b) Splošen pregled, ki zajema: število nadstropij (nad in pod zemljo), velikost tipične etaže, namembnost prostorov v stavbi (npr. pisarna, kavarna, trgovina, parkirišče, itd.), bruto površine prostorov posameznih namembnosti in podatek, če so vsi ti posamezni prostori klimatizirani.
- c) Seznam z energijo povezanih tehničnih značilnosti zajetih v projektu, na katerih temelji ocena učinkovitosti. V tem seznamu morajo biti dokumentirane vse tiste energijske značilnosti, ki se pri modelih, uporabljenih pri izračunih učinkovitosti osnovne stavbe in načrtovane stavbe med seboj razlikujejo.
- d) Seznam, ki prikazuje skladnost načrtovanih rešitev z vsemi zahtevami iz členov 7. do 14. pravilnika o učinkoviti rabi energije in predpisane zahteve iz TSG-1-004.
- e) Tabela s povzetkom energijskih prihrankov ločeno po namenu uporabe za načrtovano stavbo.
- f) Situacijski načrt s prikazom vseh sosednjih stavb in topografije, ki lahko mečejo senco načrtovani stavbi (z ocenjeno višino oziroma številom nadstropij).
- g) Višinske kote stavbe in tlorisni načrti (sprejemljive so shematske risbe).
- h) Shema s prikazom toplotnih con, ki se uporabljajo v računalniški simulaciji.
- i) Razlaga vseh pomembnih modelirnih predpostavk.
- j) Pomožne kalkulacije in gradivo v podporo vhodnim podatkom (npr. U-faktorji za sklope stavbnega ovoja, ocene faktorjev prepuščanja celotnega sončnega obsevanja prosojnih površin (g), končni uporabniki navedeni v modelu projektne rešitve 1, odstavek [a], Tabela 3.1).
- k) Vhodno in izhodno poročilo (oz. poročila) iz simulacijskega programa oziroma programske opreme za skladnosti vključno z analizo energijske rabe pri vsaj naslednjih komponentah: luči, tehnološka oprema, oprema za ogrevanje porabne vode, oprema za ogrevanje prostorov, oprema za hlajenje in odvod toplote, ventilatorji in druga oprema ogrevanja, hlajenja in prezračevanja (kot npr. črpalke). Ta izhodna poročila morajo navesti tudi število s sistemom klimatizacije

ne pokritih obremenitvenih ur za projektno rešitev načrtovane stavbe in za projektno rešitev osnovne stavbe.

- l) V simulacijah uporabljene tarife za nabavljeno energijo.
- m) Razlaga vseh sporočil o napakah iz izhodnega poročila simulacijskega programa.
- n) Za vsako uporabljeno metodo (oz. metode) izrednega izračuna, dokumentirani predvideni energijski prihranki po vrstah energije, prihranki energijskih stroškov, razlaga metode izvedenega izrednega izračuna in teoretične ali empirične informacije v podporo natančnosti te metode.
- o) Zmanjšanje učinkovitosti pri načrtovani stavbi v povezavi z uporabo obnovljive energije na kraju samem.

## 2. SPLOŠNE ZAHTEVE ZA SIMULACIJO

**2.1 Izračuni učinkovitosti.** Učinkovitost načrtovane stavbe in učinkovitost osnovne stavbe se izračunata s pomočjo:

- a. istega simulacijskega programa
- b. istih vremenskih podatkov
- c. istih tarif za energijo

**2.2 Simulacijski program.** Simulacijski program mora biti računalniški program za analizo energijske rabe v stavbah. Simulacijski program mora vključevati kalkulacijske metode za modelirane stavbne komponente. Za komponente, ki jih s simulacijskim programom ni možno modelirati, veljajo zahteve metod izrednega izračuna navedene pod poglavjem 2.5.

**2.2.1** Simulacijski program mora biti odobren s strani ocenjevalnega organa znotraj KTG pri IZS in mora biti, kot najmanj, sposoben eksplicitno modelirati vse spodaj navedeno:

- a. 8760 ur na leto
- b. urne spremembe v zasedenosti, moči razsvetljave, moči različne opreme, spremembe termostatskih nastavitev, obratovanja sistema ogrevanja, hlajenja in prezračevanja, in sicer definirano posebej za vsak dan v tednu in za praznike.
- c. toplotne učinke mase stavbe
- d. najmanj deset toplotnih con
- e. krivulje energijske učinkovitosti pri delni obremenitvi strojne opreme
- f. korekcijske krivulje zmogljivosti in učinkovitosti opreme za ogrevanje in hlajenje
- g. prosto hlajenje na zračni strani z integrirano regulacijo
- h. značilnosti projektne rešitve za osnovno stavbo specificirane pod poglavjem 3.

**2.2.2** Simulacijski program mora biti sposoben (1) neposredno določiti učinkovitost načrtovane stavbe in učinkovitost osnovne stavbe ali (2) izdelati urna poročila o energijski rabi z virom energije, primernim za določanje energijske učinkovitosti načrtovane stavbe in osnovne stavbe s pomočjo ločenega računskega postopka.

**2.2.3** Simulacijski program mora biti sposoben izdelati izračune projektne obremenitve za določitev potrebnih kapacitet opreme ogrevanja, hlajenja in prezračevanja ter pretočnih količin zraka in vode v skladu s splošno sprejetimi tehniškimi standardi in priročniki za projektno rešitev načrtovane in osnovne stavbe.

**2.2.4** Simulacijski program mora biti preizkušen v skladu s priznanim standardom, rezultate pa mora posredovati ponudnik programske opreme.

**2.3 Klimatski podatki.** Simulacijski program izvede simulacijo z urnimi vrednostmi klimatskih podatkov, kot sta temperatura in vlažnost, iz reprezentativnih klimatskih podatkov za lokacijo načrtovanega modela. Za mesta ali urbana področja z mnogimi vnosi klimatskih podatkov, in za lokacije, kjer vremenski podatki niso na voljo, mora projektant izbrati tiste razpoložljive vremenske podatke, ki so najbolj reprezentativni za podnebje na lokaciji stavbe. Te izbrane vremenske podatke mora potrditi ocenjevalni organ znotraj KTG pri IZS.

**2.4 Obnovljiva, ponovno pridobljena in nabavljena energija.**

**2.4.1 Na mestu samem pridobljena obnovljiva energija in na mestu samem iz zavržene zajeta energija.** Na mestu samem iz zavržene zajeta energija se ne šteje za nabavljeno energijo in se mora odšteti od energijske rabe načrtovanega modela še pred izračunom energijske učinkovitosti načrtovane stavbe. Na mestu samem pridobljeno obnovljivo energijo, ki jo proizvajajo sistemi, navedeni v gradbenem dovoljenju za predmetno stavbo, je treba odšteti od energijske porabe načrtovanega modela še pred izračunom energijske učinkovitosti načrtovane stavbe. Oboje velja samo za primer, ko tako pridobljeno energijo načrtovana stavba dejansko tudi uporabi pri svojem delovanju.

**2.4.2 Letni energijski stroški.** Načrtovani energijski stroški in osnovni energijski stroški se določajo bodisi s pomočjo dejanskih tarif za nabavljeno energijo bodisi s povprečnimi državnimi cenami energije, ki jih objavlja Statistični urad Slovenije za stranke poslovnih objektov, vendar pa se pri istem projektu ne sme mešati tarif iz različnih virov. Kjer se uporablja na mestu samem pridobljena obnovljiva energija ali na mestu samem iz zavržene zajeta energija, mora projektna rešitev osnovne stavbe

temeljiti na energijskem viru, ki služi kot rezervni vir oziroma kot osnovni energijski vir, če rezervni vir energije ni specificiran.

**2.5 Metode izrednega izračuna.** Če simulacijski program ne modelira izvedbe, materiala ali naprave načrtovane projektne rešitve, se uporablja Metoda izrednega izračuna, če jo ocenjevalni organ znotraj KTG pri IZS odobri. Če je več takih projektnih rešitev, materialov oziroma naprav, ki jih simulacijski program ne modelira, se izračun izdelava za vsakega posebej in izračuna tudi izredne prihranke. Vendar pa skupni izredni prihranki nikoli ne smejo znašati več kot polovico razlike med energijsko učinkovitostjo osnovne stavbe in učinkovitostjo načrtovane stavbe. Vse vloge za odobritev izredne metode morajo zajemati:

- a. Dokumentiranje metode izrednega izračuna po korakih in dovolj natančno, da je omogočeno reproduciranje rezultatov;
- b. Kopije vseh preglednic, ki se uporabljajo za izdelavo izračuna;
- c. Analizo občutljivosti energijske porabe, pri čemer vsak od vhodnih parametrov odstopa od pol do dvojne predpostavljene vrednosti;
- d. Izračune, ki morajo biti narejeni na osnovi časovnih korakov, v skladu z uporabljenim simulacijskim programom;
- e. Oceno učinkovitosti, izračunano z ali brez metode izrednega izračuna.

**TABELA 3.1: Zahteve modeliranja za izračunavanje učinkovitosti načrtovane in osnovne stavbe**

Št.	Učinkovitost načrtovane stavbe	Učinkovitost osnovne stavbe
1.	<p><b>Model projektne rešitve</b></p> <p>a. Simulacijski model načrtovane projektne rešitve mora biti v skladu s projektno dokumentacijo, vključno z upoštevanjem tipov in površin oken in neprosojnega stavbnega ovoja; moči in krmilnih naprav notranje razsvetljave; tipov, dimenzij in krmilnih naprav sistema ogrevanja, hlajenja in prezračevanja; sistemov za ogrevanje porabne vode. Modelirane morajo biti vse komponente končne rabe v stavbi in v povezavi z njo, vključno, vendar ne omejeno na odvodne ventilatorje, ventilatorje za prezračevanje parkirne garaže, opremo za taljenje snega in zaščito proti zmrzali, fasadno razsvetljavo, grelnike in črpalke za plavalni bazen, dvigala in tekoče stopnice, hlajenje in kuhanje. Kjer simulacijski program specifično ne modelira funkcionalnosti vgrajenega sistema, se za določitev potreb po moči in obratovalnega urnika sistemov uporabljajo preglednice ali druge dokumentirane predpostavke.</p> <p>b. Vsi klimatizirani prostori v načrtovani projektni rešitvi morajo biti simulirani kot da so ogrevani in hlajeni, čeprav ogrevalni ali hladilni sistem ne bo vgrajen.</p> <p>c. Kadar se metoda ocenjevanja učinkovitosti uporablja za stavbe, v katerih elementi povezani z energijo (npr. sistem razsvetljave) še niso načrtovani, morajo biti ti še ne načrtovani elementi opisani v načrtovani projektni rešitvi točno tako kot so definirani v projektu osnovne stavbe. Če uvrstitev nekega prostora ni znana, mora biti prostor uvrščen v kategorijo pisarniškega prostora.</p>	<p>Projektna rešitev za osnovno stavbo mora biti modelirana z istim številom etaž in identično klimatizirano površino kot v projektu načrtovane stavbe.</p>
2.	<p><b>Prizidki in spremembe namembnosti in rabe</b></p> <p>Sprejemljivo je napovedovanje učinkovitosti z modeli stavb, ki izključujejo dele obstoječega objekta, pod pogojem, da so izpolnjeni vsi spodaj navedeni pogoji:</p> <p>a. V izključenih delih stavbe so izpolnjene</p>	<p>Isto kot projektna rešitev za načrtovano stavbo</p>

	<p>zahteve 7. do 14. člena pravilnika o učinkoviti rabi energije in zahteve TSG.</p> <p>b. Izključene dele stavbe oskrbujejo sistemi ogrevanja, hlajenja in prezračevanja, ki so popolnoma ločeni od sistemov za oskrbo delov stavbe, ki so vključeni v stavbni model.</p> <p>c. Projektna temperatura prostora in nastavitve ter urniki za obratovanje sistema ogrevanja, hlajenja in prezračevanja na obeh straneh meje med vključenimi in izključenimi deli stavbe so v bistvu enaki.</p> <p>d. Če se pri analizi za energijske storitve uporablja znižana tarifa zaradi večje skupne porabe ali kakšna podobna takšna tarifa in se za vključene in izključene dele stavbe uporablja skupni števec, potem tudi tarifa to stanje odraža oziroma se nanaša na stavbo skupaj s prizidkom.</p>	
<p><b>3.</b></p>	<p><b>Klasifikacija namembnosti prostora</b></p> <p>Specificirana mora biti uporaba s pomočjo klasifikacije razsvetljave za določen tip stavbe ali prostora v skladu s poglavjem TSG-1-004. Uporabnik mora specificirati klasifikacijo namembnosti prostorov tako da uporabi ali kategorije za tipe stavb ali za tipe prostorov, vendar ne sme kombinirati obeh tipov kategorij. V eni stavbi se lahko uporablja več kategorij tipov stavb, če gre za stavbo mešane namembnosti. Če se uporabljajo kategorije po tipih prostorov, lahko uporabnik poenostavi umeščanje različnih tipov prostorov v okvir modela stavbe, pod pogojem, da so površine objekta kot celote in površine posameznih tipov prostorov točne.</p>	<p>Isto kot projektna rešitev za načrtovano stavbo</p>
<p><b>4.</b></p>	<p><b>Urniki</b></p> <p>Uporabljati se morajo urniki, ki lahko modelirajo urne spremembe zasedenosti, moči razsvetljave, moči razne opreme, termostatskih nastavitvev in obratovanja sistema ogrevanja, hlajenja in prezračevanja. Ti urniki morajo biti tipični za tip načrtovane stavbe, ki ga določi projektant in potrdi ocenjevalni organ znotraj KTG pri IZS.</p> <p><b>Urniki temperature in vlažnosti.</b></p>	<p>Isto kot projektna rešitev za načrtovano stavbo</p> <p><b>Izjeme:</b></p> <p>1. Nastavitve in urnike sistemov ogrevanja, hlajenja in prezračevanja, ki avtomatsko zagotavljajo bivalno toplotno udobje z drugimi sredstvi in ne z neposredno regulacijo temperature suhega in vlažnega termometra, se lahko razlikujejo,</p>

	<p>Nastavitve in urniki za regulacijo temperature in vlažnosti ter območje znižanja pri regulaciji temperature morajo biti isti v projektu za načrtovano stavbo in za osnovno stavbo.</p> <p><b>Urniki ventilatorjev ogrevanja, hlajenja in prezračevanja.</b> Urniki za ventilatorje, ki dovajajo zunanji zrak za prezračevanje, morajo v času zasedenosti prostorov obratovati neprekinjeno, v času, ko prostori niso zasedeni pa se morajo vklapljati in izklapljati, da ustrezajo hladilnim in ogrevnim obremenitvam v času nezasedenosti.</p> <p><b>Izjeme:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kjer sistem za ogrevanje oziroma hlajenje ne bo vgrajen, in se simulacija ogrevalnega ali hladilnega sistema izvaja samo zato, da so izpolnjene zahteve iz te tabele, ventilatorji ogrevalnega oziroma hladilnega sistema ne smejo biti simulirani kot da v času zasedenosti obratujejo neprekinjeno ampak se morajo vklapljati in izklapljati, da ustrezajo ogrevalnim in hladilnim obremenitvam ob vsakem času.</li> <li>2. Ventilatorji sistema ogrevanja, hlajenja in prezračevanja morajo ostati vključeni v času zasedenosti in nezasedenosti v prostorih, za katere iz vidika varstva pri delu za čas nezasedenosti veljajo določene minimalne zahteve za prezračevanje.</li> <li>3. Ventilatorji sistema ogrevanja, hlajenja in prezračevanja morajo ostati vključeni v času zasedenosti in nezasedenosti pri sistemih, ki oskrbujejo predvsem računalniške prostore.</li> </ol>	<p>pod pogojem, da so ekvivalentni nivoji bivalnega toplotnega udobja prikazani z metodologijo »Povišane zračne hitrosti« in uporabo računalniškega programa za izračun PMV-PPD.</p> <p>2. Dovoljeno je, da se urniki v projektu načrtovane stavbe in v projektu osnovne stavbe razlikujejo, kadar je treba modelirati nestandardne ukrepe za učinkovitost, vendar pod pogojem, da te revidirane urnike potrdi ocenjevalni organ znotraj KTG pri IZS. Ukrepi, zaradi katerih se različni urniki lahko uporabljajo, vključujejo, a niso omejeni na, avtomatsko krmiljenje razsvetljave, avtomatsko krmiljenje naravnega prezračevanja, krmiljenje prezračevanja z avtomatskim nadzorom pogojev in avtomatsko krmiljenje za zmanjšanje obremenitev pri ogrevanju porabne vode. V nobenem primeru pa se urniki ne smejo razlikovati pri ročnem krmiljenju (npr. ročno upravljanje stikal za luči ali ročno upravljanje oken).</p>
<p><b>5.</b></p>	<p><b>Stavbni ovoj</b></p>	
<p>a.</p>	<p>Vsi deli stavbnega ovoja načrtovane stavbe morajo biti modelirani po arhitekturnih načrtih oziroma kot so izvedeni ovoj obstoječih stavb.</p> <p><b>Izjeme:</b> Od arhitekturnih načrtov se lahko razlikujejo naslednji gradbeni elementi:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Vsi neizolirani gradbeni sklopi (npr.</li> </ol>	<p>Za vsak tip komponente zunanjega ovoja morajo biti predpostavljene ekvivalentne dimenzije kot pri načrtovani stavbi; t.j. skupna bruto površina zunanjih sten mora biti enaka v projektu načrtovane in projektu osnovne stavbe. Isto velja tudi za površine streh, tal in vrat, in izpostavljeni obodi betonskih plošč na</p>



<p>štrleči balkoni, obodni robovi vmesnih talnih plošč, betonski talni nosilci nad parkirnimi garažami, strešni parapet) morajo biti modelirani ločeno, s pomočjo ene od naslednjih tehnik:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Ločen model vsakega od teh gradbenih sklopov v okviru energijskega simulacijskega modela.</li> <li>Ločen izračun U-faktorja za vsak ta gradbeni sklop. Tako izračunani U-faktorji gradbenih sklopov se nato povprečijo z U-faktorji večjih sosednjih površin po metodi ponderiranega povprečja površine. Ta povprečni U-faktor se modelira v okviru energijskega simulacijskega modela.</li> </ol> <p>Vseh drugih gradbenih sklopov ovoja, ki pokrivajo manj kot 5 % skupne površine tovrstnega sklopa (npr. zunanje stene) ni potrebno posebej opisati, če so podobni nekemu že modeliranemu sklopu. Če ni posebej opisana, se površina nekega sklopa stavbnega ovoja prišteje k površini istovrstnega sklopa, ki ima isto usmeritev in iste termične lastnosti.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Zunanji površini, ki se po azimutni usmeritvi in nagibu razlikujeta za manj kot 45 stopinj in sta sicer enaki, sta lahko opisani bodisi kot enojna površina ali pa z multiplikatorji.</li> <li>Zunanja strešna površina se modelira s pomočjo postarane sončne odbojnosti in toplotne emisivnosti. Kjer podatki preizkusa o postaranju niso na voljo, se strešna površina lahko modelira z odbojnostjo 0,30 in toplotno emisivnostjo 0,90.</li> <li>Ročne naprave za senčenje oken, kot so žaluzije ali senčila, morajo biti modelirane ali ne modelirane, enako kot je to v osnovnem projektu. Avtomatska okenska senčila ali žaluzije morajo biti modelirani. Trajne naprave za senčenje, kot so lamele, nadstreški in svetlobne police, morajo biti modelirani.</li> <li>Avtomatska dinamična zasteklitev je lahko modelirana. Ročna dinamična</li> </ol>	<p>nivoju terena morajo biti isti v projektu načrtovane in osnovne stavbe. Za modeliranje projektne rešitve za osnovno stavbo veljajo naslednje dodatne zahteve:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>Usmeritev.</b> Osnovna stavba se umesti tako kot je postavljena načrtovana stavba</li> <li><b>Neprosojni konstrukcijski sklopi.</b> Neprosojni konstrukcijski sklopi, ki se uporabljajo za nove stavbe, obstoječe stavbe ali prizidke, se morajo prilagajati običajnim vrstam sklopov in morajo ustrezati maksimalnim U-vrednostih posameznih sklopov v Tabeli 1 TSG-1-004.</li> <li><b>Prosojni konstrukcijski sklopi - vertikalne okenske površine.</b> Vse morajo biti enake tistim pri načrtovani v projektu oziroma največji dovoljeni površini v točki 3.2.2 TSG-1-004 (za primer, če bo prosojnost v prihodnje omejena!), kar je pač manjše, in morajo biti porazdeljene po vseh pročeljih stavbe v istih razmerjih kot v projektu načrtovane stavbe. Okenska površina za obstoječo stavbo mora biti enaka obstoječi okenski površini pred načrtovanimi deli in mora biti porazdeljena po vseh pročeljih stavbe v istih razmerjih kot pri obstoječi stavbi.</li> <li><b>Prosojni konstrukcijski sklopi - vertikalni okenski sklopi.</b> Okenske površine za nove stavbe, obstoječe stavbe in prizidke mora biti vedno v skladu z naslednjim: <ul style="list-style-type: none"> <li>U-faktorji okenskih površin morajo biti skladni ustreznim zahtevam iz točke 3.1.3 TSG.</li> <li>Vrednosti g za okna morajo biti skladni ustreznim zahtevam iz točke 3.2.2 TSG.</li> <li>Za vse prosojne konstrukcijske sklope - vertikalne okenske površine se predpostavlja, da so poravnane z zunanjo steno in štrleči deli za senčenje se ne modelirajo.</li> <li>Ročnih naprav za senčenje oken kot so žaluzije ali senčila ni potrebno modelirati.</li> </ul> </li> </ol>
--	--

	<p>zasteklitev uporablja povprečje minimuma in maksimuma <math>g</math> in <math>VT</math> (Vidna prepustnost).</p> <p>b. Infiltracija mora biti modelirana po isti metodologiji, s stopnjo uhajanja zraka, in z nastavitvami za vreme in obratovanje stavbe tako za načrtovano stavbo kot tudi za osnovno. Te nastavitve morajo biti narejene za vsako časovno fazo simulacije in morajo upoštevati, ne omejeno na, vremenske pogoje in obratovanje sistema ogrevanja, hlajenja in prezračevanja, vključno s strategijami, ki so namenjene vzpostavitvi nadtlaka v stavbi. Stopnja uhajanja zraka skozi stavbni ovoj (<math>I_{50Pa}</math> po <i>SIST EN 13929</i>) pri fiksni tlačni razliki stavbe 50 Pa mora biti 1,5 l/s.m<sup>2</sup>. Stopnja uhajanja zraka skozi stavbni ovoj se nato pretvori v ustrezne enote za simulacijski program po eni od priznanih metod.</p> <p><b>Izjema:</b> Če je preizkus uhajanja zraka za stavbo kot celoto specificiran v fazi projektiranja in zaključen po izgradnji, mora biti stopnja uhajanja zraka skozi stavbni ovoj načrtovane stavbe enaka izmerjeni.</p>	<p>e. <b>Prosojni konstrukcijski sklopi - strešna okna in zastekljene odprtine za odvod dima.</b> Površina strešnega okna mora biti enaka površini v projektu načrtovane stavbe oziroma maksimalni dovoljeni vrednosti iz točke 3.2.2 TSG-1-004 (za primer, če bo prosojnost v prihodnje omejena!), karkoli je manjše. Če je površina strešnega okna v projektu načrtovane stavbe večja od maksimalne dovoljene površine, se površino osnovnega strešnega okna zmanjša za enak odstotek pri vseh delih strehe, v katerih so strešna okna, da se doseže maksimalna prepisana vrednost. Usmeritev in nagib strešnega okna morata biti enaka kot v projektu načrtovane stavbe. U-faktor strešnega okna in lastnosti <math>g</math> morajo odgovarjati ustreznim zahtevam v TSG-1-004.</p> <p>f. <b>Sončna odbojnost strehe in toplotna emisivnost.</b> Zunanje strešne površine morajo biti modelirane s sončno odbojnostjo in toplotno emisivnostjo po zahtevah iz TSG-1-004 (če bo v prihodnje predpisana). Vse druge strehe morajo biti modelirane s sončno odbojnostjo 0,30 in toplotno emisivnostjo 0,90.</p>
<p>6.</p>	<p><b>Razsvetljava</b></p> <p>Moč razsvetljave v projektu načrtovane stavbe mora biti določena kot sledi:</p> <p>a. Kjer obstoja kompletni sistem razsvetljave, se mora v modelu uporabljati dejanska moč razsvetljave za vsako toplotno cono.</p> <p>b. Kjer je sistem razsvetljave načrtovan, se moč razsvetljave določi v skladu s poglavjem 8 TSG.</p> <p>c. Če razsvetljave ni in tudi ni specificirana, se moč razsvetljave določi v skladu z tabelo 4 iz TSG za ustrezen tip stavbe.</p> <p>d. Moč razsvetljave mora vključevati vse dele razsvetljave, ki so prikazani oziroma predvideni na načrtih (vključno sijalke in predstikalne naprave in elementi vgrajeni na pohištvo).</p> <p><b>Izjema:</b> Za več družinske stanovanjske enote, sobe za goste v hotelih/motelih in druge prostore, v katerih so sistemi</p>	<p>a. Moč razsvetljave v projektu osnovne stavbe se določi z istim postopkom kategorizacije (Metoda površine stavbe ali Metoda prostora za prostorom) in z istimi kategorijami kot pri načrtovani stavbi, tako da je moč razsvetljave nastavljena na maksimalno dovoljeno vrednost za ustrezno metodo in kategorijo. Dodatna moč notranje razsvetljave za neobvezne regulacijske naprave, dovoljene za trgovine, ne sme biti vključena v projekt osnovne stavbe.</p> <p>b. Obvezne regulacijske naprave za razsvetljava po zahtevah četrtega odstavka točke 8.2 TSG-1-004 morajo biti modelirane enako kot v projektu načrtovane stavbe.</p>

	<p>razsvetljave priključeni preko vtičnic in niso prikazani oziroma predvideni na stavbnih načrtih, je treba v simulacijah predpostaviti enako moč razsvetljave v projektu načrtovane stavbe in v projektu osnovne stavbe.</p> <p>e. Moč razsvetljave za parkirne garaže in stavbne fasade morajo biti modelirane.</p> <p>f. Urniki razsvetljave v projektu načrtovane stavbe morajo izpolnjevati obvezne zahteve za avtomatsko regulacijo razsvetljave v četrtem odstavku točke 8.2 TSG-1-004 (npr. programirano krmiljenje ali senzorji zasedenosti).</p> <p><b>Izjema:</b> Avtomatska regulacija dnevne svetlobe zahtevana po četrtem odstavku točke 8.2 TSG-1-004 mora biti modelirana neposredno v projektu načrtovane stavbe ali z nastavitvami po urniku, določenim s posebno analizo dnevne svetlobe, ki jo potrди ocenjevalni organ znotraj KTG pri IZS.</p> <p>g. Avtomatska regulacija razsvetljave, ki je vključena v projektu načrtovane stavbe vendar ni zahtevana po četrtem odstavku točke 8.2 TSG-1-004, se lahko modelira bodisi direktno v simulaciji stavbe ali pa v simulaciji stavbe z nastavitvami po urniku, določenem s posebno analizo, ki jo potrди pristojni organ znotraj KTG pri IZS.</p>	
<p><b>7.</b></p>	<p><b>Toplotne cone - cone so projektirane</b></p> <p>Kjer so v načrtih definirane toplotne cone ogrevanja in prezračevanja, mora biti vsaka toplotna cona modelirana kot ločena.</p> <p><b>Izjema:</b> Več toplotnih con ogrevanja in hlajenja je lahko združenih v en toplotni blok ali v enake toplotne bloke z uporabo multiplikatorjev, če so izpolnjeni vsi naslednji pogoji:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ista uvrstitev namembnosti prostora velja za celoten toplotni blok.</li> <li>2. Vse cone ogrevanja in hlajenja v toplotnem bloku, ki so poleg steklenih zunanjih sten, so obrnjene v isto smer oziroma se njihova orientacija razlikuje za največ 45 stopinj.</li> <li>3. Vse te cone oskrbuje isti sistem ogrevanja, hlajenja in</li> </ol>	<p>Isto kot v projektu za načrtovano stavbo.</p>

	prezračevanja oziroma isti tip sistema.		
<b>8.</b>	<b>Toplotne cone - cone niso načrtovane</b>		
	<p>Če toplotne cone in sistemi še niso načrtovani, so toplotni bloki določeni na osnovi podobnih notranjih gostot obremenitve, zasedenosti, razsvetljave, urnikov toplotne in prostorske temperature in v povezavi z naslednjimi smernicami:</p> <p>a. Ločeni toplotni bloki morajo biti predvideni za notranje in obrobne prostore. Notranji prostori so tisti, ki so več kot 5 m oddaljeni od zunanje stene, obrobni prostori pa so tisti, ki se nahajajo v območju 5 m od zunanje stene.</p> <p>b. Ločeni toplotni bloki morajo biti predvideni za prostore, ki so tik ob steklenih zunanjih stenah; za vsako usmeritev mora biti predvidena ločena cona, medtem ko se za isto usmeritev smatrajo tiste, ki se razlikujejo za manj kot 45 stopinj. Vsaka cona zajema vso površino, ki je 5 m ali manj oddaljena od steklene obodne stene. Površina, ki je za manj kot 5 m oddaljena od steklenih obodnih sten in je različno orientirana, mora biti enakomerno razdeljena med te cone.</p> <p>c. Ločeni toplotni bloki morajo biti predvideni za prostore, katerih tla so v stiku z zemljo ali so izpostavljeni okoljskim pogojem iz con, ki nimajo teh značilnosti.</p> <p>d. Ločeni toplotni bloki morajo biti predvideni za prostore, ki imajo zunanje stropne ali strešne dele iz con, ki nimajo teh značilnosti.</p>		Isto kot v projektu za načrtovano stavbo.
<b>9.</b>	<b>Toplotni bloki- Več družinske stanovanjske stavbe</b>		
	Stanovanjski prostori morajo biti modelirani z vsaj enim toplotnim blokom na bivalno enoto, medtem ko so enote z enako usmeritvijo lahko združene v en toplotni blok. Kotne enote ali enote s streho ali strešnimi obremenitvami se lahko kombinirajo samo z enotami z enakimi značilnostmi.		Isto kot v projektu za načrtovano stavbo.
<b>10.</b>	<b>Sistemi ogrevanja, hlajenja in prezračevanja</b>		
	Tip sistema ogrevanja, hlajenja in prezračevanja ter vse s tem povezane		Sistem (sistemi) ogrevanja, hlajenja in prezračevanja v projektu osnovne stavbe

	<p>parametre učinkovitosti v projektu načrtovane stavbe, kot so kapacitete in učinkovitosti opreme, se določi na sledeč način:</p> <p>a. Kjer obstoja kompletan sistem ogrevanja, hlajenja in prezračevanja, mora model odražati dejanski tip sistema in uporabiti dejanske kapacitete in izkoristke njegovih komponent.</p> <p>b. Kjer je sistem ogrevanja, hlajenja in prezračevanja načrtovan, mora biti model skladen s projektno dokumentacijo. Učinkovitosti strojne opreme je treba popraviti iz dejanskih projektnih pogojev na standardne nazivne pogoje, če tako zahteva simulacijski model. Kadar vrednosti za učinkovitost že vključujejo energijo dovodnega ventilatorja, je treba to nazivno učinkovitost tako prilagoditi, da se energija dovodnega ventilatorja odstrani iz nazivne učinkovitosti v projektu osnovne stavbe. Modeliranje sistema ogrevanja, hlajenja in prezračevanja načrtovane stavbe se izvede s proizvajalčevimi podatki o delni in polni obremenitvi za sistem brez moči ventilatorja.</p> <p>c. Kjer ni sistema za ogrevanje oziroma ta ni specificiran, morajo biti karakteristike sistema enake kot pri modeliranem sistemu v projektu osnovne stavbe.</p> <p>d. Kjer ni hladilnega sistema oziroma ta ni specificiran, mora biti hladilni sistem enak modeliranemu sistemu v projektu osnovne stavbe.</p>	<p>mora (morajo) biti istega tipa in opisa kot je sistem v tabeli 3.2, odgovarjati mora splošnim zahtevam za sistem določenimi v TSG-1-004 ter mora izpolnjevati vse za ta sistem specifične zahteve.</p> <p>Če načrtovana projektna rešitev vključuje vlaženje računalniškega prostora, potem morajo biti sistem vlaženja računalniškega prostora, urniki in nastavitve v projektu osnovne stavbe enaki kot v projektu načrtovane stavbe.</p> <p>Pri sistemih, ki oskrbujejo računalniške prostore, v osnovnem projektu ne sme biti dogrevanja za razvlaževanje.</p> <p>Sistemi na fosilna goriva morajo biti modelirani z uporabo zemeljskega plina kot energijskim virom.</p> <p><b>Izjema:</b> Za sisteme na fosilna goriva, kjer ni na voljo zemeljskega plina na lokaciji načrtovane stavbe, ki jo določi ocenjevalni organ, mora biti osnovni sistem (oz. sistemi) ogrevanja modeliran (oz. modelirani) za uporabo UNP kot virom goriva.</p>
<p><b>11.</b></p>	<p><b>Sistemi za toplo porabno vodo</b></p>	
	<p>Tip sistema za toplo porabno vodo in vse s tem povezane parametre zmogljivosti kot so kapacitete in učinkovitosti opreme v projektu načrtovane stavbe, se določi na sledeč način:</p> <p>a. Kjer obstoja kompletan sistem tople porabne vode, mora načrtovani projekt odražati dejanski tip sistema in uporabiti dejanske kapacitete in učinkovitosti njegovih komponent.</p> <p>b. Kjer je sistem tople porabne vode specificiran, mora biti model tople porabne vode skladen s projektno dokumentacijo.</p>	<p>Sistem tople porabne vode v projektu osnovne stavbe mora izpolnjevati naslednje pogoje:</p> <p>a. Kjer obstoja kompletan sistem tople porabne vode, mora biti projekt osnovne stavbe tak kot je določen v tabeli 3.2 in uporabljati dejanske kapacitete njegovih komponent.</p> <p>b. Kjer je specificiran nov sistem tople porabne vode, mora biti način ogrevanja tak kot je določen v tabeli 3.2. Sistem mora biti dimenzioniran po pravil stroke, oprema pa mora odgovarjati minimalnim</p>

<p>c. Kjer sistema tople porabne vode ni oziroma ni specificiran, vendar bo stavba imela porabnike tople vode, mora biti sistem tople porabne vode modeliran tako, da se ujema s sistemom v projektu osnovne stavbe in oskrbuje iste porabnike tople porabne vode.</p> <p>d. Za stavbe brez porabnikov tople porabne vode sistem porabne tople vode ne bo modeliran.</p> <p>e. Kjer je specificiran kombiniran sistem, ki se uporablja za prostorsko ogrevanje in za ogrevanje tople porabne vode, mora načrtovana projektna rešitev odražati dejanski tip sistema z dejanskimi kapacitetami in učinkovitostmi njegovih komponent.</p>	<p>zahtevam učinkovitosti iz TSG-1-004.</p> <p>c. Če sistem tople porabne vode ne obstoja oziroma ni specificiran, vendar bo stavba imela porabnike tople porabne vode, mora biti predviden in modeliran tak sistem (oz. sistemi) porabne vode in način ogrevanja kot je določen v tabeli 3.2 in mora ustrezati minimalnim zahtevam učinkovitosti iz TSG-1-004, enako v projektu načrtovane kot tudi v projektu osnovne stavbe.</p> <p>d. Za stavbe brez porabnikov tople porabne vode, ogrevanje tople porabne vode ne bo modelirano.</p> <p>e. Kjer je specificiran kombiniran sistem, ki se uporablja za prostorsko ogrevanje in za ogrevanje tople porabne vode, se morata v projektu osnovne stavbe uporabljati dva ločena sistema, ki izpolnjujeta minimalne zahteve učinkovitosti, ki veljajo za vsak sistem posebej.</p> <p>f. Za večje objekte, ki obratujejo 24 ur na dan in izpolnjujejo predpisane kriterije za uporabo sistemov z rekuperacijo toplote iz kondenzatorja, mora projekt osnovne stavbe vključevati ta sistem.</p> <p>g. Poraba energije za toplo porabno vodo mora biti izračunana eksplicitno na osnovi potrebne količine tople porabne vode in na osnovi vstopne temperature dodane vode in izstopne temperature porabne vode. Vstopne temperature vode se ocenijo glede na lokacijo, izstopne temperature vode pa temeljijo na zahtevah končnih porabnikov.</p> <p>h. Kjer se uporabljajo obtočne črpalke, da je topla porabna voda končnim uporabnikom vedno na voljo, se energetska poraba takšnih črpalk izrecno izračuna.</p> <p>i. Obremenitve oz. uporabniki in raba porabne vode morajo biti isti v projektu osnovne stavbe in v projektu načrtovane stavbe in morajo biti dokumentirani s postopki izračunavanja po pravilih stroke.</p> <p><b>Izjeme:</b></p> <p>1. Pri rabi tople porabne vode je lahko prikazano, da se ta zmanjša z</p>
--	---

		<p>dokumentiranimi ukrepi za varčevanje z vodo, s katerimi se zmanjša fizikalni volumen potrebne porabne vode. Primeri navajajo pršne glave s manjšim pretokom. Tako zmanjšanje mora biti prikazano z izračuni.</p> <p>2. Pri porabi energije za toplo porabno vodo je lahko prikazano, da se ta zmanjša z znižanjem potrebne temperature mešane porabne vode, z zvišanjem temperature oziroma z zvišanjem temperature vstopne dodane vode. Primeri vključujejo alternativne dezinfekcijske tehnologije za pomivanje posode in rekuperacijo toplote za vstopno dodano vodo. Tako zmanjšanje mora biti prikazano z izračuni.</p> <p>3. Pri rabi tople porabne vode je lahko prikazano, da se ta zmanjša z zmanjšanjem deleža tople vode v mešani vodi, da se doseže potrebna obratovalna temperatura. Primeri vključujejo rekuperacijo toplote iz prhanja ali pranja perila v dovodno cev hladne vode, s čimer se zmanjša delež tople vode, ki je potreben, da se doseže temperatura mešane vode. Tako zmanjšanje mora biti prikazano z izračuni.</p> <p>j. Plinski akumulatorski grelniki vode morajo biti modelirani za zemeljski plin kot virom goriva.  <b>Izjema:</b> Kjer za lokacijo stavbe, ki jo določi ocenjevalni organ, zemeljski plin ni na voljo, morajo biti plinski akumulatorski grelniki vode modelirani za uporabo UNP kot virom goriva.</p>
<p><b>12.</b></p>	<p><b>Porabniki na vtičnicah in drugi porabniki</b></p> <p>Porabniki na vtičnicah in tehnološki porabniki, kot so pisarniška in druga oprema, morajo biti ocenjeni na podlagi kategorije, v katero spada tip stavbe ali prostora in morajo biti predvideni identično v projektu načrtovane in v projektu osnovne stavbe, razen če ocenjevalni organ ne da posebnega dovoljenja. Ti porabniki morajo biti vključeni v simulacije stavbe in v izračun</p>	<p>Drugi sistemi, kot so, motorji, in razni drugi porabniki, morajo biti modelirani identično porabnikom v načrtovani projektni rešitvi, vključno z urniki obratovanja in krmiljenja opreme. Če so kje specifične zahteve glede učinkovitosti, morajo biti ti sistemi oziroma komponente modelirani kot da imajo po teh zahtevah najnižjo dovoljeno učinkovitost. Če ni zahtev glede</p>



	<p>učinkovitosti osnovne stavbe in načrtovane stavbe.</p>	<p>učinkovitosti, morata biti nazivna moč in energija oziroma zmogljivost opreme enaka v projektu osnovne stavbe in v projektu načrtovane stavbe, z naslednjo izjemo: razlike pri zahtevani moči, urnikih oziroma zaporedij krmiljenja za modelirano opremo med projektom osnovne stavbe in projektom načrtovane stavbe morajo biti dovoljene s strani ocenjevalnega organa znotraj KTG pri IZS na osnovi dokumentiranih dokazov, da oprema vgrajena v načrtovani projektni rešitvi predstavlja precejšen in preverljiv odmik od dokumentirane konvencionalne prakse. Bistvo te dokumentacije je prikazati, da bo posledica sprejete konvencionalne prakse ta, da se bo oprema osnovne stavbe razlikovala od opreme vgrajene v načrtovani projektni rešitvi. Zasedenost in urniki zasedenosti se ne smejo spremeniti.</p>
<p><b>13.</b></p>	<p><b>Omejitve modeliranja simulacijskega programa</b></p>	
	<p>Če simulacijski program ne more eksplicitno modelirati neke komponente ali sistema vključenega v načrtovano tehnično rešitev, se ta komponenta oz. sistem nadomesti z modelom termodinamično podobne komponente, ki se lahko približa pričakovani učinkovitosti komponente, ki je ni mogoče eksplicitno modelirati.</p>	<p>Isto kot v projektu za načrtovano stavbo.</p>
<p><b>14.</b></p>	<p><b>Zunanji pogoji</b></p>	
<p>a.</p>	<p><b>Senčenje, ki ga povzročajo sosednji objekti ali teren.</b> Učinek, ki ga imajo objekti in večja vegetacija oziroma topografske značilnosti na količino sončnega sevanja, ki jo objekt sprejme, se mora ustrezno odražati v računalniški analizi. Vsi elementi, katerih efektivna višina je večja od njihove razdalje od načrtovane stavbe in katerih širina, ki je obrnjena proti načrtovani stavbi, presega eno tretjino širine načrtovane stavbe, morajo biti v tej analizi upoštevani.</p>	<p>Isto kot v projektu za načrtovano stavbo.</p>
<p>b.</p>	<p><b>Talne temperature za izračune toplotnih izgub skozi podzemne stene in kletna tla.</b> Za izračune toplotnih izgub skozi podzemne stene in kletna tla se lahko uporabi povprečna letna temperatura tal ali</p>	



c.	povprečne mesečne temperature tal. <b>Temperature v vodovodni cevi za izračune ogrevanja porabne vode.</b> Za izračun ogrevanja porabne vode se lahko uporabi povprečna letna temperatura vode v dovodni cevi ali povprečne mesečne temperature vode v dovodni cevi. Če pri lokalnem podjetju za oskrbo z vodo letne oziroma mesečne temperature vode v dovodu niso na voljo, se lahko uporabijo povprečne letne temperature tal.		
15.	<b>Razvodni transformatorji</b>		
	Niskonapetostni suhi razvodni transformatorji se modelirajo, če transformatorji v projektu načrtovane stavbe presegajo zahtevano minimalno učinkovitost.		Niskonapetostni suhi razvodni transformatorji se modelirajo samo kadar transformatorji načrtovane stavbe presegajo zahteve po učinkovitosti. Razmerje med zmogljivostjo in vršno obremenitvijo transformatorja mora biti isto kot je razmerje v projektu načrtovane stavbe.

**TABELA 3.2: Tehnični sistemi v osnovni stavbi glede na kategorijo in velikost**

Kategorija stavbe	Velikost stavbe	Tehnični sistem
Stanovanjska	Vse	1
Nestanovanjska	S kondicionirano površino do 2500 m <sup>2</sup>	2
Nestanovanjska	S kondicionirano površino preko 2500 in manj kot 10.000 m <sup>2</sup>	3
Nestanovanjska	S kondicionirano površino preko 10.000 m <sup>2</sup>	4

Legenda tipov tehničnih sistemov:

1 - toplovodno radiatorsko ogrevanje s kotli(čki), enako priprava TSV, hlajenje z ločljivimi klimatizerji, naravno prezračevanje

2 - toplovodno ogrevanje in hladovodno hlajenje z ventilatorskimi konvektorji, enim kotlom in enim zračno hlajenim hladilnim agregatom, lokalna priprava TSV z električnimi grelniki/zbiralniki, naravno prezračevanje

3 - toplovodno ogrevanje in hladovodno hlajenje z ventilatorskimi konvektorji, enim kotlom in enim zračno hlajenim hladilnim agregatom, centralna priprava TSV preko sistema ogrevanja, mehansko prezračevanje z vračanjem toplote

4 - toplovodno ogrevanje in hladovodno hlajenje preko klimatskih kanalskih sistemov, dvema kotloma in dvema z vodo hlajenima hladilnima agregatoma, centralna priprava TSV preko sistema ogrevanja, mehansko prezračevanje z vračanjem toplote

Uporabljena vrsta energije: Fosilna za toploto in elektrika iz omrežja za pogone in razsvetljavo!