

RAZVOJ VEČKRITERIJSKEGA MODELA ZA CELOVITO OCENJEVANJE STANOVANJSKIH ENOT

MAGISTRSKO DELO

Ljubljana, 26. maj 2011

AVTOR:

Anžej Kne

MENTORICA:

izr. prof. dr. Jana Šelih

SOMENTORICA :

dr. Marjana Šijanec Zavrl

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	316.334.52: 332.27 (043.3)
Avtor:	Anžej Kne
Mentor:	izr. prof. dr. Jana Šelih
Somentor:	dr. Marjana Šijanec Zavrl
Naslov:	Razvoj večkriterijskega modela za celovito ocenjevanje stanovanjskih enot
Obseg in oprema:	136 str., 13 preg., 10 sl., 16 mat. izraz., 38 pril.
Ključne besede:	kakovost stanovanjskih enot, celovito ocenjevanje stanovanjskih enot, večkriterijski model za podporo odločanju, nepremičninski trg

Izvilleček

Slovenski nepremičninski trg, še zlasti stanovanjski, je v zadnjih dveh desetletjih doživljal velike spremembe. Zaradi povečane kupne moči in potreb kupcev je za to obdobje značilno predvsem izjemno povečanje obsega gradnje. Opisani pojav lahko vodi k nezadovoljivi kakovosti gradbenih objektov.

V magistrskem delu obravnavamo kakovost stanovanjskih enot z vidika potencialnih kupcev, ki želijo vedeti, kaj lahko pričakujejo za svoj denar. V zvezi s tem identificiramo tiste zahteve kupcev oz. lastnosti stanovanjskih enot, zaradi katerih potencialni kupci po njih povprašujejo in ki torej predstavljajo kakovost stanovanjske enote. Za določitev nivoja kakovosti posamezne stanovanjske enote uporabimo večkriterijski model, ki ga sestavljajo hierarhično razdeljeni kriteriji (parametri) v štirih nivojih. Na prvem nivoju nastopa pet glavnih kriterijev: lokacija, arhitektura, tehnična kakovost, bivalno ugodje ter energetska učinkovitost. Lokacija izraža vpliv okolice na stanovanjsko enoto in ker je praviloma ne moremo bistveno spreminjati, jo obravnavamo kot vrsto nepremičninskega potenciala. Arhitektura kot dodana vrednost stavbi je prav tako predpogoj za prijetno in kakovostno bivanje. Tehnična kakovost, bivalno ugodje ter energetska učinkovitost pa predstavljajo stavbno materijo, katere kakovost se prepozna po tehnološkem napredku. S pomočjo večkriterijskega modela za posamezno stanovanjsko enoto določimo skupno oceno na osnovi stopenjske lestvice, ki izraža dosežen nivo lastnosti stanovanjske enote. Dobljeni rezultati so medsebojno primerljivi ne glede na vrsto stanovanjske enote. Stopnje so definirane tako, da s stopnjo 1 ocenimo stanje, ki praviloma izpolnjuje zahteve veljavne slovenske zakonodaje, zgornja meja ocenjevanja (stopnja 5) pa je največkrat določena na osnovi meril, ki jih utemeljimo v magistrskem delu.

Uporabnost predlaganega modela prikažemo na dveh izbranih primerih stanovanjskih enot v večstanovanjskem objektu ter izvedeni parametrični analizi. V prvem primeru se stanovanjska enota nahaja v urbanem okolju, v drugem primeru pa v manjšem kraju v bližini Ljubljane. Rezultati kažejo, da je skupna ocena stanovanjske enote v prvem primeru res nekoliko višja, vendar pa ima ob upoštevanju razmerja med njeno celovito kakovostjo in ceno enota iz drugega primera prednost.

BIBLIOGRAPHIC-DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC: 316.334.52: 332.27 (043.3)
Author: Anžej Kne
Supervisor: Assoc. Prof. Jana Šelih, Ph. D.
Cosupervisor: Marjana Šijanec Zavrl, Ph. D.
Title: Development of Multi Criteria Model for Comprehensive Assessment of Residential Units
Scope and tools: 136 p., 13 tab., 10 fig., 16 math. express., 38 annex
Keywords: quality of residential units, comprehensive assessment of residential units, multicriteria decision support model, real estate market

Abstract

Over the past two decades, the Slovenian real estate market has experienced major changes. Increasing purchasing power and customer needs lead to an extensive increase in construction. The described phenomenon may lead to poor construction quality and in this respect, Slovenia was no exception.

The master thesis addresses the quality of housing units from the point of view of potential customers who want to know what to expect for their money. In this context, first, the properties of residential units that represent their quality, and are therefore requested by the potential buyers, are identified. To determine the residential unit quality level, a multicriteria model is developed. The model consists of hierarchically distributed criteria (parameters) in four levels. At the first level, five key criteria are located: location, architecture, living comfort, technical quality and energy efficiency. Location conveys the impact of the surroundings upon the residential unit, and as it can not be substantially modified, it is considered as a type of real estate potential. Architecture as an added value to the building is also a prerequisite for comfortable and quality living. Technical quality, living comfort and energy efficiency are building matter, and their quality is recognized through the technological progress. By using the developed multicriteria model for the residential unit under consideration, an overall assessment based on point scale that reflects the level of achieved properties of the unit is determined. The results obtained by the proposed methodology are comparable irrespective of the residential unit type. The point scale ranges from 1, where the property under consideration conforms to the valid Slovenian legislature, to the upper limit, 5, where the grade is justified on the basis of the research presented in this work. The applicability of the proposed model is presented by analysing two selected cases of residential units in multi-apartment building and a parametric study.

In the first case, the residential unit is located in urban environment, while in the second, it is located in rural area in the vicinity of a Ljubljana city. The results show that the overall grade of the first residential unit is slightly higher, but taking into the account the price-performance relationship, the second case is given priority.

KAZALO VSEBINE

IZVLEČEK.....	V
ABSTRACT	VI
KAZALO VSEBINE	VII
KAZALO PREGLEDNIC	IX
INDEX OF TABLES.....	X
KAZALO SLIK	XI
INDEX OF FIGURES.....	XII
1 UVOD.....	1
1.1 OPREDELITEV PROBLEMA	1
1.2 NAMEN IN CILJ	2
1.3 HIPOTEZA	3
1.4 VSEBINA	3
2 PREGLED LITERATURE.....	5
2.1 SISTEMI CERTIFICIRANJA KAKOVOSTI STAVB	5
2.2 PREGLED STANJA NA RAZISKOVALNEM PODROČJU	9
2.3 SLOVENSKA GRADBENA REGULATIVA	10
3 ODLOČITVENI MODEL.....	13
3.1 UVOD.....	13
3.2 METODOLOGIJA ODLOČANJA	13
3.3 AHP (ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS)	14
3.4 FAZE ODLOČITVENEGA PROCESA	18
3.5 VEČPARAMETRSKO ODLOČANJE	20
4 VEČKRITERIJSKI MODEL ZA CELOVITO OCENJEVANJE STANOVANJSKIH ENOT	24
4.1 SPLOŠNO	24
<i>Področje uporabe</i>	24
<i>Načela</i>	24
<i>Predpostavke</i>	25
4.2 SISTEM VREDNOTENJA	52
1 LOKACIJA ($U = 0,2$)	52
1.1 Makrolokacija ($0,1$).....	52
1.2 Osončenost ($U = 0,014$)	52
1.3 Komunalna oskrba ($U = 0,014$)	53

1.4	<i>Odprte površine (U = 0,014)</i>	54
1.5	<i>Soseska (U = 0,014)</i>	54
1.6	<i>Storitvena mreža (U = 0,014)</i>	56
1.7	<i>Javni potniški promet (U = 0,014)</i>	57
1.8	<i>Avtocesta/hitra cesta (U = 0,014)</i>	59
2	ARHITEKTURA (U = 0,15)	60
2.1	<i>Umestitev v prostor (U = 0,1)</i>	60
2.2	<i>Prostori (U = 0,9)</i>	61
3	BIVALNO UGODJE (U = 0,15)	82
3.1	<i>Osvetlitev (U = 0,4)</i>	82
3.2	<i>Toplotno ugodje (U = 0,4)</i>	83
3.3	<i>Zvočna zaščita (U = 0,2)</i>	87
4	TEHNIČNA KAKOVOST (U = 0,3)	89
4.1	<i>Stavbni elementi (U = 0,9)</i>	89
4.2	<i>Stavbna oprema (U = 0,1)</i>	93
5	ENERGETSKA UČINKOVITOST (U = 0,2)	97
5.1	<i>Dovedena energija za ogrevanje in hlajenje (U = 0,6)</i>	97
5.2	<i>Delež obnovljivih virov energije (U = 0,2)</i>	98
5.3	<i>Izpust CO₂ (U = 0,2)</i>	98
5	ANALIZA PRIMERA	100
5.1	OPIS VARIANT IN IZRAČUN KORISTI	100
5.2	INTERPRETACIJA REZULTATOV	122
6	ZAKLJUČEK	128
6.1	SMERNICE ZA NADALJNJE DELO	129
	VIRI IN LITERATURA	131
	PRILOGA A	137
	PRILOGA B	137
	PRILOGA C	137
	PRILOGA D	137

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Slučajni indeks I_R v odvisnosti od dimenzije matrike.	17
Preglednica 2: Povzetek vrednosti za tipično nepremičnino (TN, tipična nepremičnina je enostanovanjska stavba z neto tlorisno površino 150 m ² ter pripadajočim stavbnim zemljiščem 600 m ² , zgrajena leta 2006) po posameznih vrednostnih ravneh (VR); povzetek razmerij med vrednostjo stavbnega zemljišča oz. zemljišča ob objektu ter stavbe na njem (3. in 4. stolpec).	27
Preglednica 3: Primerjava različnih stanovanjskih površin – neto tlorisna površina (NTP), uporabna neto tlorisna površina (UNTP) ter koristna neto tlorisna površina (KNTP); prikaz koeficientov (k) za določitev koristne neto tlorisne površine.	28
Preglednica 4: Povzetek uteževanja parametrov z razlago določanja uteži; prikaz uteži po nivojih (I – IV) parametrov ter skupne uteži U_{SK}	35
Preglednica 5: Minimalne površine prostorov glede na število ležišč.	62
Preglednica 6: Spodnje meje deležev obnovljivih virov energije (OVE).	98
Preglednica 7: Specifične emisije CO ₂ za posamezne vrste energentov (Tehnična smernica TSG–1 – 004: 2010, 2010).	99
Preglednica 8: Podatki o izbrani stanovanjski enoti za varianti V0 in V1.	100
Preglednica 9: Izračun koristi za varianto V0.	102
Preglednica 10: Izračun koristi za varianto V1.	112
Preglednica 11: Izhodiščna izbira uteži.	124
Preglednica 12: Primerjava koristi (K) za varianti V0 in V1, določene po predlagani metodologiji glede na spreminjanje izhodiščne izbire uteži parametrov prvega nivoja; prikaz zaloge vrednosti koristi za obe varianti V0 in V1.	125
Preglednica 13: Izračun koristne neto tlorisne površine (KNTP) za varianti V0 in V1; KNTP je določen kot produkt koeficienta (k) ter neto tlorisne površine (NTP).	127

INDEX OF TABLES

Table 1: Random index I_R depending on the dimensions of the matrix.	17
Table 2: Summary of a typical property (TN, a typical property is a dwelling building with a net floor area of 150 m ² and their building land 600 m ² , built in 2006) on a security level (VR), a summary of the relationship between the value of the land or building, land at the facility, and building on it (third and fourth column).	27
Table 3: Comparison of different residential areas - the net floor area (NTP), the net usable floor area (UNTP), and useful net floor area (KNTP), see the coefficients (k) to determine net net floor area.	28
Table 4: Summary of weighting parameters to explain the designation of weights, see the weights by levels (I - IV) parameters and the total weight USK	35
Table 5: Minimum surface areas by the number of beds.	62
Table 6: Lower limit of the share of renewable energy sources (RES).	98
Table 7: Specific CO ₂ emissions for each type of energy (Technical Guideline TSG-1 - 004: 2010, 2010).	99
Table 8: Details of the selected housing unit for two variants V0 and V1.	100
Table 9: Calculation of benefits for the variant V0.	102
Table 10: Calculation of benefit to variant V1.	112
Table 11: Initial choice of weights.	124
Table 12: Comparison of benefits (K) for two variants V0 and V1, determined in accordance with the proposed methodology by changing the initial choice of weight parameters of the first level, see the stock value of benefits to both variants V0 and V1.	125
Table 13: Calculation of the useful net floor area (KNTP) for two variants V0 and V1; KNTP is defined as the product of the coefficient (k) and net floor area (NTP).	127

KAZALO SLIK

Slika 1: Drevesna struktura niza kriterijev.	15
Slika 2: Shematični prikaz večparametrskega odločitvenega modela (Jereb et al., 2003).	22
Slika 3: Ciklogram iterativnega postopka odločanja z metodo nahrbtnika (Čížman, 2004; Alanne 2004).	23
Slika 4: Diagram parametrov prvega nivoja in njihovo uteževanj.	34
Slika 5: Diagram indikatorja ⁽⁺⁾	49
Slika 6: Diagram indikatorja ⁽⁻⁾	50
Slika 7: Koristi po sklopih za varianto V0.	123
Slika 8: Prikaz dobljenih koristi po sklopih za varianto V1.	123
Slika 9: Vpliv spremembe uteži (povečanje oz. zmanjšanje vsakega parametra na prvem nivoju za 50%) na skupno korist za varianto V0.	126
Slika 10: Vpliv spremembe uteži (povečanje oz. zmanjšanje vsakega parametra na prvem nivoju za 50%) na skupno korist za varianto V1.	126

INDEX OF FIGURES

Figure 1: Tree structure of a set of criteria.	15
Figure 2: Schematic diagram of the multiparameter decision model (Jereb et al., 2003).	22
Figure 3: Cyclogram iterative decision-making process by the method knapsack (Čížman, 2004, Alanna 2004).	23
Figure 4: Diagram of the first level parameters and their weighting.	34
Figure 5: Diagram of the indicator ⁽⁺⁾	49
Figure 6: Diagram of the indicator ⁽⁻⁾	50
Figure 7: Benefits by content for the variant V0.	123
Figure 8: Benefits by content for the variant V1.	123
Figure 9: Effect of changes in weight (increase or. reduction of each parameter on the first level of 50%) to a total benefit of variant V0.	126
Figure 10: Effect of changes in weight (increase or. reduction of each parameter on the first level of 50%) to a total benefit of variant V1.	126

1 Uvod

1.1 *Opredelitev problema*

Slovenski nepremičninski trg, še zlasti stanovanjski, je v zadnjih dveh desetletjih doživel velike spremembe. Nepremičninska dediščina iz nekdanje države Jugoslavije ni več izpolnjevala tedanjih potreb, zato smo bili kmalu priča množični gradnji vseh vrst objektov. Ob povečanem obsegu gradnje se lahko zgodi, da so zgrajeni objekti neustrezne kakovosti; glede tega tudi Slovenija ni bila izjema.

Dogajanje na slovenskem stanovanjskem trgu zadnjih dvajsetih let lahko razdelimo v dve obdobji. V prvem obdobju (od 1991 do 2008) smo bili priča neprekinjeni in visoki rasti cen stanovanj, v drugem obdobju (od 2008 do danes) pa kaže, da bodo cene stanovanj padale ali vsaj stagnirale, vse dokler na stanovanjskem trgu ne bo doseženo ravnotežje med ponudbo in povpraševanjem po stanovanjskih enotah. Podobne razmere je sicer moč opaziti tudi na ostalih segmentih nepremičninskega trga, vendar so kazalci tovrstnih trendov manj izraziti. Stanovanjski trg je bil ob osamosvojitvi države izrazito nenasičen, zato je kmalu po osamosvojitvi države prišlo do povečanega povpraševanja in posledično so naraščale tudi cene stanovanj. Vzporedno z veliko rastjo cen stanovanj se je začela krepiti tudi ponudba stanovanj, saj so mnogi gospodarski subjekti v stanovanjski gradnji videli poslovno priložnost. S tem so bili izpolnjeni vsi pogoji, da stanje s prevladujočim povpraševanjem nekega dne preide v stanje s prevladujočo ponudbo. Prvi znaki, ki so kazali na spremembo razmerja ponudba – povpraševanje, so se pojavili že v začetku leta 2008. K temu je zagotovo pripomogla tudi nastajajoča svetovna gospodarska kriza, ki je ohromila kupno moč državljanov. Poleg tega je v letu 2008 svoj vrh dosegla tudi sama ponudba, saj so se zaloge stanovanj skladno z optimizmom v predhodnem obdobju močno povečale. Ti dogodki predstavljajo prelomnico na slovenskem stanovanjskem trgu, ki je vstopilo v novo obdobje.

Ob visokem povpraševanju po stanovanjih je bila kljub visoki rasti cen stanovanj kakovost ponudbe ves čas vprašljiva. Pri tem uporabimo standardno splošno definicijo pojma kakovost kot »skladnost z zahtevami« (Crosby, 1979). Zahteve so lahko neposredne (ki jih nedvoumno izrazi kupec ali drug deležnik v procesu graditve) ali posredne (ki jih deležniki ne izrazijo neposredno). Zagotavljanje kakovosti, kot jo dojema potencialni kupec stanovanjske enote, torej ne more izvirati le iz zakonodajnih zahtev, saj je primarna motivacija zakonodajalca zagotoviti javne (npr. zdravje in varnost uporabnika) in ne zasebne koristi; njegovo razumevanje pojma kakovosti v gradbeništvu je mnogo širše.

Slovenska gradbena regulativa se je v času množične gradnje stanovanj začela šele vzpostavljati. Na področje stanovanjske gradnje posega predvsem zaradi varnosti in zdravja uporabnikov ter zagotavljanja trajnostnega razvoja, medtem ko je njen vpliv na solidnost gradnje majhen.

Ob povečanem obsegu gradnje, kot smo ga zaznali v preteklem obdobju, se lahko zgodi, da se na tržišču pojavijo proizvodi (gradbeni objekti in stanovanja) z neustrezno kakovostjo. Če povpraševanje presega ponudbo, se vprašanje ravni kakovosti (kateregakoli izdelka) ne izpostavi v tolikšni meri, kot v primeru uravnoteženega odnosa med ponudbo in povpraševanjem, oz. ko je ponudba večja od povpraševanja (stanje, ki smo mu priča danes).

Na dogajanje na stanovanjskem trgu lahko močno vplivajo tudi mediji z informiranjem potencialnih kupcev stanovanjskih enot, njihov učinek pa je odvisen od načina informiranja. V zadnjem obdobju je bil vpliv medijev na slovenskem stanovanjskem trgu uporabljen predvsem na strani ponudbe v obliki oglaševanja, oz. na strani povpraševanja v obliki pritožb razočaranih kupcev stanovanj, ki z nakupom niso bili zadovoljni. Mediji lahko z informiranjem potencialnih kupcev dosežejo večjo transparentnost na določenem tržišču in na ta način dvigujejo splošen nivo kakovosti oz. konkurenčnosti proizvodov in nenazadnje pripomorejo k oblikovanju njihovih cen. Ena učinkovitejših oblik informiranja potencialnih kupcev o lastnostih proizvodov je njihovo testiranje in objavljane rezultatov testov. Slednja oblika informiranja je dobro uveljavljena na primer na področju avtomobilizma, na nepremičninskem področju pa zaenkrat še ni zaživela. Glavna vloga medijev je torej informiranje potencialnih kupcev, ki lahko s pomočjo posredovanih informacij sami primerjajo posamezne proizvode in ugotovijo, zakaj je določen proizvod slab ali pa precejšen. Sedanja praksa kaže, da potencialni kupci stanovanjskih enot pri nakupu težko obvladujejo vse nastopajoče dejavnike in zato težko pridejo do objektivne ter kakovostne odločitve.

Boljše razlikovanje cen in lastnosti med posameznimi proizvodi bi bilo še posebej koristno na stanovanjskem trgu, saj bi lahko trenutno veliko zalogo stanovanj diferencirali glede na njihov dosežen nivo lastnosti v skladu z zahtevami oz. pričakovanji potencialnih kupcev. V delu kakovost stanovanjskih enot dosledno obravnavamo v skladu z zahtevami oz. pričakovanji potencialnih kupcev in tako izpostavimo tiste lastnosti stanovanjskih enot, zaradi katerih potencialni kupci po stanovanjskih enotah povprašujejo.

1.2 Namen in cilj

Namen magistrskega dela je dokazati, da lahko za poljubno stanovanjsko enoto v enostanovanjski, dvostanovanjski ali večstanovanjski stavbi identificiramo zahteve potencialnega kupca ter na tej osnovi na racionalen način opišemo doseženi nivo lastnosti, zaradi katerih le-ti po njih povprašujejo.

Nadalje lahko doseženi nivo lastnosti stanovanjske enote primerjamo z njeno ceno in ugotavljamo upravičenost nakupa.

Cilj magistrskega dela je zato razviti večkriterijski model za celovito ocenjevanje stanovanjskih enot, katerega rezultat je kvantitativno ovrednotena korist, na podlagi katere lahko izbrano stanovanjsko enoto primerjamo z drugimi oz. razvrstimo. Predlagani model se lahko uporablja na poljubnem področju za ugotavljanje doseženega nivoja kakovosti stanovanjskih enot.

1.3 Hipoteza

Nakup stanovanjske enote predstavlja za večino ljudi največjo investicijo v življenju. Odločitev, ki jo pri tem kupec sprejme, je izredno kompleksna, obenem pa se kupec v procesu odločanja pogosto obnaša intuitivno. Opisane okoliščine lahko vodijo do nakupa, ki ga kasneje obžaluje, zato je lahko za kupca uporaba racionalno utemeljene metodologije, ki hkrati izraža tudi njegove (subjektivne) prioritete, izjemno pomembna.

Doživljanje stanovanjske enote kot predmeta nakupa nikakor ne bi smelo ostati zgolj na intuitivni ravni, saj je v tem primeru lahko zaznavanje razmerja »lastnosti – cena« neustrezno. Na teh izhodiščih postavimo hipotezo, da je večkriterijski model za celovito ocenjevanje stanovanjskih enot za lažje, objektivno ter kakovostno sprejemanje odločitev učinkovit pripomoček pri izbiri med razpoložljivimi stanovanjskimi enotami.

1.4 Vsebina

Vsebina magistrskega dela je sestavljena iz šestih delov in razporejena po posameznih poglavjih. V prvem delu je opredeljena problematika ter namen magistrskega dela.

V drugem delu predstavljamo literaturo s podobno tematiko. Glavni namen tega poglavja je pregledati obstoječo znanstveno in strokovno literaturo ter na tej podlagi ugotoviti, kje se odpirajo možnosti za nadaljnje raziskovanje.

V tretjem delu je predstavljen večkriterijski model za odločanje, ki ga v nadaljevanju uporabim za celovito ocenjevanje stanovanjskih enot.

Četrty del se nanaša na vsebino večkriterijskega modela; podrobno so opisane posamezne komponente modela z obrazložitvijo njegovega delovanja.

Peti del prikazuje uporabnost razvitega odločitvenega modela na primeru iz prakse; za izbrano stanovanjsko enoto določimo korist v primeru dveh različnih lokacij. Na eni izmed obravnavanih lokacij stanovanjska enota dejansko obstaja (varianta V0), druga lokacija (varianta V1) pa je fiktivna in jo vrednotimo zaradi prikaza uporabnosti modela. V sklopu izvedenja obeh variant podajamo tudi interpretacijo rezultatov.

V zaključnem šestem delu je na kratko povzeta obravnavana problematika, namen, cilji, hipoteza, pot do rezultatov, zaključki, potrditev oz. zavrnitev postavljene hipoteze ter smernice za nadaljnje raziskovalno delo.

2 Pregled literature

Večkriterijski odločitveni model, ki ga želimo razviti, mora temeljiti na obstoječem stanju na dveh znanstvenih področjih: že priznanih oz. obstoječih sistemih certificiranja kakovosti stavb na svetovni ravni ter relevantnih obstoječih raziskovalnih dosežkih. Poleg tega bomo v tem poglavju pregledali tudi nacionalno regulativo s področja stanovanjske gradnje. Namen tovrstnih prispevkov s strani organizacij ter posameznikov je predvsem izboljšati raven trajnostnega razvoja na področju stanovanjske gradnje, nacionalna regulativa pa poleg tega skrbi še za varnost in zdravje ljudi. Še posebej nas zanima, ali je kakovost stanovanjskih stavb skladna z zahtevami oz. pričakovanji uporabnikov, v čemer se obravnavani model tudi razlikuje od že obstoječih modelov celovitega vrednotenja stanovanjskih stavb.

2.1 *Sistemi certificiranja kakovosti stavb*

V današnjem času v svetu že uspešno deluje nekaj organizacij, ki celovito ocenjujejo stavbe in jih na podlagi ocenjevanja tudi certificirajo. Vsi tovrstni sistemi skušajo na podlagi ocenjevanja različnih kriterijev opredeliti dosežen nivo kakovosti stavbe. Razlikujejo se predvsem glede na to, katere lastnosti želijo poudariti, na kakšen način obravnavajo lastnosti stavb ter kako natančni so. Glede na to, da se širša svetovna javnost zadnja leta zaveda pomena čistega in zdravega okolja, so v tej smeri pretežno naravnani tudi sistemi za celovito ocenjevanje stavb. Stavbe, ki izpolnjujejo zahtevane pogoje, so prijetne za bivanje in imajo majhen vpliv na okolje, kar pomeni, da so trajnostno naravnane. To je vsekakor pomembno z vidika urejanja družbenih razmer v prihodnosti in je zato slednje področje odgovornost posamezne države oz. svetovne politike. Po drugi strani pa uporabniki stavb želijo imeti poleg okolju prijazne stavbe tudi stavbo, ki je dovolj uporabna in tehnično kakovostna.

V nadaljevanju bomo za izbrane sisteme certificiranja stavb skušali opredeliti njihovo področje uporabe, način preverjanja ter postopek pridobitve njihovega certifikata. Naša izbira temelji na pregledu svetovne ter domače situacije.

Znak kakovosti v graditeljstvu (ZKG), Slovenija je sistem certificiranja izdelkov in storitev v graditeljstvu v okviru **Zavoda za raziskavo materialov in konstrukcij (ZRMK), Gradbeni center (GC)** (2011). ZKG je neobvezni certifikacijski znak in blagovno storitvena znamka. Označuje izdelke in storitve, ki izpolnjujejo visoke, strokovno pripravljene in mednarodno primerljive zahteve glede kakovosti. Proizvajalec v okviru ZKG izpolnjuje zahteve glede zagotavljanja kakovosti in poslovne odličnosti. Poslanstvo ZKG je promovirati prizadevanja za odličnost in rezultate kakovosti ter dvigniti konkurenčnost izdelkov in storitev s področja graditeljstva v Republiki Sloveniji.

Področje uporabe: Certificiranje gradbenih proizvodov (tudi stanovanjskih stavb) in storitev; gre za celovito preverjanje gradbenih proizvodov.

Način preverjanja: Zunanje preverjanje preko certifikacijskega organa ZRMK, GC.

Postopek pridobitve certifikata: Prijava projekta/predhodno preverjanje/potrditve predhodnega preverjanja/izdaja certifikata.

Leadership in Energy & Environmental Design (LEED), ZDA je sistem certificiranja stavb v okviru organizacije **U.S. Green Building Council** (2011).

LEED certifikacijski program spodbuja in pospešuje globalen razvoj trajno zelenih stavb preko vrste sistemov ocenjevanja projektov, ki spodbujajo strateško izboljšanje okoljske ter zdravstvene učinkovitosti. LEED je zunanji certifikacijski program, uveljavljen na nacionalni ravni, za načrtovanje, gradnjo in obratovanje visoko zmogljivih zelenih stavb. Za lastnike in upravljavce LEED predstavlja orodje za neposredno in merljivo ugotavljanje učinkovitosti njihovih zgradb. LEED spodbuja celovit pristop k trajnemu razvoju stavb z delovanjem na petih ključnih področjih zdravja ljudi in okolja: trajnostni razvoj mesta, varčevanje z vodo, energetska učinkovitost, izbor materialov ter kakovost okolja v zaprtih prostorih.

Področje uporabe: Certificiranje gradbenih projektov; manjši poudarek je na tehnični kakovosti gradbenih projektov.

Način preverjanja: Zunanje preverjanje preko certifikacijskega organa USGBC.

Postopek pridobitve certifikata: Prijava projekta/preverjanje/izdaja certifikata.

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB), Nemčija (2011) je certifikacijski organ, ki v okviru svojega delovanja certificira stavbe.

DGNB certificira celotno izvedbo stavb in ne posameznih ukrepov, zato imajo investitorji in načrtovalci maksimalen manevrski prostor pri doseganju ciljev. Inovativne rešitve se celo spodbujajo. Certifikacijski sistem je možno enostavno prilagoditi na nove tehnološke, družbene in nacionalne sisteme. DGNB certificiranje stavb je učinkovito orodje za optimalno načrtovanje, saj podpira tudi predhodno certificiranje ter optimizacijo stroškov. DGNB certificiranje stavb spodbuja celostno načrtovanje in s tem zmanjšuje tveganje investicij, stavbe s tem certifikatom pa so bolj privlačne za trg, saj je visoka kakovost gradnje zagotovljena.

Področje uporabe: Certificiranje vseh vrst stavb; gre za celovito preverjanje stavb.

Način preverjanja: Zunanje preverjanje preko certifikacijskega organa DGNB.

Postopek pridobitve certifikata: Prijava projekta/predhodno preverjanje/potrditve predhodnega preverjanja/izdaja certifikata.

Minergie, Švica (2011) je standardizacijski organ, ki v okviru svojega delovanja certificira stavbe. Minergie standardi so neobvezni gradbeni standardi, ki spodbujajo učinkovito rabo energije in razširjeno uporabo obnovljivih virov energije, hkrati pa izboljšujejo kakovost življenja v stavbah, zagotavljajo konkurenčnost gradnje in zmanjšujejo vplive stavb na okolje. Pri tem morajo biti izpolnjenе določene zahteve glede ovoja stavbe, izmenjave zraka, toplotnega ugodja ter dodatne zahteve glede razsvetljave, ogrevalnih ter hladilnih naprav. Pri vseh Minergie standardih so ciljne meje opredeljene s skupno porabo energije.

Področje uporabe: Certificiranje vseh vrst stavb; poudarek je na preverjanju energetske učinkovitosti in trajnostnega vidika stavb, manjši poudarek je na preverjanju tehnične kakovosti stavb.

Način preverjanja: Zunanje preverjanje preko certifikacijskega organa Minergie.

Postopek pridobitve certifikata: Prijava projekta/predhodno preverjanje/potrditev predhodnega preverjanja/izdaja certifikata.

BRE Environmental Assessment Method (BREEAM), Velika Britanija je sistem certificiranja stavb v okviru organizacije **Building Research Establishment (BRE)** (2011).

BREEAM je ena izmed vodilnih metod za certificiranje vpliva stavb na okolje in hkrati postavlja nove standarde na področju trajnostnega vidika stavb. BREEAM investitorjem, načrtovalcem, oblikovalcem ter drugim nudi inovativne rešitve na področju zmanjševanja vpliva stavb na okolje, zmanjševanja obratovalnih stroškov, izboljšanja delovnega in bivalnega okolja, spodbuja objektivne cilje trajnostnega razvoja. Metoda temelji na preprostem in razumljivem sistemu točkovanja, ima pozitiven učinek na celoten razvoj stavbe ter postavlja in vzdržuje stroge tehnične standarde za zagotavljanje in certificiranje kakovosti.

Področje uporabe: Certificiranje vseh vrst stavb; gre za celovito preverjanje stavb.

Vrsta preverjanja: Zunanje preverjanje preko certifikacijskega organa BRE.

Postopek pridobitve certifikata: Ni podatka.

Green Star je sistem certificiranja stavb v okviru organizacije **Green Building Council Australia (GBCA), Avstralija** (2011).

Green Star je celovit, nacionalno podprt in neobvezen sistem ocenjevanja okolju prijaznih stavb. Z več kot 4 milijoni kvadratnih metrov Green Star certificiranih stavbnih površin in nadaljnjih 8 milijonov kvadratnih metrov Green Star registriranih stavbnih površin je Green Star preoblikoval nepremičninski trg Avstralije. Green Star so razvili za potrebe nepremičninske industrije z namenom poiskati skupen jezik na tem področju, postaviti standarde za merjenje trajnostnega vidika stavb, spodbuditi celovito načrtovanje stavb, indentificirati pomen okoljevarstva ter indentificirati življenjski cikel stavb. Hkrati pa razvijanje projektov po načelih Green Star predstavlja nižje stroške poslovanja,

večje donose, večjo produktivnost, zmanjšanje tveganj, izboljšanje delovnega in življenjskega okolja, dokaz za družbeno odgovornost, varno naložbo premoženja ter nenazadnje povečanje konkurenčnosti.

Področje uporabe: Certificiranje vseh vrst stavb; manjši poudarek je na preverjanju tehnične kakovosti stavb.

Način preverjanja: Zunanje preverjanje preko certifikacijskega organa GBCA.

Postopek pridobitve certifikata: Prijava projekta/predhodno preverjanje/potrditve predhodnega preverjanja/izdaja certifikata.

Haute Qualité Environnementale (HQE) standard za celovito preverjanje stavb v okviru organizacije **Association pour la Haute Qualité Environnementale, Francija** (2011). V okviru organizacije oz. standarda deluje več certifikacijskih organov, ki podeljujejo certifikate.

Namen HQE je izboljšanje kakovosti okolja novih in obstoječih stavb na osnovi zdravih in prijetnih bivalnih struktur, katerih vplivi na okolje skozi celoten življenjski cikel so skrbno nadzorovani. Gre za večkriterijski optimizacijski pristop, ki temelji na dejstvu, da mora stavba svojim uporabnikom nuditi ustrezno življenjsko okolje. HQE sestavljajo trije neločljivi deli: vpliv stavbe na okolje; delovanje stavbe s tehničnega, arhitekturnega in gospodarskega vidika; kazalci uspešnosti.

Področje uporabe: Certificiranje vseh vrst stavb; gre za celovito preverjanje stavb.

Način preverjanja: Zunanje preverjanje preko različnih certifikacijskih organov.

Postopek pridobitve certifikata: Odvisno od certifikacijskega organa.

China Green Building (Chinagb), Kitajska (2011) želi pospešiti prodor zelene tehnologije oz. energetske učinkovitosti tako na področju bivanja kot produktivnosti. Deluje kot portal za objavo novic, širjenje zelenih proizvodov ter izmenjavo obstoječih izkušenj s področja zelene tehnologije. Chinagb je odprt za domače in tuje vlade, podjetja, organizacije, združenja, univerze in druge izobraževalne ustanove. Ukvarja se z vprašanji razvoja, ukrepi in tehničnimi novostmi v zvezi z zelenimi stavbami na nacionalni in mednarodni ravni. Chinagb deluje preko 8 različnih kanalov: politika, novice, razprave, učenje, podatki, posel, delovna mesta, uporabniški vmesnik. Chinagb objavlja novice s področja zelenega in energetske učinkovitega razvoja stavb in uporabnikom ponuja vsestransko strokovno pomoč preko njihove spletne strani. Za podjetja je Chinagb medij za izboljšavo prepoznavnosti proizvodov ter medij za zbiranje informacij in angažiranje sposobnih posameznikov. Za splošne obiskovalce je Chinagb medij za strokovno izmenjavo idej preko uporabniškega vmesnika ter medij za objavo prostih delovnih mest. Kot strokovna spletna stran na področju zelenih in energetske učinkovitih stavb Chinagb številnih medijev ni pritegnil le s širjenjem informacij, temveč tudi kot produktivna platforma strokovnega znanja.

2.2 Pregled stanja na raziskovalnem področju

Poleg organizacij, ki se ukvarjajo s certificiranjem kakovosti stavb, ima pomembno vlogo pri ozaveščanju in spodbujanju k višji kakovosti stavb tudi raziskovalno delo več raziskovalnih skupin. V nadaljevanju povzemamo najpomembnejše prispevke s področja teme tega magistrskega dela, t.j. razvoja večkriterijskega modela za celovito ocenjevanje stanovanjskih enot.

Šijanec in soav. (2009) predlagajo sistem za celovito ocenjevanje stanovanjskih stavb kot celote, kakor tudi posamezne stanovanjske enote. S takšnim načinom se želijo približati potrebam uporabnikov. Bevc in soav. (1994) se v svojem delu posvečajo ocenjevanju stanja premostitvenih objektov. V publikaciji predlagajo metodologijo za celovito računalniško obdelavo podatkov o poškodbah premostitvenih objektov cestne infrastrukture. Takšen način obravnave poškodb bomo uporabili tudi v obravnavanem modelu za obdelavo poškodb stavbnih elementov. Zavadskas in soav. (2008) ugotavljajo, da je sestava zunanega okolja stavbe z vidika bivalnega ugodja ter energetske učinkovitosti bistvenega pomena, kar upoštevajo tudi pri razvoju predlaganega modela. Zavadskas in soav. (2008) za večplastno vrednotenje obnove notranjega bivalnega okolja predlagajo večkriterijski model; slednji princip upoštevamo tudi v tem raziskovalnem delu. Lai in soav. (2008) ugotavljajo, da na kakovost stavb pomembno vpliva kakovost bivanja stanovalcev, zato je po mnenju avtorjev potrebno kakovost stavb obravnavati na podlagi zaznavanja pomembnosti posameznih lastnosti stavb s strani uporabnika in drugih deležnikov; v modelu, ki smo ga razvili v okviru tega magistrskega dela, upoštevamo zaznavanje pomembnosti posameznih lastnosti stavb s pomočjo uteževanja pripadajočih parametrov. Langston in soav. (2007) raziskujejo, kako ekonomski, okoljski ter družbeni parametri vplivajo na odločanje v zvezi s prenovo stavb. Nekatere stavbe so bolj, druge manj primerne za izvedbo prenove, zato moramo v prvi fazi ugotoviti velikost adaptacijskega potenciala. V obravnavanem modelu adaptacijskega potenciala ne upoštevamo, velja pa poudariti, da lahko to področje postane predmet nadaljnjega raziskovanja. Viteikiene in soav. (2007) obravnavajo vrednotenje stanovanjskih sosesk z vidika trajnostnega razvoja. Tega vidika v našem modelu eksplicitno ne upoštevamo. Kaklauskas in soav. (2006) ugotavljajo povezavo med uporabno in tržno vrednostjo s pomočjo večkriterijskega modela. V obravnavanem modelu tržne vrednosti stanovanjskih enot eksplicitno ne izpostavljamo, nastopa pa v definiranim indeksu dobrega nakupa (IDN), ki izraža razmerje med lastnostmi ter ceno stanovanjskih enot. Šijanec Zavrl in Gumilar (2003) predstavljata sistem certificiranja v okviru Zavoda za raziskavo materialov in konstrukcij (ZRMK), ki ga povzemamo v vsebinskem delu 2.1 *Sistemi certificiranja kakovosti stavb*. Charles (2003) povzema in pojasnjuje Fangerjeve izpeljave za toplotno ugodje, ki povezujejo pet osnovnih fizikalnih parametrov v prostoru (temperatura zraka, hitrost gibanja zraka, vlažnost zraka, sevalna temperatura okolice, koeficient oblečenosti oseb), s katerimi lahko opredelimo toplotno ugodje. V našem modelu obravnavamo toplotno ugodje glede na vrsto grelnih in hladilnih teles in ga torej ne izražamo

neposredno na podlagi matematične izpeljave. Neufert in soav. (2002) v okviru svojega večletnega raziskovalnega dela Architects' Data ponujajo številne rešitve na področju funkcionalnosti v arhitekturi v obliki priporočil; njihova priporočila pogosto nastopajo tudi v različnih zakonodajah in standardih. V predstavljenem modelu upoštevamo ta priporočila v sklopu arhitekture, še posebej na področjih, ki niso pokrita z regulativo. Šijanec Zavrl in Tomšič (2000) se zavedata velikega pomena trajnostnega vidika stavb. Pri tem ugotavljata, da je glede na trenutno stanje v Sloveniji eden glavnih ukrepov v tej smeri prav gotovo namestitve energetske učinkovitih oken. V tem raziskovalnem delu obravnavamo tovrstne ukrepe v sklopu energetske učinkovitosti. Altas in soav. (1997) ugotavljajo, da je zadovoljstvo uporabnikov stanovanjskih enot v splošnem odvisno od treh neodvisnih skupin spremenljivk: uporabniških lastnosti, fizičnih lastnosti ter uporabniške percepcije prostora. Pri tem avtorji ugotavljajo, da zadovoljstvo uporabnikov stanovanjskih enot s časom upada, saj se pričakovanja glede kakovosti stanovanjskih enot s strani uporabnikov s časom povečujejo. Zaradi vse večjih potreb po višji kakovosti bivanja in omejenih finančnih možnosti številni uporabniki stanovanjskih enot zadovoljstvo bivanja v praksi povečajo s spremembo fizičnih lastnosti stanovanjskih enot. V tem primeru sta spremenljivost in prilagodljivost bivalnih površin pomembni lastnosti stanovanjskih enot. Predstavljeni model spremenljivosti in prilagodljivosti stanovanjskih enot ne upošteva, lahko pa tovrsten pristop postane predmet nadaljnjega raziskovanja. Ozsoy in soav. (1996) ugotavljajo, da zanimanje za odkrivanje kakovosti bivalnega okolja raste. Pri tem ne gre zgolj za ugotavljanje fizičnih lastnosti, temveč čedalje bolj pomembne postajajo tudi psiho-socialne lastnosti, ki so odraz subjektivnega vrednotenja posameznikov. Na splošno je kakovost širok pojem še zlasti s psiho-socialnega vidika, saj posameznik kakovost dojema na subjektiven način (t.j. glede na svoje zahteve). Pri tem kakovost in z njo povezane lastnosti s socialnega vidika obravnavamo še redkeje kot s psihološkega vidika. V obravnavanem modelu psiho-socialnih faktorjev eksplicitno ne upoštevamo, lahko pa ta vidik postane predmet nadaljnjega raziskovanja.

2.3 Slovenska gradbena regulativa

Republika Slovenija ima kot mlada država tudi mlado razvijajočo se regulativo, ki se je v obdobju od osamosvojitve intenzivno pripravljala, spreminjala ter dopolnjevala. Regulativa je v tem obdobju relativno hitro napredovala in sedaj lahko rečemo, da se tudi na tem področju približujemo najrazvitejšim evropskim državam. Regulativa je lahko najbolj učinkovit instrument za doseganje zelenega reda na določenem področju ob predpostavki, da je zmožna dovolj hitro slediti vsem sodobnim smernicam. Regulativo tvorijo predpisi ter določila, ki so navadno v obliki zakonov, pravilnikov, uredb, direktiv in tudi standardov (Pavčnik, 2007). Upravičeno se lahko sprašujemo, ali morda regulativa v obdobju množične stanovanjske gradnje z vidika zagotavljanja kakovosti ni bila dovolj učinkovita, o čemer govorijo številni primeri iz prakse, ko stanovanjska gradnja kot kaže ni dosegala minimalnih pričakovanj s strani uporabnikov. Dejstvo je, da slovensko regulativo na

področju stanovanjske gradnje v glavnem zanima trajnostni razvoj ter varnost in zdravje ljudi, »solidnost« izvedbe pa je prepuščena pogodbenemu odnosu med investitorjem in izvajalcem.

Med najpomembnejše aktualne slovenske zakonodajne dokumente s področja stanovanjske gradnje sodijo:

- Energetski zakon (2010);
- Zakon o graditvi objektov (2009);
- Zakon o evidentiranju nepremičnin (2006);
- Zakon o množičnem vrednotenju nepremičnin (2006);
- Zakon o gradbenih proizvodih (2000);
- Zakon o standardizaciji (1999);
- Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011);
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (2010);
- Pravilnik o vsebini vprašalnika za generalno vrednotenje nepremičnin (2010);
- Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (2009);
- Pravilnik o vpisih v kataster stavb (2009);
- Pravilnik o dokazilu o zanesljivosti objekta (2008);
- Pravilnik o kriterijih in merilih množičnega vrednotenja nepremičnin (2008);
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (2008);
- Pravilnik o merilih za ugotavljanje vrednosti stanovanj in stanovanjskih stavb (2005);
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (2002);
- Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (1999);
- Odredba o seznamu standardov, katerih uporaba ustvari domnevo o skladnosti gradbenih proizvodov z zahtevami Zakona o gradbenih proizvodih (2010);
- Razvrstitev vrste prostorov glede na namen uporabe (2007);
- Tehnična pravila za pripravo občinskih prostorskih aktov v digitalni obliki (2008)
- Tehnična smernica, TSG – 1 – 004: 2010 (2010);
- Uredba o uvedbi in uporabi enotne klasifikacije vrst objektov in o določitvi objektov državnega pomena (2003).

Zahteve slovenske gradbene regulative s področja stanovanjske gradnje so dolžni izpolnjevati vsi udeleženci graditve stanovanjskega objekta:

- investitor s financiranjem vseh obveznosti;
- projektant v fazi projektiranja (Zakon o graditvi objektov (2009), Energetski zakon (2010), Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (2010), Pravilnik o prezračevanju in

klimatizaciji stavb (2002), Tehnična smernica, TSG – 1 – 004: 2010 (2010), Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011), Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (1999) itd.);

- izvajalec v fazi izvedbe (Zakon o graditvi objektov (2009), Zakon o gradbenih proizvodih, (2000); Odredba o seznamu standardov, katerih uporaba ustvari domnevo o skladnosti gradbenih proizvodov z zahtevami Zakona o gradbenih proizvodih (2010) itd.);
- gradbeni nadzor z nadziranjem izvedenih del ter opozarjanjem na možne nepravilnosti (Zakon o graditvi objektov (2009) itd.);
- revident z revidiranjem projektne dokumentacije (Zakon o graditvi objektov (2009) itd.).

Omenjene zahteve slovenske gradbene regulative na področju stanovanjske gradnje se v procesu graditve s pomočjo državnih organov preverjajo dvakrat; prvič pred začetkom izvedbe s postopkom izdaje gradbenega dovoljenja in drugič po končani izvedbi s postopkom izdaje uporabnega dovoljenja (Zakon o graditvi objektov (2009)).

Z vidika uporabnikov stavb je omenjena regulativa pogosto pomanjkljiva (določeni segmenti niso obravnavani), razpršena po različnih področjih (stavbe niso obravnavane celovito), neusklajena (spremembe niso upoštevane na vseh medsebojno povezanih področjih), zastarela (aktualni trendi niso upoštevani) in poleg tega določa zgolj minimalne zahteve (ni možno razlikovanje med zadovoljivim in več kot zadovoljivim). Tako na primer je minimalna širina avtomobilskih parkirnih mest pri pravokotnem parkiranju vse do leta 2011 znašala 2,3 m in kot takšna glede na velikost sodobnih osebnih vozil predstavljala podstandard. Opisano stanje sedaj popravlja prenovljeni Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011). Na srečo so nekateri razvijalci projektov zadnjih let pomanjkljivost zaznali in dimenzije avtomobilskih parkirnih mest samoiniciativno prilagodili sodobnim trendom. Poleg tega Pravilnik o merilih za ugotavljanje vrednosti stanovanj in stanovanjskih stavb (2005) kot osnove za določitev višine neprofitnih najemnin in osnove za odmero davka na premoženje sicer opredeljuje metodologijo vrednotenja, vendar ta ne upošteva razpona v lastnostih stanovanjskih enot. Posledično se vrednosti stanovanjskih enot, določene na podlagi pravilnika, ne razlikujejo glede na kakovost materialov oz. elementov. Za uporabnike stanovanjskih enot je dandanes pomembna tudi energetska učinkovitost, česar omenjeni pravilnik pri vrednotenju prav tako ne upošteva. Po drugi strani pa obstajajo tudi bolj napredni in dosledni akti s področja stanovanjske regulative, kot so npr. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (2010), Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (2002), Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (1999) ipd., kjer pa se kot glavni problem pojavlja preverjanje njihovih zahtev na izvedenem stanju.

3 Odločitveni model

3.1 Uvod

Eden od pomenov besede odločati je: pri izbiri dajati čemu prednost. Ker v procesu odločanja že vnaprej vemo, da se bomo morali vsaj eni stvari odpovedati, je v psihološkem smislu odločanje frustrirajoče. Frustracija je povezana zgolj z intuitivnimi odločitvami posameznikov, ko se o njeni pravilnosti ne morejo prepričati racionalno. Takšne odločitve so osebne odločitve. Poleg posameznikov pa se s pomembnimi odločitvami srečujejo tudi najrazličnejše organizacije, ki so lahko postavljene pred zahtevne strokovne in poslovne odločitve. V teh primerih sprejemanje odločitev običajno ni prepuščeno zgolj intuicijam posameznikov, zato takšne odločitve imenujemo tudi skupinske odločitve. Pri skupinskem odločanju gre namreč za proces, v katerem je potrebno izmed več variant (alternativ, inacic, možnosti) izbrati tisto, ki najbolj ustreza postavljenim ciljem oziroma zahtevam (Jereb et al., 2003). Poleg izbora optimalne variante želimo včasih variante tudi razvrstiti od najboljših do najslabše, pri tem so variante lahko objekti, dejavnosti, scenariji, posledice itd. (Jereb et al., 2003). V tem magistrskem delu so torej variante stanovanjske enote, izmed katerih želimo za potencialnega kupca, glede na njegove zahteve, izbrati optimalno.

3.2 Metodologija odločanja

Za čim boljše doseg ciljev in zahtev pri odločanju moramo proces odločanja kar najbolj racionalizirati. Racionaliziran proces odločanja za določeno organizacijo ni več frustrirajoč, saj je sprejeta odločitev v tem primeru eksaktna in jo lahko racionalno gledano smatramo za optimalno. Pri racionaliziranem odločanju gre torej tudi za optimizacijo, saj izbrana rešitev najbolj ustreza končnemu cilju oziroma zahtevam. Glavni problemi, ki nastopajo pri kompleksnih odločitvenih problemih, izvirajo iz:

- velikega števila specifičnih dejavnikov, ki vplivajo na odločitev,
- številnih, pogosto slabo definiranih ali poznanih variant,
- zahtevnega in pogosto nepopolnega poznavanja odločitvenega problema, ciljev oz. zahtev odločitve,
- obstoja večjega števila konfliktnih odločevalcev in
- omejenega časa in podatkov za izvedbo odločitvenega procesa (Jereb et al., 2003).

Pri tem nastane ključno vprašanje, kako pomagati odločevalcu, da bi na sistematičen, organiziran in strokoven način prišel do kvalitetne odločitve. V okviru številnih organizacij ali procesov je uveljavljen postopek, pri katerem bolj ali manj subjektivno ovrednotimo oz. točkujemo posamezne variante glede na vnaprej določene kriterije (parametre). Vsota posameznih točk glede na posamezne

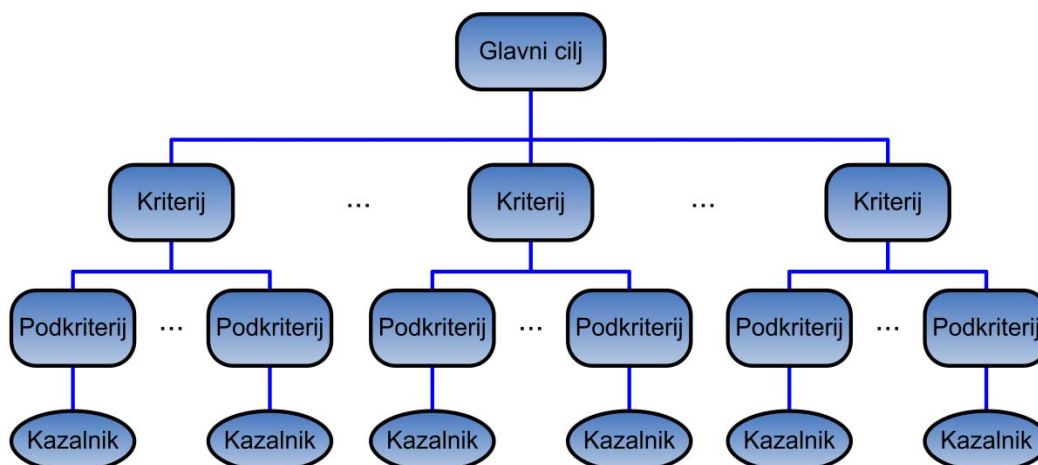
kriterije (parametre) nam na koncu predstavlja korist, ki jo pri odločanju dosežemo. Pri tem je najustreznejša varianta tista, ki doseže največjo (skupno) korist.

Še bolje pa je, če celoten proces odločanja izrazimo v matematični obliki in v ta namen vpeljemo računski model, ki temelji na posameznih parametrih. Parametri v osnovi niso enako pomembni, in jih je zato potrebno ustrezno utežiti ter s tem dodeliti želeno pomembnost. Uteži se lahko določijo na različne načine – zgolj intuitivno, s točkovanjem, s statistično obdelavo podatkov, stroškovno analizo, kombinacijo od navedenih variant ali pa s posebej razvito metodo AHP (*Analytical Hierarchy Process*), ki jo je razvil Saaty (1988). Natančnost odločitev je največkrat odvisna prav od natančnosti uteži posameznih kriterijev. Bolj kompleksne računske modele običajno rešujemo s pomočjo računalnikov. Podpora računalnikov pri procesu odločanja lahko preraste v poseben sistem za podporo odločanju (*decision support system*).

3.3 AHP (*Analytical Hierarchy Process*)

Nastopajoči parametri (kriteriji, podkriteriji, indikatorji) pri večparametrskem odločanju običajno niso enakovredni, zato moramo za vsakega posebej določiti ustrezno pomembnost (utež). Za te vrste potreb je Thomas L. Saaty leta 1988 razvil sofisticirano metodo AHP (Saaty, 1988). Metoda je poleg določanja pomembnosti (uteževanja) kriterijev uporabna tudi na drugih področjih, ki so vezana na hierarhično zasnovo. V nadaljevanju obravnavamo metodo v povezavi z uteževanjem posameznih sestavin stavbe.

Metoda AHP temelji na razčlembi osrednjega problema (cilj odločanja je stanovanjska enota z najbolj ustreznimi lastnostmi itd.) na manjše podprobleme (kriteriji, podkriteriji, indikatorji; lastnosti, podlastnosti stanovanjskih enot) in umestitvi teh gradnikov v hierarhično strukturo (drevesno strukturo) (slika 1). V nadaljevanju bomo predstavili le načine določanja prioritet (uteži) parametrov odločanja, vendar je postopek analogen tudi za ostale hierarhične strukture. Na vrhu hierarhične strukture se nahaja glavni cilj odločanja. Sledijo posamezni nivoji parametrov (kriteriji, podkriteriji), ki natančneje opredeljujejo glavni cilj. Na dnu hierarhične strukture pa se nahajajo kazalniki oz. indikatorji kot kvantitativne vrednosti parametrov.



Slika 1: Drevesna struktura niza kriterijev.

Figure 1: Tree structure of a set of criteria.

Če želimo vedeti, koliko posamezni indikatorji prispevajo h glavnemu cilju, moramo najprej poznati uteži vseh parametrov, ki jih dobimo s pomočjo metode AHP. Postopek učinkovite uporabe AHP metode predvideva naslednje korake (Mrvar, 2007):

1. Opredelitev glavnega cilja (npr. razvrščanje avtocestnih nadvozov na podlagi potrebnih intervencijskih posegov, optimalna izbira pogodbenikov itd.).
2. Določitev vseh parametrov (kriteriji, podkriteriji), za katere želimo določiti uteži. Sestavimo hierarhično strukturo (Slika 1).
3. Zaradi lažje primerjave parametrov definiramo preferenčno relacijo

$$x * P * y,$$

ki nam pove, da je kriterij x P-krat bolj pomemben kot kriterij y. S pomočjo preferenčne relacije za prvi in drugi nivo hierarhične strukture tvorimo kvadratne primerjalne matrike. Primerjalna matrika:

$$A = a_{ij} \text{ (} i = 1 \dots n, j = 1 \dots n \text{)}$$

naj predstavlja vse parne primerjave n parametrov. Število primerjalnih matrik ustreza številu razvejišč drevesne strukture. Če si pogledamo drevesno strukturo, ki jo prikazuje slika 1, vidimo štiri razvejišča (eno na drugem nivoju in tri na tretjem nivoju). Na drugem nivoju je dimenzija primerjalne matrike enaka številu kriterijev, na tretjem nivoju pa je dimenzija primerjalne matrike določena s številom podkriterijev/atributov pod določenim kriterijem.

Členi primerjalne matrike torej izražajo preferenčno relacijo za vse nastopajoče parametre. Za preferenčne relacije običajno uporabljamo naslednjo devetstopenjsko lestvico:

- $a_{ij} = 1$ – parametra i in j sta enako pomembna
- $a_{ij} = 3$ – parameter i je malce pomembnejši od j
- $a_{ij} = 5$ – parameter i je opazno pomembnejši od j
- $a_{ij} = 7$ – parameter i je bistveno pomembnejši od j
- $a_{ij} = 9$ – parameter i je absolutno pomembnejši od j

Vrednosti 2, 4, 6, 8 predstavljajo vmesne preferenčne vrednosti, če se ne moremo odločiti med zgoraj navedenimi. Za vse našteje stopnje obstajajo tudi recipročne vrednosti, če je parameter j pomembnejši od i ($a_{ij} = 1/5$ – parameter j je opazno pomembnejši od i). Za tvorbo primerjalne matrike dimenzije n moramo tako podati $(n^2 - n)/2$ različnih parnih primerjav. V zvezi z določanjem parnih primerjav se pojavi problem usklajenosti

$$a_{ik} \cdot a_{kj} = a_{ij},$$

ki izhaja iz preproste logike: če je parameter i pomembnejši od k in k pomembnejši od j , je tudi i pomembnejši od j . Ponavadi delamo parne primerjave ločeno za poljubno število parametrov, zato popolno usklajenost vseh medsebojnih primerjav le redko dosežemo in je metoda sama po sebi ne zahteva. Sicer pa je postopek iterativen. Člene primerjalne matrike popravljamo toliko časa, dokler ne dosežemo usklajenosti v izbranem tolerančnem območju.

4. Imamo primerjalno matriko. Kako določiti prioritetni vektor (*priority vector*)? Matematično gre za problem iskanja lastnih vrednosti in lastnih vektorjev matrike, kjer rešujemo enačbo:

$$\lambda \times \mathbf{v} = \mathbf{A} \times \mathbf{v}$$

Izraz 1: Matrična enačba za določitev prioritenega vektorja.

Izkaže se, da je prioritetni vektor $\mathbf{v}$ lastni vektor matrike $\mathbf{A}$, ki pripada njeni največji lastni vrednosti $\lambda_{\max}$.

Primerjalna matrika $\mathbf{A}$ je pozitivna recipročna matrika, za katero velja:

- po diagonali ima enice,
- simetrične vrednosti so recipročne: $a_{ij} = 1/a_{ji}$,
- vsebuje same pozitivne vrednosti.

Lastni vektor za pozitivno recipročno matriko, ki pripada največji lastni vrednosti, lahko določimo na dva načina: s točno metodo (npr. s programom Mathematica) ali pa s približno metodo. Če uporabimo približno metodo, normaliziramo matriko $\mathbf{A}$ tako, da je vsota po

stolpcih enaka ena, ter izračunamo aritmetično sredino posameznih vrstic normalizirane matrike in tako dobimo prioritetni vektor $\mathbf{v} = v_i$ ($i = 1 \dots n$).

5. Kot smo že omenili, lahko za vsako primerjalno matriko $\mathbf{A}$ izračunamo njeno usklajenost oz. usklajenost njenih primerjav. Za popolno usklajeno matriko $\mathbf{A}$ velja, da je njena največja lastna vrednost enaka dimenziji matrike ($\lambda_{\max} = n$). Sicer pa je največja lastna vrednost večja od dimenzije matrike $\mathbf{A}$ ($\lambda_{\max} > n$). Največjo lastno vrednost primerjalne matrike zopet lahko določimo na dva načina, s točno (npr. s programom Mathematica) ali pa približno metodo. Po približni metodi je največja lastna vrednost primerjalne matrike:

$$\lambda_{\max} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{(\mathbf{A} \times \mathbf{v})_i}{v_i}$$

Izraz 2: Lastna vrednost primerjalne matrike.

Na osnovi odstopanja največje lastne vrednosti in dimenzije matrike $\mathbf{A}$ določimo indeks usklajenosti I :

$$I = \frac{\lambda_{\max} - n}{n - 1}$$

$$\lambda_{\max} = n \rightarrow I = 0 \text{ (}\mathbf{A} \text{ je popolnoma usklajena)}$$

Izraz 3: Indeks usklajenosti primerjalne matrike.

Izračunati moramo še količnik usklajenosti matrike $\mathbf{A}$, ki ga dobimo tako, da indeks usklajenosti I delimo z indeksom usklajenosti slučajno generiranih pozitivnih recipročnih matrik $\mathbf{I}_R$. Slučajni indeks usklajenosti $\mathbf{I}_R$ je od dimenzije slučajno generiranih pozitivnih recipročnih matrik odvisen, kot prikazuje preglednica 1 (Saaty, 1988).

Preglednica 1: Slučajni indeks $\mathbf{I}_R$ v odvisnosti od dimenzije matrike.

Table 1: Random index $\mathbf{I}_R$ depending on the dimensions of the matrix.

N	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$\mathbf{I}_R$	0,50	0,58	0,90	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,51

Če je količnik usklajenosti $I/\mathbf{I}_R < 10\%$, je matrika $\mathbf{A}$ dovolj usklajena, sicer pa je treba matriko popraviti, ker je neuporabna in rezultira v neusklajene, nerealne primerjave.

6. Korake 3, 4 in 5 ponavljamo za vse primerjalne matrike prvega in drugega nivoja hierarhične strukture.
7. Sledi množenje posameznih prioritet parametrov hierarhične strukture z nadrejenimi prioritetami. Rezultat omenjenega postopka je prioritetni vektor, ki ga sestavljajo uteži parametrov na najnižjem nivoju hierarhične strukture. Dobljene komponente prioritetnega vektorja na poljubnem nivoju hierarhične strukture so seveda normalizirane, tako da je njihova vsota enaka ena.
8. Usklajenost tretjega nivoja hierarhične strukture, kjer imamo več primerjalnih matrik (slika 1), je enaka kar vsoti usklajenosti posameznih matrik pomnoženih z ustrezno nadrejeno prioriteto. Pri iskanju slučajnega indeksa usklajenosti dimenzija n ustreza številu vseh podkriterijev (atributov). V primeru, da usklajenost tretjega nivoja ni ustrezna ($I/IR > 10\%$), moramo posamezne matrike tega nivoja popraviti.

3.4 Faze odločitvenega procesa

Odločitveni proces ni samo izbira najustreznejše variante, temveč tudi sistematično zbiranje in urejanje znanja. V proces odločanja moramo vpeljati zadostno število informacij, ki skrbijo za primerno odločitev, za zmanjšanje možnosti napak, za zmanjšanje stroškov odločanja in za povečanje kakovosti odločitve. V literaturi zasledimo naslednje faze odločitvenega procesa (Jereb et al., 2003).

Identifikacija problema. Ta faza je rezultat spoznanja, da je nastopil dovolj velik odločitveni problem, ki ga je smiselno reševati na sistematičen in organiziran način. V tej fazi skušamo natančno definirati problem ter opredeliti cilje in zahteve. Oblikujemo tudi odločitveno skupino, katere jedro sestavljajo odločevalci (t. i. »lastniki problema«), ki se morajo v končni fazi odločiti in so tudi odgovorni za odločitev.

Pri zahtevnejših problemih naj bi odločitveno skupino poleg odločevalcev sestavljali tudi:

- eksperti, ki imajo poglobljeno znanje o dani problematiki in lahko svetujejo pri oblikovanju odločitvenega modela;
- odločitveni analitik – metodolog, ki kot moderator vpliva na učinkovitost in usklajenost dela skupine ter skrbi za ustrezno metodološko in računalniško podporo odločanja;
- predstavniki tistih, ki jih odločitev zadeva.

Identifikacija parametrov. V tej fazi identificiramo kriterije, na osnovi katerih bomo ocenjevali variante. Postopek identifikacije poteka v treh korakih.

- **Spisek parametrov.** Oblikujemo nestrukturiran seznam kriterijev, ki jih bomo upoštevali pri odločanju.
- **Strukturiranje parametrov.** Kriterije na podlagi medsebojne odvisnosti in vsebinske povezave uredimo in umestimo v hierarhično strukturo. Hierarhična struktura (drevo) kriterijev je običajno sestavljena iz štirih nivojev (slika 1).
- **Merski sistem.** Posameznim elementom, ki se nahajajo v drevesu kriterijev, moramo določiti ustrezno številsko vrednost - utež. O tem več v samostojnem vsebinskem delu o analitičnem hierarhičnem procesu (AHP).

Posebej moramo paziti, da ne spregledamo parametrov, ki bistveno vplivajo na odločitev (načelo popolnosti). Pri oblikovanju hierarhije parametrov poskušamo izpolniti tudi nekatere druge zahteve, kot so njihova celovitost ter merljivost. Pregledati je potrebno tudi, da se parametri vsebinsko ne podvajajo, saj je tedaj eden od parametrov v tem položaju odvečen, dobljena odločitev pa nerealna.

Definicija funkcije koristi. V tej fazi definiramo funkcijo, ki nam daje končno oceno posameznih variant - korist. Običajno gre za sestavljeno funkcijo ($F(f(x))$), ki korist priredi s pomočjo akumulacije delnih koristi od spodnjih nivojev drevesne strukture, pa vse do korena tega drevesa. Običajno se uporabljajo preproste funkcije, kot so utežna vsota, pojavljajo pa se tudi zahtevnejše oblike, ki imajo nekoliko večjo izrazno moč.

Opis variant. Oblikujemo seznam vseh potencialnih variant, ki jih želimo vrednotiti oziroma razvrstiti od najboljše do najslabše. Posamezne variante opisujemo s kvalitativnimi količinami, ki jih naknadno normiramo, da dobimo indikatorje. Do teh količin lahko pridemo z bolj ali manj zahtevnim proučevanjem variant in zbiranjem podatkov o njih. Ob tem se pogosto srečujemo s pomanjkljivimi ali nezanesljivimi podatki.

Vrednotenje in analiza variant. V zvezi z vrednotenjem variant smo ugotovili, da je praviloma najboljša tista, ki dobi najvišjo oceno. Besedo praviloma velja posebej poudariti, saj na končno oceno vpliva mnogo dejavnikov in pri vsakem od njih lahko pride do napake, zato sama končna ocena navadno ne zadostuje za celovito sliko izbora posameznih variant. Da bi se opisanim težavam izognili, moramo posamezne ocene variant analizirati tako, da skušamo odgovoriti na naslednja vprašanja:

- Ali so nastopajoči kriteriji in njihove uteži ustrezne?
- Kateri kriteriji najbolj vplivajo na končno oceno?
- V čem se variante bistveno razlikujejo med seboj in kako se to pozna na rezultatu?
- Katere so bistvene prednosti in pomanjkljivosti posameznih variant?

- Kolikšna je občutljivost odločitve? To nam pokaže analiza občutljivosti, pri kateri raziskujemo vpliv spremembe posameznega vhodnega parametra na spremembo končnega rezultata.

Šele z ugodnimi odgovori na ta vprašanja lahko rečemo, da smo prišli do celovitejše in kvalitetnejše razvrstitve posameznih variant. Tudi pri tem so nam lahko v veliko pomoč računalniška orodja, ki imajo za tovrstne analize že vgrajene posebne pripomočke.

Izbira variant in korist. Kakor hitro so posamezne variante ustrezno razvrščene, je potrebno izbrati najustreznejšo oz. najustreznejšo kombinacijo variant. Matematično gledano moramo ob danih robnih pogojih (finančne omejitve, tehnične omejitve, itd.) za izbrano rešitev doseči maksimalno korist.

3.5 Večparametrsko odločanje

Večparametrsko odločanje temelji na razgradnji odločitvenega problema na manjše podprobleme – parametre (nadkriterije, kriterije, podkriterije).

Posamezne variante torej razčlenimo na parametre, jih ločeno glede na vsak parameter ocenimo in nato s postopkom združevanja posameznih ocen parametrov določimo končno oceno posameznih variant, ki jo imenujemo korist. Varianta, ki dobi najvišjo oceno, je glede na uporabljene parametre oz. glede na njihovo kombinacijo najustreznejša (Jereb et al., 2003). V povezavi z večparametrskim odločitvenim modelom se običajno srečujemo z naslednjimi pojmi:

Variante so najsplošnejše vhodne spremenljivke odločitvenega modela, ki jih želimo razvrstiti od najboljše do najslabše. V odločitvenem modelu imamo v splošnem n variant.

Korist K je končni rezultat večparametrskega računskega modela. Vsaki obravnavani varianti določimo vrednost K ; tisto varianto, ki doseže najvišjo korist, pa smatramo za najbolj ustrezno.

Funkcija koristi je predpis: $K = F(X_1 \dots X_m)$, s pomočjo katerega določimo posamezni varianti korist glede na izbrane kriterije.

Uteži parametrov je številska vrednost med 0 in 1, ki izraža relativno pomembnost posameznega parametra.

Parametri (kriteriji, podkriteriji) so kvalitativne spremenljivke, na podlagi katerih razdelimo odločitveni problem na manjše podprobleme. V odločitvenem modelu imamo v splošnem m parametrov.

Indikatorji i_{ij} ($i = 1...n$; $j = 1...m$) predstavljajo kvantitativno vrednost posameznih parametrov.

Vrednosti posameznih indikatorjev so normirane in zato medsebojno primerljive. Indikatorje ločimo glede na varianto i ($i = 1...n$) ter parameter j ($j = 1...m$).

Delna korist X je korist, na nivoju parametrov.

Večparametrski odločitveni model je sestavljen iz več nivojev. Na dnu modela se nahajajo parametri, nivo višje je funkcija koristi in na vrhu korist (slika 2). Vhod v model odločanja predstavljajo indikatorji i_{ij} , ki pripadajo varianti i in kriteriju j . Njihove vrednosti so že normirane in tako medsebojno primerljive. Na nivoju parametrov je za i -to varianto odločanja definirana naslednja delna funkcija koristi:

$$X_j = X_j(i_{ij})$$

$i = 1...n$; n - število variant

$j = 1...m$; m - število parametrov (nadkriterijev, kriterijev, podkriterijev)

Izraz 4: Delna funkcija koristi.

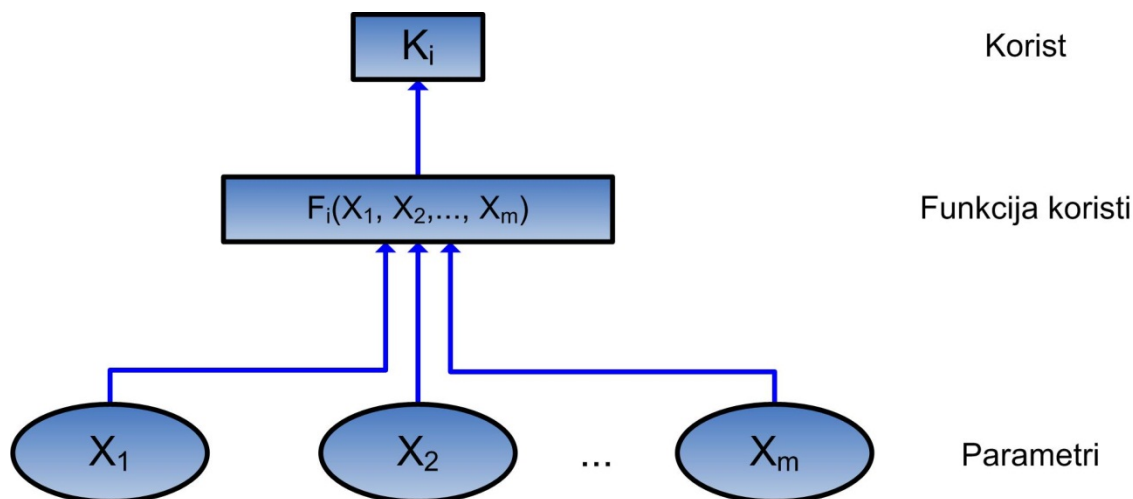
Delna funkcija koristi X_j posameznemu parametru (kriteriju) z utežnim množenjem priredi vrednost - delno korist. Če seštejemo posamezne delne koristi po vseh parametrih, dobimo korist i -te variante i :

$$K_i = F_i(X_1...X_m)$$

$i = 1...n$; n - število variant

$j = 1...m$; m - število parametrov (nadkriterijev, kriterijev, podkriterijev)

Izraz 5: Funkcija koristi.

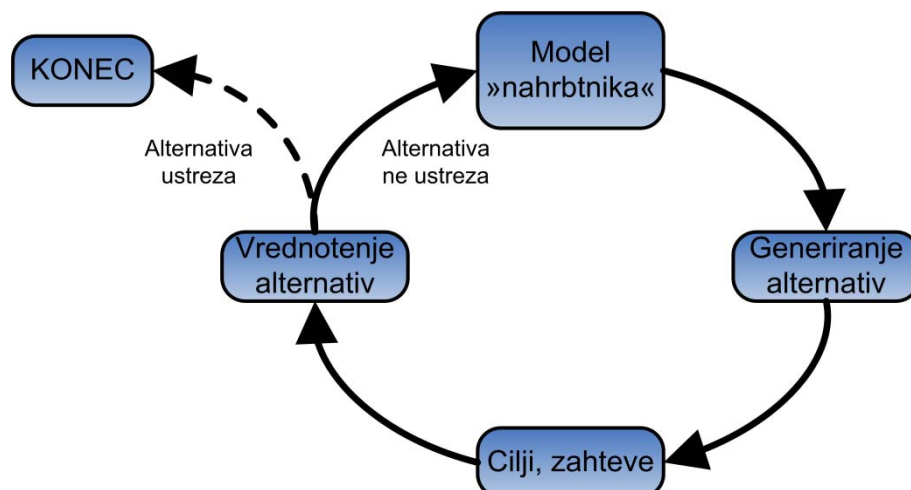


Slika 2: Shematični prikaz večparametrskega odločitvenega modela (Jereb et al., 2003).

Figure 2: Schematic diagram of the multiparameter decision model (Jereb et al., 2003).

Izbira variant s pomočjo modela nahrbtnika (»knapsack model«)

Ko enkrat posamezne variante razvrstimo od najboljše do najslabše, nas pogosto zanima tista kombinacija variant, ki zadoščajo določenim ciljem in zahtevam. Reševanje tovrstnih problemov lahko izvedemo s pomočjo računskega modela nahrbtnika (»knapsack« model) (Čižman, 2004; Alanne 2004). Model ponazarjamo s planincem, ki ima nahrbtnik z omejeno prostornino, v katerega želi spraviti zanj najpomembnejše stvari. Podobno kot je omejena velikost nahrbtnika, imamo lahko omejitve (finančne omejitve, združljivost variant itd.) prisotne tudi pri odločanju. Po nastavitvi računskega modela nahrbtnika je nadaljnji postopek iterativen. Potrebno je tvoriti alternative (kombinacije različnih variant) ter za vsako nastalo kombinacijo kontrolirati, če ustreza ciljem ter zahtevam. Pri tvorjenju alternativ si običajno pomagamo z računalniškim algoritmom, kot je na primer paket »Solver« v okviru programa MS Excel. Postopek ponavljamo, vse dokler ne najdemo ustrezne rešitve – kombinacije variant (slika 3). Izbrana rešitev v tem primeru ustreza principu Paretovega optimuma (*Pareto optimality*).



Slika 3: Ciklogram iterativnega postopka odločanja z metodo nahrbtnika (Čižman, 2004; Alanne 2004).

Figure 3: Cyclogram iterative decision-making process by the method knapsack (Čižman, 2004, Alanna 2004).

Cilji in zahteve pri odločanju v računskem modelu matematično zapišemo v obliki vezi (»constraints«).

Na ta način določena rešitev ustreza konceptu **Paretovega optimuma** (*Pareto optimality*); če v prostoru vseh možnih rešitev ne obstaja nobena rešitev, ki bi izboljšala oceno glede na določen kriterij, ne da bi s tem pokvarila oceno glede vsaj enega od ostalih kriterijev. Drugače povedano, ob optimalni kombinaciji izbranih variant lahko vedno poiščemo še neko dodatno rešitev, ki sicer bolje zadošča določenemu kriteriju, vendar je hkrati slabše zadoščeno vsaj enemu od ostalih kriterijev.

4 Večkriterijski model za celovito ocenjevanje stanovanjskih enot

4.1 Splošno

Področje uporabe

Večkriterijski model za celovito ocenjevanje stanovanjskih enot je pravzaprav večkriterijski odločitveni model, saj omogoča optimalen izbor stanovanjskih enot glede na njihove lastnosti. Optimalna stanovanjska enota je tista, ki ima najbolj ugodno razmerje med lastnostmi ter ceno. V navedenem razmerju so upoštevane vse tiste lastnosti stanovanjskih enot, zaradi katerih potencialni kupci po njih povprašujejo (Pšunder, 2009). Poleg tega lahko s pomočjo večkriterijskega odločitvenega modela stanovanjske enote tudi razvrstimo od najboljše do najslabše. Rezultat večkriterijskega odločitvenega modela je številska vrednost - ocena oz. korist, ki opredeljuje dosežen nivo lastnosti posamezne stanovanjske enote. Področje uporabe odločitvenega modela je omejeno na stanovanjske enote, pri tem pa ni pomembno ali se ta nahaja v enostanovanjski, dvostanovanjski ali večstanovanjski stavbi.

Načela

V modelu ocenjevanja oz. v procesu odločanja, bodo vseskozi upoštevana naslednja načela:

Načelo objektivnosti pomeni, da so vsi koraki pri odločanju dokazljivi.

Načelo sledljivosti pomeni, da so prikazani tudi vsi vmesni rezultati, potrebni za določitev končnega rezultata odločanja.

Načelo primerljivosti je posledica načela objektivnosti in pomeni, da so rezultati odločitvenega modela medsebojno primerljivi.

Načelo ponovljivosti je posledica načela objektivnosti in pomeni, da lahko do enakih rezultatov odločanja pridemo tudi ob kasnejših ponovitvah.

Načelo skladnosti z zakonodajo. Tiste lastnosti stanovanjskih enot, ki hkrati nastopajo v obravnavanem modelu in po slovenski zakonodaji izpolnjujejo minimalne zahteve, se v sklopu obravnavanega modela ocenijo z najnižjo možno oceno.

Predpostavke

V izogib kasnejšim nejasnostim so v spodnjih vrsticah definirane predpostavke v zvezi z večkriterijskem modelom za celovito ocenjevanje stanovanjskih enot.

Stanovanjski prostori navedeni v nadaljevanju so povzeti po Razvrstitvi vrste prostorov glede na namen uporabe (2007).

Skupni deli so prostori, ki pripadajo večim posameznim stanovanjskim enotam (hodnik, stopnišče, kolesarnica, tehnični prostori, dvorišče, prometne površine ipd.).

Opomba: pri enostanovanjskih stavbah delitev na skupne ter posamezne dele odpade.

Posamezni deli so prostori, ki pripadajo posamezni stanovanjski enoti (predprostor, notranji hodnik, notranje stopnišče, sanitarni prostor, kuhinja, jedilnica, dnevna soba, spalnica, soba, delovna soba, utiliti, prostor za garderobo, terasa, balkon, loža, shramba, vrt, avtomobilsko parkirno mesto ipd.).

Opomba: pri enostanovanjskih stavbah delitev na skupne ter posamezne dele odpade.

Bivalni prostori so prostori namenjeni bivanju (notranji hodnik, notranje stopnišče, predsoba, sanitarni prostor, kuhinja, jedilnica, dnevna soba, spalnica, soba, delovna soba ipd.).

Dnevni prostori so kuhinja, jedilnica, dnevna soba ipd.

Spalni prostori so spalnica, otroška soba ipd.

Osrednji bivalni prostori so sestavljeni iz *dnevnih* ter *spalnih prostorov* (kuhinja, jedilnica, dnevna soba, spalnica, soba ipd.).

Pomožni prostori so stanovanjski prostori, ki niso neposredno namenjeni bivanju (utiliti, garderobna soba, terasa, balkon, loža, shramba, vrt, avtomobilsko parkirno mesto, zunanji hodnik, zunanje stopnišče, kolesarnica, tehnični prostor, dvorišče, prometna površina ipd.).

Površine stanovanjskih enot so glede na namen izražene kot:

- neto tlorisna površina (Razvrstitev vrste prostorov glede na namen uporabe, 2007),
- uporabna neto tlorisna površina (Razvrstitev vrste prostorov glede na namen uporabe, 2007),
- uporabna korigirana neto tlorisna površina (Pravilnik o merilih za ugotavljanje vrednosti stanovanj in stanovanjskih stavb, 2005), ki za korekcijo neto tlorisnih površin upošteva naslednje koeficiente:

▪ balkon, odprta terasa	0,25
▪ loža	0,75
▪ pokrita terasa ali balkon	0,50
▪ shramba izven stanovanja	0,75
▪ klet ali drvarnica v zidanem objektu	0,50
▪ lesena drvarnica	0,25
▪ garaža v stavbi ali izven stavbe	0,50

Na zgoraj navedene koeficiente se pri izračunu prodajne površine stanovanj sklicuje tudi Stanovanjski sklad republike Slovenije (2011):

▪ stanovanjske površine	1,00
▪ loggia	0,75
▪ balkon – pokrit	0,5
▪ balkon – nepokrit	0,25
▪ terasa – pokrita	0,50
▪ terasa – nepokrita	0,25
▪ atrij	0,10 – 0,15
▪ shramba izven stanovanja	0,75

Koristna neto tlorisna površina. Zaradi boljše primerljivosti površin posameznih stanovanjskih enot je za potrebe tega dela po presoji avtorja vpeljan nov način podajanja stanovanjskih površin – koristna neto tlorisna površina. To je površina, pri kateri so vsi prostori stanovanjskih enot pomnoženi z ustreznimi koeficienti (izraz 6).

$$KNTP_i = \sum_j^m NTP_j * k_j$$

i = 1...n; n – število variant (stanovanjske enote)

j = 1...m; m - število prostorov obravnavane stanovanjske enote

NTP - neto tlorisna površina prostora

k - koeficient (Preglednica 3)

Izraz 6: Koristna neto tlorisna površina.

Razlog uvedbe koristne neto tlorisne površine je operirati z enolično določeno stanovanjsko površino, ki je primerljiva v vseh okoliščinah.

Definirani koeficienti za potrebe koristne neto tlorisne površine so uporabljeni tudi v vsebinskem delu 4.2 *Sistem vrednotenja*, sklop *Arhitektura* pri uteževanju posameznih prostorov. V preglednici 3 je podana primerjava različnih stanovanjskih površin - neto tlorisna površina (Razvrstitev vrste prostorov glede na namen uporabe, 2007), uporabna neto tlorisna površina (Razvrstitev vrste prostorov glede na namen uporabe, 2007) ter koristna neto tlorisna površina.

Vsi koeficienti koristne neto tlorisne površine so povzeti iz Pravilnika o merilih za ugotavljanje vrednosti stanovanj in stanovanjskih stavb (2005), izjema so koeficienti za avtomobilska parkirna mesta v ograjeni in zaprti garaži, ki so povzeti iz hrvaškega Pravilnika minimalnih tehničnih zahtev za projektiranje in gradnjo stanovanj po programu družbeno spodbujene gradnje stanovanj (*Pravilnik minimalnih tehničnih uvjeta za projektiranje i gradnjo stanova iz programa društveno poticane stanogradnje*, 2004). Izjema so tudi koeficienti zunanjih prostorov, ki so določeni s pomočjo modela množičnega vrednotenja nepremičnin (Geodetska uprava republike Slovenije, 2011) na primeru enostanovanjskih stavb. Pri tem je tipična nepremičnina enostanovanjska stavba z neto tlorisno površino 150 m², pripadajočim zemljiščem 600 m² ter letom izgradnje 2006. Za območje Slovenije je povprečno razmerja med vrednostjo zemljišča okrog stavbe ter vrednostjo enostanovanjske stavbe 0,075 (Preglednica 2). Pri večstanovanjskih stavbah je zaradi večje gostote poselitve zemljišče okrog stavbe nekoliko bolj cenjeno, zato je po presoji avtorja tega magistrskega dela izbira obravnavanega razmerja 0,10.

Preglednica 2: Povzetek vrednosti za tipično nepremičnino (TN, tipična nepremičnina je enostanovanjska stavba z neto tlorisno površino 150 m² ter pripadajočim stavbnim zemljiščem 600 m², zgrajena leta 2006) po posameznih vrednostnih ravneh (VR); povzetek razmerij med vrednostjo stavbnega zemljišča oz. zemljišča ob objektu ter stavbe na njem (3. in 4. stolpec).

Table 2: Summary of a typical property (TN, a typical property is a dwelling building with a net floor area of 150 m² and their building land 600 m², built in 2006) on a security level (VR), a summary of the relationship between the value of the land or building. land at the facility, and building on it (third and fourth column).

VR	TN	ENOSTANOVANJSKA STAVBA	STAVBNO ZEMLJIŠČE	ZEMLJIŠČE OB OBJEKTU	STAVBNO ZEMLJIŠČE/TN	ZEMLJIŠČE OB OBJEKTU/TN
1	46.370,00 €	43.820,00 €	2.550,00 €	1.350,00 €	0,05	0,03
2	55.307,00 €	52.007,00 €	3.300,00 €	1.800,00 €	0,06	0,03
3	65.508,00 €	61.308,00 €	4.200,00 €	2.250,00 €	0,06	0,03
4	76.880,00 €	71.330,00 €	5.550,00 €	3.150,00 €	0,07	0,04
5	89.608,00 €	82.858,00 €	6.750,00 €	3.600,00 €	0,08	0,04
6	103.646,00 €	95.696,00 €	7.950,00 €	4.050,00 €	0,08	0,04
7	118.901,00 €	109.451,00 €	9.450,00 €	4.500,00 €	0,08	0,04
8	136.590,00 €	125.040,00 €	11.550,00 €	5.400,00 €	0,08	0,04
9	156.666,00 €	142.266,00 €	14.400,00 €	6.750,00 €	0,09	0,04
10	170.163,00 €	150.813,00 €	19.350,00 €	9.900,00 €	0,11	0,06
11	193.925,00 €	169.625,00 €	24.300,00 €	12.600,00 €	0,13	0,06

12	219.963,00 €	189.813,00 €	30.150,00 €	15.750,00 €	0,14	0,07
13	249.375,00 €	211.875,00 €	37.500,00 €	19.800,00 €	0,15	0,08
14	282.350,00 €	236.750,00 €	45.600,00 €	23.850,00 €	0,16	0,08
15	320.788,00 €	263.938,00 €	56.850,00 €	30.150,00 €	0,18	0,09
16	363.550,00 €	292.750,00 €	70.800,00 €	38.250,00 €	0,19	0,11
17	411.550,00 €	322.750,00 €	88.800,00 €	49.050,00 €	0,22	0,12
18	463.350,00 €	351.750,00 €	111.600,00 €	63.000,00 €	0,24	0,14
19	520.850,00 €	379.250,00 €	141.600,00 €	82.350,00 €	0,27	0,16
20	580.113,00 €	400.563,00 €	179.550,00 €	107.550,00 €	0,31	0,19
				Povprečno:	0,14	0,075

Preglednica 3: Primerjava različnih stanovanjskih površin – neto tlorisna površina (NTP), uporabna neto tlorisna površina (UNTP) ter koristna neto tlorisna površina (KNTP); prikaz koeficientov (k) za določitev koristne neto tlorisne površine.

Table 3: Comparison of different residential areas - the net floor area (NTP), the netusable floor area (UNTP), and useful net floor area (KNTP), see the coefficients (k) to determine net net floor area.

	NTP	UNTP	KNTP – VEČSTANOVANJSKA STAVBA		KNTP – ENOSTANOVANJSKA STAVBA	
				k		k
Predprostor	DA	DA	DA	1	DA	1
Notranji hodnik/stopnišče	DA	DA	DA	1	DA	1
Sanitarni prostor	DA	DA	DA	1	DA	1
Kuhinja	DA	DA	DA	1	DA	1
Jedilnica	DA	DA	DA	1	DA	1
Dnevna soba	DA	DA	DA	1	DA	1
Spalnica	DA	DA	DA	1	DA	1
Soba	DA	DA	DA	1	DA	1
Delovna soba	DA	DA	DA	1	DA	1
Utiliti/notranja shramba	DA	NE	DA	1	DA	1
Garderobna soba	DA	NE	DA	1	DA	1
Terasa/balkon - nepokrita	DA	NE	DA	0,25	DA	0,25
Terasa/balkon - pokrita	DA	NE	DA	0,5	DA	0,5
Loža	DA	NE	DA	0,75	DA	0,75
Shramba	DA	NE	DA	0,75	DA	0,75
A. parkirno mesto - nepokrito	DA	NE	DA	0,25	DA	0,25
A. parkirno mesto - pokrito	DA	NE	DA	0,5	DA	0,5
A. parkirno mesto v skupni garaži	DA	NE	DA	0,6	DA	0,6
A. parkirno mesto v individualni ograjeni garaži	DA	NE	DA	0,7	DA	0,7
A. parkirno mesto v individualni zaprti garaži	DA	NE	DA	0,75	DA	0,75
Hodnik/stopnišče - pokrito	DA	NE	NE	0	DA	0,5
Hodnik/stopnišče - zaprto	DA	NE	NE	0	DA	0,75
Kolesarnica - pokrita	DA	NE	NE	0	DA	0,5
Kolesarnica - pokrita	DA	NE	NE	0	DA	0,75
Tehnični prostor	DA	NE	NE	0	DA	0,75
Prometna površina – v stavbi	NE	NE	NE	0	DA	0,75
Prometna površina – izven stavbe	NE	NE	NE	0	DA	0,075

Dvorišče	NE	NE	NE	0	DA	0,075
Vrt	NE	NE	DA	0,1	DA	0,075

Indeks dobrega nakupa. V tej nalogi na podlagi izkušenj avtorja podajamo indeks dobrega nakupa (IDN), ki izraža upravičenost nakupa ali najema posamezne stanovanjske enote. Indeks dobrega nakupa je razmerje med ceno in lastnostmi posameznih stanovanjskih enot in ga lahko uporabljamo kot orodje za optimalen izbor stanovanjskih enot (Izraz 7).

$$IDN_i = \frac{K_i}{C_i / KNT P_i} * c_1$$

$i = 1 \dots n$; n – število variant (stanovanjske enote)

K - korist, določena s pomočjo obravnavanega modela

C - cena stanovanjske enote

c_1 - cena za 1 m² stanovanjske enote z lastnostmi, ki po predlaganem modelu prinaša korist $K = 1$; na podlagi izkušenj avtorja izberemo $c_1 = 900$ EUR/m²

$KNT P$ - koristna neto tlorisna površina (Izraz 6)

Izraz 7: Indeks dobrega nakupa.

Lastnosti stanovanjskih enot. Stanovanjske enote so končni rezultat proizvodne dejavnosti in s svojimi lastnostmi zadovoljujejo določeno vrsto potreb uporabnikov (Pšunder, 2009). V splošnem se lastnosti proizvodov delijo na (Pšunder, 2009):

- uporabnost proizvoda,
- kakovost proizvoda,
- asortiment proizvoda,
- pakiranje proizvoda,
- imidž proizvoda.

Ker so v našem primeru gradbeni proizvodi stanovanjske enote, lahko zaradi njihove narave izmed navedenih lastnosti že v samem začetku izločimo asortiment in pakiranje proizvoda. V nadaljnjem koraku bomo zaradi definiranih načel eliminirali tudi vse subjektivne lastnosti stanovanjskih enot (estetske, psihološke in druge značilnosti stanovanjskih enot). Posledično iz nadaljnje obravnave izpade tudi lastnost imidž proizvoda.

- **Uporabnost stanovanjske enote.** Najvažnejša lastnost stanovanjskih enot je njena uporabnost, ki se kaže v zadovoljstvu njihovih uporabnikov. Uporabnost stanovanjskih enot je sposobnost stanovanjskih enot, da s svojimi fizikalnimi, kemijskimi, geometrijskimi, estetskimi in drugimi značilnostmi zadovoljuje potrebe uporabnikov. Pri tem je vseeno, za

kakšne potrebe gre in kako so zadovoljene: ali neposredno kot predmet uživanja ali posredno kot sredstvo za opravljanje različnih aktivnosti. Uporabnost stanovanjskih enot je do neke mere opredeljena z regulativo oz. standardi, v večji meri pa je kakovost še vedno prepuščena delovanju trga (Pšunder, 2009).

- **Kakovost stanovanjske enote.** Je zelo pomembna lastnost stanovanjskih enot in se nanaša na lokacijo, material, obliko, izvedbo, sestavo, trdnost, toplotno izolativnost ipd. Kakovost stanovanjskih enot je do neke mere opredeljena z regulativo oz. standardi, v večji meri pa je kakovost še vedno prepuščena delovanju trga (Pšunder, 2009).

Odločitveni model. V prejšnjih točkah smo v skladu z definiranimi načeli izpostavili tiste lastnosti stanovanjskih enot, zaradi katerih uporabniki po stanovanjskih enotah povprašujejo (Pšunder, 2009); s pomočjo modela odločanja lahko na podlagi izbranih lastnosti stanovanjske enote razvrstimo oz. zanje poiščemo številske vrednosti - koristi. Za potrebe razvrščanja stanovanjskih enot bo tehnika odločanja temeljila na večkriterijskem odločitvenem modelu, v sklopu katerega za posamezno stanovanjsko enoto zapišemo funkcijo koristi.

- **Variante** so v našem primeru stanovanjske enote, ki jih želimo razvrstiti od najboljše do najslabše; v obravnavanem odločitvenem modelu v splošnem nastopa n variant; $i = 1 \dots n$, n - število stanovanjskih enot.
- **Sistem vrednotenja** je jedro odločitvenega modela, saj omogoča razvrščanje posameznih variant. Zaradi obsežnosti in kompleksnosti tega področja ga obravnavamo v samostojnem vsebinskem delu 4.2. *Sistem vrednotenja*. Sistem vrednotenja ima hierarhično strukturo in ga določajo uteženi parametri. Posamezni parametri, ki vstopajo v sistem vrednotenja, so v vsebinskem delu 4.2. *Sistem vrednotenja* predstavljani na sledeči način:

Opis vrednotenja opredeljuje način vrednotenja posameznega parametra.

Povezava z regulativo/standardi/priporočili eksplicitno navaja morebitne povezave z obstoječo regulativo, standardom oz. uveljavljenim priporočilom. Slednje povezave so upoštevane pri določanju meril.

Točkovanje opredeljuje način vrednotenja posameznih enot na podlagi predhodno določenih meril (spodnja meja – minimalne zahteve, zgornja meja – maksimalna pričakovanja).

- **Parametri odločanja.** Lastnosti stanovanjskih enot v model odločanja vstopajo preko štirinivojskega hierarhično urejenega sistema parametrov (nadkriterij, kriterij, podkriterij,

lastnost). Parametri so kvalitativne spremenljivke odločitvenega modela in v splošnem niso enakovredni, zato vpliv posameznega parametra izražajo pripadajoče uteži. V nadaljevanju bomo uporabili tudi pojem končni parametri. To so parametri na spodnjem nivoju in kot takšni pod seboj nimajo podparametrov, temveč pripadajoče indikatorje (kvantitativne spremenljivke odločitvenega modela). V obravnavanem odločitvenem modelu v splošnem nastopa j končnih parametrov; $j = 1 \dots m$, m - število končnih parametrov.

Parametri obravnavanega modela so podrobneje predstavljeni v vsebinskem delu 4.2 *Sistem vrednotenja*, v hierarhični strukturi pa si sledijo takole:

X Sklop (nadkriterij)	...	I. NIVO
X.Y Poglavlje (kriterij)	...	II. NIVO
• Razdelek (podkriterij)	...	III. NIVO
- Lastnost	...	IV. NIVO
↓		
(Indikator)		

- **Uteži parametrov** so številske vrednosti med 0 in 1, ki izražajo relativno pomembnost posameznih parametrov. Obstajajo različni načini uteževanja parametrov, od katerih se v današnjem času pogosto uporablja metoda AHP (*Analytic Hierarchy Process*), ki skuša na podlagi parnih primerjav posamezne parametre relativno vrednotiti.

Prva pomanjkljivost te metode je konsistenčnost rezultatov; še zlasti pri večjem številu parametrov se pogosto zgodi, da se parne primerjave v samem procesu prevečkrat negirajo in posledično je rezultat neuporaben. Druga velika pomanjkljivost te metode, prav tako povezana z večjim številom parametrov, pa je, da tekom procesa uteževanja pogosto tudi isti uteževalec ne pride do enakih uteži; včasih se tudi zgodi, da se posamezni uteževalec pretirano nagiba k določenim rešitvam; slednja problema se pojavljata zlasti zaradi visoke stopnje subjektivne udeležbe pri uteževanju (čustven odziv ipd.), na kar kažejo izkušnje avtorja pri delu s potencialnimi kupci ter na podlagi izvedbe manjše ankete.

Navedene pomanjkljivosti v zvezi z metodo AHP so se pokazale tudi pri uteževanju na primeru obravnavane stanovanjske enote; med 5 nepremičninskih agentov smo razdelili v ta namen pripravljene ankete. Od 6 izpolnjenih anket sta bili konsistentni dve anketi; en agent je anketo reševal dvakrat, pri tem druga izpolnjena anketa ni bila konsistentna; v dveh anketah je bil razviden pretiran poudarek na energetski učinkovitosti, kar je kazalo na to, da so bile ostale lastnosti stanovanjskih enot nerealno zapostavljene.

Zaradi vsega tega in zaradi zgoraj definiranih načel (načelo objektivnosti, načelo ponovljivosti) metoda AHP pri uteževanju parametrov stanovanjskih enot ni najbolj primerna. Kljub vsemu pa metoda AHP ostaja še posebej pomembna z vidika obvladovanja štirinivojske hierarhije nastopajočih parametrov oz. uteži.

Po drugi strani pa je lahko močno orodje uteževanja vrednostna analiza, ki temelji na dejstvu, da imajo bolj vredni deli stavb večji vpliv. Na podlagi izkušenj avtorja so v nadaljevanju določene korelacije ter uteži parametrov prvega nivoja - **lokacije, arhitekture, bivalnega ugodja, tehnične kakovosti** ter **energetske učinkovitosti**. Stanovanjska enota je nepremičnina, ta pa je v samem bistvu stavbno zemljišče ter izboljšava stavbnega zemljišča v obliki stavbe (Mednarodni standardi ocenjevanja vrednosti, 2007). Iz navedene predpostavke sledi, da je vrednost stavbnega zemljišča odvisna od **lokacije**, vrednost same stavbe pa od njene koristnosti, ki jo v obravnavanem modelu opredeljujejo **arhitektura, bivalno ugodje, tehnične kakovosti** ter **energetska učinkovitost**.

Opomba: V nadaljevanju so na podlagi izkušenj avtorja definirane korelacije med posameznimi parametri prvega nivoja ter njihove uteži.

Utež za lokacijo, ki v obravnavanem modelu predstavlja vpliv stavbnega zemljišča, je določena s pomočjo modela množičnega vrednotenja nepremičnin (Geodetska uprava republike Slovenije, 2011) na primeru enostanovanjskih stavb. Pri tem je tipična nepremičnina enostanovanjska stavba z neto tlorisno površino 150 m², pripadajočim zemljiščem 600 m² ter letom izgradnje 2006. Za območje Slovenije je povprečno razmerje med vrednostjo stavbnega zemljišča ter vrednostjo enostanovanjske stavbe na njem 0,14 (Preglednica 2). Navedena vrednost se sicer v sami osnovi nanaša na enostanovanjske objekte, ker pa je obravnavano razmerje pri večstanovanjskih stavbah podobno in ker želimo z obravnavanim modelom stimulirati izbiro boljše lokacije, bo v obeh primerih upoštevano povprečno razmerje 0,2, ki je hkrati tudi utež lokacije.

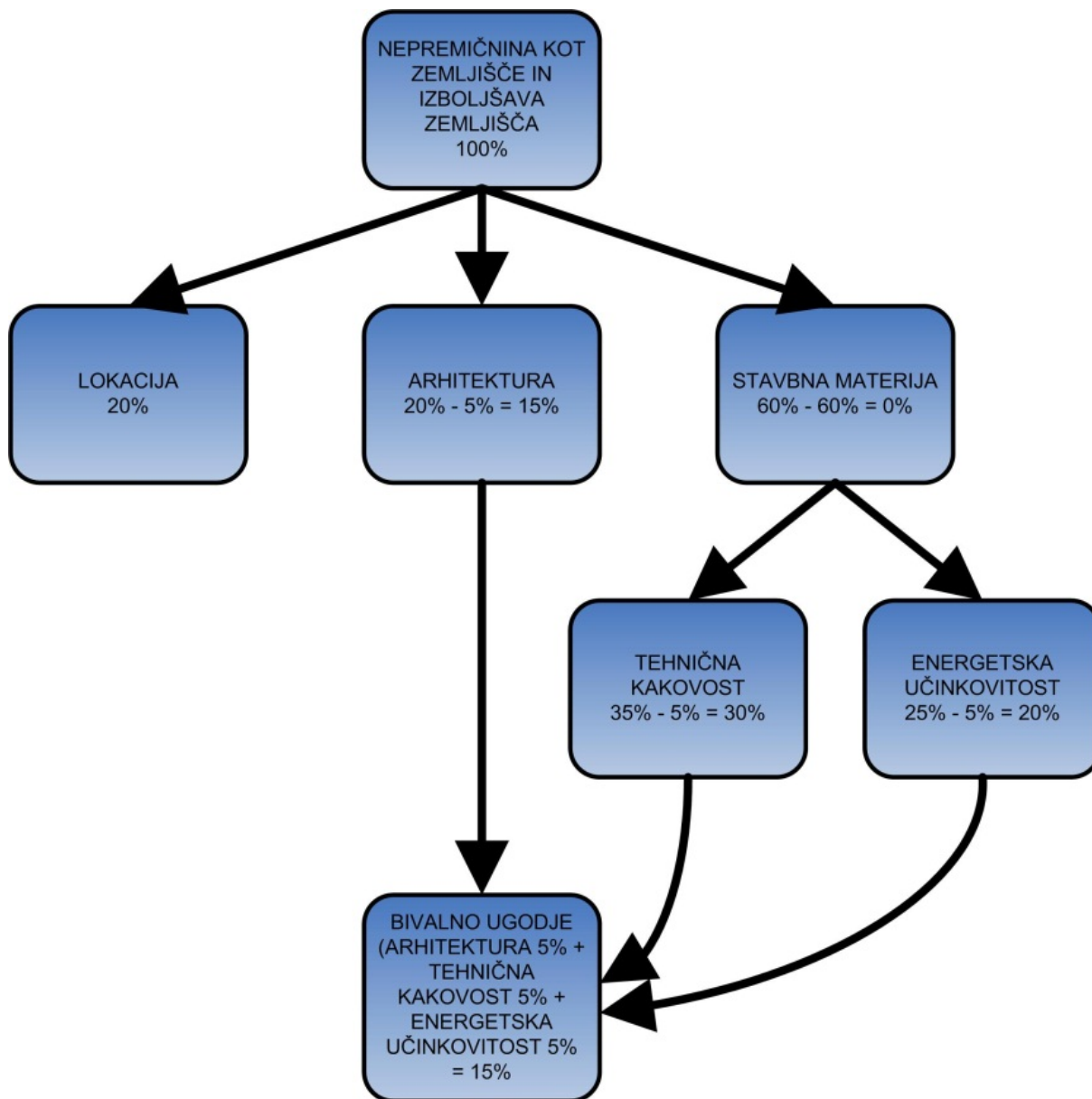
Arhitektura predstavlja dodano vrednost stavbe, ki jo vrednotimo na 20% celotne vrednosti projekta. Stroškovno gledano je omenjena dodana vrednost enaka stroškom priprave in načrtovanja projekta v najširšem pomenu, stroškom financiranja ter čistemu dobičku iz naslova investiranja. Ker je arhitektura v korelaciji z bivalnim ugodjem, 5% njene vrednosti vključimo v parameter bivalno ugodje in tako arhitekturi ostane 15% celotne vrednosti projekta, zato je utež arhitekture 0,15.

Stavbna materija predstavlja fizično podobo stavbe, katere stroškovni delež vrednotimo na 60% celotne vrednosti projekta. Stavbna materija se nadalje deli na tehnično kakovost (35% celotne vrednosti projekta) ter energetska učinkovitost (25% celotne vrednosti projekta). Ker sta tehnična kakovost ter energetska učinkovitost v korelaciji z bivalnim ugodjem, 5% iz tehnične kakovosti ter 5% iz energetske učinkovitosti vključimo v bivalno ugodje in tako ostane tehnični kakovosti 30% celotne vrednosti projekta ter energetska učinkovitosti 20% celotne vrednosti projekta. Utež za tehnično kakovost je torej 0,30, za energetska učinkovitost pa 0,20.

Bivalnemu ugodju posamezni parametri: arhitektura, tehnična kakovost in energetska učinkovitost prinesejo po 5%, kar pomeni, da je skupna utež bivalnega ugodja 0,15.

Opisane povezave med parametri prvega nivoja so osnova za določitev njihovih uteži, kar je shematično prikazano na Sliki 4. Uteži parametrov po ostalih nivojih hierarhične strukture (drugi, tretji in četrti nivo) obravnavanega modela odločanja pa so povzete v preglednici 4. V zadnjem stolpcu preglednice 4 je kot produkt uteži po vseh nivojih povzeta tudi skupna utež končnih parametrov (U_{SK}).

Opomba: Uteži so sproti navedene tudi v vsebinskem delu 4.2. *Sistem vrednotenja*, v oklepajih ob posameznem končnem parametru ($U = vrednost\ uteži$).



Slika 4: Diagram parametrov prvega nivoja in njihovo uteževanj.

Figure 4: Diagram of the first level parameters and their weighting.

Podobno kot uteži na prvem nivoju so na podlagi lastne presoje definirane tudi korelacije med posameznimi parametri na nižjih nivojih ter njihove uteži (preglednica 4).

Preglednica 4: Povzetek uteževanja parametrov z razlago določanja uteži; prikaz uteži po nivojih (I – IV) parametrov ter skupne uteži U_{SK} .

Table 4: Summary of weighting parameters to explain the designation of weights, see the weights by levels (I - IV) parameters and the total weight U_{SK} .

	PARAMETER	OPIS UTEŽEVANJA	NIVO I	NIVO II	NIVO III	NIVO IV	U_{SK}
1	Lokacija	Slika 4.	0,2000				
1.1.	Mikrolokacija	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden, razen makrolokacije, ki ima polovičen vpliv na lokacijo.	0,2000	0,5000	1,0000	1,0000	0,1000
1.2.	Osončenost	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden, razen makrolokacije, ki ima polovičen vpliv na lokacijo.	0,2000	0,0714	1,0000	1,0000	0,0143
1.3.	Komunalna oskrba	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden, razen makrolokacije, ki ima polovičen vpliv na lokacijo.	0,2000	0,0714	1,0000	1,0000	0,0143
1.4.	Odperte površine	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden, razen makrolokacije, ki ima polovičen vpliv na lokacijo.	0,2000	0,0714	1,0000	1,0000	0,0143
1.5.	Soseska	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden, razen makrolokacije, ki ima polovičen vpliv na lokacijo.	0,2000	0,0714			
	Dovoz	Vpliv je določen na podlagi splošne percepcije okoliša.	0,2000	0,0714	0,1000	1,0000	0,0014
	Pločnik	Vpliv je določen na podlagi splošne percepcije okoliša.	0,2000	0,0714	0,1000	1,0000	0,0014
	Kolesarska steza	Vpliv je določen na podlagi splošne percepcije okoliša.	0,2000	0,0714	0,1000	1,0000	0,0014
	Javna razsvetljava	Vpliv je določen na podlagi splošne percepcije okoliša.	0,2000	0,0714	0,1000	1,0000	0,0014
	Urbana oprema (smetnjaki, klopi ipd.)	Vpliv je določen na podlagi splošne percepcije okoliša.	0,2000	0,0714	0,1000	1,0000	0,0014

	<i>Zelene površine</i>	Vpliv je določen na podlagi splošne percepcije okoliša.	<i>0,2000</i>	<i>0,0714</i>	<i>0,1000</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,0014</i>
	<i>Moteči dejavniki</i>	Vpliv motečih dejavnikov je ocenjen na 40% dejavnikov znotraj skupine.	<i>0,2000</i>	<i>0,0714</i>	<i>0,4000</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,0057</i>
1.6.	Storitvena mreža	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden, razen makrolokacije, ki je dvakrat bolj pomembna.	<i>0,2000</i>	<i>0,0714</i>	<i>1,0000</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,0143</i>
1.7.	Javni potniški promet	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden, razen makrolokacije, ki je dvakrat bolj pomembna.	<i>0,2000</i>	<i>0,0714</i>			
	<i>Mestni cestni potniški promet</i>	Hitri javni potniški promet je dvakrat bolj pomemben od običajnega javnega potniškega prometa.	<i>0,2000</i>	<i>0,0714</i>	<i>0,1000</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,0014</i>
	<i>Mestni železniški potniški promet (tramvaj)</i>	Hitri javni potniški promet je dvakrat bolj pomemben od običajnega javnega potniškega prometa.	<i>0,2000</i>	<i>0,0714</i>	<i>0,1000</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,0014</i>
	<i>Mestni hitri železniški potniški promet</i>	Hitri javni potniški promet je dvakrat bolj pomemben od običajnega javnega potniškega prometa.	<i>0,2000</i>	<i>0,0714</i>	<i>0,2000</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,0029</i>
	<i>Medkrajevni cestni potniški promet</i>	Hitri javni potniški promet je dvakrat bolj pomemben od običajnega javnega potniškega prometa.	<i>0,2000</i>	<i>0,0714</i>	<i>0,1000</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,0014</i>
	<i>Medkrajevni železniški potniški promet</i>	Hitri javni potniški promet je dvakrat bolj pomemben od običajnega javnega potniškega prometa.	<i>0,2000</i>	<i>0,0714</i>	<i>0,1000</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,0014</i>
	<i>Medkrajevni hitri železniški potniški promet</i>	Hitri javni potniški promet je dvakrat bolj pomemben od običajnega javnega potniškega prometa.	<i>0,2000</i>	<i>0,0714</i>	<i>0,2000</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,0029</i>
	<i>Mednarodni letalski potniški promet</i>	Hitri javni potniški promet je dvakrat bolj pomemben od običajnega javnega potniškega prometa.	<i>0,2000</i>	<i>0,0714</i>	<i>0,2000</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,0029</i>

		prometa.					
1.8.	Avtocesta/hitra cesta	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden, razen makrolokacije, ki je dvakrat bolj pomembna.	0,2000	0,0714	1,0000	1,0000	0,0143
2	Arhitektura	Slika 4.	0,1500				
2.1.	Umestitev v prostor	Vpliv umestitve v prostor je ocenjen na 10% vrednosti arhitekture.	0,1500	0,1000			
	Gostota poselitve	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden.	0,1500	0,1000	0,5000	1,0000	0,0075
	Delež zelenih površin	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden.	0,1500	0,1000	0,5000	1,0000	0,0075
2.2.	Prostori	Vpliv umestitve v prostor je ocenjen na 90% vrednosti arhitekture.	0,1500	0,9000			
	Naziv prostora (obravnavamo vse prostore)	Vpliv posameznih prostorov je sorazmeren koeficientom, ki določajo koristno neto tlorisno površino ter obratno sorazmeren s številom obravnavanih prostorov.	0,1500	0,9000	-		
	Splošne lastnosti	Vpliv posameznih dejavnikov je enakovreden, razen višine, ki ima trikrat manjši vpliv; standardna medetažna višina meri 3 m, če se ta poveča za 1 m, se zaradi povečanja višine pri treh etažah ena etaža izgubi.	0,1500	0,9000	-	-	-
	Komunikacija	Vpliv posameznih dejavnikov je enakovreden, razen višine, ki ima trikrat manjši vpliv; standardna medetažna višina meri 3 m, če se ta poveča za 1 m, se zaradi povečanja višine pri treh etažah ena etaža izgubi.	0,1500	0,9000	-	-	-

	Površina	Vpliv posameznih dejavnikov je enakovreden, razen višine, ki ima trikrat manjši vpliv; standardna medetažna višina meri 3 m, če se ta poveča za 1 m, se zaradi povečanja višine pri treh etažah ena etaža izgubi.	0,1500	0,9000	-	-	-
	Dolžina	Vpliv posameznih dejavnikov je enakovreden, razen višine, ki ima trikrat manjši vpliv; standardna medetažna višina meri 3 m, če se ta poveča za 1 m, se zaradi povečanja višine pri treh etažah ena etaža izgubi.	0,1500	0,9000	-	-	-
	Širina	Vpliv posameznih dejavnikov je enakovreden, razen višine, ki ima trikrat manjši vpliv; standardna medetažna višina meri 3 m, če se ta poveča za 1 m, se zaradi povečanja višine pri treh etažah ena etaža izgubi.	0,1500	0,9000	-	-	-
	Odmiki	Vpliv posameznih dejavnikov je enakovreden, razen višine, ki ima trikrat manjši vpliv; standardna medetažna višina meri 3 m, če se ta poveča za 1 m, se zaradi povečanja višine pri treh etažah ena etaža izgubi.	0,1500	0,9000	-	-	-
	Višina	Vpliv posameznih dejavnikov je enakovreden, razen višine, ki ima trikrat manjši vpliv; standardna medetažna višina meri 3 m, če se ta poveča za 1 m, se zaradi povečanja višine pri treh etažah ena etaža izgubi.	0,1500	0,9000	-	-	-
	Obračalni radij	Vpliv posameznih dejavnikov je enakovreden, razen višine, ki ima trikrat manjši vpliv; standardna medetažna višina meri 3 m, če se ta poveča za 1 m, se zaradi	0,1500	0,9000	-	-	-

		povečanja višine pri treh etažah ena etaža izgubi.					
					(-) uteži niso izvrednotene, ker je rezultat odvisen od nastopajočeg a nabora prostorov	(-) uteži niso izvrednotene, ker je rezultat odvisen od nastopajočeg a nabora prostorov	(-) uteži niso izvrednotene, ker je rezultat odvisen od nastopajočeg a nabora prostorov
3	Bivalno ugodje	Slika 4.	0,1500				
3.1.	Osvetlitev	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden; s psiho-fizičnega vidika je težko opredeliti kaj je bolj pomembno - tisto kar v danem trenutku najbolj primanjkuje - privzamemo enakovreden vpliv.	0,1500	0,3333			
	Naziv prostora (obravnavamo vse prostore)	Vpliv posameznih prostorov je sorazmeren koeficientom, ki določajo koristno neto tlorisno površino ter obratno, sorazmeren s številom obravnavanih prostorov.	0,1500	0,3333	-	1,0000	-

					(-) uteži niso izvrednotene, ker je rezultat odvisen od nabora in lastnosti prostorov		(-) uteži niso izvrednotene, ker je rezultat odvisen od nabora in lastnosti prostorov
3.2.	Toplotno ugodje	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden; s psiho-fizičnega vidika je težko opredeliti kaj je bolj pomembno - tisto kar v danem trenutku najbolj primanjkuje - privzamemo enakovreden vpliv.	0,1500	0,3333			
	<i>Naziv prostora</i>	Vpliv posameznih prostorov je sorazmeren koeficientom, ki določajo koristno neto tlorisno površino ter obratno sorazmeren s številom obravnavanih prostorov.	<i>0,1500</i>	<i>0,3333</i>	-		
	Ogrevanje	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden.	0,1500	0,3333	-	0,2500	0,0016
	Hlajenje	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden.	0,1500	0,3333	-	0,2500	0,0016
	Prezračevanje	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden.	0,1500	0,3333	-	0,2500	0,0016
	Ovlaževanje	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden.	0,1500	0,3333	-	0,2500	0,0016
					(-) uteži niso izvrednotene, ker je rezultat odvisen od nabora in lastnosti prostorov		(-) uteži niso izvrednotene, ker je rezultat odvisen od nabora in lastnosti prostorov

3.3.	Zvočna zaščita	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden; s psiho-fizičnega vidika je težko opredeliti kaj je bolj pomembno - tisto kar v danem trenutku najbolj primanjkuje - privzamemo enakovreden vpliv.	0,1500	0,3333			
	<i>Zvok v zraku</i>	Vpliv posamezne značilnosti je upoštevan glede na splošno zaznavanje okolja.	0,1500	0,3333	0,5000		
	Iz skupnih prostorov	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden.	0,1500	0,3333	0,5000	0,3333	0,0083
	Iz sosednje stanovanjske enote	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden.	0,1500	0,3333	0,5000	0,3333	0,0083
	24 urni hrup iz okolice	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden.	0,1500	0,3333	0,5000	0,3333	0,0083
	<i>Zvok na konstrukciji</i>	Vpliv posamezne značilnosti je upoštevan glede na splošno zaznavanje okolja.	0,1500	0,3333	0,5000		
	Iz skupnih prostorov	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden.	0,1500	0,3333	0,5000	0,5000	0,0125
	Iz sosednje stanovanjske enote	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden.	0,1500	0,3333	0,5000	0,5000	0,0125
4	Tehnična kakovost	Slika 4.	0,3000				
4.1.	Stavbni elementi	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,9000			
	<i>Zunanja ureditev</i>	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,9000	0,0500		
	Material/tehnologija	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,0500	0,4500	0,0061
	Napake	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko	0,3000	0,9000	0,0500	0,4500	0,0061

		tako velika, da izniči pomen elementa.					
	Čiščenje/vzdrževanje/trajnost/trajnost	Vpliv čiščenja/vzdrževanja/trajnosti je ocenjen na 10% dejavnikov znotraj skupine.	0,3000	0,9000	0,0500	0,1000	0,0014
	Streha	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,9000	0,2000		
	Material/tehnologija	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,2000	0,4500	0,0243
	Napake	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,2000	0,4500	0,0243
	Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	Vpliv čiščenja/vzdrževanja/trajnosti je ocenjen na 10% dejavnikov znotraj skupine.	0,3000	0,9000	0,2000	0,1000	0,0054
	Fasada	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,9000	0,2000		
	Material/tehnologija	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,2000	0,4500	0,0243
	Napake	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,2000	0,4500	0,0243
	Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	Vpliv čiščenja/vzdrževanja/trajnosti je ocenjen na 10% dejavnikov znotraj skupine.	0,3000	0,9000	0,2000	0,1000	0,0054
	Okna in vrata	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,9000	0,2000		

	Material/tehnologija	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,2000	0,4500	0,0243
	Napake	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,2000	0,4500	0,0243
	Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	Vpliv čiščenja/vzdrževanja/trajnosti je ocenjen na 10% dejavnikov znotraj skupine.	0,3000	0,9000	0,2000	0,1000	0,0054
	<i>Stene</i>	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	<i>0,3000</i>	<i>0,9000</i>	<i>0,1000</i>		
	Material/tehnologija	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,1000	0,4500	0,0122
	Napake	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,1000	0,4500	0,0122
	Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	Vpliv čiščenja/vzdrževanja/trajnosti je ocenjen na 10% dejavnikov znotraj skupine.	0,3000	0,9000	0,1000	0,1000	0,0027
	<i>Talne obloge</i>	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	<i>0,3000</i>	<i>0,9000</i>	<i>0,1000</i>		
	Material/tehnologija	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,1000	0,4500	0,0122
	Napake	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,1000	0,4500	0,0122

	Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	Vpliv čiščenja/vzdrževanja/trajnosti je ocenjen na 10% dejavnikov znotraj skupine.	0,3000	0,9000	0,1000	0,1000	0,0027
	Stropovi	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,9000	0,0500		
	Material/tehnologija	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,0500	0,4500	0,0061
	Napake	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,0500	0,4500	0,0061
	Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	Vpliv čiščenja/vzdrževanja/trajnosti je ocenjen na 10% dejavnikov znotraj skupine.	0,3000	0,9000	0,0500	0,1000	0,0014
	Notranja vrata in pritikline	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,9000	0,1000		
	Material/tehnologija	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,1000	0,4500	0,0122
	Napake	Material/tehnologija in napake sta enakovredna, kajti napaka je lahko tako velika, da izniči pomen elementa.	0,3000	0,9000	0,1000	0,4500	0,0122
	Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	Vpliv čiščenja/vzdrževanja/trajnosti je ocenjen na 10% dejavnikov znotraj skupine.	0,3000	0,9000	0,1000	0,1000	0,0027
4.2.	Stavbna oprema	Vpliv posameznega stavbne opreme je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000			
	Dvigalo	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,1500		

	Zmogljivost	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden.	0,3000	0,1000	0,1500	0,5000	0,0023
	Material/tehnologija	Vpliv posameznih dejavnikov znotraj skupine je enakovreden.	0,3000	0,1000	0,1500	0,5000	0,0023
	<i>Elektro oprema</i>	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	<i>0,3000</i>	<i>0,1000</i>	<i>0,4000</i>		
	Stikala/vtičnice	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,4000	0,3000	0,0036
	Računalniško omrežje	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,4000	0,0500	0,0006
	Multimedijsko omrežje	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,4000	0,0500	0,0006
	Antensko omrežje	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,4000	0,0500	0,0006
	PKN - ogrevanje/hlajenje/prezračevanje	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,4000	0,1333	0,0016
	PKN - razsvetljava	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,4000	0,1333	0,0016
	PKN - motorni pogoni	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,4000	0,1333	0,0016
	Video nadzor	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,4000	0,0500	0,0006
	Alarmna naprava	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,4000	0,0500	0,0006
	Kontrola pristopa	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,4000	0,0500	0,0006
	<i>Sanitarna oprema</i>	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na	<i>0,3000</i>	<i>0,1000</i>	<i>0,1000</i>		

		stroškovni delež.					
	Vodovodne baterije	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,1000	0,5000	0,0015
	Sanitarni elementi	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,1000	0,5000	0,0015
	<i>Senčila</i>	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	<i>0,3000</i>	<i>0,1000</i>	<i>0,1000</i>		
	Notranja senčila	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,1000	0,1000	0,0003
	Medokenska senčila	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,1000	0,3000	0,0009
	Zunanja senčila	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,1000	0,6000	0,0018
	<i>Oprema za dobro počutje</i>	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	<i>0,3000</i>	<i>0,1000</i>	<i>0,2500</i>		
	Kamin	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,2500	0,2500	0,0019
	Savna	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,2500	0,2500	0,0019
	Jacuzzi	Vpliv posameznega stavbnega elementa je upoštevan glede na stroškovni delež.	0,3000	0,1000	0,2500	0,5000	0,0038
5	Energetska učinkovitost	Slika 4.	0,2000				
5.1.	<i>Dovedena energija za ogrevanje in hlajenje</i>	Vpliv skupne porabljene energije je po oceni dvakrat bolj pomemben od ostalih dejavnikov	<i>0,2000</i>	<i>0,6000</i>	<i>1,0000</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,1200</i>

		znotraj skupine.					
5.2.	<i>Delež obnovljivih virov</i>	Vpliv skupne porabljene energije je po oceni dvakrat bolj pomemben od ostalih dejavnikov znotraj skupine.	<i>0,2000</i>	<i>0,2000</i>	<i>1,0000</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,0400</i>
5.3.	<i>Izpust CO₂</i>	Vpliv skupne porabljene energije je po oceni dvakrat bolj pomemben od ostalih dejavnikov znotraj skupine.	<i>0,2000</i>	<i>0,2000</i>	<i>1,0000</i>	<i>1,0000</i>	<i>0,0400</i>

- **Merila** so sestavljena iz minimalnih zahtev (spodnja meja) ter maksimalnih pričakovanj (zgornja meja) in so pravzaprav pomožni elementi za določitev indikatorjev. Vedno se najprej upoštevajo merila, ki izhajajo iz hierarhično bolj pomembnih dokumentov; dokumenti si po pomembnosti sledijo takole:
 - slovenska regulativa,
 - slovenski standardi,
 - evropski standardi,
 - znanstvena priporočila in drugi nacionalni standardi (npr. DIN standardi);
 - lastna merila.

Pri določanju meril upoštevamo pravilo, da se lastnih meril poslužujemo le, ko za to ni predvidenih drugih meril. Poleg tega regulativa in standardi običajno opredeljujejo zgolj minimalne zahteve, kar pomeni, da so pri določanju maksimalnih pričakovanj (zgornje meje) običajno uporabljena lastna merila.

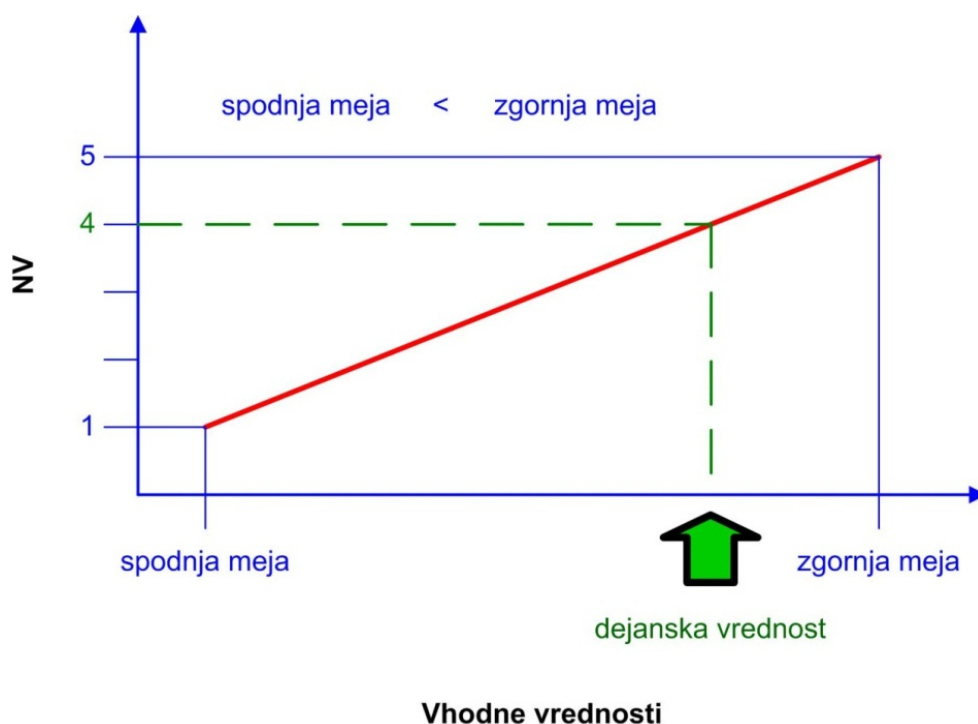
- **Indikatorji** so normirane vrednosti (NV) na območju od 1 do 5, ki pripadajo posameznim značilnostim stanovanjskih enot. V odločitveni model vstopajo na dnu parametrske hierarhične ureditve in so določeni na podlagi opredeljenih meril. Glede na način določanja indikatorjev delimo značilnosti stanovanjskih enot na merljive in nemerljive.
 - **Merljive (kvantitativne) lastnosti** stanovanjskih enot vrednotimo neposredno na podlagi izmerjenih količin.
 - **Nemerljive (kvalitativne) lastnosti** stanovanjskih enot vrednotimo na podlagi točkovanja pripadajočih podlastnosti; razpon točkovanja navzgor ni omejen, saj je potrebno zajeti vse nianse posamezne lastnosti.

Tako za merljive kot za nemerljive lastnosti stanovanjskih enot je v obravnavanem modelu uporabljena petstopenjska (normirana) lestvica ocenjevanja, s pomočjo katere pridemo do normirane vrednosti (NV) oz. *indikatorja*:

- 0T ...ni predvideno/minimalna merila niso izpolnjena,
- 1T ...izpolnjena so minimalna merila/zelo slabo (prag),
- 2T ...slabo,
- 3T ...dobro,
- 4T ...zelo dobro,
- 5T ...vrhunsko.

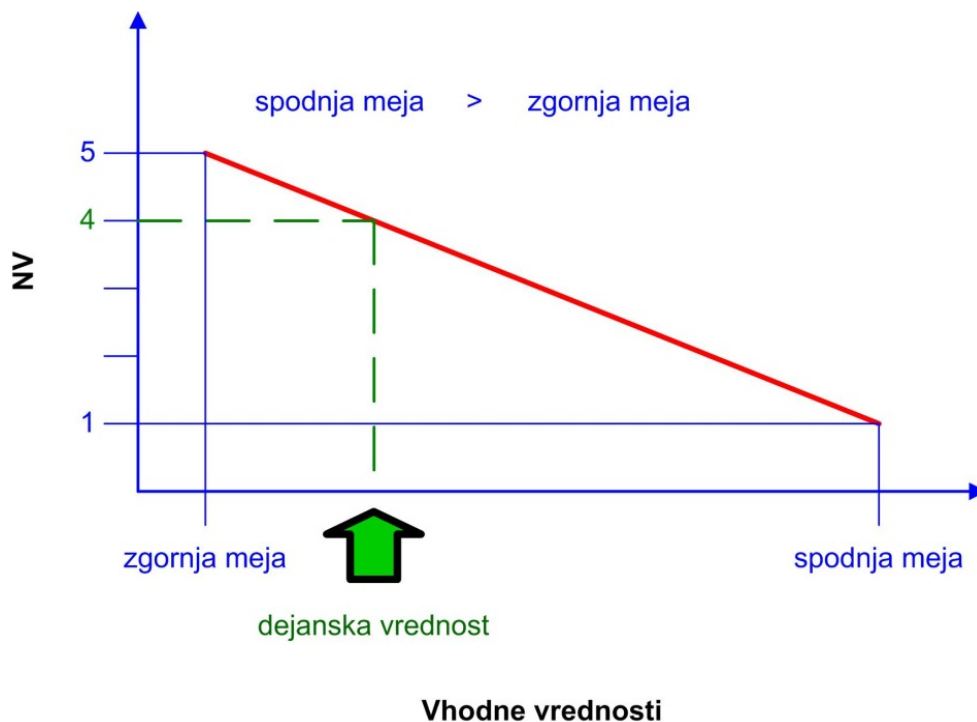
Pri določanju indikatorjev je potrebno paziti, da pripadajoče vrednosti vedno normiramo na območje od 1 do 5; pri tem si pomagamo z izrazoma 8 in 9. V splošnem ločimo naraščajoče in padajoče indikatorje ($I^{(+)}$ in $I^{(-)}$). Pri $I^{(+)}$ je normirana številka vrednost sorazmerna z vhodnimi vrednostmi, pri $I^{(-)}$ je normirana številka vrednost obratno sorazmerna z vhodnimi vrednostmi (Slika 5 in 6).

Opomba: Indikatorji so določeni na podlagi opredeljenih meril; izpolnitev minimalnih zahtev (spodnja meja) končnega parametra je ocenjena z najnižjo oceno (NV = 1) po omenjeni petstopenjski lestvici ocenjevanja; izpolnitev maksimalnih pričakovanj (zgornja meja) končnega parametra je po omenjeni petstopenjski lestvici ocenjevanja ocenjena z najvišjo oceno (NV = 5).



Slika 5: Diagram indikatorja⁽⁺⁾.

Figure 5: Diagram of the indicator⁽⁺⁾.



Slika 6: Diagram indikatorja⁽⁺⁾.

Figure 6: Diagram of the indicator⁽⁺⁾.

Indikator⁽⁺⁾ izračunamo s pomočjo izraza:

$$I^{(+)} = \frac{(dejanska\ vrednost - spodnja\ meja)}{(zgornja\ meja - spodnja\ meja)} * 4 + 1$$

kadar je $spodnja\ meja < zgornja\ meja$

Izraz 8: Izračun indikatorja $I^{(+)}$.

Indikator⁽⁻⁾ izračunamo s pomočjo izraza:

$$I^{(-)} = \frac{(spodnja\ meja - dejanska\ vrednost)}{(spodnja\ meja - zgornja\ meja)} * 4 + 1$$

kadar je $spodnja\ meja < zgornja\ meja$

Izraz 9: Izračun indikatorja $I^{(-)}$.

- **Korist** odločanja za posamezno stanovanjsko enoto je številka vrednost od 1 do 5 in izraža skupen nivo doseženih lastnosti. Korist izračunamo s pomočjo funkcije koristi. Na dnu parametrske strukture v splošnem nastopa m končnih parametrov s pripadajočimi indikatorji.

Vsak indikator pomnožimo s pripadajočimi utežmi po vseh nivojih, kar nam za vsak končen parameter prinese delno korist. Postopek ponovimo za m končnih parametrov ter določimo vsoto vseh delnih koristi, ki predstavlja (skupno) korist i-te stanovanjske enote:

$$K_i = \sum_{j=1}^m U_{Ij} * U_{IIj} * U_{IIIj} * I_j^{(+)/(-)} = \sum_{j=1}^m U_{SKj} * I_j^{(+)/(-)}$$

$i = 1 \dots n$; n – število variant (stanovanjske enote)

$j = 1 \dots m$; m – število končnih parametrov

U_{SK} – skupna utež za končni parameter

Izraz 10: Izračun koristi za i-to variantno stanovanjske enote.

4.2 Sistem vrednotenja

1 Lokacija ($U = 0,2$)

Lokacija v sklopu obravnavanega modela ocenjevanja predstavlja tiste lastnosti stanovanjskih enot, ki so opredeljene geografsko.

1.1 Makrolokacija (0,1)

Opis vrednotenja: Makrolokacija je prostorsko opredeljen nepremičninski potencial, ki je odraz naravnih danosti ter državnih razvojnih načrtov. Večji kot je nepremičninski potencial, večja je izhodiščna vrednost zemljišč oz. nepremičnin. Značilnosti makrolokacije lahko prikažemo v obliki prostorsko porazdeljenih vrednostnih ravni (VR). Čeprav se vrednostne ravni s časom počasi spreminjajo, je njihova določitev kompleksna in zahtevna naloga, ki terja veliko statističnih podatkov. Za potrebe vrednotenja lokacije v tem poglavju so upoštevane vrednostne ravni po nacionalnem modelu množičnega vrednotenja nepremičnin (MVN) (Geodetska uprava republike Slovenije, 2011), za potrebe uvedbe davka na nepremičnine. Model MVN določa vrednostne ravni (VR) za vse vrste nepremičnin, za potrebe vrednotenja stanovanjskih enot pa se bomo temu primerno omejili zgolj na vrednostne ravni za enostanovanjske in večstanovanjske stavbe.

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Zakon o množičnem vrednotenju nepremičnin (2006), Pravilnik o kriterijih in merilih množičnega vrednotenja nepremičnin (2008).

Točkovanje:

- spodnja meja: vrednostna raven 1 →NV = 1
- zgornja meja: VR 19 (večstanovanjska stavba)/VR 20 (enostanovanjska stavba) →NV = 5

1.2 Osončenost ($U = 0,014$)

Opis vrednotenja: Osončenost je pomembna lastnost vsake bivalne enote, saj vpliva na psihofizično počutje stanovalcev. Osončenost stanovanjskih enot se v splošnem spreminja z lokacijo ter mikrolokacijo, vendar ima pri tem zaradi ovir v prostoru mikrolokacija bistveno večji vpliv. Osončenost je pomembna tudi z energetskega vidika, saj je sončna energija nosilec naravne osvetlitve in toplote. S sončno energijo dovedena toplota lahko v zimskem obdobju predstavlja dogrevanje, v letnem obdobju pa pregrevanje stanovanjskih enot. Za območje Slovenije velja, da je letni temperaturni primanjkljaj približno desetkrat večji od temperaturnega presežka, kar pomeni, da je korist sončnega obsevanja zaradi dogrevanja večja od pregrevanja. Z energetskega

vidika je torej osončenost izrazito pozitivna lastnost mikrolokacije, kar pa ne bo vrednoteno v tem vsebinskem delu, pač pa v sklopu *Energetska učinkovitost*.

Osončenost v tem poglavju bo vrednotena zgolj s psihofizičnega oz. sanitarnega vidika. Minimalne zahteve glede osončenosti bivalnih prostorov opredeljujejo sanitarni standardi, ki jih je potrebno upoštevati pri pripravi izvedbenih prostorskih aktov. Zahteve so opredeljene v obliki trajanja sončnega obsevanja za naslednje datume v letu (Krainer, 2011):

- ✓ 21. december → 1 h,
- ✓ 21. marec → 3 h,
- ✓ 21. september → 3 h,
- ✓ 21. junij → 5 h.

Za potrebe vrednotenja bomo določili efektivni čas osončenja na najbolj kritičen dan 21. december. Pri tem efektivni čas osončenja izraža čas, ko so okenske površine osrednjih bivalnih prostorov obsijane s soncem; pri tem so upoštevane tudi sence okoliških ovir. Efektivni čas osončenja se lahko določi npr. z računalniškim programom Ecotect Analysis (Todorović, 2011). Dobljeno vrednost primerjamo z minimalnimi zahtevami oz. maksimalnimi pričakovanji - za zgornjo mejo osončenja na dan 21. december bomo vzeli čas 5 h, ko je kot sonca večji od 15°.

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Sanitarni standardi.

Točkovanje:

- spodnja meja: 1 h → NV = 1
- zgornja meja: 5 h → NV = 5

1.3 Komunalna oskrba (U = 0,014)

Opis vrednotenja: Komunalna oskrba je pomemben dejavnik sonaravnega bivanja, saj komunalni priključki in naprave skrbijo za čistejše okolje. Pri vrednotenju se upošteva, ali je obravnavana stanovanjska enota priključena na posamezne komunalne priključke in ali uporablja predvidene komunalne naprave.

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Zakon o graditvi objektov (2009), Pravilnik o odvajanju in čiščenju komunalne odpadne in padavinske vode (2002).

Točkovanje:

- antenski priključek /1T

– čistilna naprava za odpadne vode	/1T
– priključek na javno fekalno kanalizacijo	/2T
– priključek na javno meteorno kanalizacijo	/2T
– zbiralnik deževnice	/3T
– priključek na javni plinovod	/3T
– priključek na javni toplovod	/3T
– optični priključek	/3T
→ spodnja meja: 0T	→ NV = 1
→ zgornja meja: 18T	→ NV = 5

1.4 Odprte površine (U = 0,014)

Opis vrednotenja: Odprte površine sestojijo iz naravnih odprtih površin (polja, travniki, gozdovi), urbanih odprtih površin (parki) ter drugih javnih odprtih površin, namenjenih rekreaciji in sproščanju (zabavišni parki ipd.). Pri vrednotenju se upoštevajo večje površine (≥ 1 ha), ki imajo urejene sprehajalne poti. Vrednotena je razdalja v minutah hoje s hitrostjo 4,8 km/h; razdalja je izračunana s pomočjo interaktivne spletne karte sveta (Google Maps, 2011).

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Ni povezave.

Točkovanje:

→ spodnja meja: 30 min	→ NV = 1
→ zgornja meja: 5 min	→ NV = 5

1.5 Soseska (U = 0,014)

Opis vrednotenja: V tem poglavju je vrednoten vpliv neposredne soseske na obravnavano stanovanjsko enoto. Vrednoteno je fizično stanje posameznih elementov ter morebitni moteči dejavniki, ki prinašajo negativne točke (NT). Pri vrednotenju se lahko dodajo poljubni moteči dejavniki, ki v nadaljevanju niso zajeti.

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Povezava ne obstaja.

Točkovanje*:

Znak (*) opozarja na nevarnost subjektivnega vrednotenja.

- **Dovoz (U = 0,1)**
- **Pločnik (U = 0,1)**
- **Kolesarska steza (U = 0,1)**
- **Javna razsvetljava (U = 0,1)**
- **Urbana oprema (smetnjaki, klopi ipd.) (U = 0,1)**
- **Zelene površine (U = 0,1)**

Opomba: Točkovanje se po enakem principu izvede za vse zgoraj navedene elemente soseske po naslednjih merilih:

- | | |
|---|----------|
| → spodnja meja: zelo slabo fizično stanje | → NV = 1 |
| → zgornja meja: vrhunsko fizično stanje | → NV = 5 |

- **Moteči dejavniki (U = 0,4)**
 - avtocesta/hitra cesta do 50 m /2NT
 - avtocesta/hitra cesta do 100 m /1NT
 - železniška proga do 40 m /2NT
 - železniška proga do 75 m /1NT
 - zračna pot do 150 m /2NT
 - zračna pot do 200 m /1NT
 - daljnovod do 30 m /2NT
 - daljnovod do 60 m /1NT
 - regionalna cesta 1. in 2. kategorije do 25 m /2NT
 - regionalna cesta 1. in 2. kategorije do 50 m /1NT
 - gostinski obrat do 25 m /2NT
 - gostinski obrat do 50 m /1NT

– plinska postaja do 25 m	/2NT
– plinska postaja o 50 m	/1NT
– vodno zajetje do 25 m	/2NT
– vodno zajetje do 50 m	/1NT
– transformatorska postaja do 25 m	/2NT
– transformatorska postaja do 50 m	/1NT
– dovozna cesta prečka železniško progo	/2NT
– več kot ena ožina na dovozni cesti	/2NT
– na ožina dovozni sesti	/1NT
– območje pogostih poplav	/3NT
– območje redkih poplav	/2NT
– območje zelo redkih poplav	/1NT
– hrup	/do 2NT
– prašni delci	/do 2NT
– plini	/do 2NT
– svetlobne emisije	/do 2NT
– pogled na degradiran prostor	/do 2NT
→ spodnja meja: 10T	→NV = 1
→ zgornja meja: 0T	→NV = 5

1.6 Storitvena mreža (U = 0,014)

Opis vrednotenja: Uporabniki stanovanjskih enot so bolj ali manj odvisni od okoliških storitev, ki jih ponujajo javni ali zasebni partnerji (ponudniki). V tem poglavju obravnavamo nabor različnih storitev v kraju obravnavane stanovanjske enote, saj ta implicitno izraža verjetnost, da bodo stanovalci na določeni mikrolokaciji dobili željeno blago ali storitev. Pri tem oddaljenosti posameznih storitev niso vrednotene, saj poskrbijo za enakomerno gostoto storitev oz. njihovo primerno razdaljo navadno ponudniki sami. Lokacijski podatki posameznih storitev so povzeti iz interaktivnega spletnega atlasa Slovenije (Geopedia, 2011).

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Povezava ne obstaja.

Točkovanje:

– upravna enota	/1T
– zdravstveni dom	/1T
– zobozdravstveni dom	/1T
– lekarna	/1T
– vrtec	/1T
– pošta	/1T
– banka	/1T
– knjižnica	/1T
– živilska trgovina	/1T
– železninska trgovina	/1T
– nakupovalno središče	/1T
– bencinski servis	/1T
– rekreacijski center/telovadnica	/1T
– gostinski obrat brez priprave hrane	/1T
– gostinski obrat s pripravo hrano	/1T
– osnovna šola	/1T
– splošna srednja šola (gimnazijski program)	/1T
– športno središče regionalnega pomena	/1T
– športno središče državnega pomena	/2T
– kulturno središče regionalnega pomena	/1T
– kulturno središče državnega pomena	/2T
→ spodnja meja: 1T	→NV = 1
→ zgornja meja: 21T	→NV = 5

1.7 Javni potniški promet (U = 0,014)

Opis vrednotenja: V primerjavi z uporabo osebnega vozila je javni potniški promet lahko bistveno bolj ugoden z okoljskega, stroškovnega in uporabnega vidika. Ugodnost z uporabnega vidika je zelo odvisna od kakovosti storitve, ki zavisi zlasti od oddaljenosti postajališč ter števila in frekvenc relacij. Število in frekvence relacij na nekem območju izvajalec javnega potniškega prometa običajno razporedi enakomerno in zato največje razlike nastajajo pri oddaljenosti postajališč. Vrednotena je posamezna oblika javnega potniškega prometa glede na razdalje izražene v minutah hoje (4,8 km/h) oz. vožnje (mednarodni letalski potniški promet) do

postajališč; razdalje so izračunane s pomočjo interaktivne spletne karte sveta (Google Maps, 2011).

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Povezava ne obstaja.

Točkovanje:

- **Mestni cestni potniški promet**

→ spodnja meja: 15 min →NV = 1

→ zgornja meja: 5 min →NV = 5

- **Mestni železniški potniški promet (tramvaj)**

→ spodnja meja: 15 min →NV = 1

→ zgornja meja: 5 min →NV = 5

- **Mestni hitri železniški potniški promet**

→ spodnja meja: 15 min →NV = 1

→ zgornja meja: 5 min →NV = 5

- **Medkrajevni cestni potniški promet**

→ spodnja meja: 20 min →NV = 1

→ zgornja meja: 5 min →NV = 5

- **Medkrajevni železniški potniški promet**

→ spodnja meja: 20 min →NV = 1

→ zgornja meja: 5 min →NV = 5

- **Medkrajevni hitri železniški potniški promet**

→ spodnja meja: 20 min →NV = 1

→ zgornja meja: 5 min →NV = 5

- **Mednarodni letalski potniški promet**

→ spodnja meja: 45 min →NV = 1

→ zgornja meja: 15 min →NV = 5

1.8 Avtocesta/hitra cesta (U = 0,014)

Opis vrednotenja: Bližina avtocestne povezave je pomembna lastnost mikrolokacije. Vrednotena je razdalja v minutah vožnje z osebnim vozilom; razdalja je izračunana s pomočjo interaktivne spletne karte sveta (Google Maps, 2011).

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Ni povezave.

Točkovanje:

- | | |
|---------------------------------|---------|
| → spodnja meja: doseg do 30 min | →NV = 1 |
| → zgornja meja: doseg do 5 min | →NV = 5 |

2 Arhitektura (U = 0,15)

Arhitektura je nosilec funkcionalnih, oblikovnih kot tudi psiholoških lastnosti stanovanjskih stavb. Pri ocenjevanju bomo oblikovne ter psihološke vplive zaradi velike nevarnosti subjektivne presoje eliminirali in zato v nadaljevanju obravnavali zgolj funkcionalne lastnosti stavb na objektivnih merilih.

2.1 Umestitev v prostor (U = 0,1)

Opis vrednotenja: V tem poglavju je obravnavana relacija stavba – prostor; poleg lokacije ter mikrolokacije eno od temeljnih izhodišč za obravnavo vseh nadaljnjih lastnosti stavbe.

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Ni povezave.

Točkovanje:

- **Gostota poselitve (U = 0,5)**

Gostota poselitve je definirana z razmerjem med številom ležišč in površino stavbnega zemljišča (št. ležišč/a; $a = 100 \text{ m}^2$). Zgornja in spodnja meja je izbrana na podlagi primerov iz prakse; za zgornjo mejo se pričakuje visok prostorski standard z večjimi zunanjimi površinami na posamezno ležišče.

→ spodnja meja: 20 ležišč/a	→NV = 1
→ zgornja meja: 1 ležišče/a	→NV = 5

- **Delež zelenih površin (U = 0,5)**

Je pomembna lastnost stavbnega zemljišča, saj večji deleži zelenih površin (DZP) preprečujejo nastajanje urbanih vročinskih otokov (Wikipedia, 2011) in hkrati povečujejo sonaravnost bivanja. Delež zelenih površin se določi glede na skupno velikost odprtih bivalnih površin (OBP). OBP so po Tehničnih pravilih za pripravo občinskih prostorskih aktov v digitalni obliki (Ministrstvo za okolje in prostor) zunanje površine v skupni ali zasebni rabi (vrt, dvorišče, trg, prometne površine ipd.).

→ spodnja meja: DZP = 20% OBP	→NV = 1
→ zgornja meja: DZP = 80% OBP	→NV = 5

2.2 Prostori ($U = 0,9$)

Opis vrednotenja: V tem poglavju bomo neposredno obravnavali posamezne prostore s funkcionalnega vidika, ostale vidike pa le toliko, kolikor se jih funkcionalnost dotakne. Korelacija med funkcionalnostjo ter ostalimi lastnostmi prostorov sicer ni zanemarljiva; z ustrezno funkcionalnostjo lahko denimo dosežemo velik vpliv na percepcijo z oblikovnega ter psihološkega vidika. Zaradi velikega pomena funkcionalnosti prostorov posega v arhitekturo tudi slovenska regulativa s Pravilnikom o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011), poleg te pa ima v praksi močan vpliv tudi splošno priznana zbirka arhitekturnih rešitev Architects' Data (Neufert et al., 2002). Oba dokumenta s svojimi zahtevami oz. z neobveznimi priporočili dokaj jasno kažeta trende prostorskega razvoja. Pravilnik se zaradi izpolnjevanja minimalnih tehničnih in drugih zahtev še zlasti navezuje na obvezne sestavine stanovanjskih enot, medsebojno funkcioniranje prostorov, osvetlitev, višino, širino ter obvezno opremo prostorov z medsebojnimi odmiki in tudi varnost pri uporabi ipd. Nekatera pričakovanja uporabnikov so izpolnjena že z izpolnitvijo minimalnih zahtev, v prenekaterih primerih pa so pričakovanja precej višja. V sklopu vrednotenja bomo torej obravnavali zlasti tiste lastnosti prostorov, katerih minimalne zahteve po slovenski regulativi ne izpolnjujejo pričakovanj uporabnikov. Omenjene lastnosti bomo obravnavali z naslednjih vidikov:

Splošne lastnosti prostora so lastnosti v najširšem pomenu in so zato splošno znane. Za potrebe ocenjevanja bomo minimalne zahteve oz. maksimalna pričakovanja primerjali z dejanskim stanjem.

Komunikacija. Nobeden od prostorov ni samozadosten, kar pomeni, da šele celoten nabor prostorov daje stanovanjski enoti pravo podobo. Kako širok je ta nabor prostorov in kako so ti medsebojno povezani, pa je predmet vrednotenja v tej točki. Za potrebe ocenjevanja bomo minimalne zahteve oz. maksimalna pričakovanja primerjali z dejanskim stanjem.

Oddaljenost se pojavlja v sklopu ocenjevanja shrambe ter avtomobilskih parkirnih mest in predstavlja najkrajšo razdaljo od posameznega prostora do dvigala oz. začetka stopnišča (v primeru, da ni dvigala). V skladu z zahtevami Pravilnika o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011) je največja dovoljena oddaljenost avtomobilskih parkirnih mest 200 m. Za potrebe ocenjevanja bomo minimalne zahteve oz. maksimalna pričakovanja primerjali z dejanskim stanjem.

Površina je osnovna lastnost slehernega prostora in jo lahko obravnavamo kot predpogoj za optimalno rabo prostora. V skladu z zahtevami Pravilnika o minimalnih tehničnih zahtevah za

graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011) glede odmikov ter minimalne opremljenosti prostorov so glede na število ležišč posamezne stanovanjske enote določene minimalne površine prostorov (Preglednica 5). Za potrebe ocenjevanja bomo minimalne zahteve oz. maksimalna pričakovanja primerjali z dejanskim stanjem.

Preglednica 5: Minimalne površine prostorov glede na število ležišč.

Table 5: Minimum surface areas by the number of beds.

PROSTOR	ŠTEVILO LEŽIŠČ					
	1	2	3	4	5	6
Predprostor	1,69 m ²	2,25 m ²	3,38 m ²	4,50 m ²	5,63 m ²	6,75 m ²
Kuhinja	2,72 m ²	4,32 m ²	4,32 m ²	4,80 m ²	5,28 m ²	5,76 m ²
Jedilnica	5,98 m ²	5,98 m ²	7,36 m ²	7,36 m ²	8,74 m ²	8,74 m ²
Dnevni prostor	6,05 m ²	8,25 m ²	10,45 m ²	12,65 m ²	14,85 m ²	17,05 m ²
Spalnica (brez garderobe)	9,00 m ²					
Spalnica (z garderobo)	11,25 m ²					
Otroška soba (brez garderobo)	5,94 m ²					
Otroška soba (z garderobo)	8,42 m ²					
Delovna soba	4,05 m ²					
Utiliti/notranja shramba	1,80 m ²					
Garderobna soba (spalnica)	3,38 m ²					
Garderobna soba (otroška soba)	2,25 m ²					
Terasa/balkon/loža (dnevni deli)	5,98 m ²	5,98 m ²	7,36 m ²	7,36 m ²	8,74 m ²	8,74 m ²
Terasa/balkon/loža (spalni deli)	2,00 m ²					
Shramba	3,00 m ²					

Dolžina je lastnost avtomobilskih parkirnih mest in izraža udobje pri parkiranju. Minimalne zahteve glede dolžine opredeljuje Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011). Za potrebe ocenjevanja bomo minimalne zahteve oz. maksimalna pričakovanja primerjali z dejanskim stanjem.

Širina je lastnost komunikacijskih prostorov (hodnik, stopnišče, avtomobilsko parkirno mesto itd.). Širši komunikacijski prostori predstavljajo udobnejšo komunikacijo. Minimalne zahteve glede širine prostorov opredeljuje Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011). Za potrebe ocenjevanja bomo minimalne zahteve oz. maksimalna pričakovanja primerjali z dejanskim stanjem.

Odmiki so lastnost opremljenih prostorov, kajti dolgi in ozki prostori kljub zadostni površini ne nudijo optimalne razporeditve opreme v prostoru (Priloga, slika 16). Vemo, da se površina prostora proporcionalno veča z njegovo širino oz. z večjimi odmiki od predpisanih, zato imajo

odmiki na prostor povsem enakovreden vpliv kot površina. Minimalne zahteve glede odmikov prostorov opredeljuje Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011). Za potrebe ocenjevanja bomo minimalne zahteve oz. maksimalna pričakovanja primerjali z dejanskim stanjem.

Višina. Višji prostori predstavljajo določen nadstandard, kajti višji prostori zmanjšujejo izkoristek gabarita stavbe in posledično se zaradi tega pri večjih medetažnih višinah določena stavbna površina izgubi. Po Pravilniku o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011) je minimalna zahtevana višina bivalnih prostorov 2,5 m, iz česar sledi, da znaša medetažna višina cca. 3 m. Če se slednja poveča za 1 m, pomeni, da se pri treh etažah zaradi višjih prostorov ena etaža izgubi, kar pa je tudi osnova za ocenjevanje vpliva višine na prostor. Minimalne zahteve glede višine prostorov opredeljuje Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011). Za potrebe ocenjevanja bomo minimalne zahteve oz. maksimalna pričakovanja primerjali z dejanskim stanjem.

Obračalni radij je lastnost avtomobilskih parkirnih mest in izraža udobje pri parkiranju (Priloga, slika 17). Minimalne zahteve glede obračalnega radija opredeljuje Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011). Za potrebe ocenjevanja bomo minimalne zahteve oz. maksimalna pričakovanja primerjali z dejanskim stanjem.

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011), Architects' Data (Neufert et al., 2002).

Točkovanje:

Opomba. V nadaljevanju vrednosti v oklepajih (u) predstavljajo vmesne uteži prostorov in ustrezajo koeficientom (k) koristne neto tlorisne površine (Preglednica 3); končne uteži prostorov, so določene z izrazom:

$$U_j = \frac{u_j}{\sum_{j=1}^m u_j}$$

$$u_j = k_j \text{ (Preglednica 3)}$$

$$j = 1 \dots m; m - \text{število prostorov v okviru obravnavane stanovanjske enote}$$

Izraz 11: Uteževanje obravnavanih prostorov.

- **Dvorišče ($u = 0,1/\text{število stanovanj (večstanovanjska stavba)}$; $u = 0,075$ (enostanovanjska stavba))**

Dvorišče spada pod odprte bivalne površine in s svojimi splošnimi lastnostmi vpliva na kakovost bivanja.

Splošne lastnosti

– razsvetljava	/1T
– igrala	/1T
– urbana oprema (klopi, mize, smetnjaki ipd.)	/1T
– hortikultura	/2T
– tlakovanje	/2T
– ograja	/3T
→ spodnja meja: 2T	→NV = 1
→ zgornja meja: 10T	→NV = 5

- **Kolesarnica – pokrito ($u = 0,5/\text{število stanovanj}$)**

Kolesarnica je samostojen prostor za spravilo koles; vsebovati mora zadostno število kolesarskih parkirnih mest (KPM), ki po Pravilniku o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011) znaša vsaj 0,6 KPM na ležišče. Za velikost kolesarskega parkirnega mesta se po Architects' Data (Neufert et al., 2002) upošteva površina $1,1 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} = 0,66 \text{ m}^2$ (obešeno kolo) ter širina prehoda pred vrsto koles 0,75 m.

Površina ($U = 0,300$)

→ spodnja meja: 0,6 KPM na ležišče (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011)	→NV = 1
→ zgornja meja: 1 KPM na ležišče	→NV = 5

Odmiki ($U = 0,300$)

→ spodnja meja: 0,75 m	→NV = 1
→ zgornja meja: 2×spodnja meja	→NV = 5

Višina ($U = 0,100$)

→ spodnja meja: 2,2 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011)	→NV = 1
→ zgornja meja: 3,2 m	→NV = 5

- **Kolesarnica – zaprto ($u = 0,75/\text{število stanovanj}$)**

Kolesarnica je samostojen prostor za spravilo koles; vsebovati mora zadostno število kolesarskih parkirnih mest (KPM), ki po Pravilniku o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011) znaša vsaj 0,6 KPM na ležišče. Za velikost kolesarskega parkirnega mesta se po Architects' Data (Neufert et al., 2002) upošteva površina $1,1 \text{ m} \times 0,6 \text{ m} = 0,66 \text{ m}^2$ (obešeno kolo) ter širina prehoda pred vrsto koles 0,75 m.

Površina ($U = 0,300$)

- spodnja meja: 0,6 KPM na ležišče (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 1 KPM na ležišče →NV = 5

Odmiki ($U = 0,300$)

- spodnja meja: 0,75 m →NV = 1
- zgornja meja: $2 \times$ spodnja meja →NV = 5

Višina ($U = 0,100$)

- spodnja meja: 2,2 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,2 m →NV = 5

- **Hodnik/stopnišče - pokrito ($u = 0,5/\text{število stanovanj}$)**

Hodnik/stopnišče je komunikacijska površina izven stanovanja.

Širina ($U = 0,75$)

- spodnja meja: 100 cm (dvostanovanjska stavba) oz. 120 cm (večstanovanjska stavba) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: $2 \times$ spodnja meja →NV = 5

Višina ($U = 0,25$)

- spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,5 →NV = 5

- **Hodnik/stopnišče - zaprto ($u = 0,75/\text{število stanovanj}$)**

Hodnik/stopnišče je komunikacijska površina izven stanovanja.

Širina ($U = 0,75$)

- spodnja meja: 100 cm (dvostanovanjska stavba) oz. 120 cm (večstanovanjska stavba) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: $2 \times \text{spodnja meja}$ →NV = 5

Višina ($U = 0,25$)

- spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,5 →NV = 5

- **Predprostor ($u = 1$)**

Predprostor mora biti funkcionalno ločen prostor - lahko nastopa kot samostojen prostor ali pa je združen z notranjim hodnikom/stopniščem oz. dnevnimi prostori.

Komunikacija ($U = 0,273$)

- pripadajoče stranišče /3T
- ločen dostop do dnevnih oz. spalnih delov /3T
- spodnja meja: 1T →NV = 1
- zgornja meja: 6T →NV = 5

Površina ($U = 0,273$)

- spodnja meja: Preglednica 5 →NV = 1
- zgornja meja: $2 \times \text{spodnja meja}$ →NV = 5

Odmiki ($U = 0,273$)

- spodnja meja: (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: $2 \times \text{spodnja meja}$ →NV = 5

Višina ($U = 0,091$)

- spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: 3,5 m

→NV = 5

- **Notranji hodnik/stopnišče (u = 1)**

Notranji hodnik/stopnišče je komunikacijska površina znotraj stanovanjske enote; funkcionalno mora biti ločen prostor - lahko nastopa kot samostojen prostor ali pa je združen s predprostorom.

Opomba: Neglede na število hodnikov oz. stopnišč pri vrednotenju vse skupaj upoštevamo kot en sam prostor z najbolj kritičnimi lastnostmi.

Širina (U = 0,429)

→ spodnja meja: 100 cm (hodnik) oz. 80 cm (stopnišče) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011)

→NV = 1

→ zgornja meja: 2×spodnja meja

→NV = 5

Višina (U = 0,143)

→ spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011)

→NV = 1

→ zgornja meja: 3,5 m

→NV = 5

- **Sanitarni prostor (u = 1)**

Sanitarni prostor je samostojen prostor, namenjen osebni higieni. Sanitarni prostor je lahko stranišče ali kopalnica. V stranišču mora biti prostor za straniščno školjko ter umivalnik, v kopalnici pa mora poleg tega biti še tuš kad ali kopalna kad.

Opomba: Površina sanitarnih prostorov je določena posredno glede na število sanitarnih elementov standardnih dimenzij. Vsak element standardnih dimenzij k skupnemu seštevku prinese eno točko; elementi nadstandardnih dimenzij prinašajo dodatne točke. Sistem točkovanje elementov sanitarne opreme je sledeč:

- elementi standardnih dimenzij (umivalnik 60/55 cm, straniščna školjka 40/60 cm, tuš kad 80/80 cm) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011)

/1T

- | | |
|--------------------------------|-------|
| ▪ manjši umivalnik (stranišče) | /0,5T |
| ▪ dvojni umivalnik | /2T |
| ▪ kopalna kad 160/75 cm | /3T |

Elementi večjih dimenzij (vsaj 20% večja velikost od standardne) oz. elementi manjših dimenzij (vsaj 20% manjša velikost od standardne) se pomnožijo oz. delijo s koeficientom 2.

Površina (U = 0,375)

- spodnja meja: 3 sanitarni elementi standardnih dimenzij (do 4 ležišča) oz. 4,5 sanitarni elementi standardnih dimenzij (4 ležišča in več) →NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Odmiki (U = 0,375)

- spodnja meja: (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011)
→NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Višina (U = 0,125)

- spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,5 m →NV = 5

• **Kuhinja (u = 1)**

Kuhinja mora biti funkcionalno ločen prostor - lahko nastopa kot samostojen prostor ali pa je združena z jedilnico oz. dnevno sobo.

Komunikacija (U = 0,167)

- | | |
|-------------------------------|---------|
| – povezava z notranjo shrambo | /2T |
| – povezava z jedilnico | /2T |
| – povezava z dnevno sobo | /2T |
| – izhod na teraso/balkon/ložo | /2T |
| | |
| → spodnja meja: 1T | →NV = 1 |
| → zgornja meja: 8T | →NV = 5 |

Površina (U = 0,250)

- spodnja meja: Preglednica 5 →NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Odmiki (U = 0,250)

- spodnja meja: (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011)
→NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Višina (U = 0,083)

- spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,5 m →NV = 5

• **Jedilnica (u = 1)**

Jedilnica mora biti funkcionalno ločen prostor - lahko nastopa kot samostojen prostor ali pa je združena s kuhinjo oz. dnevno sobo.

Komunikacija (U = 0,167)

- povezava s kuhinjo /2T
- povezava z dnevno sobo /2T
- izhod na teraso/balkon/ložo /2T

- spodnja meja: 1T →NV = 1
- zgornja meja: 6T →NV = 5

Površina (U = 0,250)

- spodnja meja: Preglednica 5 →NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Odmiki (U = 0,250)

- spodnja meja: (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011)
→NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Višina (U = 0,083)

- spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,5 m →NV = 5

• **Dnevna soba (u = 1)**

Dnevna soba mora biti funkcionalno ločen prostor - lahko nastopa kot samostojen prostor ali pa je združena s kuhinjo oz. jedilnico.

Splošne lastnosti (U = 0,188)

- vzhodna lega /1T
- zahodna lega /2T
- južna lega /3T
- spodnja meja: 0T →NV = 1
- zgornja meja: 6T →NV = 5

Komunikacija (U = 0,188)

- povezava s kuhinjo /2T
- povezava z jedilnico /2T
- izhod na teraso/balkon/ložo/vrt /2T
- spodnja meja: 1T →NV = 1
- zgornja meja: 6T →NV = 5

Površina (U = 0,188)

- spodnja meja: Preglednica 5 →NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Odmiki (U = 0,188)

- spodnja meja: (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Višina (U = 0,063)

- spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: 3,5 m

→NV = 5

• Spalnica (u = 1)

Spalnica mora biti samostojen prostor.

Komunikacija (U = 0,231)

- pripadajoča kopalnica /2T
- pripadajoča garderobna soba /2T
- izhod na teraso/balkon/ložo/vrt /2T

→ spodnja meja: 1T

→NV = 1

→ zgornja meja: 6T

→NV = 5

Površina (U = 0,231)

- spodnja meja: Preglednica 5 →NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Odmiki (U = 0,231)

- spodnja meja: (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Višina (U = 0,077)

- spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,5 m →NV = 5

• Soba (u = 1)

Soba mora biti samostojen prostor.

Komunikacija (U = 0,231)

- pripadajoča kopalnica /2T
- pripadajoča garderobna soba /2T
- izhod na teraso/balkon/ložo/vrt /2T

→ spodnja meja: 1T

→NV = 1

→ zgornja meja: 6T

→NV = 5

Površina (U = 0,231)

- spodnja meja: Preglednica 5 →NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Odmiki (U = 0,231)

- spodnja meja: (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011)
→NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Višina (U = 0,077)

- spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,5 m →NV = 5

• **Delovna soba (u = 1)**

Delovna soba mora biti samostojen prostor.

Komunikacija (U = 0,091)

- izhod na teraso/balkon/ložo/vrt /5T
- spodnja meja: 1T →NV = 1
- zgornja meja: 5T →NV = 5

Površina (U = 0,273)

- spodnja meja: Preglednica 5 →NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Odmiki (U = 0,273)

- spodnja meja: (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011)
→NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 1

Višina (U = 0,091)

- spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,5 m →NV = 5

- **Utiliti/notranja shramba ($u = 1$)**

Utiliti/notranja shramba mora biti samostojen prostor.

Površina ($U = 0,600$)

- spodnja meja: Preglednica 5 →NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Višina ($U = 0,200$)

- spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,5 m →NV = 5

- **Garderobna soba ($u = 1$)**

Garderobna soba mora biti samostojen prostor.

Površina ($U = 0,600$)

- spodnja meja: Preglednica 5 →NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Višina ($U = 0,200$)

- spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,5 m →NV = 5

- **Terasa/balkon – nepokrito ($u = 0,25$)**

Nepokrita terasa je samostojen zunanji prostor.

Splošne lastnosti ($U = 0,143$)

- zaščita pred pogledi /5T
- spodnja meja: 1T →NV = 1
- zgornja meja: 5T →NV = 5

Površina ($U = 0,428$)

- spodnja meja: Preglednica 5 →NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Odmiki (U = 0,428)

- spodnja meja: (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011)
→NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

• **Terasa/balkon - pokrito (u = 0,5)**

Pokrita terasa je samostojen zunanji postor.

Splošne lastnosti (U = 0,125)

- zaščita pred pogledi /5T
- spodnja meja: 1T →NV = 1
- zgornja meja: 5T →NV = 5

Površina (U = 0,375)

- spodnja meja: Preglednica 5 →NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Odmiki (U = 0,375)

- spodnja meja: (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011)
→NV = 1
- zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Višina (U = 0,125)

- spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,5 m →NV = 5

• **Loža (u = 0,75)**

Loža je samostojen zunanji postor.

Splošne lastnosti (U = 0,125)

- zaščita pred pogledi /5T
- spodnja meja: 1T →NV = 1

→ zgornja meja: 5T →NV = 5

Površina (U = 0,375)

→ spodnja meja: Preglednica 5 →NV = 1

→ zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Odmiki (U = 0,375)

→ spodnja meja: (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011)

→NV = 1

→ zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Višina (U = 0,125)

→ spodnja meja: 2,5 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: 3,5 m →NV = 5

• **Shramba (u = 0,75)**

Shramba je samostojen prostor izven stanovanja.

Komunikacija (U = 0,222)

– lega ob avtomobilskem parkirnem mestu /3T

– zunanji dostop /3T

→ spodnja meja: 1T →NV = 1

→ zgornja meja: 6T →NV = 5

Oddaljenost (U = 0,333)

→ spodnja meja: 200 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: 20 m →NV = 5

Površina (U = 0,333)

→ spodnja meja: Preglednica 5 →NV = 1

→ zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Višina (U = 0,111)

→ spodnja meja: 2,2 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: 3,2 m

→NV = 5

- **Nepokrito avtomobilsko parkirno mesto ($u = 0,25$)**

Nepokrito avtomobilsko parkirno mesto je prostor namenjen parkiranju avtomobilov. Ocenjevanje širine in obračalnega radija vključuje tudi prometne površine, ki vodijo do avtomobilskega parkirnega mesta.

Oddaljenost ($U = 0,250$)

→ spodnja meja: 200 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: 20 m →NV = 5

Dolžina ($U = 0,250$)

→ spodnja meja: 6 m (vzdolžno parkiranje) oz. 5 m (parkiranje pod kotom in pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: spodnja meja + 1 m →NV = 5

Širina ($U = 250$)

→ spodnja meja: 2,3 m (vzdolžno parkiranje) oz. 2,5 m (parkiranje pod kotom in pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: spodnja meja + 1,5 m →NV = 5

Obračalni radij ($U = 0,250$)

→ spodnja meja: 3 m (vzdolžno parkiranje) oz. 3,5 m (parkiranje pod kotom do 45°) oz. 4,5 m (parkiranje pod kotom do 60°) oz. 6 m (pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: spodnja meja + 2 m →NV = 5

- **Pokrito avtomobilsko parkirno mesto ($u = 0,5$)**

Pokrito avtomobilsko parkirno mesto je pokrit in odprt prostor, namenjen parkiranju avtomobilov. Ocenjevanje širine in obračalnega radija vključuje tudi prometne površine, ki vodijo do avtomobilskega parkirnega mesta.

Oddaljenost ($U = 0,250$)

- spodnja meja: 200 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 20 m →NV = 5

Dolžina ($U = 0,250$)

- spodnja meja: 6 m (vzdolžno parkiranje) oz. 5 m (parkiranje pod kotom in pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: spodnja meja + 1 m →NV = 5

Širina ($U = 250$)

- spodnja meja: 2,3 m (vzdolžno parkiranje) oz. 2,5 m (parkiranje pod kotom in pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: spodnja meja + 1,5 m →NV = 5

Obračalni radij ($U = 0,250$)

- spodnja meja: 3 m (vzdolžno parkiranje) oz. 3,5 m (parkiranje pod kotom do 45°) oz. 4,5 m (parkiranje pod kotom do 60°) oz. 6 m (pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: spodnja meja + 2 m →NV = 5

Višina ($U = 0,077$)

- spodnja meja: 2,2 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,2 m →NV = 5

• Avtomobilsko parkirno mesto v skupni garaži ($u = 0,6$)

Pri avtomobilskem parkirnem mestu v ograjeni individualni garaži je tretjim osebam onemogočen neposredni dostop do parkiranega vozila. Ocenjevanje širine in obračalnega radija vključuje tudi prometne površine, ki vodijo do avtomobilskega parkirnega mesta.

Oddaljenost ($U = 0,250$)

- spodnja meja: 200 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 20 m →NV = 5

Dolžina (U = 0,250)

- spodnja meja: 6 m (vzdolžno parkiranje) oz. 5 m (parkiranje pod kotom in pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: spodnja meja + 1 m →NV = 5

Širina (U = 250)

- spodnja meja: 2,3 m (vzdolžno parkiranje) oz. 2,5 m (parkiranje pod kotom in pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: spodnja meja + 1,5 m →NV = 5

Obračalni radij (U = 0,250)

- spodnja meja: 3 m (vzdolžno parkiranje) oz. 3,5 m (parkiranje pod kotom do 45°) oz. 4,5 m (parkiranje pod kotom do 60°) oz. 6 m (pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: spodnja meja + 2 m →NV = 5

Višina (U = 0,077)

- spodnja meja: 2,2 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,2 m →NV = 5

• **Avtomobilsko parkirno mesto v individualni ograjeni garaži (u = 0,7)**

Pri avtomobilskem parkirnem mestu v ograjeni individualni garaži je tretjim osebam onemogočen neposredni dostop do parkiranega vozila. Ocenjevanje širine in obračalnega radija vključuje tudi prometne površine, ki vodijo do avtomobilskega parkirnega mesta.

Oddaljenost (U = 0,250)

- spodnja meja: 200 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 20 m →NV = 5

Dolžina (U = 0,250)

- spodnja meja: 6 m (vzdolžno parkiranje) oz. 5 m (parkiranje pod kotom in pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: spodnja meja + 1 m →NV = 5

Širina (U = 250)

→ spodnja meja: 2,3 m (vzdolžno parkiranje) oz. 2,5 m (parkiranje pod kotom in pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: spodnja meja + 1,5 m →NV = 5

Obračalni radij (U = 0,250)

→ spodnja meja: 3 m (vzdolžno parkiranje) oz. 3,5 m (parkiranje pod kotom do 45°) oz. 4,5 m (parkiranje pod kotom do 60°) oz. 6 m (pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: spodnja meja + 2 m →NV = 5

Višina (U = 0,077)

→ spodnja meja: 2,2 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: 3,2 m →NV = 5

• Avtomobilsko parkirno mesto v individualni zaprti garaži (u = 0,75)

Avtomobilsko parkirno mesto v zaprti individualni garaži predstavlja najvarnejše spravilo osebenega vozila. Ocenjevanje širine in obračalnega radija vključuje tudi prometne površine, ki vodijo do avtomobilskega parkirnega mesta.

Oddaljenost (U = 0,250)

→ spodnja meja: 200 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: 20 m →NV = 5

Dolžina (U = 0,250)

→ spodnja meja: 6 m (vzdolžno parkiranje) oz. 5 m (parkiranje pod kotom in pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1

→ zgornja meja: spodnja meja + 1 m →NV = 5

Širina ($U = 250$)

- spodnja meja: 2,3 m (vzdolžno parkiranje) oz. 2,5 m (parkiranje pod kotom in pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: spodnja meja + 1,5 m →NV = 5

Obračalni radij ($U = 0,250$)

- spodnja meja: 3 m (vzdolžno parkiranje) oz. 3,5 m (parkiranje pod kotom do 45°) oz. 4,5 m (parkiranje pod kotom do 60°) oz. 6 m (pravokotno parkiranje) (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: spodnja meja + 2 m →NV = 5

Višina ($U = 0,077$)

- spodnja meja: 2,2 m (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) →NV = 1
- zgornja meja: 3,2 m →NV = 1

- **Vrt ($u = 0,1$ (večstanovanjska stavba); $u = 0,075$ (enostanovanjska stavba))**

Spada med odprte bivalne prostore in izboljšuje kakovost bivanja.

Splošne lastnosti ($U = 0,692$)

- voda /1T
- razsvetljava /1T
- zaščita pred pogledi /3T
- hortikultura /3T
- ograja /3T
- spodnja meja: 1T →NV = 1
- zgornja meja: 9T →NV = 5

Komunikacija ($U = 0,077$)

- zunanji dostop /5T
- spodnja meja: 1T →NV = 1
- zgornja meja: 5T →NV = 5

Površina ($U = 0,231$)

→ spodnja meja: 25 m^2 (večstanovanjska stavba) oz. 50 m^2 (enostanovanjska stavba)

→NV = 1

→ zgornja meja: $4 \times$ spodnja meja

→NV = 5

• **Moteči dejavniki ($U = 0,05$)**

Morebitni moteči dejavniki prinašajo negativne točke (NT). Pri vrednotenju se lahko dodajo poljubni moteči dejavniki, ki v nadaljevanju še niso zajeti.

- pralni/sušilni stroj se ne nahaja v posebnem prostoru /1NT
- ogrevalni kotel se ne nahaja v posebnem prostoru /2NT
- vstop v sanitarne prostore iz kuhinje/jedilnice/dnevne sobe /3NT

→ spodnja meja: 5T

→NV = 1

→ zgornja meja: 0T

→NV = 5

3 Bivalno ugodje (U = 0,15)

Bivalno ugodje v sklopu obravnavanega modela ocenjevanja predstavlja tiste lastnosti stanovanjskih enot, ki jih človek zaznava s čutili.

3.1 Osvetlitev (U = 0,4)

Opis vrednotenja: Ena pomembnejših lastnosti bivalnih prostorov je osvetlitev, saj neposredno vpliva na počutje in zdravje stanovalcev. Naravna osvetlitev predstavlja tudi stik z zunanjo okolico, kar je tudi izjemnega psihološkega pomena. Naravno osvetlitev v skladu s Pravilnikom o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011) delimo na posredno in neposredno. Pri posredni osvetlitvi svetloba v prostor prihaja preko vmesnega prostora. Različni prostori imajo glede osvetlitve različne potrebe. Pri nekaterih je dovolj že osnovni stik z naravno svetlobo (nebivalni prostori), spet pri drugih (bivalnih prostorih) pa so pričakovanja, če že ne zahteve, precej večje. Po pravilniku so pri osrednjih bivalnih prostorih minimalne zahteve izpolnjenе že s posredno osvetlitvijo, kar je npr. za osvetlitev dnevne sobe daleč od pričakovanega. Pri dnevni sobi se namreč pričakuje tudi ustrezna smer in izvor svetlobe glede smeri neba, kar je pri vrednotenju prostorov tudi upoštevano. Za potrebe vrednotenja bomo torej določili minimalne zahteve oz. maksimalna pričakovanja in jih primerjali z dejanskim stanjem.

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011).

Točkovanje:

Opomba: Osvetlitev se ocenjuje samo pri zaprtih prostorih. V nadaljevanju vrednosti v oklepajih (u) predstavljajo vmesne uteži prostorov in ustrezajo koeficientom (k) koristne neto tlorisne površine (Preglednica 3); končne uteži prostorov, so določene z izrazom:

$$U_j = \frac{u_j}{\sum_{j=1}^m u_j}$$

$$u_j = k_j \text{ (Preglednica 3)}$$

$$j = 1 \dots m; m - \text{število prostorov v okviru obravnavane stanovanjske enote}$$

Izraz 12: Uteževanje obravnavanih prostorov.

- **Hodnik/stopnišče – zaprto (0,75/število stanovanj);**
- **Predprostor (u = 1)**
- **Notranji hodnik/stopnišče (u = 1)**
- **Kopalnica (u = 1)**
- **Kuhinja (u = 1)**
- **Jedilnica (u = 1)**
- **Dnevna soba (u = 1)**
- **Spalnica (u = 1)**
- **Otroška soba (u = 1)**
- **Delovna soba (u = 1)**
- **Utiliti/notranja shramba (u = 1)**
- **Garderobna soba (u = 1)**

Opomba: Točkovanje se po enakem principu izvede za vse zgoraj navedene prostore po naslednjih merilih:

- | | |
|---|---------|
| – svetlobni jašek/posredna naravna osvetlitev | /3T |
| – neposredna naravna osvetlitev | /5T |
| → spodnja meja: 1T | →NV = 1 |
| → zgornja meja: 5T | →NV = 5 |

3.2 Toplotno ugodje (U = 0,4)

Opis vrednotenja: Za doseganje minimalnega toplotnega ugodja stanovanjskih enot v sklopu regulative skrbi Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (2002). Toplotno ugodje v nekem okolju lahko opišemo s petimi parametri (Fanger, 1967). Nastopajoči parametri (temperatura zraka, vlažnost zraka, hitrost gibanja zraka, sevalna temperatura obodnih površin), ki so funkcije po času in kraju, skupaj s faktorjem oblečenosti na podlagi matematične zveze izražajo toplotno ugodje v izpeljani enoti PMV (*Predicted Men Vote*). V realnem okolju vhodni parametri kot

funkcije prostora in časa nastopajo v najrazličnejših kombinacijah in je praktično skoraj nemogoče vzpostaviti merodajne meritvene pogoje, ki bi na izbranem mestu reprezentirali povprečno stanje daljšega časovnega obdobja.

Po drugi strani pa je toplotno ugodje tesno povezano s sistemskimi rešitvami ogrevanja, hlajenja, prezračevanja in ovlaževanja prostorov in tudi samo energetska učinkovitostjo stanovanjske enote. Z večanjem energetske učinkovitosti posamezne stanovanjske enote narašča tudi toplotno ugodje, saj se skupni energijski tokovi zmanjšujejo, kar rezultira k stabilnejšemu okolju. Energetska učinkovitost obravnavamo celovito v ločenem poglavju *Energetska učinkovitost*, v katerem pa so podrobneje obravnavane le sistemske rešitve ogrevanja, hlajenja, prezračevanja ter ovlaževanja zraka, kar pomeni, da gre za posredno preverjanje minimalnih zahtev Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (2002).

Opomba: V tem poglavju se ocenjujejo sistemske rešitve ogrevanja, hlajenja, prezračevanja in ovlaževanja za osrednje bivalne prostore.

Ogrevanje se ocenjuje glede na nadtemperaturo ogrevnega medija:

- ✓ nadtemperatura ogrevnega medija nad 10°C ($\Delta T \geq 10^{\circ}\text{C}$), tipična ogrevalna telesa so radiatorji, konverterji, manjše število prezračevalnih reg ipd.;
- ✓ nadtemperatura ogrevnega medija pod 10°C ($\Delta T \leq 10^{\circ}\text{C}$), tipična ogrevalna telesa so talna in stenska ploskovna ogrevala, večje število prezračevalnih reg.

Hlajenje se ocenjuje glede na nadtemperaturo grelnega medija (npr. voda, zrak):

- ✓ nadtemperatura ogrevnega medija nad 10°C ($\Delta T \geq 10^{\circ}\text{C}$); tipična hladilna telesa so "split" ter "fancoil" enote, manjše število prezračevalnih reg ipd.;
- ✓ nadtemperatura ogrevnega medija pod 10°C ($\Delta T \leq 10^{\circ}\text{C}$), tipična hladilna telesa so stenska in stropna ploskovna hladila, večje število prezračevalnih reg.

Prezračevanje se ocenjuje glede na način delovanja sistema:

- ✓ naravno/sistemsko ročno - v tem primeru gre za neavtomatizirano in nenadzorovano prezračevanje; pomembno je, da je prezračevanje omogočeno (okna, jaški, mehansko prezračevanje);
- ✓ sistemsko samodejno - v tem primeru gre za avtomatizirano in nadzorovano prezračevanje; takšno prezračevanje se lahko pojavlja tudi v kombinaciji z ogrevanjem,

hlajenjem ter ovlaževanjem (HVAC sistemi). Prezračevalni sistemi se lahko pojavljajo s sistemom rekuperacije, ki pri izmenjavi zraka ohranja toploto.

Ovlaževanje se ocenjuje glede na način delovanja sistema:

- ✓ naravno/sistemske ročno - v tem primeru gre za neavtomatizirano in nenadzorovano ovlaževanje; pomembno je, da je ovlaževanje omogočeno (okna, jaški, mehansko prezračevanje);
- ✓ sistemske samodejno - v tem primeru gre za avtomatizirano in nadzorovano ovlaževanje; takšno ovlaževanje se običajno pojavlja tudi v kombinaciji z ogrevanjem, hlajenjem ter prezračevanjem (HVAC sistemi).

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (2002).

Točkovanje:

Opomba: Osvetlitev se ocenjuje samo pri zaprtih prostorih. V nadaljevanju vrednosti v oklepajih (u) predstavljajo vmesne uteži prostorov in ustrezajo koeficientom (k) koristne neto tlorisne površine (Preglednica 3); končne uteži prostorov, so določene z izrazom:

$$U_j = \frac{u_j}{\sum_{j=1}^m u_j}$$

$$u_j = k_j \text{ (Preglednica 3)}$$

$j = 1 \dots m$; m - število prostorov v okviru obravnavane stanovanjske enote

Izraz 13: Uteževanje obravnavanih prostorov.

- **Sanitarni prostor (U = 1/število prostorov)**
- **Kuhinja (U = 1/število prostorov)**
- **Jedilnica (U = 1/število prostorov)**
- **Dnevna soba (U = 1/število prostorov)**
- **Spalnica (U = 1/število prostorov)**
- **Otroška soba (U = 1/število prostorov)**
- **Delovna soba (U = 1/število prostorov)**

Opomba: Točkovanje se po enakem principu izvede za vse zgoraj navedene prostore po naslednjih merilih:

Ogrevanje (U = 0,25)

- z visoko temperaturno razliko ($\Delta T \geq 10^{\circ}\text{C}$) /3T
- ogrevanje z nizko temperaturno razliko ($\Delta T \leq 10^{\circ}\text{C}$) /5T
- spodnja meja: 1T →NV = 1
- zgornja meja: 5T →NV = 5

Hlajenje (U=0,25)

- z visoko temperaturno razliko ($\Delta T \geq 10^{\circ}\text{C}$) /3T
- z nizko temperaturno razliko ($\Delta T \leq 10^{\circ}\text{C}$) /5T
- spodnja meja: 1T →NV = 1
- zgornja meja: 5T →NV = 5

Prezračevanje (U = 0,25)

- naravno/sistemske ročno /3T
- sistemske samodejno /5T
- spodnja meja: 1T →NV = 1
- zgornja meja: 5T →NV = 5

Ovlaževanje (U = 0,25)

- naravno/sistemske ročno /3T

– sistemsko samodejno	/5T
→ spodnja meja: 1T	→NV = 1
→ zgornja meja: 5T	→NV = 5

3.3 Zvočna zaščita (U = 0,2)

Opis vrednotenja: Nezaželen zvok, ki se prenaša iz sosednjih prostorov, predstavlja eno od večjih motenj bivalnega ugodja in je zato zvočna zaščita s psihofizičnega vidika zelo pomembna. Ločimo izvor zvoka v zraku in izvor zvoka na konstrukciji.

Izvor zvoka v zraku. V tem primeru zvok iz enega prostora v drug prostor potuje po zraku. Med prostori praviloma nastopajo ovire (stena, plošča), ki ta pojav bolj ali manj uspešno preprečujejo.

Izvor zvoka na konstrukciji. V tem primeru zvok iz enega prostora v drug prostor potuje po konstrukciji. V sami konstrukciji praviloma nastopajo ovire (dilatacija, aeriran material), ki ta pojav bolj ali manj uspešno preprečujejo.

Za potrebe vrednotenja v tem poglavju bomo dejanske vrednosti prenosa zvoka primerjali z mejnimi, ki so podane s Pravilnikom o zvočni zaščiti stavb (1999). Dejanske vrednosti prenosa zvoka lahko merimo ali ugotovimo s pomočjo ustrezne programske opreme (Jenko, 2011). Spodnja meja je določena s pravilnikom, za zgornjo mejo pa privzamemo spodnjo mejo s pribitkom 12 dB; znano je namreč, da človeško uho zazna spremembo v jakosti zvoka, če se ta spremeni nekje za 3dB; za petstopenjsko vrednotenje moramo torej spodnjo mejo povečati za $4 \times 3 \text{ dB} = 12 \text{ dB}$.

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (1999).

Točkovanje:

- **Zvok v zraku ($U = 0,5$)**

Iz skupnih prostorov ($U = 0,33$)

Iz sosednje stanovanjske enote ($U = 0,33$)

24 urni hrup iz okolice ($U = 0,33$)

Opomba: Točkovanje se po enakem principu izvede za vse zgoraj navedene razmere po naslednjih merilih:

- spodnja meja: Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (1999) → NV = 1
- zgornja meja: spodnja meja + 12 dB → NV = 5

- **Zvok na konstrukciji ($U = 0,5$)**

Iz skupnih prostorov ($U = 0,5$)

Iz sosednje stanovanjske enote ($U = 0,5$)

Opomba: Točkovanje se po enakem principu izvede za vse zgoraj navedene razmere po naslednjih merilih:

- spodnja meja: Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (1999) → NV = 1
- zgornja meja: spodnja meja + 12 dB → NV = 5

4 Tehnična kakovost ($U = 0,3$)

Tehnična kakovost se nanaša predvsem na kakovostni razred ter brezhibnost delovanja vgrajenih elementov.

4.1 Stavbni elementi ($U = 0,9$)

Opis vrednotenja: Stavbni elementi dajejo stavbi tiste tehnične lastnosti, ki so nujno potrebne za ustrezno uporabo in obratovanje stavbe, zato je v tem sklopu je vrednotena tehnična kakovost stavbnih elementov.

V kolikor so stavbni elementi sestavljeni iz več podelementov, se vpliv posameznega podelementa upošteva proporcionalno glede na njegovo vrednost; ne glede na navedeno se vpliv osnovnega podelementa glede na pripadajoče detaljne podelemente upošteva v naslednjih razmerjih:

- o osnovni podelement $\rightarrow 80\%$
- o detajlni podelementi $\rightarrow 20\%$

Za potrebe vrednotenja bomo tehnične lastnosti stavbnih elementov obravnavali z naslednjih treh vidikov: materiala oz. tehnologije izdelave, napak (napake v materialu, napake pri izdelavi, napake pri vgradnji) ter čiščenja, vzdrževanja oz. trajnosti.

Material/tehnologija. Material skupaj s tehnologijo obdelave daje stavbnemu elementu ključne lastnosti. Vrednotimo torej kakovost materiala in razvojno stopnjo tehnologije pri izdelavi/vgradnji stavbnih elementov.

Napake. Vrednotijo se napake v materialu ter napake pri izdelavi/vgradnji. Napake poslabšujejo končni izdelek in prinašajo negativne točke (NT).

Sistem točkovanja napak je povzet po delu Analiza računalniško obdelanih podatkov o poškodbah mostov (Bevc et al., 1994):

- Za potrebe vrednotenja so obravnavane zgolj napake, ki jih je možno odkriti na podlagi vizualnega pregleda (vidne napake); skrite napake pri vrednotenju torej niso obravnavane, razen skritih napak na toplotni izolaciji, ki jih je možno identificirati s pomočjo termografske kamere.
- Napake ločimo glede na *mesto pojavljanja*, *vrsto*, *intenziteto* ter *razširjenost*.

- *Mesto pojavljanja napak* je opredeljeno s posameznim stavbnim elementom.
- *Vrsta napak* opredeljuje napake v kvalitativnem smislu. Posamezne napake imajo različen vpliv na celotni stavebni element, zato glede tega ločimo tri vrste napak in definiramo koeficient K_N (Bevc et al., 1994):
 - napake vizualnega pomena ($K_N = 1$);
 - napake, ki predstavljajo potencialno nevarnost za izpad osnovne funkcije stavbnega elementa (npr. nevarnost zamakanja strehe) ($K_N = 3$);
 - napake, ki predstavljajo izpad osnovne funkcije stavbnega elementa (npr. zamakanje strehe) ($K_N = 5$).
- *Intenziteta napak* opredeljuje napake v kvantitativnem smislu; drugače rečeno, intenziteta posamezne napake opredeljuje njeno jakost. Intenziteta napak vizualnega pomena se ugotavlja na podlagi uveljavljenih toleranc, ki se upoštevajo v skladu z merili iz vsebinskega dela 4.1 *Splošno*, odstavka *Predpostavke*. Poleg tega se upoštevajo tudi tolerance iz prakse oz. tolerance, ki jih podaja proizvajalec stavbnih elementov, v kolikor so te tolerance strožje od toleranc iz omenjene regulative oz. standardov. Za napake, ki ogrožajo osnovno funkcijo stavbnega elementa, pa predpostavljamo, da je njihova intenziteta dosegla maksimalno stopnjo. Intenziteto posameznih napak izraža koeficient K_I (Bevc et al., 1994):
 - napake vizualnega pomena, ki so merljive in se pojavljajo v prvi polovici tolerančnega območja, ne vplivajo na končno oceno in imajo $K_I = 0$;
 - napake vizualnega pomena, ki so merljive in se pojavljajo v drugi polovici tolerančnega območja, imajo koeficient $K_I = 1$;
 - napake vizualnega pomena, ki presegajo tolerančno območje, imajo koeficient $K_I = 5$;
 - napake, ki predstavljajo potencialno nevarnost za izpad osnovne funkcije stavbnega elementa ter napake, ki predstavljajo izpad osnovne funkcije stavbnega elementa, imajo koeficient $K_I = 5$.

Razširjenost napak je opredeljena z gostoto napak, ki se pojavljajo na celotni stavbi oz. njenem funkcionalno ločenem delu. V zvezi s tem je empirično definiran koeficient K_R (Bevc et al., 1994):

- enostanovanjska stavba ($K_R = 1$)
- večstanovanjska stavba – posamezni deli ($K_R = 1$),
- večstanovanjska stavba – skupni deli ($K_R = 1/\text{število stanovanjskih enot}$).

- Skupna vrednost napak (SVN) določenega stavbnega elementa je izražena z negativnim številom točk (NT) (Izraz 14).

$$SVN = \sum_{i=1}^n K_{Ni} * K_{Li} * K_{Ri}$$

$i = 1 \dots n$; n - število napak na posameznem stavbnem elementu

Izraz 14: Številčna vrednost napak stavbnega elementa.

Zveza med skupno vrednostjo napak (SVN) ter normirano vrednostjo (NV) je linearna:

- o spodnja meja: $SVN = 24NT$ $\rightarrow NV = 1$
- o zgornja meja: $SVN = 4NT$ $\rightarrow NV = 5$

Čiščenje/vzdrževanje/trajnost. Vrednotena je primernost stavbnih elementov glede čiščenja, vzdrževanja ter trajnosti. Neustrezno izbrani materiali, oz. način njihove obdelave, so lahko vzrok za drastično povečanje obratovalnih stroškov stanovanjske enote; vrednotenje je glede na vrsto materiala in obdelavo sledeče:

- o smrekov les, iverica, iverokal, furnir ipd. /1T
- o bukov les, hrastov les, macesnov les ipd. /2T
- o teakov les, IPE les; barvano jeklo ipd. /3T
- o beton, malta, naravni kamen sedimentnega izvora ipd. /4T
- o cinkano jeklo, nerjavno jeklo, aluminij; umetna masa; keramika; naravni kamen vulkanskega izvora ipd. /5T
- o neprimerna površinska obdelava (npr. hrapavost ipd.) /1NT
- o neprimerna izvedba detajla (npr. korozija zaradi zastajanja vode ipd.) /2NT

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: DIN 18201: Tolerance v gradbeništvo - koncepti, načela, uporaba, testiranje (*Toleranzen im Bauwesen - Begriffe, Grundsätze, Anwendung, Prüfung*) (1997), DIN 18202: Tolerance v visokogradnji - stavbe (*Toleranzen im Hochbau - Bauwerke*) (1997).

Točkovanje*:

Znak (*) opozarja na nevarnost subjektivnega vrednotenja.

- **Zunanja ureditev (U = 0,05)**

Zunanja ureditev je sestavljena iz osnovnih elementov (elementi odvodnjavanja, tlakovanje, prometne površine, prometna signalizacija, urbana oprema, razsvetljava, ograja ipd.) ter detajlnih elementov (pripadajoči zaključni elementi).

- **Streha (U = 0,2)**

Streha je sestavljena iz osnovnega elementa ter detajlnih elementov (zaključki, elementi odvodnjavanja).

- **Fasada (U = 0,2)**

Fasada je sestavljena iz osnovnega elementa ter detajlnih elementov (fasadni podstavek, ograje, zaključki, okenske police, okenske špalete).

- **Okna vrata (U = 0,2)**

Okna in vrata so sestavljena iz osnovnih elementov ter detajlnih elementov (zaključni elementi).

- **Stene (U = 0,1)**

Stene so sestavljene iz osnovnih elementov ter detajlnih elementov (zaključni elementi).

- **Talne obloge (U = 0,1)**

Talne obloge so sestavljene iz osnovnih elementov ter detajlnih elementov (zaključni elementi).

- **Stropovi (U = 0,05)**

Stropovi so sestavljene iz osnovnih elementov ter detajlnih elementov (zaključni elementi).

- **Notranja vrata in pritikline (U = 0,1)**

Notranja vrata in pritikline so sestavljene iz osnovnih elementov ter detajlnih elementov (zaključni elementi). Med pritikline uvrščamo notranje ograje, pomožne konstrukcije ipd.

Opomba: Točkovanje se po enakem principu izvede za vse zgoraj navedene stavbne elemente po naslednjih merilih:

Material/tehnologija (U = 0,45)

→ spodnja meja: spodnji kakovostni razred

→ NV = 1

→ zgornja meja: zgornji kakovostni razred →NV = 5

Napake (U = 0,45)

→ spodnja meja: 24NT →NV = 1

→ zgornja meja: 4NT →NV = 5

Čiščenje/vzdrževanje/trajnost (U = 0,1)

→ spodnja meja: 1T →NV = 1

→ zgornja meja: 5T →NV = 5

4.2 Stavbna oprema (U = 0,1)

Opis vrednotenja: Stavbna oprema se v primerjavi s stavbnimi elementi lahko demontira; k stavbni opremi spadajo tisti elementi, ki jih je možno odstraniti brez rušenja. Poleg tehnične kakovosti je vrednotena tudi diverzifikacija posamezne vrste opreme.

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011), Architects' Data (Neufert et al., 2002).

Točkovanje:

- **Dvigalo (U = 0,15)**

Po slovenski regulativi (Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, 2011) je pri stavbah s petimi etažami ali več obvezna namestitev vsaj enega dvigala, pri stavbah z devetimi etažami ali več pa je obvezna namestitev vsaj dveh dvigal.

Zmogljivost (U = 0,5)

Zmogljivost dvigala je izračunana s pomočjo izraza 15, ki je povzet po Architects' Data (Ernst Neufert et al., 2002). Rezultat izraza število oseb, ki jih dvigalo lahko razvozi v časovnem intervalu petih minut. Zmogljivost dvigala (ZD) se primerja s številom ležišč, ki so vezana na uporabo dvigala.

$$ZD = \frac{300 * \text{zmogljivost kabine (št. oseb)}}{\text{obhodni čas [s]} * \text{število dvigal v skupini}}$$

Izraz 15: Zmogljivost dvigala po Architects' Data.

→ spodnja meja: ZD = število ležišč →NV = 1

→ zgornja meja: 2×spodnja meja →NV = 5

Kakovostni razred (U = 0,5)

→ spodnja meja: spodnji kakovostni razred →NV = 1

→ zgornja meja: zgornji kakovostni razred →NV = 5

• **Elektro oprema (U = 0,40)**

Elektro oprema obsega splošno hišno napeljavo, pametno krmiljenje naprav (PKN) ter varnostno napeljavo.

Stikala/vtičnice (U = 0,3)

Računalniško omrežje (U = 0,05)

Multimedijsko omrežje (U = 0,05)

Antensko omrežje (U = 0,05)

PKN - ogrevanje/hlajenje/prezračevanje (U = 0,13)

PKN – razsvetljava (U = 0,13)

PKN - motorni pogoni (U = 0,13)

Video nadzor (U = 0,05)

Alarmna naprava (U = 0,05)

Kontrola pristopa (U = 0,05)

Opomba: Točkovanje se po enakem principu izvede za vse zgoraj navedene elemente opreme po naslednjih merilih:

→ spodnja meja: spodnji kakovostni razred →NV = 1

→ zgornja meja: zgornji kakovostni razred →NV = 5

- **Sanitarna oprema (U = 0,1)**

Sanitarna oprema obsega vodovodne baterije ter sanitarne elemente.

Vodovodne baterije (U = 0,5)

Sanitarni elementi (U = 0,5)

Opomba: Točkovanje se po enakem principu izvede za vse zgoraj navedene elemente opreme po naslednjih merilih:

- | | |
|---|---------|
| → spodnja meja: spodnji kakovostni razred | →NV = 1 |
| → zgornja meja: zgornji kakovostni razred | →NV = 5 |

- **Senčila (U = 0,1)**

Senčila so pomemben del stanovanjske opreme, saj uravnavajo dobitke sončnega obsevanja. Poleg tega imajo tudi funkcijo zastiranja prostorov. Senčila obsegajo notranja senčila, medokenska senčila ter zunanja senčila.

Notranja senčila (U = 0,1)

Medokenska senčila (U = 0,3)

Zunanja senčila (U = 0,6)

Opomba: Točkovanje se po enakem principu izvede za vse zgoraj navedene elemente opreme po naslednjih merilih:

- | | |
|---|---------|
| → spodnja meja: spodnji kakovostni razred | →NV = 1 |
| → zgornja meja: zgornji kakovostni razred | →NV = 5 |

- **Oprema za dobro počutje (U = 0,25)**

Oprema za dobro počutje obsega kamin, jacuzzi ter savno. Predpriprava za posamezne elemente prinaša po 0,5T.

Kamin (U = 0,25)

Savna (U = 0,25)

Jacuzzi (U = 0,5)

Opomba: Točkovanje se po enakem principu izvede za vse zgoraj navedene elemente opreme po naslednjih merilih:

- | | |
|---|---------|
| → spodnja meja: spodnji kakovostni razred | →NV = 1 |
| → zgornja meja: zgornji kakovostni razred | →NV = 5 |

5 Energetska učinkovitost ($U = 0,2$)

Energetska učinkovitost postajata eno od glavnih meril za kakovost sonaravnega bivanja. Cene energentov rastejo, vzporedno se dviguje ozaveščenost stanovalcev za čisto okolje in posledično je zmanjšanje porabe primarne energije oz. večanje energetske učinkovitosti vedno večja vrednota. Za ugotavljanje energetske učinkovitosti stanovanjske enote bomo uporabili kriterije, ki so definirani v skladu s pravilnikom in tehnično smernico.

5.1 Dovedena energija za ogrevanje in hlajenje ($U = 0,6$)

Opis vrednotenja: Letna potreba po energiji za ogrevanje in hlajenje neposredno kaže na energetske učinkovitost stanovanjske enote. Za potrebe vrednotenja je minimalna zahteva glede dovedene energije za ogrevanje in hlajenje (DEOH) upoštevana v skladu s Pravilnikom o učinkoviti rabi energije v stavbah (2010) (Izraz 16), v zvezi z maksimalnim pričakovanjem pa je za ogrevanje in hlajenje upoštevana nična poraba energije.

$$DEOH_{MAX} = [45 + 60 * f_0 - 4,4 * T_L] (\text{ogrevanje}) + 50 (\text{hlajenje}) [kWh/m^2a]$$

T_L - povprečna letna temperatura (Geodetska uprava republike Slovenije, 2011)

f_0 - faktor oblike; razmerje med površino toplotnega ovoja stavbe in neto ogrevano prostornino stavbe ($f_0 = A/V_e$); za posamezno stanovanjsko enoto upoštevamo $f_0 = 1$

Izraz 16: Maksimalna dovoljena letna porabe energije za ogrevanje in hlajenje.

Dovedena energija za ogrevanje in hlajenje za posamezno stanovanjsko enoto je določena npr. s programskim paketom PHPP 2007 (*Passive House Planning Package 2007*) (Rus, 2011).

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (2010), Tehnična smernica TSG-1 – 004: 2010 (2010), Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (2009), Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (2002).

Točkovanje:

- | | |
|---|----------|
| → Spodnja meja: Izraz 16 | → NV = 1 |
| → zgornja meja: DEOH = 0 kWh/m ² a | → NV = 5 |

5.2 Delež obnovljivih virov energije ($U = 0,2$)

Opis vrednotenja: V zvezi z energetske učinkovitostjo ni pomembna samo skupna poraba primarne energije, temveč tudi oblika energije. Po obliki se viri energije delijo na obnovljive in neobnovljive; prednost dajemo obnovljivim virom energije, ker s takšno rabo energije ne proizvajamo toplogrednega plina CO_2 in posledično ne posegamo v energetsko ravnotežje na Zemlji. V zvezi z vrednotenjem stanovanjskih enot je relevanten delež obnovljivih virov energije glede na skupne potrebe po energiji za ogrevanje, hlajenje in pripravo tople vode; minimalne zahteve v preglednici 6 so določene po Pravilniku o učinkoviti rabi energije v stavbah (2010), v zvezi z maksimalnim pričakovanjem pa upoštevamo 100% delež obnovljivih virov.

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (2010), Tehnična smernica TSG–1 – 004: 2010 (2010), Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (2009), Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (2002).

Točkovanje:

Preglednica 6: Spodnje meje deležev obnovljivih virov energije (OVE).

Table 6: Lower limit of the share of renewable energy sources (RES).

VIR OVE	DELEŽ OVE
Sončno obsevanje	25%
Plinasta biomasa	30%
Trdna biomasa, toplota okolja, soproizvodnja toplote in električne energije, daljinsko ogrevanje/hlajenje	50%
Geotermalna energija	70%

→ spodnja meja: Preglednica 6

→NV = 1

→ zgornja meja: 100% delež obnovljivih virov energije

→NV = 5

5.3 Izpust CO_2 ($U = 0,2$)

Opis vrednotenja: Plin CO_2 nastaja kot stranski produkt energetske pretvorbe neobnovljivih virov energije, porablja pa se pri fotosintezi rastlin. Če je ravnotežje med nastankom in porabo porušeno, se presežek sicer neškodljivega CO_2 kopiči v zgornji del zemeljske atmosfere, zaradi česar nastaja učinek tople grede in posledično prekomerno segrevanje ozračja. Na podlagi Kjotskega sporazuma (Wikipedia, 2011) večina nacionalnih regulativ (npr. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah, 2010) že uspešno omejuje njegov nastanek bodisi neposredno z omejitvami izpustov ali posredno z omejitvami pri porabi primarne energije. Skupna količina proizvedenega CO_2 je odvisna od deležev neobnovljivih virov energije ter posameznih vrst

energentov (Preglednica 7), ki se pojavljajo v energetskem sistemu stanovanjske enote; spodnjo mejo določimo na podlagi najbolj neugodnega energenta – električne energije; za zgornjo mejo pa vzamemo energijski sistem z ničnimi izpusti CO₂.

Povezava z regulativo/standardi/priporočili: Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (2010), Tehnična smernica TSG–1 – 004: 2010 (2010), Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb (2009), Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (2002).

Točkovanje:

Preglednica 7: Specifične emisije CO₂ za posamezne vrste energentov (Tehnična smernica TSG–1 – 004: 2010, 2010).

Table 7: Specific CO₂ emissions for each type of energy (Technical Guideline TSG-1 - 004: 2010, 2010).

ENERGENT	IZPUST CO ₂ NA ENERGIJSKO ENOTO ENERGENTA
Zemeljski plin	0,20 kg/kWh
Utekočinjen naftni plin	0,215 kg/kWh
Ekstra lahko kurilno olje	0,265kg/kWh
Lahko kurilno olje	0,28 kg/kWh
Daljinska toplota	0,33 kg/kWh
Električna energija	0,53 kg/kWh
Rjavi premog (domači)	0,32 kg/kWh
Rjavi premog (tuji)	0,40 kg/kWh
Lignit (domači)	0,33 kg/kWh
Lesni peleti	0.026 kg/kWh

- spodnja meja: delež neobnovljivih virov energije*0,53 kg/kWh (električna energija) →NV = 1
- zgornja meja: 0 kg/kWh (100% delež obnovljivih virov energije) →NV = 5

5 Analiza primera

5.1 Opis variant in izračun koristi

Glede na predhodno definiran model odločanja bomo za stanovanjsko enoto, ki se nahaja v večstanovanjski stavbi na Poklukarjevi ulici v Ljubljani, določili (skupno) korist (izhodiščna varianta – V0). Ker je osnovni namen metodologije odločanja primerjava stanovanjskih enot oz. njihovo razvrščanje, bomo obravnavali tudi identično stanovanjsko enoto skupaj s stavbo še na drugi izbrani lokaciji, Cesti v polico 31 v Cerkljah na Gorenjskem. Gre za lokacijo, kjer je Stanovanjski sklad RS leta 2007 zgradil neprofitna stanovanja (nova varianta na drugi lokaciji – V1).

Za iz vrednotenje opredeljenih variant stanovanjskih enot bomo uporabili podatke, ki so zbrani v preglednici 8.

Preglednica 8: Podatki o izbrani stanovanjski enoti za varianti V0 in V1.

Table 8: Details of the selected housing unit for two variants V0 and V1.

PODATKI	V0	V1
Tip stanovanjske enote	Stanovanje	Stanovanje
Kraj	Ljubljana	Cerklje na Gor.
Ulica	Poklukarjeva ulica	Cesta v Polico
Hišna številka	61	-
Pošta in poštna številka	1000 LJUBLJANA	4207 Cerklje
Koordinate	459592; 100494	460891; 123137
Nadmorska višina	297,1 m	398, 0 m
Številka stavbe	9647	1552
Oznaka stanovanjske enote	6. E	6. E
Število stanovanj v stavbi	8	8
Število ležišč v stavbi	29	29
Število ležišč v stanovanjski enoti	4	4
Velikost stavbnega zemljišča	1.117 m ²	1.117 m ²
Velikost funkcionalnega zemljišča stavbe	1.117 m ²	1.117 m ²
Velikost stavbišča stavbe	421 m ²	421 m ²
Odpрте bivalne površine	696 m ²	696 m ²
Zelene bivalne površine	410 m ²	410 m ²
Osončenost	efektivni čas osončenosti na dan 21.12.: 3,96 h; Ecotect Analysis izračun (Priloge A, Slika A1 in A2)	upoštevamo efektivni čas osončenosti 3h (Priloge A, Slika A1 in A2)

Odprte površine - oddaljenost	690 m; 8,63 min	28 m; 0,5 min
Mestni cestni potniški promet - oddaljenost	420 m; 5,25 min	-
Mestni železniški potniški promet - oddaljenost	-	-
Mestni hitri železniški potniški promet - oddaljenost	-	-
Medkrajevni cestni potniški promet - oddaljenost	1045 m; 13,06 min	0,3 km; 3,7 min
Medkrajevni železniški potniški promet - oddaljenost	2141 km; 26,78 min	2141 km; 26,78 min
Medkrajevni hitri železniški potniški promet - oddaljenost	-	-
Mednarodni letalski potniški promet - oddaljenost	27,1 km; 21 min	4,0 km; 7 min
Avto cesta/hitra cesta - oddaljenost	2,1 km; 4 min	7,9 km; 11 min
Dovedena energija za ogrevanje in hlajenje	povprečna letna temperatura zraka 9 °C; PHPP izračun (Priloga D)	povprečna letna temperatura zraka 9 °C; PHPP izračun (Priloga D)

Rezultati odločanja oz. izračuni koristi za izbrani varianti, V0 in V1, so podani v preglednicah 9 in 10.

Pomen oznak v omenjenih preglednicah je sledeč:

- o U_{SK} : (skupna) utež končnih parametrov
- o V_{SP} : vrednost, ki opredeljuje spodnjo mejo končnega parametra
- o V_{ZG} : vrednost, ki opredeljuje zgornjo mejo končnega parametra
- o V : vrednost, ki pripada končnemu parametru in je določena na podlagi meritev oz. vmesnega točkovanja
- o NV : normirana vrednost, ki pripada končnemu parametru – indikator
- o K : (delna) korist
- o K_{MAX} : maksimalna možna (delna) korist
- o $(K_{MAX} - K)$: primanjkljaj (delne) koristi
- o (K/K_{MAX}) : razmerje med doseženo in maksimalno možno (delno) koristjo – izkoriščenost parametra

Izračun koristi. S pomočjo programskega orodja MS Excel po izrazu 10 in ob upoštevanju definiranega sistema vrednotenja v vsebinskem delu 4.2. *Sistem vrednotenja* izračunamo (skupno) korist za varianti V0 in V1 (Preglednica 9 in 10).

Preglednica 9: Izračun koristi za varianto V0.

Table 9: Calculation of benefits for the variant V0.

	PARAMETER	U _{SK}	V _{SP}	V _{ZG}	V	NV	K	K _{MAX}	(K _{MAX} -K)	(K/K _{MAX})
1	Lokacija									
1.1.	Makrolokacija	0,1000	1,0	19,0	16,0	4,3	0,4333	0,5000	0,0667	86,7%
1.2.	Osončenost	0,0143	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0566	0,0714	0,0149	79,2%
1.3.	Komunalna oskrba	0,0143	1,0	18,0	12,0	3,6	0,0513	0,0714	0,0202	71,8%
1.4.	Odprte površine	0,0143	30,0	5,0	9,0	4,4	0,0623	0,0714	0,0091	87,2%
1.5.	Soseska									
	<i>Dovoz</i>	0,0014	1,0	5,0	1,0	1,0	0,0014	0,0071	0,0057	20,0%
	<i>Pločnik</i>	0,0014	1,0	5,0	2,0	2,0	0,0029	0,0071	0,0043	40,0%
	<i>Kolesarska steza</i>	0,0014	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0071	0,0071	0,0%
	<i>Javna razsvetljava</i>	0,0014	1,0	5,0	2,0	2,0	0,0029	0,0071	0,0043	40,0%
	<i>Urbana oprema (smetnjaki, klopi ipd.)</i>	0,0014	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0071	0,0071	0,0%
	<i>Zelene površine</i>	0,0014	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0057	0,0071	0,0014	80,0%
	<i>Moteči dejavniki</i>	0,0057	10,0	0,0	5,0	3,0	0,0171	0,0286	0,0114	60,0%
1.6.	Storitvena mreža	0,0143	1,0	21,0	21,0	5,0	0,0714	0,0714	0,0000	100,0%
1.7.	Javni potniški promet									
	<i>Mestni cestni potniški promet</i>	0,0014	15,0	5,0	5,0	5,0	0,0071	0,0071	0,0000	100,0%
	<i>Mestni železniški potniški promet (tramvaj</i>	0,0014	15,0	5,0	999,0	0,0	0,0000	0,0071	0,0071	0,0%
	<i>Mestni hitri železniški potniški promet</i>	0,0029	15,0	5,0	999,0	0,0	0,0000	0,0143	0,0143	0,0%

<i>Medkrajevni cestni potniški promet</i>	0,0014	20,0	5,0	13,0	2,9	0,0041	0,0071	0,0030	57,3%
<i>Medkrajevni železniški potniški promet</i>	0,0014	20,0	5,0	26,8	0,0	0,0000	0,0071	0,0071	0,0%
<i>Medkrajevni hitri železniški potniški promet</i>	0,0029	20,0	5,0	999,0	0,0	0,0000	0,0143	0,0143	0,0%
<i>Mednarodni letalski potniški promet</i>	0,0029	45,0	15,0	21,0	4,2	0,0120	0,0143	0,0023	84,0%
1.8. Avtocesta/hitra cesta	0,0143	30,0	5,0	4,0	5,0	0,0714	0,0714	0,0000	100,0%
Skupaj:	0,2000					0,7995	1,0000	0,2005	0,80

2 Arhitektura

2.1. Umestitev v prostor

<i>Gostota poselitve</i>	0,0075	20,0	1,0	2,6	4,7	0,0350	0,0375	0,0025	93,3%
<i>Delež zelenih površin</i>	0,0075	0,2	0,7	0,6	4,1	0,0309	0,0375	0,0066	82,4%

2.2. Prostori

<i>Dvorišče</i>									
Splošne lastnosti	0,0001	2,0	10,0	4,0	2,0	0,0003	0,0007	0,0004	40,0%
<i>Kolesarnica - zaprto</i>									
Površina	0,0004	18,0	29,0	7,0	0,0	0,0000	0,0021	0,0021	0,0%
Odmiki	0,0004	0,8	1,5	0,8	1,1	0,0005	0,0021	0,0017	22,1%
Višina	0,0001	2,2	3,2	2,5	2,1	0,0003	0,0007	0,0004	42,4%
<i>Hodnik/stopnišče - zaprto</i>									
Širina	0,0007	1,2	2,4	1,3	1,3	0,0009	0,0037	0,0028	25,3%
Višina	0,0002	2,5	3,5	2,5	1,0	0,0003	0,0012	0,0010	20,8%
<i>Predprostor</i>									
Komunikacija	0,0032	1,0	6,0	4,0	3,4	0,0109	0,0160	0,0051	68,0%
Površina	0,0032	4,5	9,0	5,4	1,8	0,0058	0,0160	0,0101	36,5%

Odmiki	0,0032	1,0	2,0	1,2	1,8	0,0057	0,0160	0,0102	36,0%
Višina	0,0011	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0012	0,0053	0,0041	22,4%
<i>Notranji hodnik/stopnišče</i>									
Širina	0,0080	1,0	2,0	1,0	1,0	0,0080	0,0399	0,0319	20,0%
Višina	0,0027	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0030	0,0133	0,0103	22,4%
<i>Kopalnica 1</i>									
Površina	0,0046	3,0	6,0	5,0	3,7	0,0167	0,0228	0,0061	73,3%
Odmiki	0,0046	0,7	1,4	1,2	3,7	0,0168	0,0228	0,0060	73,7%
Višina	0,0015	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0017	0,0076	0,0059	22,4%
<i>Kopalnica 2</i>									
Površina	0,0046	1,5	3,0	3,0	5,0	0,0228	0,0228	0,0000	100,0%
Odmiki	0,0046	0,6	1,2	0,6	1,0	0,0046	0,0228	0,0182	20,0%
Višina	0,0015	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0017	0,0076	0,0059	22,4%
<i>Kuhinja</i>									
Komunikacija	0,0032	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0096	0,0160	0,0064	60,0%
Površina	0,0032	4,8	9,6	5,9	1,9	0,0062	0,0160	0,0098	38,7%
Odmiki	0,0032	1,0	2,0	1,0	0,0	0,0000	0,0160	0,0160	0,0%
Višina	0,0011	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0012	0,0053	0,0041	22,4%
<i>Jedilnica</i>									
Komunikacija	0,0032	1,0	2,0	2,0	5,0	0,0160	0,0160	0,0000	100,0%
Površina	0,0032	7,4	14,7	10,5	2,7	0,0087	0,0160	0,0073	54,3%
Odmiki	0,0032	1,0	2,0	1,2	1,8	0,0057	0,0160	0,0102	36,0%
Višina	0,0011	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0012	0,0053	0,0041	22,4%
<i>Dnevna soba</i>									
Splošne lastnosti	0,0025	0,0	6,0	3,0	3,0	0,0074	0,0123	0,0049	60,0%
Komunikacija	0,0025	1,0	6,0	6,0	5,0	0,0123	0,0123	0,0000	100,0%
Površina	0,0025	12,7	25,3	23,9	4,6	0,0112	0,0123	0,0011	91,0%
Odmiki	0,0025	1,0	2,0	1,4	2,6	0,0064	0,0123	0,0059	52,0%

Višina	0,0008	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0009	0,0041	0,0032	22,4%
Spalnica									
Komunikacija	0,0032	1,0	5,0	2,0	2,0	0,0064	0,0160	0,0096	40,0%
Površina	0,0032	11,3	22,5	14,1	2,0	0,0064	0,0160	0,0095	40,3%
Odmiki	0,0032	1,0	2,0	0,9	0,0	0,0000	0,0160	0,0160	0,0%
Višina	0,0011	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0012	0,0053	0,0041	22,4%
Soba 1									
Komunikacija	0,0032	1,0	6,0	0,0	0,0	0,0000	0,0160	0,0160	0,0%
Površina	0,0032	8,4	16,8	11,0	2,2	0,0070	0,0160	0,0089	44,0%
Odmiki	0,0032	1,0	2,0	1,2	1,8	0,0056	0,0160	0,0103	35,2%
Višina	0,0011	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0012	0,0053	0,0041	22,4%
Soba 2									
Komunikacija	0,0032	1,0	6,0	0,0	0,0	0,0000	0,0160	0,0160	0,0%
Površina	0,0032	8,4	16,8	11,0	2,2	0,0070	0,0160	0,0089	44,0%
Odmiki	0,0032	1,0	2,0	1,2	1,8	0,0056	0,0160	0,0103	35,2%
Višina	0,0011	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0012	0,0053	0,0041	22,4%
Terasa/balkon - nepokrito									
Splošne lastnosti	0,0009	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0044	0,0044	0,0%
Površina	0,0009	7,4	14,7	11,0	3,0	0,0026	0,0044	0,0018	59,1%
Odmiki	0,0009	1,0	2,0	1,3	2,0	0,0018	0,0044	0,0027	40,0%
Shramba									
Komunikacija	0,0024	1,0	6,0	6,0	5,0	0,0120	0,0120	0,0000	100,0%
Oddaljenost	0,0024	200,0	20,0	12,0	5,0	0,0120	0,0120	0,0000	100,0%
Površina	0,0024	3,0	6,0	5,9	4,9	0,0118	0,0120	0,0002	98,4%
Višina	0,0008	2,2	3,2	2,5	2,1	0,0017	0,0040	0,0023	41,6%
Avtomobilsko parkirno mesto - nepokrito									
Oddaljenost	0,0007	200,0	20,0	29,0	4,8	0,0032	0,0033	0,0001	96,0%
Dolžina	0,0007	5,0	6,0	5,0	1,0	0,0007	0,0033	0,0027	20,0%

Širina	0,0007	2,5	4,0	2,5	1,0	0,0007	0,0033	0,0027	20,0%
Obračalni radij	0,0007	6,0	8,0	6,8	2,7	0,0018	0,0033	0,0016	53,2%
Avtomobilsko parkirno mesto v skupni garaži									
Oddaljenost	0,0015	200,0	20,0	9,5	5,0	0,0074	0,0074	0,0000	100,0%
Dolžina	0,0015	5,0	6,0	5,0	1,0	0,0015	0,0074	0,0059	20,0%
Širina	0,0015	2,5	4,0	2,5	1,0	0,0015	0,0074	0,0059	20,0%
Obračalni radij	0,0015	6,0	8,0	5,6	0,0	0,0000	0,0074	0,0074	0,0%
Višina	0,0005	2,2	3,2	2,5	2,1	0,0010	0,0025	0,0014	41,6%
<i>Moteči dejavniki</i>	<i>0,0068</i>	<i>5,0</i>	<i>0,0</i>	<i>3,0</i>	<i>2,6</i>	<i>0,0176</i>	<i>0,0338</i>	<i>0,0162</i>	<i>52,0%</i>
Skupaj:	0,1500					0,3723	0,7500	0,3777	49,6%

3 Bivalno ugodje

3.1. Osvetlitev

Hodnik/stopnišče - zaprto	0,0005	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0023	0,0023	0,0%
Predprostor	0,0050	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0248	0,0248	0,0%
Notranji hodnik/stopnišče	0,0050	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0248	0,0248	0,0%
Kopalnica 1	0,0050	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0248	0,0248	0,0%
Kopalnica 2	0,0050	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0248	0,0248	0,0%
Kuhinja	0,0050	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0248	0,0248	0,0000	100,0%
Jedilnica	0,0050	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0248	0,0248	0,0000	100,0%
Dnevna soba	0,0050	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0248	0,0248	0,0000	100,0%
Spalnica	0,0050	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0248	0,0248	0,0000	100,0%
Soba 1	0,0050	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0248	0,0248	0,0000	100,0%

Soba 2	0,0050	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0248	0,0248	0,0000	100,0%
3.2. Toplotno ugodje									
<i>Kopalnica 1</i>									
Ogrevanje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Hlajenje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%
Prezračevanje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%
Ovlaževanje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%
<i>Kopalnica 1</i>									
Ogrevanje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Hlajenje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%
Prezračevanje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%
Ovlaževanje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%
<i>Kuhinja</i>									
Ogrevanje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Hlajenje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Prezračevanje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Ovlaževanje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%
<i>Jedilnica</i>									
Ogrevanje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Hlajenje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Prezračevanje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Ovlaževanje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%
<i>Dnevna soba</i>									
Ogrevanje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Hlajenje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Prezračevanje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Ovlaževanje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%

Spalnica

Ogrevanje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Hlajenje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%
Prezračevanje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Ovlaževanje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%

Soba 1

Ogrevanje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Hlajenje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%
Prezračevanje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Ovlaževanje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%

Soba 2

Ogrevanje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Hlajenje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%
Prezračevanje	0,0016	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0047	0,0078	0,0031	60,0%
Ovlaževanje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0078	0,0078	0,0%

3.3. Zvočna zaščita

Zvok v zraku

Iz skupnih prostorov	0,0083	52,0	64,0	58,0	3,0	0,0250	0,0417	0,0167	60,0%
Iz sosednje stanovanjske enote	0,0083	52,0	64,0	54,0	1,7	0,0139	0,0417	0,0278	33,3%
24 urni hrup iz okolice	0,0083	40,0	28,0	38,0	1,7	0,0139	0,0417	0,0278	33,3%

Zvok na konstrukciji

Iz skupnih prostorov	0,0125	63,0	43,0	4,0	5,0	0,0625	0,0625	0,0000	100,0%
Iz sosednje stanovanjske enote	0,0125	58,0	43,0	4,0	5,0	0,0625	0,0625	0,0000	100,0%

Skupaj:	0,1500					0,4061	0,7500	0,3439	0,54
---------	--------	--	--	--	--	--------	--------	--------	------

4 Tehnična kakovost

4.1. Stavbni elementi

Zunanja ureditev

Material/tehnologija	0,0061	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0304	0,0304	0,0000	100,0%
Napake	0,0061	24,0	4,0	3,0	5,0	0,0304	0,0304	0,0000	100,0%
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost/trajnost	0,0014	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0054	0,0068	0,0014	80,0%

Streha

Material/tehnologija	0,0243	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0729	0,1215	0,0486	60,0%
Napake	0,0243	24,0	4,0	8,0	4,2	0,1021	0,1215	0,0194	84,0%
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	0,0054	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0216	0,0270	0,0054	80,0%

Fasada

Material/tehnologija	0,0243	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0729	0,1215	0,0486	60,0%
Napake	0,0243	24,0	4,0	25,0	0,0	0,0000	0,1215	0,1215	0,0%
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	0,0054	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0216	0,0270	0,0054	80,0%

Okna in vrata

Material/tehnologija	0,0243	1,0	5,0	5,0	5,0	0,1215	0,1215	0,0000	100,0%
Napake	0,0243	24,0	4,0	25,0	0,0	0,0000	0,1215	0,1215	0,0%
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	0,0054	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0216	0,0270	0,0054	80,0%

Stene

Material/tehnologija	0,0122	1,0	5,0	2,0	2,0	0,0243	0,0608	0,0365	40,0%
Napake	0,0122	24,0	4,0	11,0	3,6	0,0437	0,0608	0,0170	72,0%
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	0,0027	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0108	0,0135	0,0027	80,0%

Talne obloge

Material/tehnologija	0,0122	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0486	0,0608	0,0122	80,0%
Napake	0,0122	24,0	4,0	19,0	2,0	0,0243	0,0608	0,0365	40,0%
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	0,0027	1,0	5,0	3,5	3,5	0,0095	0,0135	0,0041	70,0%

Stropovi

Material/tehnologija	0,0061	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0182	0,0304	0,0122	60,0%
----------------------	--------	-----	-----	-----	-----	--------	--------	--------	-------

Napake	0,0061	24,0	4,0	7,0	4,4	0,0267	0,0304	0,0036	88,0%
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	0,0014	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0054	0,0068	0,0014	80,0%
Notranja vrata in pritikline									
Material/tehnologija	0,0122	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0365	0,0608	0,0243	60,0%
Napake	0,0122	24,0	4,0	6,0	4,6	0,0559	0,0608	0,0049	92,0%
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	0,0027	1,0	5,0	1,0	1,0	0,0027	0,0135	0,0108	20,0%
4.2. Stavbna oprema									
Dvigalo									
Zmogljivost	0,0023	29,0	58,0	40,0	2,5	0,0057	0,0113	0,0056	50,3%
Material/tehnologija	0,0023	1,0	5,0	1,0	1,0	0,0023	0,0113	0,0090	20,0%
Elektro oprema									
Stikala/vtičnice	0,0036	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0108	0,0180	0,0072	60,0%
Računalniško omrežje	0,0006	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0018	0,0030	0,0012	60,0%
Multimedijsko omrežje	0,0006	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0030	0,0030	0,0%
Antensko omrežje	0,0006	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0030	0,0030	0,0%
PKN - ogrevanje/hlajenje/prezračevanje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0080	0,0080	0,0%
PKN - razsvetljava	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0080	0,0080	0,0%
PKN - motorni pogoni	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0080	0,0080	0,0%
Video nadzor	0,0006	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0030	0,0030	0,0%
Alarmna naprava	0,0006	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0030	0,0030	0,0%
Kontrola pristopa	0,0006	1,0	5,0	2,0	2,0	0,0012	0,0030	0,0018	40,0%
Sanitarna oprema									
Vodovodne baterije	0,0015	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0045	0,0075	0,0030	60,0%
Sanitarni elementi	0,0015	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0045	0,0075	0,0030	60,0%
Senčila									
Notranja senčila	0,0003	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0015	0,0015	0,0%
Medokenska senčila	0,0009	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0045	0,0045	0,0%
Zunanja senčila	0,0018	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0090	0,0090	0,0000	100,0%

Oprema za dobro počutje

Kamin	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
Savna	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
Jacuzzi	0,0038	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0188	0,0188	0,0%
Skupaj:	0,3000					0,8466	1,5000	0,6534	0,56

5 Energetska učinkovitost

5.1. Dovedena energija za ogrevanje in hlajenje	0,1200	115,4	0,0	33,0	3,9	0,4627	0,6000	0,1373	77,1%
5.2. Delež obnovljivih virov	0,0400	25,0	100,0	0,0	0,0	0,0000	0,2000	0,2000	0,0%
5.3. Izpust CO₂	0,0400	0,5	0,0	0,2	3,5	0,1396	0,2000	0,0604	69,8%
Skupaj:	0,2000					0,6024	1,0000	0,3976	0,60
Skupaj:	1,0000					3,0269	5,0000	1,9731	60,5%

Preglednica 10: Izračun koristi za varianto V1.

Table 10: Calculation of benefit to variant V1.

	PARAMETER	U _{SK}	V _{SP}	V _{ZG}	V	NV	K	K _{MAX}	(K _{MAX} -K)	(K/K _{MAX})
1	Lokacija									
1.1.	Makrolokacija	0,1000	1,0	19,0	11,0	3,2	0,3222	0,5000	0,1778	64,4%
1.2.	Osončenost	0,0143	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0429	0,0714	0,0286	60,0%
1.3.	Komunalna oskrba	0,0143	1,0	18,0	2,0	1,2	0,0176	0,0714	0,0538	24,7%
1.4.	Odprte površine	0,0143	30,0	5,0	0,5	5,0	0,0714	0,0714	0,0000	100,0%
1.5.	Soseska									
	<i>Dovoz</i>	0,0014	1,0	5,0	2,0	2,0	0,0029	0,0071	0,0043	40,0%
	<i>Pločnik</i>	0,0014	1,0	5,0	2,0	2,0	0,0029	0,0071	0,0043	40,0%
	<i>Kolesarska steza</i>	0,0014	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0071	0,0071	0,0%
	<i>Javna razsvetljava</i>	0,0014	1,0	5,0	2,0	2,0	0,0029	0,0071	0,0043	40,0%
	<i>Urbana oprema (smetnjaki, klopi ipd.)</i>	0,0014	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0071	0,0071	0,0%
	<i>Zelene površine</i>	0,0014	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0057	0,0071	0,0014	80,0%
	<i>Moteči dejavniki</i>	0,0057	10,0	0,0	2,0	4,2	0,0240	0,0286	0,0046	84,0%
1.6.	Storitvena mreža	0,0143	1,0	21,0	16,0	4,0	0,0571	0,0714	0,0143	80,0%
1.7.	Javni potniški promet									
	<i>Mestni cestni potniški promet</i>	0,0014	15,0	5,0	99,0	0,0	0,0000	0,0071	0,0071	0,0%
	<i>Mestni železniški potniški promet (tramvaj</i>	0,0014	15,0	5,0	99,0	0,0	0,0000	0,0071	0,0071	0,0%
	<i>Mestni hitri železniški potniški promet</i>	0,0029	15,0	5,0	99,0	0,0	0,0000	0,0143	0,0143	0,0%

<i>Medkrajevni cestni potniški promet</i>	0,0014	20,0	5,0	3,7	5,0	0,0071	0,0071	0,0000	100,0%
<i>Medkrajevni železniški potniški promet</i>	0,0014	20,0	5,0	99,0	0,0	0,0000	0,0071	0,0071	0,0%
<i>Medkrajevni hitri železniški potniški promet</i>	0,0029	20,0	5,0	99,0	0,0	0,0000	0,0143	0,0143	0,0%
<i>Mednarodni letalski potniški promet</i>	0,0029	45,0	15,0	7,0	5,0	0,0143	0,0143	0,0000	100,0%
1.8. Avtocesta/hitra cesta	0,0143	30,0	5,0	11,0	4,0	0,0577	0,0714	0,0137	80,8%
Skupaj:	0,2000					0,6287	1,0000	0,3713	0,63

2 Arhitektura

2.1. Umestitev v prostor

<i>Gostota poselitve</i>	0,0075	20,0	1,0	2,6	4,7	0,0350	0,0375	0,0025	93,3%
<i>Delež zelenih površin</i>	0,0075	0,2	0,7	0,6	4,1	0,0309	0,0375	0,0066	82,4%

2.2. Prostori

<i>Dvorišče</i>									
Splošne lastnosti	0,0001	2,0	10,0	4,0	2,0	0,0003	0,0007	0,0004	40,0%
<i>Kolesarnica - zaprto</i>									
Površina	0,0004	18,0	29,0	7,0	0,0	0,0000	0,0021	0,0021	0,0%
Odmiki	0,0004	0,8	1,5	0,8	1,1	0,0005	0,0021	0,0017	22,1%
Višina	0,0001	2,2	3,2	2,5	2,1	0,0003	0,0007	0,0004	42,4%
<i>Hodnik/stopnišče - zaprto</i>									
Širina	0,0007	1,2	2,4	1,3	1,3	0,0009	0,0037	0,0028	25,3%
Višina	0,0002	2,5	3,5	2,5	1,0	0,0003	0,0012	0,0010	20,8%
<i>Predprostor</i>									
Komunikacija	0,0032	1,0	6,0	4,0	3,4	0,0109	0,0160	0,0051	68,0%
Površina	0,0032	4,5	9,0	5,4	1,8	0,0058	0,0160	0,0101	36,5%

Odmiki	0,0032	1,0	2,0	1,2	1,8	0,0057	0,0160	0,0102	36,0%
Višina	0,0011	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0012	0,0053	0,0041	22,4%
<i>Notranji hodnik/stopnišče</i>									
Širina	0,0080	1,0	2,0	1,0	1,0	0,0080	0,0399	0,0319	20,0%
Višina	0,0027	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0030	0,0133	0,0103	22,4%
<i>Kopalnica 1</i>									
Površina	0,0046	3,0	6,0	5,0	3,7	0,0167	0,0228	0,0061	73,3%
Odmiki	0,0046	0,7	1,4	1,2	3,7	0,0168	0,0228	0,0060	73,7%
Višina	0,0015	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0017	0,0076	0,0059	22,4%
<i>Kopalnica 2</i>									
Površina	0,0046	1,5	3,0	3,0	5,0	0,0228	0,0228	0,0000	100,0%
Odmiki	0,0046	0,6	1,2	0,6	1,0	0,0046	0,0228	0,0182	20,0%
Višina	0,0015	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0017	0,0076	0,0059	22,4%
<i>Kuhinja</i>									
Komunikacija	0,0032	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0096	0,0160	0,0064	60,0%
Površina	0,0032	4,8	9,6	5,9	1,9	0,0062	0,0160	0,0098	38,7%
Odmiki	0,0032	1,0	2,0	1,0	0,0	0,0000	0,0160	0,0160	0,0%
Višina	0,0011	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0012	0,0053	0,0041	22,4%
<i>Jedilnica</i>									
Komunikacija	0,0032	1,0	2,0	2,0	5,0	0,0160	0,0160	0,0000	100,0%
Površina	0,0032	7,4	14,7	10,5	2,7	0,0087	0,0160	0,0073	54,3%
Odmiki	0,0032	1,0	2,0	1,2	1,8	0,0057	0,0160	0,0102	36,0%
Višina	0,0011	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0012	0,0053	0,0041	22,4%
<i>Dnevna soba</i>									
Splošne lastnosti	0,0025	0,0	6,0	3,0	3,0	0,0074	0,0123	0,0049	60,0%
Komunikacija	0,0025	1,0	6,0	6,0	5,0	0,0123	0,0123	0,0000	100,0%
Površina	0,0025	12,7	25,3	23,9	4,6	0,0112	0,0123	0,0011	91,0%
Odmiki	0,0025	1,0	2,0	1,4	2,6	0,0064	0,0123	0,0059	52,0%

Višina	0,0008	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0009	0,0041	0,0032	22,4%
Spalnica									
Komunikacija	0,0032	1,0	5,0	2,0	2,0	0,0064	0,0160	0,0096	40,0%
Površina	0,0032	11,3	22,5	14,1	2,0	0,0064	0,0160	0,0095	40,3%
Odmiki	0,0032	1,0	2,0	0,9	0,0	0,0000	0,0160	0,0160	0,0%
Višina	0,0011	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0012	0,0053	0,0041	22,4%
Soba 1									
Komunikacija	0,0032	1,0	6,0	0,0	0,0	0,0000	0,0160	0,0160	0,0%
Površina	0,0032	8,4	16,8	11,0	2,2	0,0070	0,0160	0,0089	44,0%
Odmiki	0,0032	1,0	2,0	1,2	1,8	0,0056	0,0160	0,0103	35,2%
Višina	0,0011	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0012	0,0053	0,0041	22,4%
Soba 2									
Komunikacija	0,0032	1,0	6,0	0,0	0,0	0,0000	0,0160	0,0160	0,0%
Površina	0,0032	8,4	16,8	11,0	2,2	0,0070	0,0160	0,0089	44,0%
Odmiki	0,0032	1,0	2,0	1,2	1,8	0,0056	0,0160	0,0103	35,2%
Višina	0,0011	2,5	3,5	2,5	1,1	0,0012	0,0053	0,0041	22,4%
Terasa/balkon - nepokrito									
Splošne lastnosti	0,0009	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0044	0,0044	0,0%
Površina	0,0009	7,4	14,7	11,0	3,0	0,0026	0,0044	0,0018	59,1%
Odmiki	0,0009	1,0	2,0	1,3	2,0	0,0018	0,0044	0,0027	40,0%
Shramba									
Komunikacija	0,0024	1,0	6,0	6,0	5,0	0,0120	0,0120	0,0000	100,0%
Oddaljenost	0,0024	200,0	20,0	12,0	5,0	0,0120	0,0120	0,0000	100,0%
Površina	0,0024	3,0	6,0	5,9	4,9	0,0118	0,0120	0,0002	98,4%
Višina	0,0008	2,2	3,2	2,5	2,1	0,0017	0,0040	0,0023	41,6%
Avtomobilsko parkirno mesto - nepokrito									
Oddaljenost	0,0007	200,0	20,0	29,0	4,8	0,0032	0,0033	0,0001	96,0%
Dolžina	0,0007	5,0	6,0	5,0	1,0	0,0007	0,0033	0,0027	20,0%

Širina	0,0007	2,5	4,0	2,5	1,0	0,0007	0,0033	0,0027	20,0%
Obračalni radij	0,0007	6,0	8,0	6,8	2,7	0,0018	0,0033	0,0016	53,2%
<i>Avtomobilsko parkirno mesto v skupni garaži</i>									
Oddaljenost	0,0015	200,0	20,0	9,5	5,0	0,0074	0,0074	0,0000	100,0%
Dolžina	0,0015	5,0	6,0	5,0	1,0	0,0015	0,0074	0,0059	20,0%
Širina	0,0015	2,5	4,0	2,5	1,0	0,0015	0,0074	0,0059	20,0%
Obračalni radij	0,0015	6,0	8,0	5,6	0,0	0,0000	0,0074	0,0074	0,0%
Višina	0,0005	2,2	3,2	2,5	2,1	0,0010	0,0025	0,0014	41,6%
<i>Moteči dejavniki</i>	<i>0,0068</i>	<i>5,0</i>	<i>0,0</i>	<i>3,0</i>	<i>2,6</i>	<i>0,0176</i>	<i>0,0338</i>	<i>0,0162</i>	<i>52,0%</i>
Skupaj:	0,1500					0,3723	0,7500	0,3777	49,6%

3 Bivalno ugodje

3.1. Osvetlitev

Hodnik/stopnišče - zaprto	0,0006	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0028	0,0028	0,0%
Predprostor	0,0059	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0297	0,0297	0,0%
Notranji hodnik/stopnišče	0,0059	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0297	0,0297	0,0%
Kopalnica 1	0,0059	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0297	0,0297	0,0%
Kopalnica 2	0,0059	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0297	0,0297	0,0%
Kuhinja	0,0059	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0297	0,0297	0,0000	100,0%
Jedilnica	0,0059	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0297	0,0297	0,0000	100,0%
Dnevna soba	0,0059	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0297	0,0297	0,0000	100,0%
Spalnica	0,0059	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0297	0,0297	0,0000	100,0%
Soba 1	0,0059	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0297	0,0297	0,0000	100,0%

Soba 2	0,0059	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0297	0,0297	0,0000	100,0%
3.2. Toplotno ugodje									
<i>Kopalnica 1</i>									
Ogrevanje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Hlajenje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
Prezračevanje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
Ovlaževanje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
<i>Kopalnica 1</i>									
Ogrevanje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Hlajenje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
Prezračevanje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
Ovlaževanje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
<i>Kuhinja</i>									
Ogrevanje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Hlajenje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Prezračevanje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Ovlaževanje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
<i>Jedilnica</i>									
Ogrevanje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Hlajenje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Prezračevanje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Ovlaževanje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
<i>Dnevna soba</i>									
Ogrevanje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Hlajenje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Prezračevanje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Ovlaževanje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%

Spalnica

Ogrevanje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Hlajenje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
Prezračevanje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Ovlaževanje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%

Soba 1

Ogrevanje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Hlajenje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
Prezračevanje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Ovlaževanje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%

Soba 2

Ogrevanje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Hlajenje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
Prezračevanje	0,0019	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0056	0,0094	0,0038	60,0%
Ovlaževanje	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%

3.3. Zvočna zaščita

Zvok v zraku

Iz skupnih prostorov	0,0050	52,0	64,0	58,0	3,0	0,0150	0,0250	0,0100	60,0%
Iz sosednje stanovanjske enote	0,0050	52,0	64,0	54,0	1,7	0,0083	0,0250	0,0167	33,3%
24 urni hrup iz okolice	0,0050	40,0	28,0	38,0	1,7	0,0083	0,0250	0,0167	33,3%

Zvok po konstrukciji

Iz skupnih prostorov	0,0075	63,0	43,0	4,0	5,0	0,0375	0,0375	0,0000	100,0%
Iz sosednje stanovanjske enote	0,0075	58,0	43,0	4,0	5,0	0,0375	0,0375	0,0000	100,0%

Skupaj:	0,1500					0,3806	0,7500	0,3694	0,51
---------	--------	--	--	--	--	--------	--------	--------	------

4 Tehnična kakovost

4.1. Stavbni elementi

Zunanja ureditev										
Material/tehnologija	0,0061	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0304	0,0304	0,0000	100,0%	
Napake	0,0061	24,0	4,0	3,0	5,0	0,0304	0,0304	0,0000	100,0%	
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost/trajnost	0,0014	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0054	0,0068	0,0014	80,0%	
Streha										
Material/tehnologija	0,0243	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0729	0,1215	0,0486	60,0%	
Napake	0,0243	24,0	4,0	8,0	4,2	0,1021	0,1215	0,0194	84,0%	
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	0,0054	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0216	0,0270	0,0054	80,0%	
Fasada										
Material/tehnologija	0,0243	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0729	0,1215	0,0486	60,0%	
Napake	0,0243	24,0	4,0	25,0	0,0	0,0000	0,1215	0,1215	0,0%	
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	0,0054	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0216	0,0270	0,0054	80,0%	
Okna in vrata										
Material/tehnologija	0,0243	1,0	5,0	5,0	5,0	0,1215	0,1215	0,0000	100,0%	
Napake	0,0243	24,0	4,0	25,0	0,0	0,0000	0,1215	0,1215	0,0%	
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	0,0054	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0216	0,0270	0,0054	80,0%	
Stene										
Material/tehnologija	0,0122	1,0	5,0	2,0	2,0	0,0243	0,0608	0,0365	40,0%	
Napake	0,0122	24,0	4,0	11,0	3,6	0,0437	0,0608	0,0170	72,0%	
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	0,0027	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0108	0,0135	0,0027	80,0%	
Talne obloge										
Material/tehnologija	0,0122	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0486	0,0608	0,0122	80,0%	
Napake	0,0122	24,0	4,0	19,0	2,0	0,0243	0,0608	0,0365	40,0%	
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	0,0027	1,0	5,0	3,5	3,5	0,0095	0,0135	0,0041	70,0%	
Stropovi										
Material/tehnologija	0,0061	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0182	0,0304	0,0122	60,0%	

Napake	0,0061	24,0	4,0	7,0	4,4	0,0267	0,0304	0,0036	88,0%
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	0,0014	1,0	5,0	4,0	4,0	0,0054	0,0068	0,0014	80,0%
<i>Notranja vrata in pritikline</i>									
Material/tehnologija	0,0122	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0365	0,0608	0,0243	60,0%
Napake	0,0122	24,0	4,0	6,0	4,6	0,0559	0,0608	0,0049	92,0%
Čiščenje/vzdrževanje/trajnost	0,0027	1,0	5,0	1,0	1,0	0,0027	0,0135	0,0108	20,0%
4.2. Stavbna oprema									
<i>Dvigalo</i>									
Zmogljivost	0,0023	29,0	58,0	40,0	2,5	0,0057	0,0113	0,0056	50,3%
Material/tehnologija	0,0023	1,0	5,0	1,0	1,0	0,0023	0,0113	0,0090	20,0%
<i>Elektro oprema</i>									
Stikala/vtičnice	0,0036	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0108	0,0180	0,0072	60,0%
Računalniško omrežje	0,0006	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0018	0,0030	0,0012	60,0%
Multimedijsko omrežje	0,0006	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0030	0,0030	0,0%
Antensko omrežje	0,0006	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0030	0,0030	0,0%
PKN - ogrevanje/hlajenje/prezračevanje	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0080	0,0080	0,0%
PKN - razsvetljava	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0080	0,0080	0,0%
PKN - motorni pogoni	0,0016	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0080	0,0080	0,0%
Video nadzor	0,0006	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0030	0,0030	0,0%
Alarmna naprava	0,0006	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0030	0,0030	0,0%
Kontrola pristopa	0,0006	1,0	5,0	2,0	2,0	0,0012	0,0030	0,0018	40,0%
<i>Sanitarna oprema</i>									
Vodovodne baterije	0,0015	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0045	0,0075	0,0030	60,0%
Sanitarni elementi	0,0015	1,0	5,0	3,0	3,0	0,0045	0,0075	0,0030	60,0%
<i>Senčila</i>									
Notranja senčila	0,0003	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0015	0,0015	0,0%
Medokenska senčila	0,0009	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0045	0,0045	0,0%
Zunanja senčila	0,0018	1,0	5,0	5,0	5,0	0,0090	0,0090	0,0000	100,0%

Oprema za dobro počutje

Kamin	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
Savna	0,0019	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0094	0,0094	0,0%
Jacuzzi	0,0038	1,0	5,0	0,0	0,0	0,0000	0,0188	0,0188	0,0%
Skupaj:	0,3000					0,8466	1,5000	0,6534	0,56

5 Energetska učinkovitost

5.1. Dovedena energija za ogrevanje in hlajenje	0,1200	115,4	0,0	33,0	3,9	0,4627	0,6000	0,1373	77,1%
5.2. Delež obnovljivih virov	0,0400	25,0	100,0	0,0	0,0	0,0000	0,2000	0,2000	0,0%
5.3. Izpust CO₂	0,0400	0,5	0,0	0,2	3,5	0,1396	0,2000	0,0604	69,8%
Skupaj:	0,2000					0,6024	1,0000	0,3976	0,60
Skupaj:	1,0000					2,8307	5,0000	2,1693	56,6%

5.2 Interpretacija rezultatov

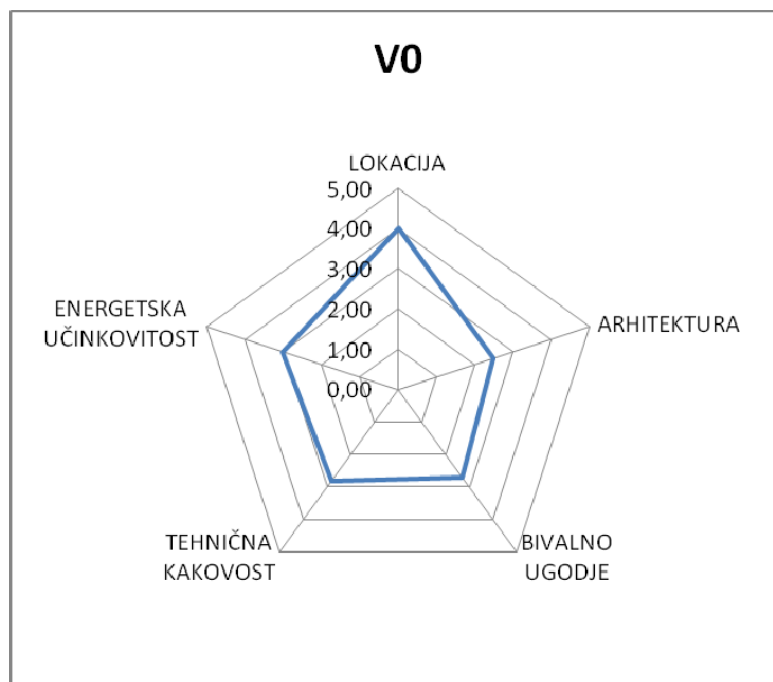
Iz preglednic 9 in 10 je razvidno, da znaša izračunana korist s pomočjo obravnavanega modela za varianto V0 (Poklukarjeva ulica 61) $K = 3,03$ ter za varianto V1 (Cesta v Polico) $K = 2,83$ od največje možne koristi 5,0. Ker se obravnavani varianti V0 in V1 razlikujeta le v lokaciji, se razlika pri koristi pojavlja v sklopu *Lokacija*.

Bolj kot absolutna velikost dobljene koristi za posamezno stanovanjsko enoto pa nas zanima, kako je ta sestavljena. Zanima nas, kakšen je doprinos posameznih končnih parametrov h (skupni) koristi oz. kako so posamezni končni parametri izkoriščeni. O tem govorijo predvsem zadnji trije stolpci preglednic z rezultati (Preglednica 9 in 10):

- o K_{MAX} : maksimalna možna (delna) korist
- o $(K_{MAX} - K)$: primanjkljaj (delne) koristi
- o (K/K_{MAX}) : razmerje med doseženo in maksimalno možno (delno) koristjo – izkoriščenost parametra

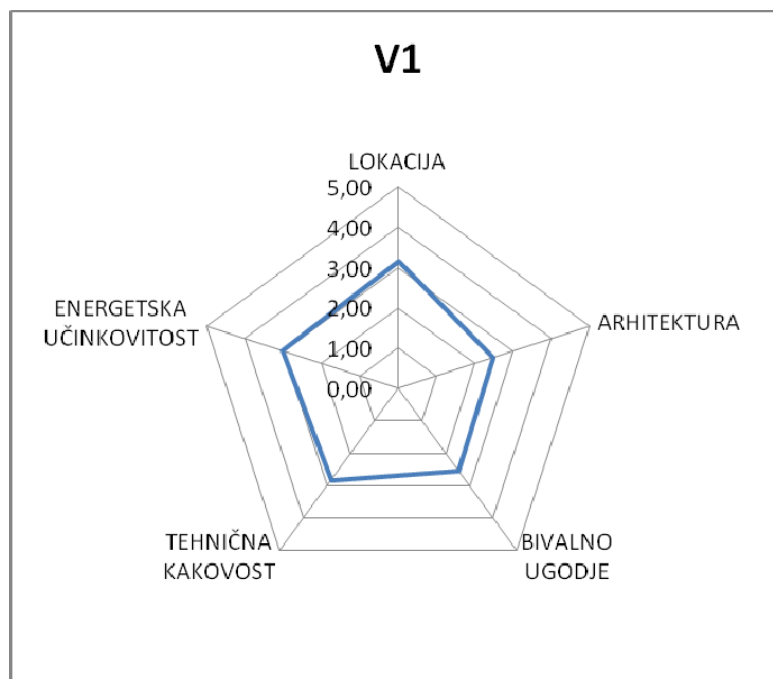
Zaradi večje preglednosti nad rezultati je uporabljena barvna lestvica oz. princip semaforja, ki prikazuje, kateri (končni) parametri izpolnjujejo zgolj minimalne zahteve, oz. kateri izmed njih dosega maksimalno pričakovano stopnjo. Vrednost parametra K_{MAX} govori o tem, koliko posamezen končni parameter lahko doprinese h (skupni) koristi. Vrednost parametra $(K_{MAX} - K)$ govori o tisti (delni) koristi, ki se pri posameznem končnem parametru izgubi. Vrednost parametra K/K_{MAX} pa govori o tem, kako dobro je posamezen končen parameter izkoriščen.

Vmesni rezultati koristi za pet glavnih sklopov so prikazani s pomočjo polarnih diagramov (Slika 7 in 8).



Slika 7: Koristi po sklopih za varianto V0.

Figure 7: Benefits by content for the variant V0.



Slika 8: Prikaz dobljenih koristi po sklopih za varianto V1.

Figure 8: Benefits by content for the variant V1.

Analiza občutljivosti. Za varianti V0 in V1 smo izdelali tudi analizo občutljivosti rezultatov glede na spreminjanje izhodiščne izbire uteži prvega nivoja parametrov. Pri tem bomo izhodiščno izbiro uteži (Preglednica 11) spreminjali tako, da bomo utež posameznega sklopa najprej zmanjšali, nato pa povečali za 50% in pri tem opazovali doseženo korist (Preglednica 12). Ker je vsota uteži vedno enaka 1, bomo upoštevali, da se v primeru zmanjšanja oz. povečanja posamezne uteži parametra uteži ostalih parametrov proporcionalno povečajo oz. zmanjšajo.

Preglednica 11: Izhodiščna izbira uteži.

Table 11: Initial choice of weights.

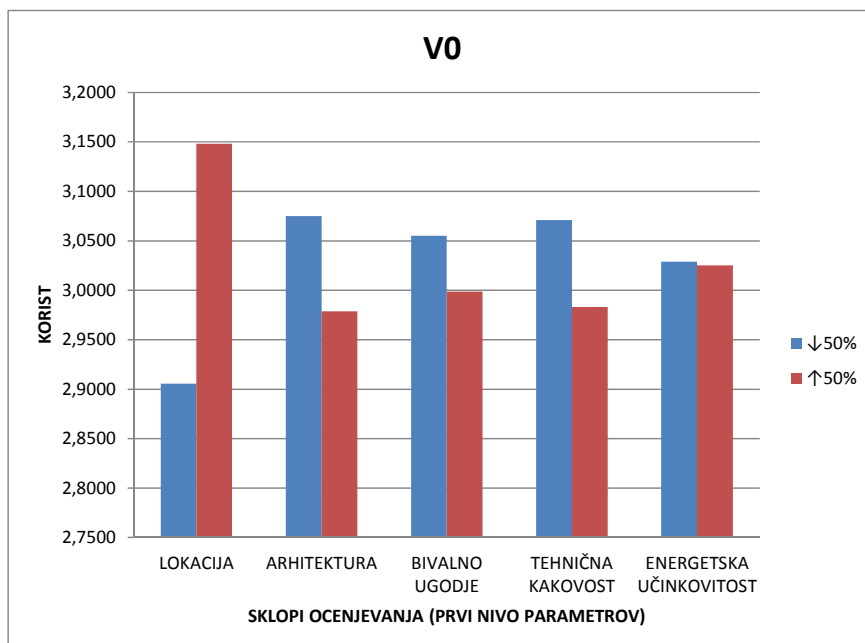
SKLOP	UTEŽ
Lokacija	0,2
Arhitektura	0,15
Bivalno ugodje	0,15
Tehnična kakovost	0,3
Energetska učinkovitost	0,2

Na osnovi primerjave doseženih koristi obeh variant V0 in V1 lahko določimo njihovo zalogo vrednosti. Pri varianti V0 je zaloga vrednosti na območju zaprtega intervala [2,91; 3,15], pri varianti V1 pa na območju zaprtega intervala [2,41; 2,87]. Pri tem ΔK predstavlja absolutno razliko koristi med izhodiščno in spremenjeno izbiro uteži pri varinatah V0 in V1 (Preglednica 12). Parametrična analiza kaže, da ima sprememba uteži lokacije pri obeh variantah (V0 in V1) relativno velik vpliv na spremembo (skupne) koristi, medtem ko pa imajo spremembe ostalih uteži manjši vpliv na (skupno) korist (Preglednica 12, Slika 9 in 10).

Preglednica 12: Primerjava koristi (K) za varianti V0 in V1, določene po predlagani metodologiji glede na spreminjanje izhodiščne izbire uteži parametrov prvega nivoja; prikaz zaloge vrednosti koristi za obe varianti V0 in V1.

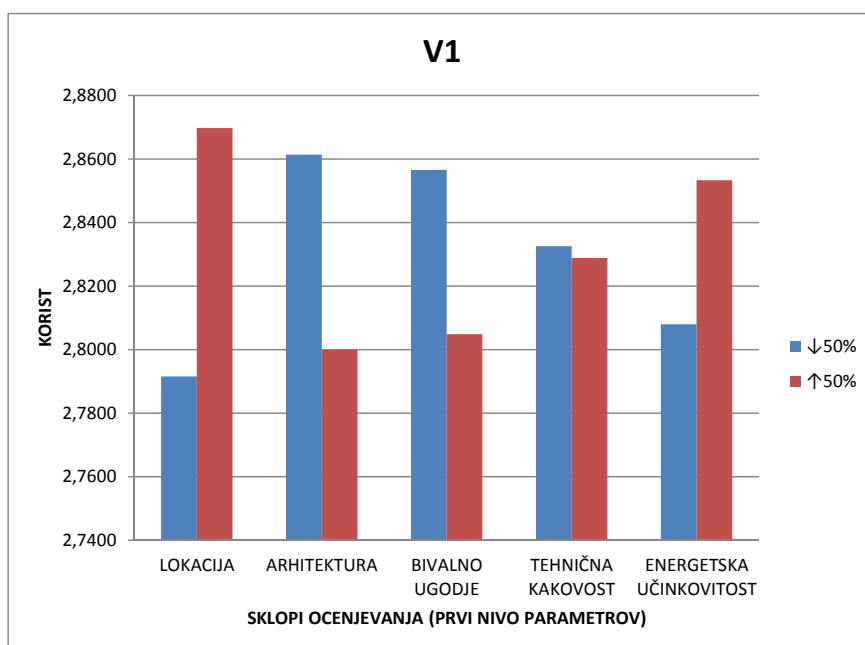
Table 12: Comparison of benefits (K) for two variants V0 and V1, determined in accordance with the proposed methodology by changing the initial choice of weightparameters of the first level, see the stock value of benefits to both variants V0 and V1.

		IZHODIŠNA IZBIRA UTEŽI	LOKACIJA ↓50%	ARHITEKTUR A ↓50%	BIVALNO UGODJE ↓50%	TEHNIČNA KAKOVOST ↓50%	ENERGETSK A UČINKOVITO ST ↓50%	LOKACIJA ↑50%	ARHITEKTUR A ↑50%	BIVALNO UGODJE ↑50%	TEHNIČNA KAKOVOST ↑50%	ENERGETSK A UČINKOVITO ST ↑50%
LOKACIJA		0,200	0,100	0,218	0,218	0,243	0,225	0,300	0,182	0,182	0,157	0,175
ARHITEKTURA		0,150	0,169	0,075	0,163	0,182	0,169	0,131	0,225	0,137	0,118	0,131
BIVALNO UGODJE		0,150	0,169	0,163	0,075	0,182	0,169	0,131	0,137	0,225	0,118	0,131
TEHNIČNA KAKOVOST		0,300	0,338	0,326	0,326	0,150	0,338	0,263	0,274	0,274	0,450	0,263
ENERGETSKA UČINKOVITOST		0,200	0,225	0,218	0,218	0,243	0,100	0,175	0,182	0,182	0,157	0,300
		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
V0	K	3,027	2,906	3,075	3,055	3,071	3,029	3,148	2,979	2,999	2,983	3,025
	ΔK	0,000	0,121	0,048	0,028	0,044	0,002	0,121	0,048	0,028	0,044	0,002
	K _{MAX}	3,148										
	K _{MIN}	2,906										
V1	K	2,831	2,792	2,861	2,857	2,833	2,808	2,870	2,800	2,805	2,829	2,853
	ΔK	0,000	0,039	0,031	0,026	0,002	0,023	0,039	0,031	0,026	0,002	0,023
	K _{MAX}	2,870										
	K _{MIN}	2,792										



Slika 9: Vpliv spremembe uteži (povečanje oz. zmanjšanje vsakega parametra na prvem nivoju za 50%) na skupno korist za varianto V0.

Figure 9: Effect of changes in weight (increase or. reduction of each parameter on the first level of 50%) to a total benefit of variant V0.



Slika 10: Vpliv spremembe uteži (povečanje oz. zmanjšanje vsakega parametra na prvem nivoju za 50%) na skupno korist za varianto V1.

Figure 10: Effect of changes in weight (increase or. reduction of each parameter on the first level of 50%) to a total benefit of variant V1.

Izračun indeksa dobrega nakupa. Za varianti V0 in V1 s pomočjo izraza 6 izračunamo koristno neto tlorisno površino (Preglednica 13), na podlagi katere lahko nadalje izračunamo indeks dobrega nakupa s pomočjo izraza 7.

Predpostavimo, da znaša cena stanovanjske enote za varianto V0 345.810 EUR (3.000 EUR/m²) ter za varianto V1 230.540 EUR (2.000 EUR/m²).

S predlagano metodologijo je izračunana korist za V0 3,03 ter za V1 2,83.

Za V0 je tedaj indeks dobrega nakupa (izraz 7) 0,91 ($IDN_{V0} = 3,03 / (345.810 \text{ EUR} / 115,27 \text{ m}^2) * 900 \text{ EUR/m}^2 = 0,91$) ter za V1 1,27 ($IDN_{V1} = 2,83 / (230.540 \text{ EUR} / 115,27 \text{ m}^2) * 900 \text{ EUR/m}^2 = 1,27$).

Glede na dobljeni rezultat lahko sklepamo, da je nakup stanovanja na lokaciji v Cerkljah (V1) bolj upravičen kot na lokaciji v Ljubljani, ker je izračunani indeks dobrega nakupa za lokacijo v Cerkljah večji. Drugače povedano: izbrana lokacija v Cerkljah je res nekoliko slabša (63% izkoriščenost parametra) v primerjavi z Ljubljano (80% izkoriščenost parametra), vendar pa je cena stanovanjske enote v Cerkljah bistveno bolj ugodna in posledično z vidika potencialnega kupca bolj sprejemljiva.

Preglednica 13: Izračun koristne neto tlorisne površine (KNTP) za varianti V0 in V1; KNTP je določen kot produkt koeficienta (k) ter neto tlorisne površine (NTP).

Table 13: Calculation of the useful net floor area (KNTP) for two variants V0 and V1; KNTP is defined as the product of the coefficient (k) and net floor area (NTP).

Stanovanjski prostori za varianti V0 in V1	k	NTP	KNTP
Bivalni prostori	1	97,45 m ²	97,45 m ²
Nepokrita terasa	0,25	10,96 m ²	2,74 m ²
Shramba	0,75	5,94 m ²	4,46 m ²
A. parkirno mesto na prostem	0,25	12,50 m ²	3,13 m ²
A. parkirno mesto v skupni garaži	0,6	12,50 m ²	7,50 m ²
Skupaj		139,35 m²	115,27 m²

6 Zaključek

Kakovost stanovanjske gradnje je v zadnjih letih zaradi velikega povpraševanja na trgu močno upadla. Čeprav se je na stanovanjskem trgu v letu 2008 ponudba povzpela nad povpraševanje, kakovost stanovanjske gradnje še vedno ni transparentna do te mere, da bi potencialni kupec lahko vedel, oz. eksaktno ocenil, kaj kupuje. Drugače povedano, potencialni kupec stanovanjske enote se upravičeno sprašuje, ali za svoj denar dobi tisto, kar ustreza njegovim zahtevam. Transparentnost nad kakovostjo stanovanjske gradnje je torej nujna tudi zaradi boljšega razlikovanja in oblikovanja cen na danem tržišču. Učinek transparentnosti pa je ničen, če ta ni deležna ustrezne publicitete, s pomočjo katere potencialni kupci lahko pridejo do ustreznih informacij. Za ustrezno osveščanje zainteresirane javnosti lahko učinkovito poskrbijo mediji, še posebej z objavo testov proizvodov. Model testiranja proizvodov se je izkazal za uspešnega v avtomobilski panogi, zato bi ga bilo morda smiselno uporabiti tudi na področju stanovanjske gradnje.

V ta namen smo v sklopu tega magistrskega dela izdelali večkriterijski model za celovito ocenjevanje stanovanjskih enot, katerega namen je pomagati potencialnim kupcem stanovanjskih enot priti do lažje, objektivne in kakovostnejše odločitve. V svetu že obstaja nekaj tovrstnih rešitev celovitega ocenjevanja nepremičnin: Znak kakovosti v graditeljstvu (Slovenija), Leadership in Energy & Environmental Design (ZDA), Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (Nemčija), Minergie (Švica), BRE Environmental Assessment Method (Velika Britanija), Green Building Council Australia (Avstralija), Haute Qualité Environnementale (Francija), ChinaGB (Kitajska), ki pretežno temeljijo na trajnostnem vidiku, nekoliko manj na tehnični kakovosti, še manj pa na funkcioniranju stavb z uporabniškega vidika.

Model ocenjevanja, ki smo ga utemeljili v tem magistrskem delu, izrazito izpostavlja tiste lastnosti stanovanjskih enot, zaradi katerih potencialni kupci po stanovanjskih enotah povprašujejo, trajnostni vidik pa je izpostavljen toliko, kolikor gre za splošno korist uporabnikov stavb. To je glavna razlika med že obstoječimi tovrstnimi rešitvami celovitega ocenjevanja stavb ter v tem delu predlaganem modelu. Poleg tega obstoječi modeli ocenjevanja trajnostnih vidikov običajno obravnavajo celotno stavbo, model v tem delu pa obravnava posamezne stanovanjske enote, ki so praviloma predmet nakupa.

V zvezi z razvojem večkriterijskega modela za celovito ocenjevanje stanovanjskih enot se lastnosti stanovanjskih enot upoštevajo v obliki kriterijev oz. parametrov, ki so hierarhično razdeljeni v štiri nivoje (sklopi, poglavja, razdelki ter lastnosti). Model tako obravnava pet osnovnih kriterijev oz. parametrov (sklopov): lokacijo, arhitekturo, bivalno ugodje, tehnično kakovost ter energetska

učinkovitost. Vsak od obravnavanih sklopov predstavlja široko področje raziskovanja, nekateri sklopi celo samostojno znanstveno vejo, katerih dognanja uporabljamo pri razvoju in utemeljitvi modela.

Dobljeni rezultati modela so v splošnem odvisni od natančnosti modela ter natančnosti zajema vhodnih podatkov. Natančnost modela se nanaša na širino vhodnih podatkov, ki jo model obravnava, zato je pri razvoju podobnih modelov eden glavnih izzivov upoštevati ravno pravšnji spekter vhodnih podatkov, da model ne postane tog (zajemanje velikih količin neakovostnih podatkov ne prinaša pozitivnega učinka), po drugi strani pa premajhen spekter vhodnih podatkov za potencialnega kupca predstavlja zamujene informacije, ki so lahko pomembne. V zvezi z zajemanjem vhodnih podatkov so še posebej zahtevna tista področja, ki temeljijo na meritvah, to so npr. osončenje, energetska učinkovitost ter zvočna zaščita. Težava je ponavadi v tem, da so meritve lahko natančne in ne nujno točne, saj je za točnost meritev potrebno skrbno opredeliti pogoje meritev, ki so osnova za dovolj reprezentativne rezultate. Tako nam na primer pri meritvah zvočne zaščite nič ne pomaga natančen merilni inštrument, če niso ustrezno izbrane lokacije meritev.

Obravnavani model za celovito ocenjevanje stanovanjskih enot temelji na parametrih, ki izražajo njihove lastnosti. Ker posamezni kriteriji niso enakovredni, so zato ustrezno uteženi, merila glede posameznih lastnosti stanovanjskih enot pa se odražajo v indikatorjih. Vse to je dovolj, da računsko določimo skupno korist, ki za posamezno stanovanjsko enoto (enostanovanjsko stavbo ali stanovanje) izraža dosežen nivo lastnosti. Zaradi enotnih kriterijev so za vse obravnavane stanovanjske enote skupne koristi medsebojno primerljive, posledično so primerljive tudi njihove lastnosti in nenazadnje tudi cene. To dokazuje uporaba obravnavanega modela na izbranem primeru. Hipoteza, da je večkriterijski model za celovito ocenjevanje stanovanjskih enot za lažje, objektivno ter kakovostno sprejemanje odločitev učinkovit pripomoček pri odločanju o nakupu nepremičnine, vsekakor potrjena.

6.1 Smernice za nadaljnje delo

Pri večkriterijskem modelu za celovito ocenjevanje stanovanjskih enot se odpirajo številna področja, ki bi jih bilo za nadaljnji razvoj modela potrebno podrobneje raziskati, npr. bivalno ugodje, tehnična kakovost, energetska učinkovitost.

Pri razvoju modela smo želeli kar najbolj zastopati interes uporabnikov, ki v model vstopa preko uteženih parametrov ter meril kot osnove za določitev indikatorjev. Nedvomno se v okviru uporabnikov pojavljajo posamezne skupine, katerih interesi se na področju stanovanjskih enot razlikujejo in bi jih bilo zaradi tega smiselno obravnavati ločeno. V tem primeru bi posamezni interesni skupini uporabnikov pripadal njim posebej prilagojen uporabniški profil s prilagojenim uteževanjem parametrov, kar bi omogočalo izračun koristi v skladu z njihovimi potrebami. Za

kreiranje lastnega izbora uteži je mogoče uporabiti npr. metodo (AHP) (*Analytic Hierarchy Process*), s pomočjo katere lahko uporabnik pride do povsem unikatnega, njegovim lastnim potrebam prilagojenega izračuna koristi. Da se pri tem izognemo pretirano subjektivnemu odzivu uporabnikov, pa je smiselno uporabiti kombinacijo lastnih in izbranih uteži.

V sklopu bivalnega ugodja obravnavamo osvetlitev prostorov glede na minimalne zahteve trenutno veljavne zakonodaje s tega področja. Tako prostori, ki glede osvetlitve izpolnjujejo minimalne zahteve pravilnika, dobijo eno točko (posredna osvetlitev), prostori z nekoliko boljšo osvetlitvijo (direktna osvetlitev), kot jo zahteva pravilnik, pa dobijo dve točki. Za večjo natančnost ocenjevanja bi bilo smiselno za vsak prostor posebej določiti tudi stopnjo osvetlitve. V istem sklopu se pojavlja toplotno ugodje prostorov, ki ga obravnavamo glede na površino grelnih oz. hladilnih teles. Toplotno ugodje je možno meriti s posebnimi inštrumenti, vendar pa je v zvezi s tovrstnimi meritvami potrebno skrbno pripraviti pogoje za izvajanje meritev, ki so osnova za dovolj reprezentativne rezultate.

V sklopu tehnične kakovosti stavb imajo pomembno vlogo napake. Te se v splošnem lahko pojavljajo v materialu ali pa so prisotne pri izvedbi oz. montaži. Za natančnejše obvladovanje napak in njihovega vpliva bi bilo smiselno ustvariti podatkovno bazo, s pomočjo katere bi lahko sistematično obravnavali vse možne napake pri gradnji stavb.

V sklopu energetske učinkovitosti je najpomembnejša lastnost poraba energije, ki je tesno povezana tudi z načinom uporabe stanovanjske enote, pri čemer je mišljen zlasti način prezračevanja, porabe tople vode, porabe električne energije ipd. Če torej želimo energetske učinkovitost obravnavati kot lastnost stanovanjske enote, je nujno potrebno opredeliti tudi način njene uporabe. Poleg tega smo v obravnavanem primeru energetske učinkovitost določili računsko. Energetske učinkovitost bi bilo smiselno tudi meriti, kar pomeni, da bi morali skrbno pripraviti pogoje za izvajanje meritev, ki so osnova za dovolj reprezentativne rezultate.

Viri in literatura

Lai, J. H. K. and Yik, F. W. H. 2009. Perception of importance and performance of the indoor environmental quality of high-rise residential buildings, *Building and Environment* 44: 352–360.

Pšunder M. 2009. *Ekonomika gradbene proizvodnje*. Maribor, Univerza v Mariboru, Fakulteta za gradbeništvo, III. dopolnjena izdaja: 132: 23 str.

Šijanec Zavrl, M., Žarnić R., Šelih J. 2009. Multicriterial sustainability assessment of residential buildings. Technological and economic development of economy. *Baltic Journal on Sustainability* 15, 4: 612 - 630.

Zavadskas, E. K., Kaklauskas, A., Turskis, Z., Kalibatas, D. 2009. An approach to multi-attribute assessment of indoor environment before and after refurbishment of dwellings, *Journal of Environmental Engineering and Landscape Management* 17, 1: 5–11.

Langston, C., K.W. Wong, F., C.M. Hui, E., Shen, L. 2008. Strategic assessment of building adaptive reuse opportunities in Hong Kong. *Building and Environment* 43 (2008): 1709 – 1718.

Zavadskas, E. K., Kaklauskas, A., Turskis, Z., Tamošaitienė, J. 2008. Selection of the effective dwelling house walls by applying attributes values determined at intervals, *Journal of Civil Engineering and Management* 14, 2: 85–93.

Kaklauskas, A., Zavadskas, E. K., Banaitis, A., Šatkauskas, G. 2007. Defining the utility and market value of real estate: A multiple criteria approach. *International Journal of Strategic Property Management* (2007) 11: 107 – 120.

Pavčnik, M. 2007. *Teorija prava*. Ljubljana. Univerza v Ljubljani. Pravna fakulteta: 264-269.

Viteikiene, M. in Zavadskas, E. K. 2007. Evaluating the sustainability of Vilnius city residential areas, *Journal of Civil Engineering and Management* 13, 2: 149–155.

Alanne, K. 2004. Selection of renovation actions using multi-criteria »knapsack« model. *Automation in Construction* 13: 377 - 391.

Čižman, A. 2004. Operacijske raziskave. Teorija in uporaba v organizaciji. Kranj. Univerza v Mariboru. Fakulteta za organizacijske vede.

Charles, K. E. 2003. Fanger's Thermal Comfort and Draught Models. Institute for Research in Construction, National Research Council of Canada, Ottawa, Canada: 29 f.

Jereb, E., Bohanec, M., Rajkovič, V. 2003. Dexi: računalniški program za večparametrsko odločanje : uporabniški priročnik. Kranj. Univerza v Mariboru. Fakulteta za organizacijske vede: 92 str.

Šijanec Zavrl, M. and Gumilar, V. 2003. Znak kakovosti v graditeljstvu – tehnična kakovost stanovanjskih stavb [Quality label in building and civil engineering – technical quality of residential buildings], in Proceedings of Colloquium Država, državljani, stanovanja (State, citizens, apartments), Nov. 13-14, 2003, Portorož, Gradbeni inštitut ZRMK: 224–231.

Neufert, E., Neufert, P., Baiche, B., Walliman, N. 2002. Architects' Data. Delo večih avtorjev na področju arhitekture, še posebej funkcionalnosti zgradb, rezultati njihovega dolgoletnega raziskovalnega dela pogosto nastopajo v različnih zakonodajah in standardih: 617 str.

Šijanec Zavrl, M. and Tomšič, M. 2000. Supporting sustainable decision in selection of window technology, in Conf. Proc. of International Conference Sustainable Building 2000, Maastricht, Oct. 22–25, 2000, Selected papers, eds. C. Boonstra, R. Rovers, S. Pauwels. Best: Aneas, Technical Publishers: 639–641.

Altas, N. E., Özsoy, A. 1997. Spatial adaptility and flexibility as parameters of user satisfaction for quality housing. Building and Environment, 33, 5: 311-323.

Özsoy, A., Atas, N. E., Ok, V., Pulat, G. 1996. Quality Assessment Model for Housing. Habitat INTL, 20, 2: 163 – 173.

Bevc, L., Terčelj, S., Peruš, I., Žnidarič J., Capuder, F., Srpčič, J., Sheppard, P. 1994. Analiza računalniško obdelanih podatkov o poškodbah mostov. Ljubljana. Zavod za raziskavo materialov in konstrukcij: 15: 28 f.

Saaty, L. T. 1988. Multi criteria decision making: the analytical hierarchy process. Pittsburgh, PA, Univ.of Pittsburgh Press, ZDA: 287 str.

Crosby, P. B. 1979. Quality is Free, McGraw-Hill, New York, ZDA: 270 str.

DIN 18201: 1997 -Toleranzen im Bauwesen - Begriffe, Grundsätze, Anwendung, Prüfung.

DIN 18202: 1997 -Toleranzen im Hochbau - Bauwerke.

Zakon o spremembah in dopolnitvah Energetskega zakona (EZ-D), UL RS, št. 22/2010: 2695 – 2701.

Zakon o spremembah in dopolnitvah Zakona o graditvi objektov (ZGO-1C). UL RS, št. 108/2009: 14786 – 14789.

Zakon o evidentiranju nepremičnin (ZEN), UL RS, št. 47/2006: 5029 – 5056.

Zakon o množičnem vrednotenju nepremičnin (ZMVN), UL RS, št. 50/2006: 5329 - 5333.

Zakon o gradbenih proizvodih (ZGPro), UL RS, št. 52/2000: 6936 - 6942.

Zakon o standardizaciji (ZSta-1), UL RS, št. 59/1999: 7540 - 7543.

Pravilnik o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj, UL RS, št. 1/2011: 133 - 136.

Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah, UL RS, št. 52/2010: 7840 - 7843.

Pravilnik o vsebini vprašalnika za generalno vrednotenje nepremičnin, UL RS, št. 15/2010: 1729 - 1730.

Pravilnik o metodologiji izdelave in izdaji energetskih izkaznic stavb, UL RS, št. 77/2009: 10310 - 10453.

Pravilnik o spremembah in dopolnitvah Pravilnika o vpisih v kataster stavb, UL RS, št. 32/2009: 4642 - 4647.

Pravilnik o dokazilu o zanesljivosti objekta, UL RS, št. 55/2008: 5998 - 5987.

Pravilnik o kriterijih in merilih množičnega vrednotenja nepremičnin, UL RS, št. 94/2008: 12770 - 12775.

Pravilnik o projektni dokumentaciji, UL RS, št. 55/2008: 5965 - 5986.

Pravilnik o spremembah in dopolnitvah pravilnika o merilih za ugotavljanje vrednosti stanovanj in stanovanjskih stavb, UL RS, št. 69/2005: 7144 - 7146.

Pravilnik o spremembi pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb, UL RS, št. 105/2002: 12315.

Pravilnik o zvočni zaščiti stavb, UL RS, št. 14/1999: 1306 - 1316.

Odredba o seznamu standardov, katerih uporaba ustvari domnevo o skladnosti gradbenih proizvodov z zahtevami Zakona o gradbenih proizvodih, UL RS, št. 48/2010: 7003 - 7048.

Razvrstitev vrste prostorov glede na namen uporabe. 2007. Geodetska uprava republike Slovenije.

http://e-prostor.gov.si/fileadmin/REN/CCsi_150609.pdf (pridobljeno 18.9.2012)

Tehnična pravila za pripravo občinskih prostorskih aktov v digitalni obliki. 2008. Ministrstvo za okolje in prostor.

http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/dln/TP_OPA_06102008.pdf (pridobljeno 18.9.2012)

Tehnična smernica, TSG – 1 – 004: 2010. 2010. Ministrstvo za okolje in prostor.

http://www.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/prostor/graditev/TSG-01-004_2010.pdf (pridobljeno 18.9.2012)

Uredba o spremembi Uredbe o uvedbi in uporabi enotne klasifikacije vrst objektov in o določitvi objektov državnega pomena, UL RS, št. 25/2010: 3451 - 3452.

Krainer Aleš. Vpliv osončenosti na kvaliteto bivalnih razmer v stavbah in okolici stavb.

http://fgg-web1.fgg.uni-lj.si/fgg_katedre/nimages/static/fgg_katedre/771/files/Sence.pdf (pridobljeno 18.9.2012)

Mrvar Andrej. 2007. Ljubljana. Univerza v Ljubljani. Fakulteta za družbene vede.

<http://mrvar.fdv.uni-lj.si/sola/info2/saaty/saaty.pdf> (pridobljeno 18.9.2012)

Model množičnega vrednotenja nepremičnin. 2010. Geodetska uprava republike Slovenije.

<http://prostor3.gov.si/zvn/zvn/ZVN.html> (pridobljeno 18.9.2012)

Mednarodni standardi ocenjevanja vrednosti. 2007. Osmo izdaja.

<http://www.si-revizija.si/ocenjevalci/dokumenti/MSOV-2007-SLO.pdf> (pridobljeno 18.9.2012)

BRE Environmental Assessment Method (BREEAM). Sistem certificiranja stavb v okviru organizacije Building Research Establishment. Velika Britanija.

<http://www.breeam.org> (pridobljeno 18.9.2012)

Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen (DGNB). Certifikacijski organ, ki v okviru svojega delovanja certificira stavbe. Nemčija.

<http://www.dgnb.de> (pridobljeno 18.9.2012)

Green Star. Sistem certificiranja stavb v okviru organizacije Green Building Council Australia. Avstralija.

<http://www.gbca.org.au> (pridobljeno 18.9.2012)

Haute Qualité Environnementale (HQE). Standard za celovito preverjanje stavb v okviru organizacije Association pour la Haute Qualité Environnementale. Francija.

<http://assohqe.org/hqe> (pridobljeno 18.9.2012)

Interaktivna karta sveta. Google Maps.

<http://maps.google.com/> (pridobljeno 18.9.2012)

Kjotski protokol. Wikipedia.

http://sl.wikipedia.org/wiki/Kjotski_protokol (pridobljeno 18.9.2012)

Leadership in Energy & Environmental Design (LEED). Sistem certificiranja stavb v okviru organizacije U.S. Green Building Council. ZDA.

<http://www.usgbc.org> (pridobljeno 18.9.2012)

Minergie. Standardizacijski organ, ki v okviru svojega delovanja certificira stavbe. Švica.

<http://www.minergie.ch> (pridobljeno 18.9.2012)

Podnebna karta Slovenije. Geodetska uprava republike Slovenije.

http://www.geodetska-uprava.si/DHTML_HMZ/wm_ppp.htm (pridobljeno 18.9.2012)

Jenko Jernej. Meritve hrupa in gradbena akustika. Zavod za varstvo pri delu (ZVD).

<http://www.zvd.si/zvd/podrocja-dela/meritve-hrupa-in-gradbena-akustika/> (pridobljeno 18.9.2012)

Rus Gorazd. Termografitiranje, izdelava energetskih izkaznic, PHPP (*Passive House Planning Package 2007*) izračun energetske učinkovitosti.

<http://www.termografitiranje.si/> (pridobljeno 18.9.2012)

Todorović Miloš. Študija osončenosti s pomočjo računalniškega programa Ecotect Analysis.

<http://www.bim.si> (pridobljeno 18.9.2012)

Urban Heat Island. Wikipedia.

http://en.wikipedia.org/wiki/Urban_heat_island (pridobljeno 18.9.2012)

Znak kakovosti v graditeljstvu (ZKG). Sistem certificiranja gradbenih proizvodov. Zavoda za raziskavo materialov in konstrukcij. Gradbeni center. Slovenija.

<http://www.gi-zrmk.si/GC/DejavnostZKG.aspx> (pridobljeno 18.9.2012)

PRILOGA A

A1: Analiza osončenosti s pomočjo programa Ecotect Analysis, grafični model (Todorović, 2011).

A2: Analiza osončenosti s pomočjo programa Ecotect Analysis, diagram osončenosti okenskih površin (Todorović, 2011).

PRILOGA B

B1: Minimalne površine prostorov obravnavane stanovanjske enote; pri tem so upoštevani minimalni odmiki po Pravilniku o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011).

B2: Minimalne površine za obravnavane prostore stanovanjske enote; upoštevani so minimalni odmiki v skladu s Pravilnikom o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011).

B3: Primer spalnice z garderobo – neustrezni odmiki v skladu s Pravilnikom o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011).

B4: Primer avtomobilskega parkirnega mesta - neustrezna širina dovoza v skladu s Pravilnikom o minimalnih tehničnih zahtevah za graditev stanovanjskih stavb in stanovanj (2011).

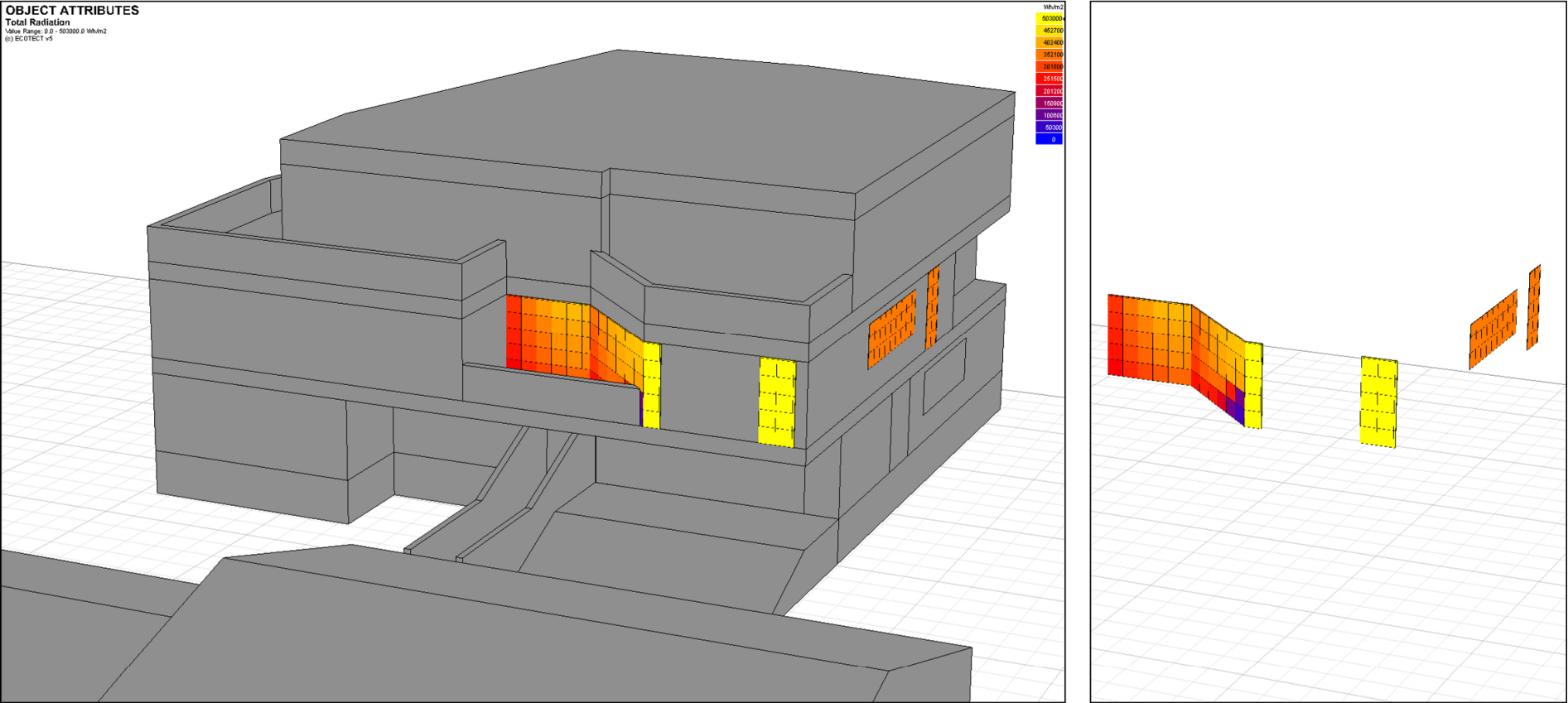
PRILOGA C

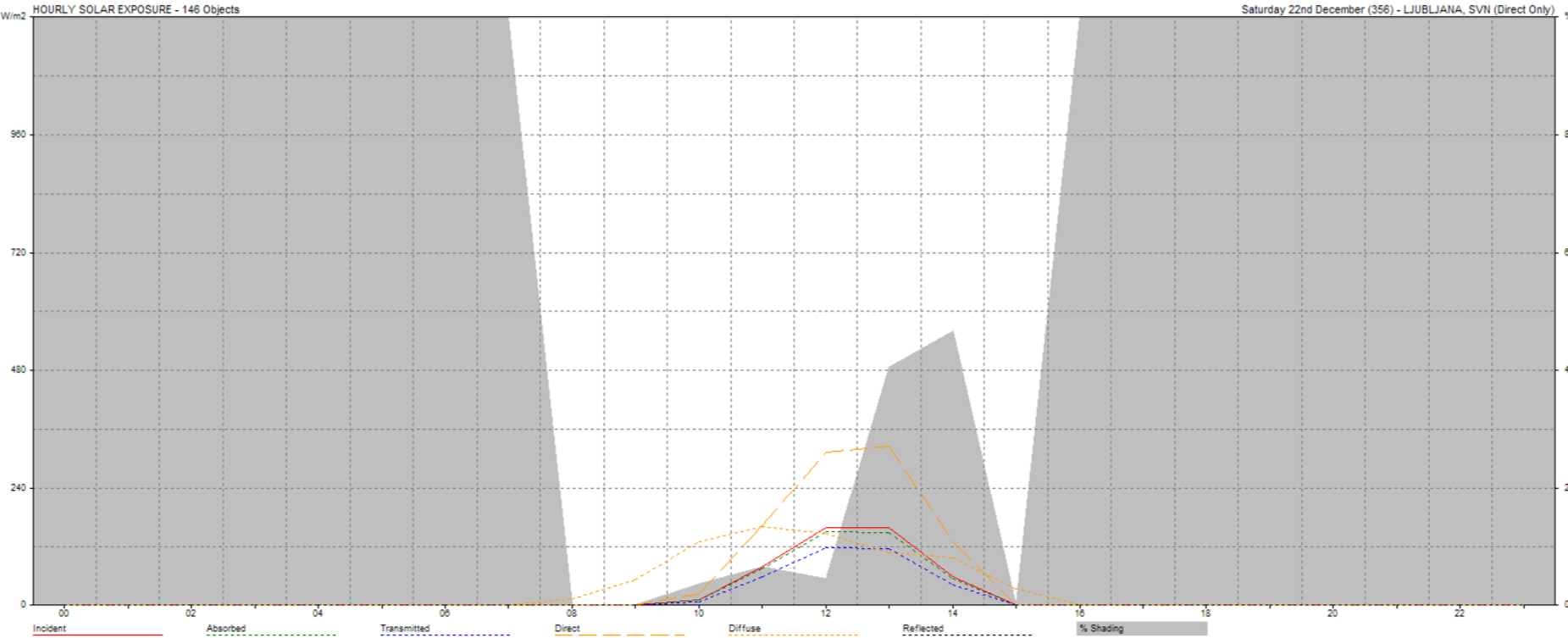
C1: Analiza zvočne zaščite - stena proti hodniku, poročilo (Jenko, 2011).

C2: Analiza zvočne zaščite - medetažna konstrukcija, poročilo (Jenko, 2011).

PRILOGA D

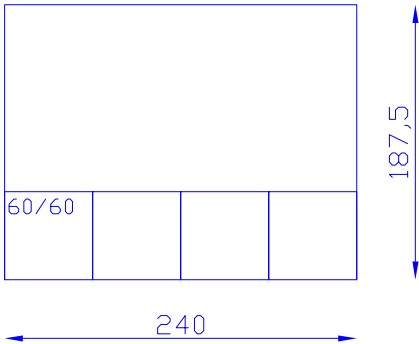
D1: Izračun energetske učinkovitosti s pomočjo programskega paketa PHPP 2007 (Passive House Planning Package 2007), poročilo (Rus, 2011).





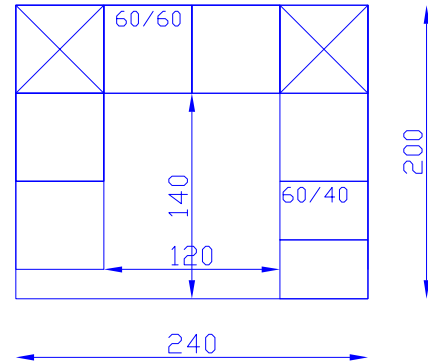
MINIMALNE POVRŠINE PROSTOROV

PREDSOBA



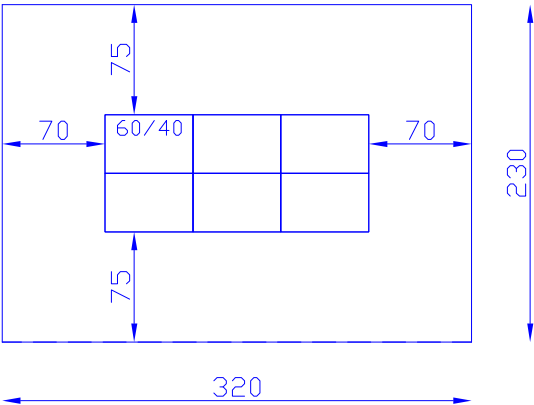
S=4,5M2

KUHINJA



S=4,8M2

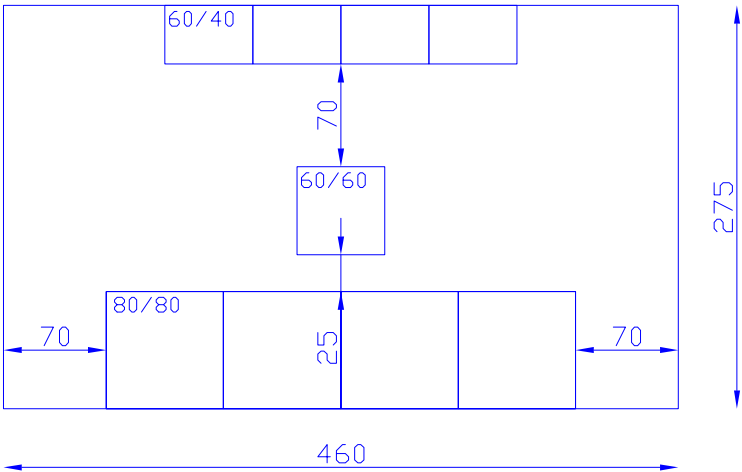
JEDILNICA



S=7,36M2

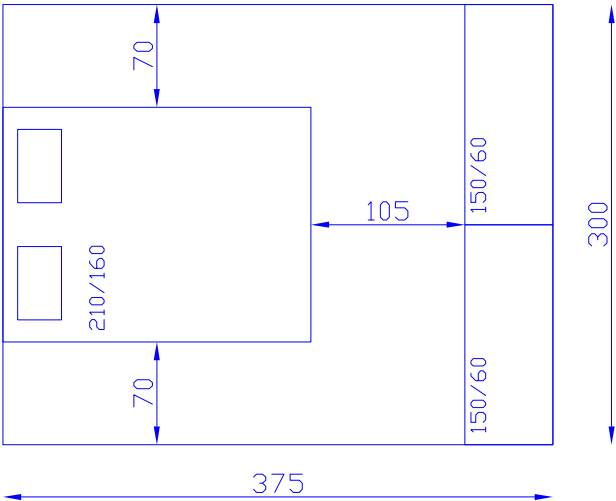
MINIMALNE POVRŠINE PROSTOROV

DNEVNA SOBA



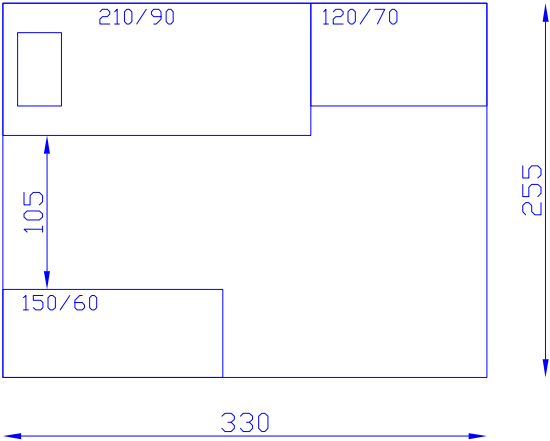
S=12,65M2

SPALNICA Z GARDEROBO

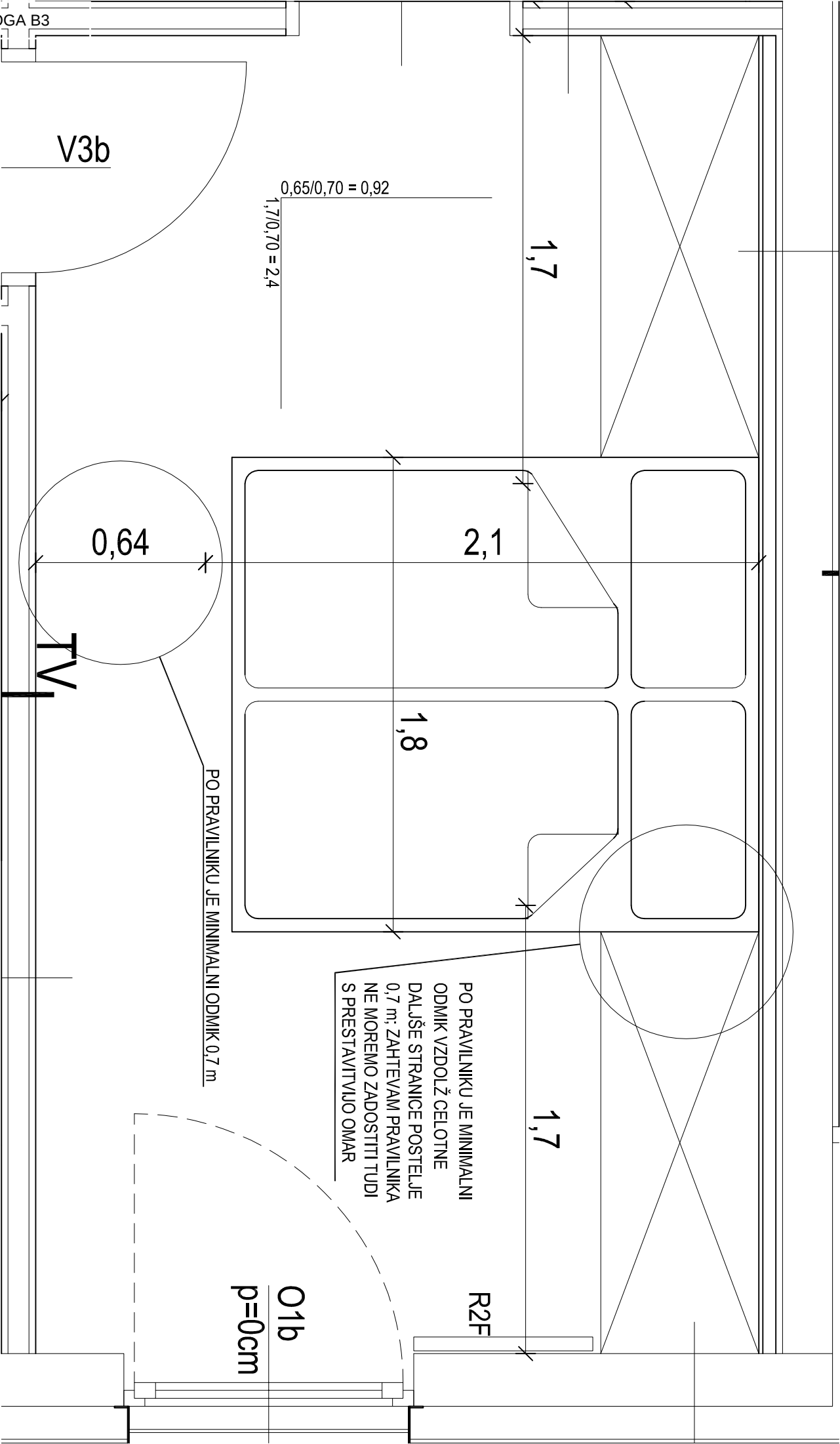


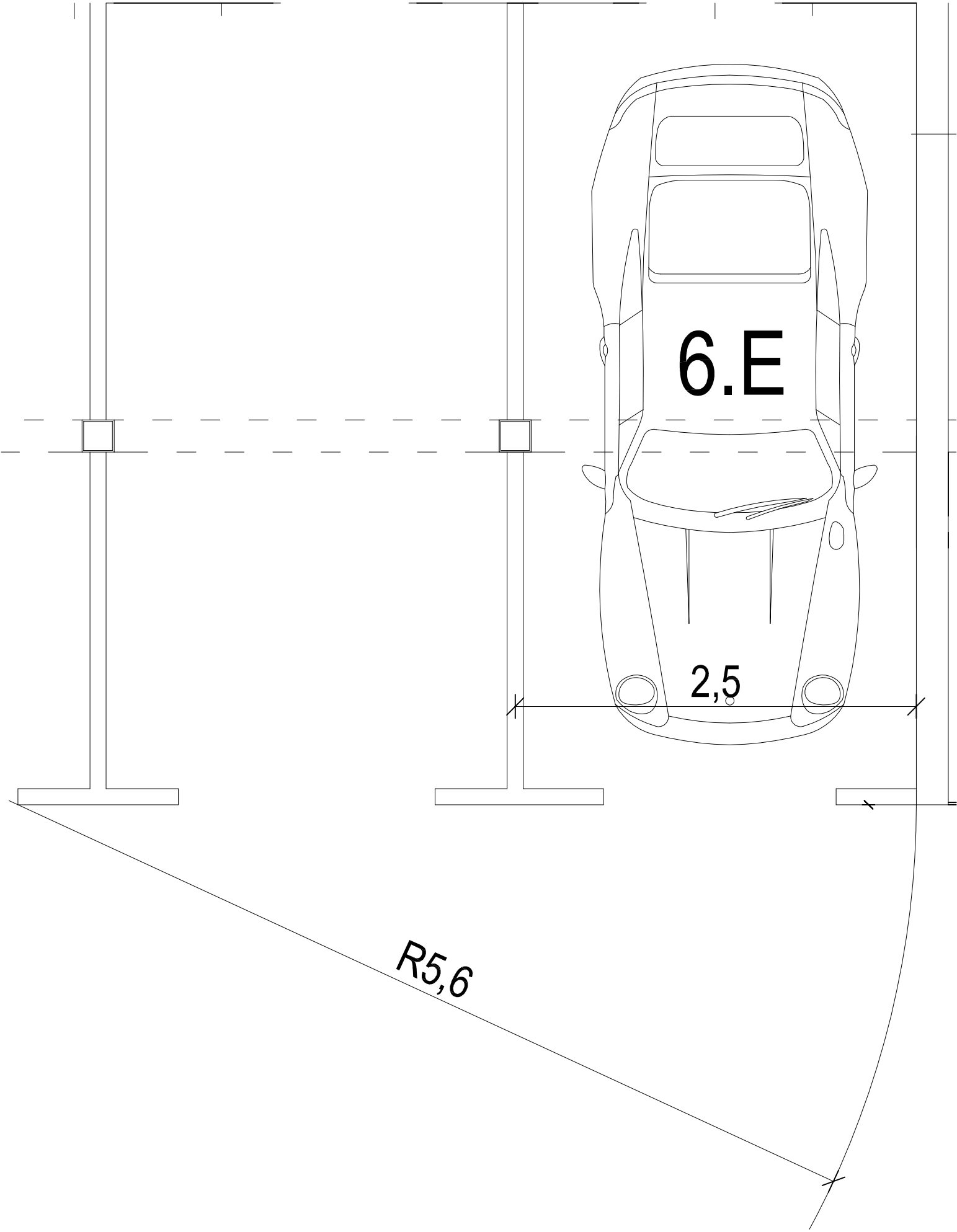
S=11,25M2

SOBA Z GARDEROBO



S=8,42M2





Št. Poročila: LFIZ-20110001-XX

Datum: 1.1.2011

Naročnik: NAROČNIK naročnik,
Lokacija 11, 1234 KRAJ

Objek: stanovanjski objekt -

Sestava konstrukcije: omet, tervol 5 cm, AB stena 20 cm, mineralna volna 5 cm, gips kartonska plošča 1,5 cm

Površ. konstrukcije (m²):

9,5

Prost. odajnega (m³):

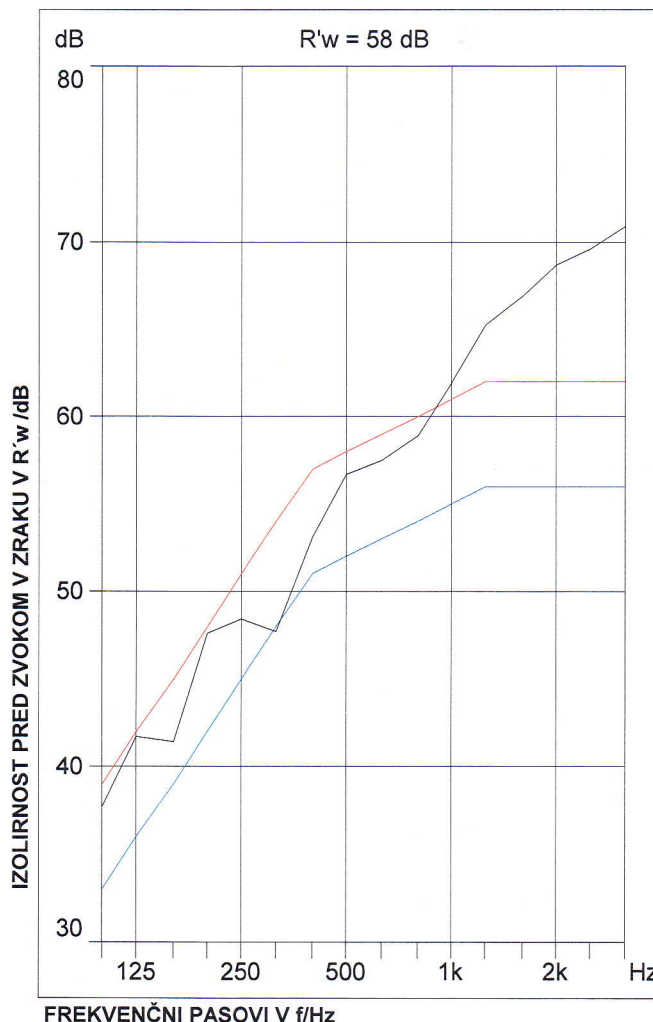
58,5

Prost. sprejemnega (m³):

58,5

Frekvenca f /Hz	R' (terčni pas) /dB
50	/
63	/
80	/
100	37,7
125	41,7
160	41,4
200	47,6
250	48,4
315	47,7
400	53,1
500	56,7
630	57,5
800	58,9
1 k	61,9
1,25 k	65,2
1,6 k	66,9
2 k	68,7
2,5 k	69,6
3,15 k	70,9
4 k	/
5 k	/

B - korekcija zaradi okolice



Modra neprekinjena črta - referenčna linija

Rdeča prekinjena - korigirana referenčna linija

REZULTAT MERITEV

R'w (C; C_{tr}): ≥ 58 (-1;-6) dB

Določitev rezultata po standardu SIST ISO 717-1; in na osnovi terenskih meritev v terčnih terenskih pasovih

Vir hrupa: zvočnik - Brüel & Kjaer - OmniPower tip 4296, ser.št. 2372666- neusmerjeni "pink noise"

Merilnik: Brüel & Kjaer 2260 Investigator, ser št. 2341123 (kal: 29-19-28-1) modul BZ 7204 in BZ 7210
z mikrofonom tip 4189 ser.št. 2237607

Metoda meritev: po SIST ISO 140/4 in SIST ISO 717/1 -zapisan v delovnem postopku DP-LFIZ-02

Meritve izvedel:

Jernej Jenko, dipl.varn.inž.

žig.

Vodja laboratorija:

dr. Ferdinand Deželak, univ.dipl.inž.

Št. Poročila: LFIZ-20110001-XX

Datum: 1.1.2011

Naročnik: **NAROČNIK naročnik,**
Lokacija 11, 1234 KRAJ

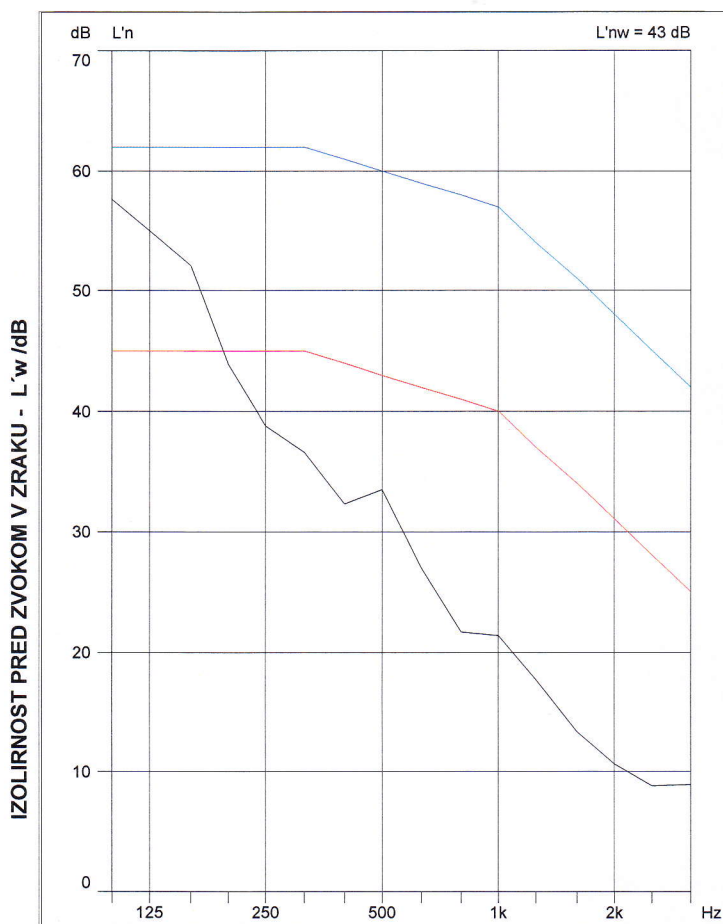
Objek: **stanovanjski objekt -**

Sestava konstrukcije parket 2cm, AB estrih 6 cm, Geficel, toplotna izolacija 5 cm, AB plošča 25 cm

Površ. konstrukcije (m²):**23**Prost. odajnega (m³):**58,8**Prost. sprejemnega (m³):**58,8**

Frekvenca f /Hz	L' (terčni pas) /dB
50	/
63	/
80	/
100	57,6
125	55,0
160	52,1
200	43,9
250	38,8
315	36,6
400	32,3
500	33,5
630	27,0
800	21,7
1 k	21,4
1,25 k	17,7
1,6 k	13,3
2 k	10,6
2,5 k	8,8
3,15 k	8,9
4 k	/
5 k	/

B - korekcija zaradi okolice



FREKVENČNI PASOVI - f/Hz

Modra neprekinjena črta - referenčna linija

Rdeča prekinjena - korigirana referenčna linija

REZULTAT MERITEV

L'w (C_i): ≤ 43 (-2) dB

Določitev rezultata po standardu SIST ISO 717-2; in na osnovi terenskih meritev v terčnih terenskih pasovih

Vir hrupa: zvočnik - Brüel & Kjaer - Tapper tip 3402, ser.št. 1469137

Merilnik: Brüel & Kjaer 2260 Investigator, ser št. 2341123 (kal: 29-19-28-1) modul BZ 7204 in BZ 7210
z mikrofonom tip 4189 ser.št. 2237607

Metoda meritev: po SIST ISO 140/7 in SIST ISO 717/2 -zapisan v delovnem postopku DP-LFIZ-03

Meritve izvedel:

Jernej Jenko, dipl.varn.inž.

žig.

Vodja laboratorija:

dr. Ferdinand Deželak, univ.dipl.inž.

Passivhaus Nachweis

Foto oder Zeichnung

Objekt:	Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva		
Standort und Klima:	k.o. Brdo	SI Ljubljana	
Straße:	Poklukarjeva 61		
PLZ/Ort:	1000 Ljubljana		
Land:	Slovenija		
Objekt-Typ:	večstanovanjski blok obravnavano stanovanje 6		
Bauherr(en):	Graditi d.o.o. s partnerji		
Straße:	Abramova 2		
PLZ/Ort:	1000 Ljubljana		
Preračun izdelal:	Gorazd Rus, u.d.i.s. - Gorazd Rus s.p.		
Straße:	Mandeljčeva pot 2a		
PLZ/Ort:	4000 Kranj		
Haustechnik:			
Straße:			
PLZ/Ort:			
Baujahr:	2010		
Zahl WE:	1	Innentemperatur:	20,0 °C
Umbautes Volumen V_e :	286,6 m ³	Interne Wärmequellen:	2,1 W/m ²
Personenzahl:	4,0		

Kennwerte mit Bezug auf Energiebezugsfläche			
Energiebezugsfläche:	97,5 m ²		
Verwendet:	Monatsverfahren	PH-Zertifikat:	Erfüllt?
Energiekennwert Heizwärme:	32 kWh/(m²a)	15 kWh/(m²a)	nein
Drucktest-Ergebnis:	0,6 h⁻¹	0,6 h ⁻¹	ja
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung, Kühlung, Hilfs- u. Haushalts-Strom):	133 kWh/(m²a)	120 kWh/(m ² a)	nein
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	59 kWh/(m ² a)		
Primärenergie-Kennwert Einsparung durch solar erzeugten Strom:	kWh/(m ² a)		
Heizlast:	30 W/m ²		
Übertemperaturhäufigkeit:	%	über 26 °C	
Energiekennwert Nutzkälte:	0 kWh/(m ² a)	15 kWh/(m ² a)	ja
Kühllast:	7 W/m ²		

Kennwert mit Bezug auf Nutzfläche nach EnEV			
Nutzfläche nach EnEV:	91,7 m ²		
Primärenergie-Kennwert (WW, Heizung und Hilfsstrom):	63 kWh/(m²a)	Anforderung: 40 kWh/(m²a)	Erfüllt? nein

Wir versichern, dass die hier angegebenen Werte nach dem Verfahren PHPP auf Basis der Kennwerte des Gebäudes ermittelt wurden. Die Berechnungen mit PHPP liegen diesem Antrag bei.

Ausgestellt am:

23.12.2010

gezeichnet:

Gorazd Rus

Passivhaus-Projektierung
FLÄCHENERMITTLUNG

Objekt: Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva

Heizwärme 32 kWh/(m²a)

Zusammenstellung						Bauteil-Übersicht	U-Mittel-Wert [W/(m²K)]
Gruppe Nr.	Flächengruppe	Temperaturzone	Fläche	Einheit	Bemerkung		
1	Energiebezugsfläche		97,45	m²	Wohnfläche nach Woffiv bzw. Nutzfläche nach DIN 277 innerhalb der thermischen Hülle		
2	Fenster Nord	A	0,00	m²	Ergebnisse kommen aus dem Blatt "Fenster"	Fenster Nord	
3	Fenster Ost	A	10,00	m²		Fenster Ost	1,596
4	Fenster Süd	A	20,84	m²		Fenster Süd	1,375
5	Fenster West	A	0,00	m²		Fenster West	
6	Fenster horizontal	A	0,00	m²		Fenster horizontal	
7	Außentür	A	2,15	m²	Fläche der Außentür bitte selbst im entsprechenden Bauteil abziehen	Außentür	0,920
8	Außenwand Außenluft	A	47,33	m²	Fensterflächen werden bei den Einzellflächen abgezogen, die im Blatt "Fenster" angegeben sind.	Außenwand Außenluft	0,271
9	Außenwand Erdreich	B	0,00	m²	Temperaturzone "A" ist Außenluft	Außenwand Erdreich	
10	Dach/Decken Außenluft	A	45,09	m²	Temperaturzone "B" ist Erdreich	Dach/Decken Außenluft	0,235
11	Bodenplatte/Kellerdecke	B	0,00	m²		Bodenplatte/Kellerdecke	
12		b	0,00	m²	Temperaturzone "A", "B", "P" und "X" dürfen verwendet werden. NICHT "I"		
13			0,00	m²	Temperaturzone "A", "B", "P" und "X" dürfen verwendet werden. NICHT "I"		
14	Predele stene na hodnik	X	36,10	m²	Temperaturzone "X": Bitte Temperaturgewichtfaktor hier selbst eingeben (0 < f _t < 1): 60%	Predele stene na hodnik	0,268
						WBV - Übersicht	▼ [W/(m²K)]
15	Wärmebrücken Außenluft	A	14,53	m	Einheit in lfm	Wärmebrücken Außenluft	0,050
16	Wärmebrücken Perimeter	P	0,00	m	Einheit in lfm; Temperaturzone "P" ist Perimeter (siehe Erdreichblatt)	Wärmebrücken Perimeter	
17	Wärmebrücken Bodenplatte	B	0,00	m	Einheit in lfm	Wärmebrücken Bodenplatte	
18	Wand zum Nachbarn	I	206,65	m²	kein Wärmeverlust, nur für die Heizlastauslegung berücksichtigen	Wand zum Nachbarn	0,339
Summe thermische Hülle						Mittel thermische Hülle	0,498

Flächeneingabe																Auswahl des zugehörigen Bauteilaufbaus	Nr.	U-Wert [W/(m²K)]
Fläche Nr.	Bauteil Bezeichnung	zu Grup-pe Nr.	Zuordnung zu Gruppe	An-zahl	x (	a [m]	x	b [m]	+	Eigene Ermitt-lung [m²]	-	eigener Abzug [m²]	-	Abzug Fenster [m²]	) =			
	Energiebezugsfläche	1	Energiebezugsfläche	1	x (		x		+	97,45	-				) =	97,5	Wert aus Fensterblatt Wert aus Fensterblatt Wert aus Fensterblatt Wert aus Fensterblatt Wert aus Fensterblatt U-Wert Außentür	0,000
	Fenster Nord	2	Fenster Nord													0,0		1,596
	Fenster Ost	3	Fenster Ost													10,0		1,375
	Fenster Süd	4	Fenster Süd													20,8		0,000
	Fenster West	5	Fenster West													0,0		0,000
	Fenster horizontal	6	Fenster horizontal													0,0		0,000
	Außentür	7	Außentür	1	x (	2,15	x	1,00	+		-			)	=	2,2	0,92	
1	Fasada V	8	Außenwand Außenluft	1	x (		x		+	41,52	-			)	=	31,5	Zunanji zid Z1	1 0,271
2	Fasada JZ	8	Außenwand Außenluft	1	x (		x		+	12,32	-			)	=	0,9	Zunanji zid Z1	1 0,271
3	Fasada J	8	Außenwand Außenluft	1	x (		x		+	24,33	-			)	=	14,9	Zunanji zid Z1	1 0,271
4	Strop proti terasi	10	Dach/Decken Außenluft	1	x (		x		+	25,77	-			)	=	25,8	Strop, ki meji na zunanji del tr	4 0,246
5	Previs	10	Dach/Decken Außenluft	1	x (		x		+	19,32	-			)	=	19,3	Tla, ki mejijo na zunanji del	5 0,220
6	predele stena	18	Wand zum Nachbarn	1	x (		x		+	25,90	-			)	=	25,9	Predele stene med sosednjim	2 0,539
7	strop med stanovanji	18	Wand zum Nachbarn	1	x (		x		+	93,60	-			)	=	93,6	Tla, ki mejijo na ogrevano steno	6 0,310
8	tla med stanovanji	18	Wand zum Nachbarn	1	x (		x		+	87,15	-			)	=	87,2	Strop, ki meji na ogrevano steno	7 0,309
9	predele stene na hodnik	14	Predele stene na hodnik	1	x (		x		+	36,10	-			)	=	36,1	Predele stene, ki mejijo na hodnik	3 0,268
10					x (		x		+		-			)	=	0,0		
11					x (		x		+		-			)	=	0,0		
12					x (		x		+		-			)	=	0,0		
13					x (		x		+		-			)	=	0,0	8	
14					x (		x		+		-			)	=	0,0	0	
15					x (		x		+		-			)	=	0,0	0	
16					x (		x		+		-			)	=	0,0	0	
17					x (		x		+		-			)	=	0,0	0	
18					x (		x		+		-			)	=	0,0	0	
19					x (		x		+		-			)	=	0,0	0	
20					x (		x		+		-			)	=	0,0	0	

PHPP Poklukarjeva Ljubljana 61 POPRAVLJENA

Passivhaus-Projektierung
FLÄCHENERMITTLUNG

Objekt: Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva

Heizwärme 32 kWh/(m²a)

Zusammenstellung						Bauteil-Übersicht	U-Mittelwert [W/(m²K)]	
Gruppe Nr.	Flächengruppe	Tempe- ratur- zone	Fläche	Ein- heit	Bemerkung			
1	Energiebezugsfläche		97,45	m²	Wohnfläche nach WollV bzw. Nutzfläche nach DIN 277 innerhalb der thermischen Hülle			
2	Fenster Nord	A	0,00	m²	Ergebnisse kommen aus dem Blatt "Fenster"	Fenster Nord		
3	Fenster Ost	A	10,00	m²		Fenster Ost	1,596	
4	Fenster Süd	A	20,84	m²		Fenster Süd	1,375	
5	Fenster West	A	0,00	m²		Fenster West		
6	Fenster horizontal	A	0,00	m²		Fenster horizontal		
7	Außentür	A	2,15	m²	Fläche der Außentür bitte selbst im entsprechenden Bauteil abziehen	Außentür	0,920	
8	Außenwand Außenluft	A	47,33	m²	Fensterflächen werden bei den Einzellflächen abgezogen, die im Blatt "Fenster" angegeben sind.	Außenwand Außenluft	0,271	
9	Außenwand Erdreich	B	0,00	m²	Temperaturzone "A" ist Außenluft	Außenwand Erdreich		
10	Dach/Decken Außenluft	A	45,09	m²	Temperaturzone "B" ist Erdreich	Dach/Decken Außenluft	0,235	
11	Bodenplatte/Kellerdecke	B	0,00	m²		Bodenplatte/Kellerdecke		
12		b	0,00	m²	Temperaturzone "A", "B", "P" und "X" dürfen verwendet werden, NICHT "I"			
13			0,00	m²	Temperaturzone "A", "B", "P" und "X" dürfen verwendet werden, NICHT "I"	Faktor zu X		
14	Predelne stene na hodnik	X	36,10	m²	Temperaturzone "X": Bitte Temperaturgewichtfaktor hier selbst eingeben (0 < f _t < 1):	60%	Predelne stene na hodnik	0,268
						WBV - Übersicht	▼ [W/(mK)]	
15	Wärmebrücken Außenluft	A	14,53	m	Einheit in lfm	Wärmebrücken Außenluft	0,050	
16	Wärmebrücken Perimeter	P	0,00	m	Einheit in lfm; Temperaturzone "P" ist Perimeter (siehe Erdreichblatt)	Wärmebrücken Perimeter		
17	Wärmebrücken Bodenplatte	B	0,00	m	Einheit in lfm	Wärmebrücken Bodenplatte		
18	Wand zum Nachbarn	I	206,65	m²	kein Wärmeverlust, nur für die Heizlastauslegung berücksichtigen	Wand zum Nachbarn	0,339	
Summe thermische Hülle			161,51	m²		Mittel thermische Hülle	0,498	

Wärmebrückeneingabe												
Nr. WBV	Wärmebrücken Anschluss- bzw. Fehlstellen-Bezeichnung	Grup-pe Nr.	Zuordnung an Gruppe	An-zahl	x (	Eigene Ermitt-lung Länge [m]	-	Abzug Länge eigene Ermitt-lung [m]	)=	Länge l [m]	Eingabe des Wärmebrücken-Verlust-Koeffizienten Wl(mK)	Ψ Wl(mK)
1	vgradnja zunanjih senčil	15	Wärmebrücken Außenluft	1	x (	14,53	-		)=	14.53	vgradnja zunanjih senčil	0,050
2					x (		-		)=			
3					x (		-		)=			
4					x (		-		)=			
5					x (		-		)=			
6					x (		-		)=			
7					x (		-		)=			
8					x (		-		)=			
9					x (		-		)=			
10					x (		-		)=			
11					x (		-		)=			
12					x (		-		)=			

Passivhaus-Projektierung

U - L I S T E

Zusammenstellung der im Blatt U-Werte berechneten Aufbauten und weiterer Aufbauten aus Datenbanken.

Aufbau-Nr.	TYP	Gesamtdicke	U-Wert
	Aufbau-Bezeichnung		
		m	W/(m ² K)
1	Zunanji zid Z1	0,363	0,27
2	Predelne stene med sosednjimi stanovanji Z4	0,315	0,54
3	Predelne stene, ki mejijo na neogrevan hodnik Z4 A	0,390	0,27
4	Strop, ki meji na zunanji del terasa T5 ST4	0,523	0,25
5	Tla, ki mejijo na na zunanji del previs N3 ST3/A	0,493	0,22
6	Tla, ki mejijo na ogrevano stanovanje N3 ST2/A	0,500	0,31
7	Strop, ki meji na ogrevano stanovanje T3 ST2/B	0,550	0,31
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			

Passivhaus-Projektierung

U - WERTE DER BAUTEILE

Objekt: **Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva**

Keilförmige Bauteilschichten (Gefäldämmung) und ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel rechts

1		Zunanji zid Z1							
Bauteil Nr.		Bauteil-Bezeichnung		Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]		innen R _{si} :		außen R _{sa} :	
						0,13		0,04	
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite	Dicke [mm]		
1. Apno cementni omet	0,850					25			
2. armiranobetonski zid 2	1,510					200			
3. sistemski lepilo	0,930					3			
4. T. izolacija eps	0,036					120			
5. armirani sloj brezceme	0,700					3			
6. Stolit efekt fasada	0,700					12			
7.									
8.									
				Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe	
								36,3 cm	
				U-Wert:		0,271		W/(m²K)	

2		Predelne stene med sosednjimi stanovanji Z4							
Bauteil Nr.		Bauteil-Bezeichnung		Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]		innen R _{si} :		außen R _{sa} :	
						0,13		0,13	
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite	Dicke [mm]		
1. Apno cementni omet	0,850					25			
2. armiranobetonski zid 1	0,930					200			
3. Apno cementni omet	0,850					25			
4. mineralna volna DP 5	0,040					50			
5. gips kartonske plošče	0,210					15			
6.									
7.									
8.									
				Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe	
								31,5 cm	
				U-Wert:		0,539		W/(m²K)	

3		Predelne stene, ki mejijo na neogrevalni hodnik Z4 A							
Bauteil Nr.		Bauteil-Bezeichnung		Wärmeübergangswiderstand [m²K/W]		innen R _{si} :		außen R _{sa} :	
						0,13		0,13	
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite	Dicke [mm]		
1. Apno cementni omet	0,850					25			
2. armiranobetonski zid 1	0,930					200			
3. Apno cementni omet	0,850					25			
4. mineralna volna DP 5	0,040					125			
5. gips kartonske plošče	0,210					15			
6.									
7.									
8.									
				Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe	
								39,0 cm	
				U-Wert:		0,268		W/(m²K)	

Passivhaus-Projektierung

U - WERTE DER BAUTEILE

Objekt: **Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva**

Keilförmige Bauteilschichten (Gefälddämmung) und ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel rechts

4 Strop, ki meji na zunanji del terasa T5 ST4						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R _{si} : 0,10						
außen R _{sa} : 0,04						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1. gips kartonske plošče	0,210					15
2. folija	0,190					0
3. kamena volna FP PT	0,040					60
4. armiranobetonski plošč	2,040					250
5. hidroizolacija	0,190					10
6. t. izolacija XPS	0,038					80
7. pran prodec	0,810					60
8. Lesene podnice	0,000					48
		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
						52,3 cm
U-Wert: 0,246 W/(m²K)						

5 Tla, ki mejijo na na zunanji del previs N3 ST3/A						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R _{si} : 0,17						
außen R _{sa} : 0,04						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1. Tehno parket	0,150					20
2. betonski estrih	1,400					65
3. T. izolacija eps	0,040					50
4. armiranobetonski plošč	2,040					250
5. sistemsk lepilo	0,930					3
6. Izolacija eps	0,036					100
7. armirani sloj brezceme	0,700					3
8. Stolit efekt fasada	0,700					2
		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
						49,3 cm
U-Wert: 0,220 W/(m²K)						

6 Tla, ki mejijo na ogrevano stanovanje N3 ST2/A						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R _{si} : 0,17						
außen R _{sa} : 0,00						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1. Tehno parket	0,150					20
2. betonski estrih	1,400					65
3. T. izolacija eps	0,040					50
4. armiranobetonski plošč	2,040					250
5. kamena volna DP 8	0,035					50
6. zračni medprostor	0,000					50
7. gips kartonske plošče	0,210					15
8.						
		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
						50,0 cm
U-Wert: 0,310 W/(m²K)						

Passivhaus-Projektierung
U - W E R T E D E R B A U T E I L E

Objekt: **Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva**

Keilförmige Bauteilschichten (Gefäldämmung) und
ruhende Luftschichten -> Hilfsmittel rechts

7	Strop, ki meji na ogrevano stanovanje T3 ST2/B					
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R _{si} : 0,10						
außen R _{sa} : 0,10						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1. parket	0,210					15
2. cementni estrih	1,400					65
3. akustična folija	0,120					5
4. t. izolacija eps	0,040					50
5. armiranobetonski plošč	2,040					250
6. kamena volna DP 8	0,035					50
7. zračni medprostor	0,000					100
8. gips kartonske plošče	0,210					15
		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
						55,0 cm
U-Wert: 0,309 W/(m²K)						

8						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R _{si} :						
außen R _{sa} :						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
						cm
U-Wert: W/(m²K)						

9						
Bauteil Nr. Bauteil-Bezeichnung						
Wärmeübergangswiderstand [m²K/W] innen R _{si} :						
außen R _{sa} :						
Teilfläche 1	λ [W/(mK)]	Teilfläche 2 (optional)	λ [W/(mK)]	Teilfläche 3 (optional)	λ [W/(mK)]	Summe Breite Dicke [mm]
1.						
2.						
3.						
4.						
5.						
6.						
7.						
8.						
		Flächenanteil Teilfläche 2		Flächenanteil Teilfläche 3		Summe
						cm
U-Wert: W/(m²K)						

Passivhaus-Projektierung

REDUKTIONSFAKTOR SOLARE EINSTRAHLUNG, FENSTER-U-WERT

Objekt: **Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva**

Heizwärme: **32** kWh/(m²a)

Heizgradstunden:

Klima:	SI Ljubljana											
Ausrichtung der Fensterfläche	Globalstrahlung (Haupt- richtungen)	Verschattung	Ver-schmut-zung	nicht-senkrecht- Strahlungs-einfall	Vergla-sungs- anteil	g-Wert	Abminderungs- faktor solare Einstrahlung	Fenster- Fläche	Fenster- U-Wert	Vergla-sungs- Fläche	mittlere Global- strahlung	
maximal:	kWh/(m²a)	0,75	0,95	0,85				m²	W/(m²K)	m²	kWh/(m²a)	
Nord	108	1,00	0,95	0,85	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	108	
Ost	228	0,78	0,95	0,85	0,826	0,68	0,52	10,00	1,60	8,3	228	
Süd	431	0,90	0,95	0,85	0,912	0,68	0,67	20,84	1,37	19,0	401	
West	252	1,00	0,95	0,85	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	252	
Horizontal	369	1,00	0,95	0,85	0,000	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0	369	
Summe bzw. Mittelwert über alle Fenster						0,68	0,62	30,84	1,45	27,3		

78,4	
Transmissions- verluste	Wärme- angebot Solarstrah- lung
kWh/a	kWh/a
0	0
1251	805
2245	3783
0	0
0	0
3496	4588

					Rohbaumaße Fenster		eingebaut		Verglasung		Rahmen		g-Wert	U-Werte		Rahmenmaße				Einbau				Ψ-Werte		Ergebnisse				
Anzahl	Bezeichnung	Abweichung zur Nordrichtung	Neigung gegen die Horizontale	Orientierung	Breite	Höhe	in Fläche im Flächenblatt	Nr	Auswahl Verglasung aus FenTyp	Nr	Auswahl Rahmen aus FenTyp	Nr	senkr. Einstrahlung	Verglasung	Rahmen	Breite links	Breite rechts	Breite unten	Breite oben	links 1/0	rechts 1/0	unten 1/0	oben 1/0	Ψ Glasrand	Ψ Einbau	Fensterfläche	Verglasungsfläche	U-Wert Fenster	Glasanteil je Fenster	
		Grad	Grad		m	m	auswählen:		auswählen:		auswählen:		-	W/(m²K)	W/(m²K)	m	m	m	m					W/(mK)	W/(mK)	m²	m²	W/(m²K)	%	
1	Okna N	90	90	Ost	1,080	2,520	Fasada V	1	Okna stanovanje	1	Okno dvojna zast	1	0,68	1,10	2,60	0,08	0,08	0,04	0,04	1	1	1	1	0,040	0,056	2,7	2,24	1,61	82%	
4	Okna N	90	90	Ost	1,300	1,400	Fasada V	1	Okna stanovanje	1	Okno dvojna zast	1	0,68	1,10	2,60	0,08	0,08	0,04	0,04	1	0	1	1	0,040	0,056	7,3	6,02	1,59	83%	
1	Okna N	180	90	Süd	1,060	2,520	Fasada J	3	Okna stanovanje	1	Okno dvojna zast	1	0,68	1,10	2,60	0,08	0,08	0,04	0,04	1	1	1	1	0,040	0,056	2,7	2,20	1,62	82%	
1	Okna N	180	90	Süd	2,680	2,520	Fasada J	3	Okna stanovanje	1	Okno dvojna zast	1	0,68	1,10	2,60	0,08	0,08	0,04	0,04	1	1	1	1	0,040	0,056	6,8	6,15	1,38	91%	
1	Okna N	225	90	Süd	4,530	2,520	Fasada JZ	2	Okna stanovanje	1	Okno dvojna zast	1	0,68	1,10	2,60	0,08	0,08	0,04	0,04	1	1	1	1	0,040	0,056	11,4	10,66	1,32	93%	
1								0		0		0																		
1								0		0		0																		
1								0		0		0																		
1								0		0		0																		
1								0		0		0																		
1								0		0		0																		
1								0		0		0																		
1								0		0		0																		
1								0		0		0																		
2								0		0		0																		
2								0		0		0																		
2								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0		0		0																		
								0																						

Passivhaus-Projektierung

VERGLASUNGSTYP NACH ZERTIFIKAT

zu den Pfosten-Riegel-Fassaden / Fensterrahmen ab Zeile 99

	TYP		
Aufbau Nr.	Verglasung	g-Wert	U _g -Wert
			W/(m²K)
1	Okna stanovanje iz prejetih podatkov	0,680	1,100
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

Passivhaus-Projektierung

P F O S T E N - R I E G E L - F A S S A D E / F E N S T E R R A H M E N N A C H Z E R T I F I K A T

[zu den Verglasungen ab Zeile 2](#)

	TYP	U _f -Wert	Rahmenmaße				Wärmebrücken		
Aufbau Nr.	Fensterrahmen	Rahmen	Breite links	Breite rechts	Breite unten	Breite oben	Ψ _{Glasrand}	Ψ _{Einbau}	
	Pfosten-Riegel-Fassade	Pfosten-Riegel	halbe Breite Pfosten		halbe Breite Riegel		Ψ _{Glasrand}	Ψ _{Einbau}	χ _{GT} -Wert Glasträger
		W/(m²K)	m	m	m	m	W/(mK)	W/(mK)	W/K
1	Okno dvojna zasteklitev RAL montaža	2,60	0,080	0,080	0,040	0,040	0,040	0,056	
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									

Passivhaus-Projektierung

BERECHNUNG VON VERSCHATTUNGSFAKTOREN

Klima:	SI Ljubljana	
Objekt:	Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva	
Geogr. Breite:	46,15	°

Orien-tierung	Verglasungs-fläche m ²	Abminderungs-faktor r_v
Nord	0,00	100%
Ost	8,26	78%
Süd	19,01	90%
West	0,00	100%
Horizontal	0,00	100%

[illegible]

Passivhaus-Projektierung
L Ü F T U N G S D A T E N

Objekt: Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva

Energiebezugsfläche A_{EB}	m ²	97	(Blatt Flächen)
Raumhöhe h	m	2,8	(Blatt Heizwärme)
Raumluftvolumen Lüftung ($A_{EB} \cdot h$) = V_L	m ³	271	(Blatt Heizwärme)

Auslegung Lüftungsanlage Standard-Betriebsart

Personenbelegung	m ² /P	24				
Anzahl Personen	P	4,0				
Frischlufth pro Person	m ³ /(P·h)	30				
Frischlufthbedarf	m ³ /h	120				
Ablufträume		Küche	Bad	Dusche	WC	
Anzahl		1	2	0	0	
Ablufthbedarf pro Raum	m ³ /h	60	40	20	20	
Ablufthbedarf gesamt	m ³ /h	140				
Auslegungsvolumenstrom (Maximum)	m ³ /h	140				

Berechnung des mittleren Luftwechsels

Betriebsarten	tägl. Betriebszeiten h/d	Faktoren bezügl. Maximum	Luftvolumenstrom m ³ /h	Luftwechsel 1/h
Maximum		1,00	140	0,52
Standard	8,0	0,77	108	0,40
Grundlüftung	8,0	0,54	75	0,28
Minimum	8,0	0,40	56	0,21
Mittelwert		0,57	80	0,29

Mittlerer Luftaustausch (m³/h) Mindestluftwechsel 0.3 1/h.

Infiltrationsluftwechsel

Windschutz-Koeffizienten e und f		
Koeffizient e für Abschirmungsklasse	mehrere Einwirkungs-seiten	eine Einwirkungs-seite
keine Abschirmung	0,10	0,03
mäßige Abschirmung	0,07	0,02
starke Abschirmung	0,04	0,01
Koeffizient f	15	20

Windschutzkoeffizient e	für Jahresbedarf:	für Heizlastfall:		
	0,07	0,18		
Windschutzkoeffizient f	15	15	Netto Luftvolumen für Drucktest V_{n50}	Luftdurchlässigkeit q_{50}
Luftwechsel bei Drucktest n_{50}	1/h	0,56	0,56	287 m ³
				0,99 m ³ /(h·m ²)

Art der Lüftungsanlage

X	Balancierte Passivhauslüftung	bitte ankreuzen	für Jahresbedarf:	für Heizlastfall:
	Reine Abluft			
	Abluftüberschuss		1/h	0,00
	Infiltrationsluftwechsel $n_{L,Rest}$		1/h	0,041
				0,104

Effektiver Wärmebereitstellungsgrad der Lüftungsanlage mit Wärmerückgewinnung

X	Gerät innerhalb der thermischen Hülle			
	Gerät außerhalb der thermischen Hülle			
Wärmebereitstellungsgrad Gerät η_{WRG}		0,00	Helios KWL EC 300 PRO	
Leitwert Außenluftkanal Ψ	W/(mK)	0,000	Berechnung siehe Nebenrechnung	
Länge des Außenluftkanals	m	1		
Leitwert Fortluftkanal Ψ	W/(mK)	0,000	Berechnung siehe Nebenrechnung	
Länge des Fortluftkanals	m	2		
Temperatur des Aufstellraumes	°C	20	Innenraumtemperatur (°C)	20
(nur eintragen falls Gerät außerhalb der thermischen Hülle)			mittl. Außentemp. Heizp. (°C)	4,0
			mittl. Erdreichtemp. (°C)	10,8

Effektiver Wärmebereitstellungsgrad $\eta_{WRG,eff}$	0,0%
--	------

Effektiver Wärmebereitstellungsgrad Erreichwärmeübertrager

Wirkungsgrad Erreichwärmeübertrager $\eta^*_{EWÜ}$	0%
Wärmebereitstellungsgrad EWÜ $\eta_{EWÜ}$	0%

Nebenrechnung:
Ψ-Wert Zu- bzw. Außenluftkanal

Nennweite		mm
Dämmdicke:		mm
Verspiegelt? Bitte ankreuzen!		
☐ Ja	Bitte genau ein Feld ankreuzen	
☐ Nein		
Wärmeleitfähigkeit		W/(mK)
Nennvolumenstrom	80	m³/h
Δθ	16	K
Rohrdurchmesser innen	0,000	m
Innendurchmesser	0,000	m
Außendurchmesser	0,000	m
α–innen	0,00	W/(m²K)
α–Oberfläche		W/(m²K)
Ψ-Wert	0,000	W/(mK)
Oberflächentemperatur-Differenz	0,000	K

Nebenrechnung:
Ψ-Wert Ab- bzw. Fortluftkanal

Nennweite		mm
Dämmdicke:		mm
Verspiegelt? Bitte ankreuzen!		
☐	Ja	Bitte genau ein Feld ankreuzen
☐	Nein	
Wärmeleitfähigkeit		W/(mK)
Nennvolumenstrom	80	m³/h
Δθ	16	K
Rohrdurchmesser innen	0,00000	m
Rohrdurchmesser außen	0,00000	m
Außendurchmesser	0,00000	m
α–innen	0,00	W/(m²K)
α–Oberfläche		W/(m²K)
Ψ-Wert	0,000	W/(mK)
Oberflächentemperatur-Differenz	0,000	K

Passivhaus-Projektierung

ENERGIEKENNWERT HEIZWÄRME

Klima: **SI Ljubljana**
 Objekt: **Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva**
 Standort: **k.o. Brdo**

Innentemperatur: **20,0** °C
 Gebäudetyp/Nutzung: **večstanovanjski blok obrav**
 Energiebezugsfläche A_{EB}: **97,5** m²

Bauteile	Temperaturzone	Fläche m ²	U-Wert W/(m ² K)	Temp.-faktor f _t	G _t kKh/a	kWh/a	pro m ² Energie- bezugsfläche
1. Außenwand Außenluft	A	47,3	0,271	1,00	78,4	1005	
2. Außenwand Erdreich	B			0,60			
3. Dach/Decken Außenluft	A	45,1	0,235	1,00	78,4	829	
4. Bodenplatte/Kellerdecke	B			0,60			
5.	B			0,60			
6.	A			1,00			
7. Predelne stene na hodnik	X	36,1	0,268	0,60	78,4	455	
8. Fenster	A	30,8	1,447	1,00	78,4	3496	
9. Außentür	A	2,2	0,920	1,00	78,4	155	
10. Wbrücken außen (Länge/m)	A	14,5	0,050	1,00	78,4	57	
11. Wbrücken Perimeter (Länge/m)	P			0,60			
12. Wbrücken Boden (Länge/m)	B			0,60			
Summe aller Hüllflächen		161,5					

Transmissionswärmeverluste Q_T

Summe **5997** kWh/a **61,5** kWh/(m²a)

Lüftungsanlage:

effektiver Wärmebereitstellungsgrad
 der Wärmerückgewinnung
 Wärmebereitstellungsgrad des Erdreichwärmeübertr.

wirksames Luftvolumen V_L

η_{eff} **0%**

η_{EwÜ} **0%**

energetisch wirksamer Luftwechsel n_L

n_{L,Anlage}
1/h

0,294

A_{EB} m² lichte Raumhöhe

97,5 * **2,78** = 270,9 m³

Φ_{WRG}

n_{L,Rest}
1/h

0,041

V_L
m³

271

n_L
1/h

0,336

c_{Luft}
Wh/(m²K)

0,33

G_t
kKh/a

78,4

kWh/a

2351

kWh/(m²a)

24,1

Lüftungswärmeverluste Q_L

Q_T
kWh/a

5997

Q_L
kWh/a

2351

Reduktionsfaktor
Nacht-/Wochenend-
absenkung

1,0

kWh/a

8348

kWh/(m²a)

85,7

Summe Wärmeverluste Q_V

Ausrichtung
der Fläche

Abminderungsfaktor
vgl. Blatt Fenster

g-Wert
(senkr. Einstr.)

Fläche
m²

Globalstr. Heizzeit
kWh/(m²a)

kWh/a

1. Nord	0,00	0,00	0,00	108	0
2. Ost	0,52	0,68	10,00	228	805
3. Süd	0,67	0,68	20,84	401	3783
4. West	0,00	0,00	0,00	252	0
5. Horizontal	0,00	0,00	0,00	369	0

0,00

0,00

0,00

108

0

0,52

0,68

10,00

228

805

0,67

0,68

20,84

401

3783

0,00

0,00

0,00

252

0

0,00

0,00

0,00

369

0

Wärmeangebot Solarstrahlung Q_S

Summe **4588** kWh/a **47,1** kWh/(m²a)

Interne Wärmequellen Q_I

kh/d

0,024

Länge Heizzeit
d/a

205

spezif. Leistung q_i
W/m²

2,10

A_{EB}
m²

97,5

kWh/a

1004

kWh/(m²a)

10,3

Freie Wärme Q_F

Q_S + Q_I = **5593** kWh/a

kWh/(m²a)

57,4

Verhältnis Freie Wärme zu Verlusten

Q_F / Q_V = **0,67**

Nutzungsgrad Wärmegewinne η_G

(1 - (Q_F / Q_V)⁵) / (1 - (Q_F / Q_V)⁶) = **95%**

Wärmegewinne Q_G

η_G * Q_F = **5319** kWh/a

kWh/(m²a)

54,6

Heizwärmebedarf Q_H

Q_V - Q_G = **3029** kWh/a

kWh/(m²a)

31

Grenzwert **15** kWh/(m²a)

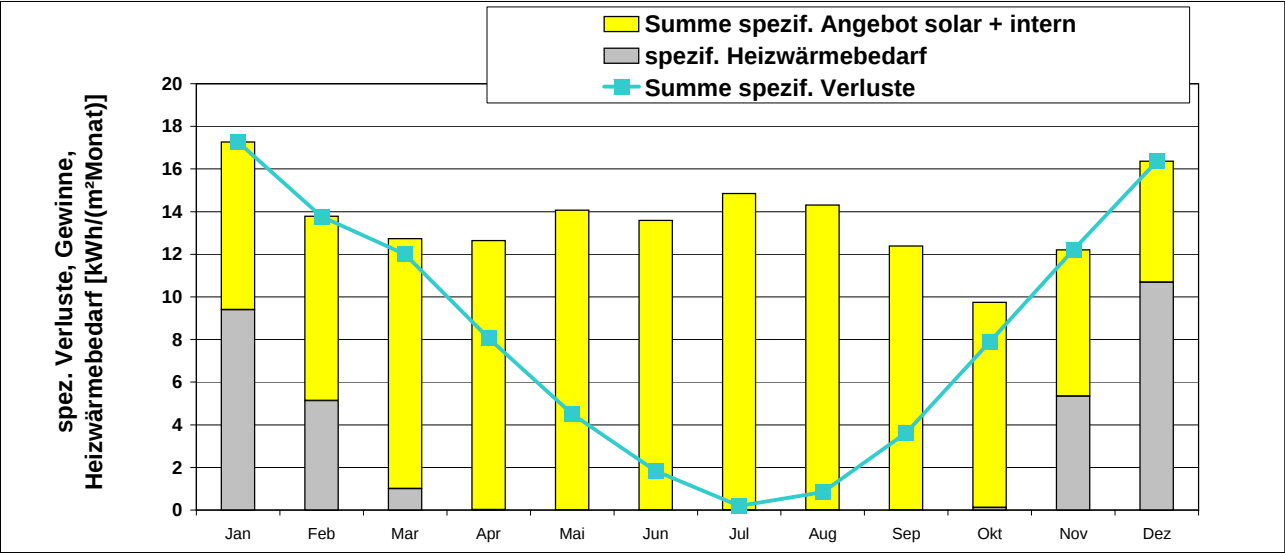
Anforderung erfüllt? **nein** (ja/nein)

PASSIVHAUS-PROJEKTIERUNG
ENERGIEKENNWERT HEIZWÄRME
MONATSVERFAHREN

Klima:	SI Ljubljana
Objekt:	Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva
Standort:	k.o. Brdo

Innentemperatur:	20	c
Gebäudetyp/Nutzung:	večstanovanjski blok obravnavano stalno	
Energiebezugsfläche A _{EB} :	97	m²

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
Heizgr.Std. Außen	15,8	12,6	11,0	7,4	4,1	1,7	0,2	0,8	3,3	7,2	11,2	15,0	90	kKh
Heizgr.Std. Grund	7,7	7,9	9,1	8,5	7,8	6,2	5,1	4,1	3,6	4,1	4,9	6,4	75	kKh
Verluste Außen	1683	1342	1169	786	439	179	18	81	354	769	1190	1595	9605	kWh
Verluste Grund	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Summe spezif. Verluste	17,3	13,8	12,0	8,1	4,5	1,8	0,2	0,8	3,6	7,9	12,2	16,4	98,6	kWh/m²
Solare Gewinne Nord	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solare Gewinne Ost	81	113	184	255	311	347	368	290	216	131	71	53	2419	kWh
Solare Gewinne Süd	514	567	772	787	859	779	870	904	805	628	434	336	8255	kWh
Solare Gewinne West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solare Gewinne Horiz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solare Gewinne opak	20	24	35	42	49	52	56	48	39	27	16	13	421	kWh
Innere Wärmequellen	152	138	152	147	152	147	152	152	147	152	147	152	1793	kWh
Summe spezif. Angebot solar + intern	7,9	8,6	11,7	12,6	14,1	13,6	14,8	14,3	12,4	9,6	6,9	5,7	132,3	kWh/m²
Nutzungsgrad	100%	100%	94%	64%	32%	13%	1%	6%	29%	81%	100%	100%	51%	
Heizwärmebedarf	916	501	98	1	0	0	0	0	0	12	521	1041	3090	kWh
spezif. Heizwärmebedarf	9,4	5,1	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	5,3	10,7	31,7	kWh/m²



Passivhaus-Projektierung
HEIZWÄRMELAST

Objekt:Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva

Standort:K.o. Brdo

Gebäudetyp/Nutzung:večstanovanjski blok obravnavano stanovan

Energiebezugsfläche A_{EB}:97,5 m²Innen-temperatur:20 °C

Klima (Heizlast):SI Ljubljana

Auslegungstemperatur

Wetter 1:-7,0 °C

Wetter 2:-8,4 °C

Erdreichauslegungstemp.7,8 °C

Strahlung:

Nord

Ost

Süd

West

Horizontal

Fläche

U-Wert

Faktor immer 1 (außer "X")

TempDiff 1

TempDiff 2

P_T 1

P_T 2

Bauteile

Temperaturzone

m²

W/(m²K)

K

bzw.

K

=

W

bzw.

W

1. Außenwand Außenluft

A

47,3

*

0,271

*

1,00

*

27,0

bzw.

28,4

=

346

bzw.

364

2. Außenwand Erdreich

B

*

*

1,00

*

12,2

bzw.

12,2

=

bzw.

3. Dach/Decken Außenluft

A

45,1

*

0,235

*

1,00

*

27,0

bzw.

28,4

=

286

bzw.

301

4. Bodenplatte/Kellerdecke

B

*

*

1,00

*

12,2

bzw.

12,2

=

bzw.

5.

B

*

*

1,00

*

12,2

bzw.

12,2

=

bzw.

6.

A

*

*

1,00

*

27,0

bzw.

28,4

=

bzw.

7. Predelne stene na hodnik

X

36,1

*

0,268

*

0,60

*

27,0

bzw.

28,4

=

157

bzw.

165

8. Fenster

A

30,8

*

1,447

*

1,00

*

27,0

bzw.

28,4

=

1205

bzw.

1267

9. Außentür

A

2,2

*

0,920

*

1,00

*

27,0

bzw.

28,4

=

53

bzw.

56

10. Wbrücken außen (Länge/m)

A

14,5

*

0,050

*

1,00

*

27,0

bzw.

28,4

=

20

bzw.

21

11. Wbrücken Perimeter (Länge/m)

P

*

*

1,00

*

12,2

bzw.

12,2

=

bzw.

12. Wbrücken Boden (Länge/m)

B

*

*

1,00

*

12,2

bzw.

12,2

=

bzw.

13. Haus/Wohnungstrennwand

I

206,7

*

0,339

*

1,00

*

3,0

bzw.

3,0

=

210

bzw.

210

Transmissionswärmelast P_T

Summe

=

2276

bzw.

2384

Lüftungsanlage:

A_{EB}

m²

97,5

*

2,78

=

271

wirksames Luftvolumen V_L

Wärmebereitstellungsgrad des Wärmeübertragers

Wirkungsgrad des EWÜ

Wärmebereitstellungsgrad EWÜ

energetisch wirksamer Luftwechsel n_L

n_{L,Resi} (Heizlast)

1/h

0,104

+

n_{L,Anlage}

1/h

0,294

*(1-

Φ_{WRG}

bzw.

Φ_{WRG}

) =

1/h

0,398

bzw.

0,398

Lüftungswärmelast P_L

V_L

m³

270,9

*

n_L

1/h

0,398

bzw.

n_L

1/h

0,398

*

C_{Luft}

Wh/(m³K)

0,33

*

TempDiff 1

K

27,0

bzw.

TempDiff 2

K

28,4

=

P_L 1

W

960

bzw.

P_L 2

W

1010

Summe Wärmelast P_V

P_T + P_L

=

3237

bzw.

3394

Ausrichtung der Fläche

Fläche

m²

g-Wert (senkr. Einstrahlung)

Abminderungsfaktor (vgl. Blatt Fenster)

Strahlung 1

Strahlung 2

P_S 1

P_S 2

1. Nord

0,0

*

0,0

*

0,4

*

16

bzw.

8

=

0

bzw.

0

2. Ost

10,0

*

0,7

*

0,5

*

56

bzw.

9

=

198

bzw.

32

3. Süd

20,8

*

0,7

*

0,7

*

157

bzw.

29

=

1480

bzw.

274

4. West

0,0

*

0,0

*

0,4

*

60

bzw.

22

=

0

bzw.

0

5. Horizontal

0,0

*

0,0

*

0,4

*

75

bzw.

21

=

0

bzw.

0

Wärmeangebot Solarlast P_S

Summe

=

1678

bzw.

306

Interne Wärmelast P_I

spez. Leistung

W/m²

1,6

*

A_{EB}

m²

97

=

P_I 1

W

156

bzw.

P_I 2

W

156

Wärmegewinne P_G

P_S + P_I

=

1834

bzw.

461

P_V - P_G

=

1403

bzw.

2932

Heizwärmelast P_H

=

2932

W

wohnflächenspezifische Heizwärmelast P_H / A_{EB}

=

30,1

W/m²

Eingabe max. Zulufttemperatur

52 °C

Max. Zulufttemperatur θ_{zu,Max}

52 °C

Zulufttemperatur ohne Nachheizung

θ_{zu,Min}

-7,0 °C

-8,4 °C

zum Vergleich: Wärmelast, die von der Zuluft transportierbar ist

P_{Zuluft,Max}

=

1588

W

spezifisch:

16,3

W/m²

Über die Zuluft beheizbar?

nein

PHPP 2007, Heizlast

PHPP Poklukarjeva Ljubljana 61 POPRAVLJENA

Passivhaus-Projektierung
S O M M E R F A L L

Klima: SI Ljubljana

Objekt: Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva

Standort: k.o. Brdo

spez. Kapazität: 204 Wh/K pro m² WFL

Übertemperaturgrenze: 26 °C

Innentemperatur: 20 °C

Gebäudetyp/Nutzung: večstanovanjski blok obravnav

Energiebezugsfläche A_{EB}: 97,5 m²

Bauteile	Temperaturzone	Fläche m²	U-Wert W/(m²K)	Reduktionsfaktor f _{T,Sommer}	H _{Sommer} Wärmeleitwert
1. Außenwand Außenluft	A	47,3	0,271	1,00	12,8
2. Außenwand Erdreich	B			1,00	
3. Dach/Decken Außenluft	A	45,1	0,235	1,00	10,6
4. Bodenplatte/Kellerdeck	B			1,00	
5.	B			1,00	
6.	A			1,00	
7. Predelne stene na hodn	X	36,1	0,268	0,60	5,8
8. Fenster	A	30,8	1,447	1,00	44,6
9. Außentür	A	2,2	0,920	1,00	2,0
10. Wbrücken außen (Länge/	A	14,5	0,050	1,00	0,7
11. Wbrücken Perimeter (Lä	P			1,00	
12. Wbrücken Boden (Länge/	B			1,00	

Transmissionsleitwert außen H_{T,e}

Transmissionsleitwert Erdreich H_{T,g}

76,5 W/K

0,0 W/K

Wärmebereitstellungsgrad Wärmerückgewinnung η_{WRG} 0%

wirksames Luftvolumen V_L 97,5 m²

lichte Raumhöhe 2,78 m

= 271 m³

Wirkungsgrad Erdreichwärmeübertrager $\eta^{*}_{EWÜ}$ 0%

Lüftung Sommer kontinuierliche Lüftung zur Sicherstellung ausreichender Luftqualität

Luftwechsel durch freie Lüftung (Fenster & Fugen) oder mechanische Abluft, Sommer: 0,50 1/h

Anlagenluftwechsel Sommer: 0,00 1/h mit WRG (ggf. ankreuzen)

energetisch wirksamer Luftwechsel η_L

0,500 1/h

+ 0,000 1/h

*(1 - 0,000)

+ 0,000 1/h

= 0,500 1/h

Lüftungsleitwert außen H_{V,e}

Lüftungsleitwert Erdreich H_{V,g}

271 m³

271 m³

0,500 1/h

0,000 1/h

0,33 Wh/(m²K)

0,33

= 44,7 W/K

= 0,0 W/K

Zusätzliche Sommerlüftung zur Auskühlung Temperaturamplitude Sommer 0,0 K

ankreuzen: ☒ nächtliche Fensterlüftung, manuell

☐ mechanische, automatisch geregelte Lüftung

zugehöriger Luftwechsel 0,50 1/h

(für Fensterlüftung: bei 1 K Temperaturdifferenz innen - außen)

minimal zulässige Innentemperatur 22,0 °C

Ausrichtung der Fläche	Winkel-faktor Sommer	Versch.-faktor Sommer	Ver-schmutzung	g-Wert (senkr. Einstr.)	Fläche m²	Verglasungsanteil	Apertur m²
1. Nord	0,9	1,00	0,95	0,00	0,0	0%	0,0
2. Ost	0,9	0,08	0,95	0,68	10,0	83%	0,4
3. Süd	0,9	0,09	0,95	0,68	20,8	91%	1,0
4. West	0,9	1,00	0,95	0,00	0,0	0%	0,0
5. Horizontal	0,9	1,00	0,95	0,00	0,0	0%	0,0
6. Summe opake Flächen							0,6

Solarapertur Summe 2,0 m²/m² 0,02

spezif. Leistung q_i W/m² 2,10

A_{EB} m² 97

= 205 W

W/m² 2,1

Innere Wärmequellen Q_i

Übertemperaturhäufigkeit $h_{\vartheta \geq \vartheta_{\max}}$ 0,0%

bei der Übertemperaturgrenze $\vartheta_{\max} = 26 \text{ °C}$

Wenn die "Häufigkeit über 25°C" 10% überschreitet, sind zusätzliche Maßnahmen zum Schutz vor Sommerhitze erforderlich.

Täglicher Temperaturhub durch Solarlast 8,4 kWh/d

1/k 1000

spez. Kap. Wh/(m²K) 204

A_{EB} m² 97

= 0,4 K

Klima: **SI Ljubljana**

Objekt: **Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva**

Geogr. Breite:	46,15
----------------	-------

Sommer!

Orien-tierung	Verglasungs-fläche	Verschät-tungsfaktor SOMMER
	m²	f _y
Nord	0,00	100%
Ost	8,26	8%
Süd	19,01	9%
West	0,00	100%
Horizontal	0.00	100%

Ergebnis aus dem Sommerblatt:

Übertemperaturhäufigkeit $h_{ij} \geq \hat{\pi}_{\max}$

0,0%

[illegible]

Passivhaus-Projektierung
SOMMERLÜFTUNG

Objekt:	Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva	Gebäudetyp/Nutzung:	večstanovanjski blok obravnavano stanovanje
Standort:	k.o. Brdo	Gebäudevolumen	271 m³

Bezeichnung	Dan	Noč					
Anteil Öffnungsdauer	20%	60%					
Klima-Randbedingungen							
Temperaturdifferenz innen - außen	4	4					K
Windgeschwindigkeit	1	1					m/s
Fenstergruppe 1							
Anzahl	2	2					
lichte Breite	1,30	1,30					m
lichte Höhe	1,40	1,40					m
Kippfenster?	x	x					
Öffnungsweite (bei Kippfenster)	0,080	0,080					m
Fenstergruppe 2 (bei Querlüftung)							
Anzahl	1	1					
lichte Breite	2,26	2,26					m
lichte Höhe	2,52	2,52					m
Kippfenster?							
Öffnungsweite (bei Kippfenster)							m
Höhendifferenz zu Fenster 1	0,92	0,92					m

Volumenstrom einseitige Lüftung 1	93	93	0	0	0	0	m³/h
Volumenstrom einseitige Lüftung 2	2436	2436	0	0	0	0	m³/h
Volumenstrom Querlüftung	2529	2529	0	0	0	0	m³/h
Anteil Luftwechsel	1,87	5,60	0,00	0,00	0,00	0,00	1/h

Zusammenstellung Anteile Sommerlüftung

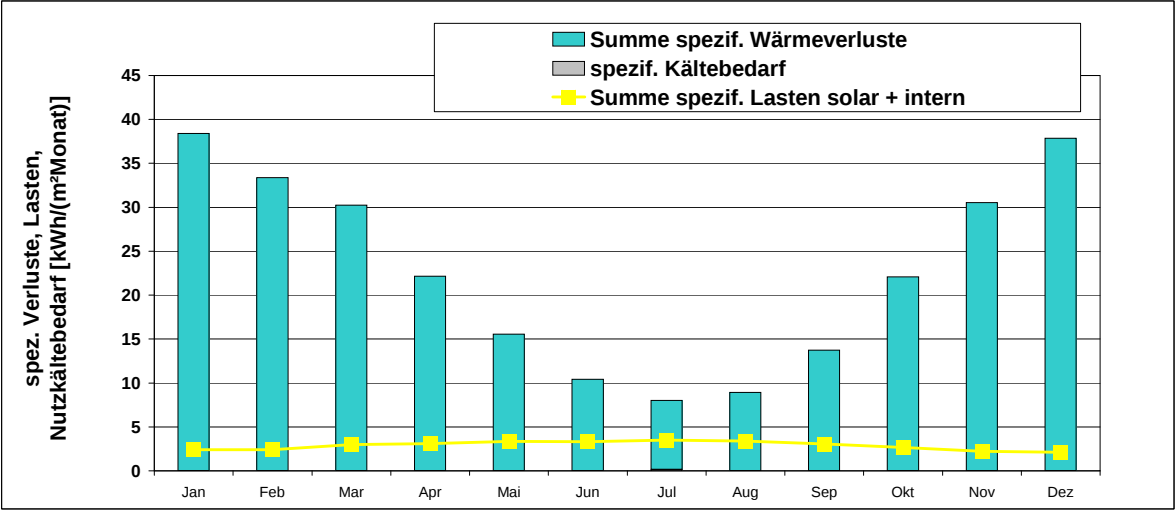
Bezeichnung	Lüftungstyp	tagesmittlere Luftwechsel	
Nočno zračenje prostorov		0,50	1/h
Dnevno zračenje prostorov		0,20	1/h
			1/h

PASSIVHAUS-PROJEKTIERUNG
ENERGIEKENNWERT NUTZKÄLTE
MONATSVERFAHREN

Klima:	SI Ljubljana
Objekt:	Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva
Standort:	k.o. Brdo

Innentemperatur:	26	°C
Gebäudetyp/Nutzung:	večstanovanjski blok obravnavano s	
Energiebezugsfläche A _{EB} :	97	m ²

	Jan	Feb	Mar	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr	
Heizgr.Std. Außen	20,2	16,6	15,4	11,7	8,6	6,0	4,6	5,2	7,6	11,7	15,5	19,4	143	kKh
Heizgr.Std. Grund	12,2	11,9	13,6	12,8	12,2	10,5	9,5	8,6	7,9	8,5	9,2	10,8	128	kKh
Verluste Außen	2455	2014	1869	1416	1039	725	560	632	925	1415	1876	2354	17283	kWh
Verluste Grund	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Verluste Sommerlüftung	1287	1238	1077	744	477	292	206	236	412	736	1098	1334	9139	kWh
Summe spezif. Wärmeverluste	38,4	33,4	30,2	22,2	15,6	10,4	7,9	8,9	13,7	22,1	30,5	37,9	271,1	kWh/m ²
Solare Lasten Nord	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solare Lasten Ost	9	13	21	29	35	39	41	33	24	15	8	6	272	kWh
Solare Lasten Süd	55	60	82	84	92	83	93	96	86	67	46	36	881	kWh
Solare Lasten West	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solare Lasten Horiz.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	kWh
Solare Lasten opak	20	24	35	42	49	52	56	48	39	27	16	13	421	kWh
Innere Wärmequellen	152	138	152	147	152	147	152	152	147	152	147	152	1793	kWh
Summe spezif. Lasten solar + intern	2,4	2,4	3,0	3,1	3,4	3,3	3,5	3,4	3,0	2,7	2,2	2,1	34,5	kWh/m ²
Nutzungsgrad Verluste	6%	7%	10%	14%	22%	32%	43%	38%	22%	12%	7%	6%	13%	
Nutzkältebedarf	0	0	0	0	0	0	13	0	0	0	0	0	13	kWh
spezif. Kältebedarf	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	kWh/m ²



Passivhaus-Projektierung
KOMPRESSOR-KÜHLGERÄTE

Klima: SI Ljubljana
Objekt: Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva
Standort: k.o. Brdo

Innentemperatur Sommer: 26 °C
Gebäudetyp/Nutzung: večstanovanjski blok obravnavani
Energiebezugsfläche A_{EB}: 97,5 m²

wirksames
Luftvolumen V_L $\frac{A_{EB}}{m^2}$ * $\frac{\text{lichte Raumhöhe}}{m}$ = $\frac{m^3}{271}$

hygrisch wirksamer Anlagenluftwechsel Sommer $\frac{n_{L,Anlage}}{1/h}$ * (1 - $\frac{\Phi_{WRG}}{\text{Rückfeuchtzahl}}$) = $\frac{1/h}{0,000}$

direkter Außenluftwechsel Sommer $\frac{n_{L,frei}}{1/h}$ + $\frac{n_{L,Rest}}{1/h}$ + $\frac{n_{Nacht,Fenster}}{1/h}$ + $\frac{n_{Nacht,kontrolliert}}{1/h}$ = $\frac{1,114}{1/h}$

Außenluftwechsel Sommer Summe $\frac{1,11}{1/h}$

☐ **Zuluft-Kühlung**
ggf. ankreuzen
Taktbetrieb (ggf. ankreuzen)
Minimaltemperatur der Kühleroberfläche °C

☒ **Umluft-Kühlung**
ggf. ankreuzen
Taktbetrieb (ggf. ankreuzen)
Minimaltemperatur der Kühleroberfläche °C
Volumenstrom m³/h

☐ **zusätzliche Entfeuchtung**
ggf. ankreuzen
max. abs. Feuchte g/kg
Feuchtequellen g/(m²h)
Feuchtekapazität Gebäude g/(g/kg)/m²
Feuchte am Anfang der Kühlperiode 8 g/kg

☐ **Flächenkühlung**
ggf. ankreuzen

Nutzkälte	$\frac{\text{sensibel}}{0,1}$	$\frac{\text{latent}}{0,0}$	
davon			
Zuluftkühlung	0,0	0,0 kWh/(m²a)	Sensibler Anteil 0,0%
Umluftkühlung	0,1	0,0 kWh/(m²a)	100,0%
Entfeuchtung		kWh/(m²a)	
Verbleibend für Flächenkühlung	0,0	kWh/(m²a)	
Summe	0,1	0,0 kWh/(m²a)	100,0%
Nicht gedeckter Bedarf	0,0	0,0 kWh/(m²a)	

Passivhaus-Projektierung

WÄRMEVERTEILUNG UND WARMWASSERSYSTEM

Objekt:	Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva
Standort:	K.o. Brdo
Innentemperatur:	20 °C
Gebäudetyp/Nutzung:	večstanovanjski blok obravnavano stanovanje 6
Energiebezugsfläche A_{EB} :	97 m ²
Personenbelegung:	4,0 Pers
Zahl Wohneinheiten:	1
Jahresheizwärmebedarf q_{HL} :	3090 kWh/a
Länge Heizzeit:	205 d
mittlere Heizlast P_{Mittel} :	0,6 kW
Grenznutzen zusätzlicher Wärmegewinne:	78%

Heizwärmeverteilung

Länge Verteilungen	L_H (Projekt)	
Wärmeverlustkoeffizient je m Leitung	Ψ (Projekt)	
Temperatur im Raum, durch den die Leitung geht	$\vartheta_{X, Verteilraum}$	
Auslegungs-Vorlauftemperatur	ϑ_V Vorlauf, Auslegung	
Auslegungs-Heizlast des Systems	P_{Heiz} (vorhan. oder berech.)	
Vorlauftemperatur-Regelung (ggf. ankreuzen)		
Auslegungs-Rücklauftemperatur	ϑ_R	$= 0,714 \cdot (\vartheta_V - 20) + 20$
jährliche Wärmeabgabe pro m Leitung	q^*_{HL}	$= \Psi \cdot (\vartheta_R - \vartheta_X) \cdot t_{Heiz} \cdot 0,024$
evtl. Nutzungsgrad dieser Wärmeabgabe	η_{IG}	
jährliche Verluste	Q_{HL}	$= L_H \cdot q^*_{HL} \cdot (1 - \eta_{IG})$
spezif. Verluste	q_{HL}	$= \Sigma Q_{HL} / A_{EB}$
Aufwandszahl Heizwärmeverteilung	$e_{a,HL}$	$= (q_H + q_{HL}) / q_H$

Teile			Gesamt
warmer Bereich	kalter Bereich		
1	2	3	
10,00			m
0,211			W/(mK)
20			°C
55,0			°C
15,4			kW
45,0			°C
31			Summe 1,2,3 kWh/(m²a)
78%			
69	0	0	69 kWh/a
			kWh/(m²a)
			102%
			0,7

Warmwasser: Standard-Nutzwärme

WW-Verbrauch je Person und Tag (60 °C)	V_{WW} (Projekt oder Mittelwert 25 Liter/Person)	
mittlere Kaltwasser-Temperatur des Zulaufs	ϑ_{TW} Trinkwassertemperatur (10°)	
Warmwasser nichtelektrischer Bedarf Wasch- und Spülmaschinen	(Blatt Strom)	
Nutzwärme Warmwasser	Q_{TWW}	
spezif. Nutzwärme Warmwasser	q_{TWW}	$= Q_{TWW} / A_{EB}$

25,0	Liter/Pers/d
10,8	°C
0	kWh/a
2082	kWh/a
	kWh/(m ² a)
	21,4

Warmwasserverteilung und -speicherung

Länge Zirkulationsleitungen (Vor- + Rücklauf)	L_Z (Projekt)	
Wärmeverlustkoeffizient je m Leitung	Ψ (Projekt)	
Temperatur im Raum, durch den die Leitung geht	$\vartheta_{X, Verteilraum}$	
Auslegungs-Vorlauftemperatur	ϑ_V Vorlauf, Auslegung	
Betriebszeit der Zirkulation am Tag	t_{Zirk} (Projekt)	
Auslegungs-Rücklauftemperatur	ϑ_R	$= 0,875 \cdot (\vartheta_V - 20) + 20$
Betriebszeit der Zirkulation im Jahr	t_{Zirk}	$= 365 \cdot t_{Zirk}$
jährliche Wärmeabgabe pro m Leitung	q^*_{Z}	$= \Psi \cdot (\vartheta_R - \vartheta_X) \cdot t_{Zirk}$
evtl. Nutzungsgrad dieser Wärmeabgabe	η_{GWV}	$= t_{Heiz} / 365d \cdot \eta_{IG}$
Jahres-Wärmeverlust Zirkulationsleitungen	Q_Z	$= L_Z \cdot q^*_{Z} \cdot (1 - \eta_{GWV})$
Gesamtlänge der Einzelleitungen	L_U (Projekt)	
Rohrdurchmesser außen	$d_{U, Rohr}$ (Projekt)	
Wärmeabgabe je Zapfung	q_{Einzel}	$= (c_{p,ECO} \cdot V_{ROZ} + c_{p,WW} \cdot V_{Rohr}) \cdot (\vartheta_V - \vartheta_X)$
Belegungskoeffizient	η_{Zapf}	$= \eta_{Pers} \cdot 3 \cdot 365 / \eta_{WE}$
jährliche Wärmeabgabe	q_U	$= \eta_{Zapf} \cdot q_{Einzel}$
evtl. Nutzungsgrad dieser Wärmeabgabe	$\eta_{G,U}$	$= t_{Heiz} / 8760 \cdot \eta_{IG}$
Jahres-Wärmeverlust Einzelleitungen	Q_U	$= L_U \cdot q_U \cdot (1 - \eta_{G,U})$
mittl. Wärmeabgabe Speicher	P_S	
evtl. Nutzungsgrad dieser Wärmeabgabe	$\eta_{G,S}$	$= t_{Heiz} / 8760 \cdot \eta_{IG}$
Jahres-Wärmeverlust Speicher	Q_S	$= P_S \cdot 8.760 \text{ kh} \cdot (1 - \eta_{G,S})$

warmer Bereich	kalter Bereich		Gesamt	
				m
0,147				W/m/K
20				°C
55,0				°C
16,0				h/d
51				°C
				h/a
				kWh/m/a
43,5%				-
			0	kWh/a
10,00				m
				m
				kWh/Zapfung
				Zapfungen/a
				kWh/a
				-
			0	kWh/a
				Summe 1,2,3
				W
			0	kWh/a
				Summe 1,2,3
				kWh/a
				kWh/(m²a)
			0,0	
			100,0%	
			2082	kWh/a
				kWh/(m²a)
				21,4

Gesamte Verluste des Warmwassersystems	Q_{WV}	$= Q_Z + Q_U + Q_S$
spezif. Verluste des Warmwassersystems	q_{WV}	$= Q_{WV} / A_{EB}$
Aufwandszahl WW-Verteil. u. -Speich.	$e_{a,WL}$	$= (q_{TWW} + q_{WV}) / q_{TWW}$
ges. Wärmenachfrage des WW-Systems	Q_{gWW}	$= Q_{TWW} + Q_{WV}$
ges. spezif. Wärmenachfrage des WW-Systems	q_{gWW}	$= Q_{gWW} / A_{EB}$

0	kWh/a
	kWh/(m ² a)
0,0	
100,0%	
2082	kWh/a
	kWh/(m ² a)
	21,4

Nebenrechnung: Ψ-Werte von Rohrleitungen

Nennweite	18	mm
Dämmdicke:	13	mm
Verspiegelt? Bitte ankreuzen!		
☐	Ja	
☒	Nein	
Wärmeleitfähigkeit	0,035	W/(mK)
Δθ 30 K		
Rohrdurchmesser innen	0,01800	m
Rohrdurchmesser außen	0,02025	m
Außendurchmesser Leitung	0,04625	m
α-Oberfläche	7,05	W/(m²K)
Ψ-Wert	0,211	W/(mK)
Oberflächentemperatur-Differenz	6,187	K

Passivhaus-Projektierung

STROMBEDARF

Objekt: Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjev

			Haushalte1HH Personen4,0P Wohnfläche97m² Heizwärmebedarf32kWh/(m²a)				solarer Anteil an WW Wasch&Spül Grenzaufwandszahl Warmwasser91% Grenzaufwandszahl Heizung91%		Primärenergiefaktoren: Strom2,6kWh/kWh Erdgas1,1kWh/kWh Energieträger für Heizung/Warmwasser:2,62,6						
Spalte Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	8a	9	10	11	12	13	14
Anwendung	vorhanden? (1/0)	In der thermischen Hülle? (1/0)	Normbedarf	Nutzungsfaktor	Häufigkeit	Bezugsgröße	Nutzenergie (kWh/a)	Anteil elektrisch	Anteil nichtelektrisch	Strombedarf (kWh/a)	Mehr-/Minderbedarf	Grenzaufwandszahl	solarer Deckungsgrad	nichtelektrischer Bedarf (kWh/a)	Primärenergiebedarf (kWh/a)
Geschirrspülen	1	1	1,10	kWh/Anw.	* 1,00	* 65	/(P*a) * 4,0 P = 286	* 100%	=	286					744
Kaltwasseranschluß								* 0%	=						
Waschen	1	1	1,10	kWh/Anw.	* 1,00	* 57	/(P*a) * 4,0 P = 251	* 100%	=	251					652
Kaltwasseranschluß								* 0%	=						
Trocknen mit:	1	1	3,50	kWh/Anw.	Restfeuchte 0,88	* 57	/(P*a) * 4,0 P = 698	100%	=	698					1815
Kondensationstrocknen								* 0%	=	0					0
Energieverbr. durch Verdunstung	0	1	3,13	kWh/Anw.	* 0,60	* 57	/(P*a) * 4,0 P = 0	* 100%	=	0					0
Kühlen	1	1	0,78	kWh/d	* 1,00	* 365	d/a * 1 HH = 285	* 100%	=	285					740
Gefrieren	0	1	0,88	kWh/d	* 1,00	* 365	d/a * 1 HH = 0	* 100%	=	0					0
oder Kombination	0	1	1,00	kWh/d	* 1,00	* 365	d/a * 1 HH = 0	* 100%	=	0					0
Kochen mit Strom	1	1	0,25	kWh/Anw.	* 1,00	* 500	/(P*a) * 4,0 P = 500	* 100%	=	500					1300
Beleuchtung	1	1	31	W	Anteil Energiesparlampen 60%	* 1,00	* 2,90 kh/(P*a) * 4,0 P = 355	* 100%	=	355				0	923
Elektronik	1	1	80	W		* 1,00	* 0,55 kh/(P*a) * 4,0 P = 176	* 100%	=	176					458
Kleingeräte etc	1	1	50	kWh		* 1,00	/(P*a) * 4,0 P = 200	* 100%	=	200					520
Summe Hilfsstrom							142		=	142					370
Sonstiges:															
							0			0					0
							0			0					0
							0			0					0
Summe							2893	kWh		2893	kWh	0		0	7521
Kennwert										29,7	kWh/(m²a)	0,0		0,0	77,2
Empfehlung Maximalwert										18					50

Passivhaus-Projektierung

HILFSSTROM

Objekt: Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva

1	Wohnfläche	97,45	m²	Laufzeit LA im Winter		4,91	kh/a	Primärenergiefaktor-Strom		2,6	kWh/kWh
2	Heizzeit	205	d	Laufzeit LA im Sommer		3,85	kh/a	Heizwärmebedarf		32	kWh/(m²a)
3	Luftvolumen	271	m³	Luftwechselrate		0,29	h⁻¹	Nenn-Wärmeleistung des Kessels		3	kW
4	Wohnungen	1	HH	Enteisung WT ab			°C	Wärmebedarf TW-Erwärmungsanlage		2082	kWh/a
5	Umbaut. Volumen	287	m³					Ausleg. Vorlauftemperatur		55	°C

Spalte Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Anwendung	vorhanden (1/0)	in wärmetauschender Hülle (1/0)	Normbedarf	Nutzungsfaktor	Betriebsdauer	Bezugsgröße	Strombedarf (kWh/a)	Verfügbarkeit als interne Wärme	genutzt in Zeitraum (kh/a)	interne Wärmequelle (W)	Primärenergiebedarf (kWh/a)	
Lüftungsanlage												
Lüftung im Winter	1	1	0,00	Wh/m³	* 0,29	h⁻¹	* 4,9	kh/a	*	270,911	m³	= 0
Lüftung im Sommer	1	1	0,00	Wh/m³	* 0,29	h⁻¹	* 3,9	kh/a	*	270,911	m³	= 0
Enteisung WT	0	0	0	W	* 1,00		* 0,2	kh/a	*	1		= 0
Heizungsanlage												
geregelt/ungeregelt (1/0)												
Eingabewert Nennleistungsaufnahme d. Pumpe				W	1							
Umwälzpumpe	0	120	53	W	* 0,8		* 4,9	kh/a	*	1		= 0
el. Leistungsaufnahme des Kessels bei 30% Last												
Hilfsenergie Kessel Heiz.	1	55	25	W	* 1,00		* 3,51	kh/a	*	1		= 89
Trinkwarmwasser-Anlage												
Eingabewert mittl. Leistungsaufnahme d. Pumpe												
Zirkulationspumpe	0	0	28	W	* 1,00		* 4,2	kh/a	*	1		= 0
Eingabewert Nennleistungsaufnahme d. Pumpe												
Speicherladepumpe WW	0	55	49	W	* 1,00		* 0,7	kh/a	*	1		= 0
el. Leistungsaufnahme des Kessels bei 100% Last												
Hilfsenergie Kessel WW	1	165	76	W	* 1,00		* 0,7	kh/a	*	1		= 53
Eingabewert Nennleistungsaufnahme d. Solarpumpe												
Hilfsstrom solar	0	43	35	W	* 1,00		* 1,8	kh/a	*	1		= 0
Hilfsstrom sonst												
Hilfsstrom sonst	0	30	1	kWh/a	* 1,00		* 1,0		*	1	HH	= 0
Summe												
							142			2778	370	
Kennwert							kWh/(m²a)		durch Wohnfläche dividieren:		1,5	3,8

Passivhaus-Projektierung

PRIMÄRENERGIEKENNWERT

Objekt: Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva		Gebäudetyp/Nutzung: večstanovanjski blok obravnavati	
Standort: K.o. Brdo		Energiebezugsfläche A _{EE} : 97 m ²	
		Heizwärmebedarf incl. Verteilung: 32 kWh/(m ² a)	
		Nutzkältebedarf: 0 kWh/(m ² a)	
		Endenergie kWh/(m ² a)	Primärenergie kWh/(m ² a)
			Emissionen CO₂-Äquivalent kg/(m ² a)

Strombedarf (ohne Wärmepumpe)		PE-Kennwert	CO ₂ -Emissionsfaktor (CO ₂ -Äquivalent)
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt)	0%	kWh/kWh
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt)	0%	2,6
			688
Heizung, direktelektrisch	Q _{He}	0,0	0,0
Warmwasserbereitung, direktelektrisch (ohne WW Wasch&Spül)	Q _{WW,de} (Blatt WW-Verteil, SolarWW)	0,0	0,0
elektrische Nachheizung WW Wasch&Spül	(Blatt Strom, SolarWW)	0,0	0,0
Strombedarf Haushaltsgeräte	Q _{EH} (Blatt Strom)	28,2	73,4
Strombedarf Hilfsstrom		1,5	3,8
Summe Strombedarf (ohne Wärmepumpe)		29,7	77,2
			20,2

Wärmepumpe		PE-Kennwert	CO ₂ -Emissionsfaktor (CO ₂ -Äquivalent)
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt)	0%	kWh/kWh
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt)	0%	2,6
			688
Energieträger Ergänzungsheizung		Strom	
Jahresarbeitszahl Wärmepumpe	Eigene Berechnung	3,20	
Aufwandszahl Wärmeerzeuger Gesamtsystem	Eigene Berechnung	0,45	
Strombedarf Wärmepumpe (ohne WW Wasch&Spül)	Q _{WP}	0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül	(Blatt Strom)	0,0	0,0
Summe Strombedarf Wärmepumpe		0,0	0,0
			0,0

Kompaktgerät mit el. Wärmepumpe		PE-Kennwert	CO ₂ -Emissionsfaktor (CO ₂ -Äquivalent)
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt)	0%	kWh/kWh
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt)	0%	2,6
			688
Energieträger Ergänzungsheizung		Strom	
Arbeitszahl Wärmepumpe Heizung	(Blatt Kompakt)	0,0	
Arbeitszahl Wärmepumpe Warmwasser	(Blatt Kompakt)	0,0	
Aufwandszahl Wärmeerzeuger (Nachweis)	(Blatt Kompakt)		
Aufwandszahl Wärmeerzeuger (Projektion)	(Blatt Kompakt)		
Strombedarf Wärmepumpe (ohne WW Wasch&Spül)	Q _{WP} (Blatt Kompakt)	0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül		0,0	0,0
Summe Kompaktgerät	(Blatt Kompakt)	0,0	0,0
			0,0

Kessel		PE-Kennwert	CO ₂ -Emissionsfaktor (CO ₂ -Äquivalent)
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt)	100%	kWh/kWh
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt)	100%	1,1
			250
Bauart Wärmeerzeuger	(Blatt Kessel)	NT-Kessel Gas	
Aufwandszahl Wärmeerzeuger	(Blatt Kessel)	93%	
Jahresenergiebedarf (ohne WW Wasch&Spül)	(Blatt Kessel)	50,2	55,2
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül	(Blatt Strom)	0,0	0,0
Summe Heizöl/Gas/Holz		50,2	12,6
			12,6

Fern-/Nahwärme		PE-Kennwert	CO ₂ -Emissionsfaktor (CO ₂ -Äquivalent)
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt)	0%	kWh/kWh
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt)	0%	0
			0
Wärmequelle	(Blatt Fernwärme)		
Aufwandszahl Wärmeerzeuger	(Blatt Fernwärme)	0%	
Wärmebedarf Fern-/Nahwärme (ohne WW Wasch&Spül)	(Blatt Fernwärme)	0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül	(Blatt Strom)	0,0	0,0
Summe Fern-/Nahwärme		0,0	0,0
			0,0

Sonstige		PE-Kennwert	CO ₂ -Emissionsfaktor (CO ₂ -Äquivalent)
Anteil Deckung Heizwärmebedarf	(Projekt)	0%	kWh/kWh
Anteil Deckung Warmwasserbedarf	(Projekt)	0%	0,0
			0
Wärmequelle	(Projekt)	keine	
Aufwandszahl Wärmeerzeuger	(Projekt)	135%	
Jahresenergiebedarf Heizung		0,0	0,0
Jahresenergiebedarf Warmwasser (ohne WW Wasch&Spül)		0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf WW Wasch&Spül	(Blatt Strom)	0,0	0,0
Nichtelektrischer Bedarf Kochen/Trocknen (Gas)	(Blatt Strom)	0,0	0,0
Summe Sonstige		0,0	0,0
			0,0

Kühlung mit elektrischer Wärmepumpe		PE-Kennwert	CO ₂ -Emissionsfaktor (CO ₂ -Äquivalent)
Anteil Deckung Kühlbedarf	(Projekt)	100%	kWh/kWh
		2,6	688
Wärmequelle		Strom	
Jahreskälteleistungszahl		3,3	
Energiebedarf Raumkühlung		0,0	0,1
			0,0

Heizung, Kühlung, Warmwasser, Hilfs- und Haushaltsstrom		79,9	132,5	32,8
Gesamt PE-Kennwert	132,5	kWh/(m ² a)		
Gesamtemission CO₂-Äquivalent	32,8	kg/(m ² a)		(ja/nein)
Primärenergieanforderung	120	kWh/(m ² a)	nein	

Heizung, Warmwasser, Hilfsstrom (keine Haushaltsanwendungen)		51,7	59,0	13,5
PE-Kennwert Haustechnik	59,0	kWh/(m ² a)		
Gesamtemission CO₂-Äquivalent	13,5	kg/(m ² a)		

Solarstrom		kWh/a	PE-Kennwert (eingespart)	CO ₂ -Emissionsfaktor
projektierte Jahresstromerzeugung	Eigene Berechnung		kWh/kWh	g/kWh
			0,7	250
Kennwert				
PE-Kennwert: Einsparung durch erzeugten Solarstrom		kWh/(m ² a)		
eingesparte CO ₂ -Emissionen durch Solarstrom		kg/(m ² a)		

Passivhaus-Projektierung

AUFWANDSZAHL WÄRMEERZEUGUNG (GAS, ÖL & HOLZ)

Objekt:

Vecstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva

Standort:

k.o. Brdo

Gebäudetyp/Nutzung:

večstanovanjski blok obravnavano stanovanje 6

Energiebezugsfläche A_{EB}:

97m²

Anteil Deckung Heizwärmebedarf

(Blatt PE-Kennwert)

100%

Heizwärmebedarf+Leitungsverluste

Q_H+Q_{HL}: (Blatt WW+Verteil)

3160kWh

Solarer Deckungsbeitrag an Raumwärme

η_{Solar, H} (gesonderte Berechnung)

0%

Wirksamer Heizwärmebedarf

Q_{H,Wi}=Q_H*(1-η_{Solar, H})

3160kWh

Heizwärmebedarf ohne Leitungsverluste

Q_H (Blatt Heizwärmebedarf)

3029kWh

Anteil Deckung Warmwasserbedarf

(Blatt PE-Kennwert)

100%

ges. Wärmenachfrage des WW-Systems

Q_{gWW} (Blatt WW+Verteil)

2082kWh

Solarer Deckungsbeitrag an Warmwasserbereitung

η_{Solar, WW} (Blatt SolarWW)

0%

Wirksamer Warmwasserbedarf

Q_{WW,Wi}=Q_{WW}*(1-η_{Solar, WW})

2082kWh

Bauart Wärmeerzeuger

(Projekt)

NT-Kessel Gas

4

Primärenergie-Faktor

(Blatt Daten)

1,1kWh/kWh

CO₂-Emissionsfaktor (CO₂-Äquivalent)

250g/kWh

Zu Verfügung gestellte Nutzwärme

Q_{Nutz}

5241kWh/a

max. Heizleistung zur Beheizung des Gebäudes

P_{GB} (Blatt Heizlast)

2,93kW

Länge der Heizzeit

t_{HZ}

2155h

Länge der Trinkwasserperiode

t_{TW}

8760h

Eingegebene Kennwerte verwenden (ggf. ankreuzen)?

X

Projekt-Kennwerte

Standardwerte

Eingabefeld

Auslegungsleistung

P_{Nenn} (Typenschild)

3kW

Aufstellung des Kessels (Außen: 0, Innen: 1)

0

0kW

0

Eingabewerte (Öl- und Gaskessel)

Kesselwirkungsgrad bei 30% Last

η_{30%} (Hersteller)

108%

Kesselwirkungsgrad bei Nennleistung

η_{100%} (Hersteller)

110%

Bereitschaftswärmeverlust des Kessels bei 70 °C

q_{B,70} (Hersteller)

2,0%

mittlere Rücklauftemperatur bei Messung der 30% Last

τ_{30%} (Hersteller)

30°C

Eingabewerte (Biomasse-Wärmeerzeuger)

Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers im Grundzyklus

η_{GZ} (Hersteller)

60%

Wirkungsgrad des Wärmeerzeugers im stationären Betrieb

η_{SB} (Hersteller)

70%

mittlerer Anteil der Heizleistung, die an Heizkreis abgegeben wird

Z_{HK,m} (Hersteller)

0,4

Temperaturdifferenz zw. An- und Ausschalten

Δt (Hersteller)

30K

Bei Innenaufstellung: Fläches des Aufstellungsraums

A_{auf} (Projekt)

0m²

pro Grundzyklus abgegebene Nutzwärme

Q_{N,GZ} (Hersteller)

4,5m²

mittlere Leistungsabgabe des Wärmeerzeugers

Q_{N,m} (Hersteller)

3,0m²

Aufwandszahl Wärmeerzeuger Heizungsstrang

e_{H,g,K} =1/(f_g*η_K)

92%

Aufwandszahl Wärmeerzeuger Warmwasserbereitung

e_{TW,g,K} =f_{g,TW}/η_{100%}

96%

Aufwandszahl Wärmeerzeuger WW & Heizung

e_{g,K}

93%

Endenergiebedarf der Wärmebereitstellung Heizung

Q_{End, HE} = Q_{H,Wi}* e_{H,g,K}

2899kWh/a

Endenergiebedarf der Wärmebereitstellung WW

Q_{End, TW} = Q_{WW,Wi}* e_{TW,g,K}

1993kWh/(m²a)

Endenergiebedarf der Wärmebereitstellung gesamt

Q_{End} = Q_{End,TW} + Q_{End,TW}

4892

jährlicher Primärenergiebedarf

5381kg/a

jährliche Emission CO₂-Äquivalent

1223kg/(m²a)

50,2

55,2

12,6

PHPP 2007, Kessel

PHPP Poklukarjeva Ljubljana 61 POPRAVLJENA

Passivhaus-Projektierung
KLIMADATEN

Standardklima/Regional: hier auswählen

Regionale Klimadaten
Bereich hier auswählen
Eigene Daten

Regionales Klima hier auswählen:

SI Ljubljana

Objekt:

Večstanovanjska hiša Vila Poklukarjeva

Regionale Daten verwenden?

Ja

Klima Objekt

SI Ljubljana

ausgewähltes Verfahren Heizwärme:

Monatsverfahren

Monatsdaten:

SI Ljubljana

Jahresdaten:

Nein

Jahres-Klimadatensatz benutzen

Ergebnisse:

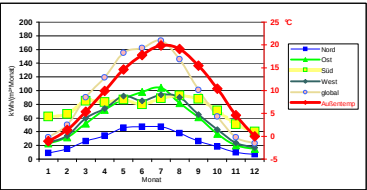
31,7 kWh/(m²a)
30,1 W/m²

Heizwärme

Heizlast

Übertrag in Jahresverfahren

H_t 205 d/a
G_t 78 kWh/a
Nord 108 kWh/(m²a)
Ost 229 kWh/(m²a)
Süd 431 kWh/(m²a)
West 252 kWh/(m²a)
Horizontal 369 kWh/(m²a)



	Monat	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Heizlast		Kühllast
	Tage	31	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	Wetter 1	Wetter 2	Strahlung
Parameter für PHPP-berechnete Bodentemperaturen:	SI Ljubljana	geogr. Breite °	46,2	geogr. Länge °östl.	14,6	Höhe über NN m	307		tägl. Temperaturschwankung Sommer (K)			Strahlungsdaten:	kWh/(m²*Monat)	Strahlung: W/m²		W/m²
Phasenverschiebung Monate	Außentemp	-1,1	1,4	5,4	9,9	14,6	17,8	19,9	19,1	15,5	10,4	4,6	0,0	-7,0	-8,4	25,2
2,00	Nord	9	15	26	34	46	47	47	38	26	18	10	7	16	8	69
Dämpfung	Ost	23	32	52	72	88	98	104	82	61	37	20	15	56	9	191
-1,05	Süd	62	66	85	83	87	80	89	93	88	71	51	40	181	29	160
Tiefe m	West	24	34	60	74	92	85	94	90	65	43	24	17	60	22	184
3,32	global	32	50	90	119	155	162	173	146	101	62	32	23	75	21	309
Mitteltemperaturverschöbung K	Taupunkt	-3,5	-2,0	1,1	4,7	9,0	12,5	14,3	14,0	11,7	7,5	2,4	-1,9			
1,60	Himmelstemp	-12,4	-10,2	-6,3	-1,7	3,1	7,5	9,4	8,9	6,0	1,7	-4,4	-10,0			16,0
	Bodentemp	9,6	8,3	7,8	8,2	9,6	11,4	13,2	14,5	15,9	14,5	13,2	11,4	7,8	7,8	15,9