
Dean Lipovac,^{1, 2} Nastja Podrekar,^{1, 2}
dr. Michael D. Burnard^{1, 2}

¹⁾ InnoRenew CoE

²⁾ Univerza na Primorskem

Dean Lipovac,
dean.lipovac@innorenew.eu, 041 936 042
Nastja Podrekar,
nastja.podrekar@innorenew, 031 500 491
Michael D. Burnard,
mike.burnard@innorenew.eu, 031 427 672

2.14 Zdravje in dobro počutje v notranjem okolju – restorativno in ergonomsko oblikovanje

2.14.1 Prilagajanje notranjega okolja človekovim potrebam

Skozi evolucijo je bilo človeško življenje povsem drugačno kot danes. Ljudje so bili obkroženi z naravo, kjer je bilo obilo zelenja, vode, svežega zraka in naravne osvetlitve, okolje pa je spodbujalo telesno aktivnost in preprečevalo dolga obdobja mirovanja. Tem okoliščinam se je prilagodilo tako človeško delo kot človeški um (Kellert, 2008), dandanes pa je človekovo življenjsko okolje temeljito spremenjeno. Ker večino časa preživimo v zaprtih prostorih, smo se umaknili od narave. Tudi naš življenjski slog se je spremenil: manj smo fizično aktivni, medtem ko dlje časa ohranjamo telo v nenaravnih položajih.

Sodobne zgradbe, ki nas oddaljijo od naravnega okolja, lahko škodujejo našemu zdravju, npr. prešibka svetloba v notranjih prostorih moti normalne hormonske ritme, sedentarnost pa slabša kostno-mišično zdravje. Poslabšano zdravje je najbolj opazno pri sindromu bolne stavbe, ki je v prvi vrsti posledica onesnaženega zraka. Simptomi vključujejo glavobole, utrujenost, pomanjkanje koncentracije, draženje oči in grla, oteženo dihanje in kašelj (Redlich, Sparer in Cullen, 1997).

Kljub negativnim posledicam so zgradbe pogosto zasnovane brez upoštevanja človekovega zdravja. Vzpostavljeni so standardi za zmanjšanje negativnih učinkov stavb, vendar je čas, da presežemo zgolj zmanjševanje škode in začnemo ustvarjati okolja s pozitivnim vplivom na zdravje. To je cilj restorativnega in ergonomskega oblikovanja okolja (ang. restorative environmental and ergonomic design – REED), ki temelji na človekovih potrebah. Glavni pristopi REED so vnašanje narave v notranje prostore, spodbujanje telesne dejavnosti in podpiranje ljudi pri njihovih vsakodnevnih dejavnostih z ergonomsko zasnovanim stavbnim elementom. Ti pristopi vodijo k izboljšanju fizičnega in duševnega zdravja, vključno z izboljšano fizično pripravljenostjo, razpoloženjem in miselnim delovanjem (Colenberg, Jylhä in Arkesteijn, 2020).

Nedavno povečanje števila dodeljenih stavbnih certifikatov, ki ocenjujejo tudi gradbene vidike, povezane z zdravjem in počutjem ljudi, kaže, da se v Sloveniji (ZRMK in ZAG, 2017) in Evropi (Gluszk, 2015) vse več pozornosti namenja kakovosti

notranjega okolja. Ustreznost notranjih prostorov lahko občutno izboljšamo s prenovo obstoječih stavb, kljub omejitvam, s katerimi se pri načrtovanju novih zgradb ni treba soočati. REED prinaša dodatno prednost: zaradi pogoste uporabe obnovljivih materialov je v skladu z evropskim zelenim dogovorom. Kljub vsem prednostim je osredotočanje na človekove potrebe pri načrtovanju in prenovi stavb še vedno redko, zato podajamo predloge za oblikovanje notranjega okolja, ki spodbuja zdravje in dobro počutje.

2.14.2 Spodbujanje restoracije z biofilnim oblikovanjem

Doživljanje narave

Preživljanje časa v naravnem okolju izboljša počutje ljudi. Podobne učinke je mogoče doseči, če naravo vključimo v notranje prostore. Eden najbolj preprostih načinov doživljanja narave v zaprtih prostorih je pogled skozi okno: na zelenje, vodna telesa in druge elemente narave. Kadar okna ne omogočajo pogleda v naravo, je možno na stene namestiti tapete, fotografije ali slike, ki prikazujejo naravno okolje. V notranje prostore se lahko neposredno vključi veliko elementov narave. Eden od pogostih pristopov je vnašanje rastlin. V idealnih razmerah je rastlinja v izobilju: številne velike sobne rastline, notranja drevesa in zelene stene. Če v notranje prostore ni možno vključiti pravih rastlin, se namesto njih lahko vpeljejo nadomestki. Vnesejo se lahko tudi drugi naravni elementi, npr. voda v obliki akvarija, vodnjaka ali drugih objektov. Ti pristopi, ki ponujajo neposreden stik z naravo, vodijo do jasnih pozitivnih učinkov na počutje ljudi, koristno pa je tudi posredno doživljanje narave.

Pomemben pristop je uporaba lesa v notranjem okolju, saj se človeški fiziološki in psihološki kazalci dobrega počutja izboljšajo v prostorih, opremljenih z lesom (Burnard in Kutnar, 2015). Ena izmed raziskav je pokazala, da je bila raven kortizola (biomarker stresne reakcije) nižja v pisarni, v kateri je bila površina pohištva lesena, namesto belo obarvana (Burnard in Kutnar, 2019). Na človeka ima pozitivne učinke tako gledanje kot dotikanje in vonjanje lesa. Osrednja prednost lesa je njegova vsestranskost: uporabimo ga lahko strukturno, dekorativno in za druge stavbne elemente. Les nam omogoča, da naravo vgradimo v temelje



Slika 1: Izboljšanje počutja ljudi je mogoče doseči, če naravo vključimo v notranje prostore. Foto: Daria Shevtsova

grajenega okolja. Priporočena je tudi uporaba drugih biomaterialov, kot je slama ali bambus (A. Sandak, J. Sandak, Brzezicki in Kutnar, 2019). Uporaba naravnih materialov ne koristi le zdravju ljudi, temveč podpira tudi trajnostno gradbeno prakso.

Naravo lahko v notranje prostore vnesemo tudi z elementi grajenega okolja, ki posnemajo naravne oblike, vzorce in procese. Primer je ustvarjanje stebrov v obliki drevesa. Druge možnosti vključujejo posnemanje oblik iz botaničnega in živalskega sveta, na primer pohištvo v obliki školjčne lupine ali dekoracija v obliki čebelnega satja. Loki in kupole so dodatni primeri oblikovanja, ki ga je navdihnili narava. Na splošno zaokrožene oblike dobijo prednost pred ravnimi črtami in pravimi koti. Notranji prostori se lahko približajo naravi tudi z uporabo zemeljskih tonov – barv, ki se pogosto pojavljajo v naravnem okolju (Kellert, 2008).

Notranje okolje kot celota naj nudi bogato stimulacijo našim čutom in spodbuja radovednost, domišljijo in raziskovanje. Človeško pozornost lahko pritegnejo variacije, ki so prisotne v fraktalih, kontrastih, hierarhično organiziranih oblikah in drugih podobah. Te variacije je treba strukturirati tako, da se diskretni deli dojemajo kot del celote in da je prostore in njihove elemente kljub variacijam enostavno razumeti. Da bi izkoristili človekovo naklonjenost znanim krajem, lahko dopustimo kulturi, da navdihne izbiro materialov in zasnovo notranjih prostorov. Prostori naj bodo prilagodljivi, da lahko podpirajo različne uporabnike in načine uporabe. Kadar je le mogoče, je pri ustvarjanju notranjih okolij priporočljivo upoštevati več človeških čutov, tako pri odstranjevanju neprijetne stimulacije (npr. zmanjševanje hrupa) kot pri vnašanju prijetnih dražljajev (npr. vonj cvetlic) (Kellert, 2008).

Osvetlitev

Dobra osvetlitev je ključnega pomena za zdravje ljudi, saj ima pomembno vlogo pri hormonih, cirkadianem ritmu, spanju in sintezi vitamina D. Pomanjkanje sončne svetlobe je povezano s sezonsko afektivno motnjo, vrsto depresivne motnje, ki se običajno pojavi pozimi. V idealnem primeru so notranji prostori zadostno osvetljeni z naravnim virom svetlobe. K temu lahko prispevajo visoka okna ali okna, ki so postavljena visoko na steni. Umetna razsvetljava naj večinoma poskuša posnemati naravno



Slika 2: Človeški fiziološki in psihološki kazalci dobrega počutja se izboljšajo v prostorih, opremljenih z lesom. Foto: Pixabay

osvetlitev: barva svetlobe naj bo hladna, osvetlitev pa naj zajame celoten spekter svetlobe, ki je koristna živim bitjem. Svetloba naj bo v prostoru enakomerno razporejena in razpršena.

Pri izboljševanju osvetlitve je treba upoštevati postavitev prostorov in izbor materialov. Večji prostori širijo svetlobo učinkoviteje kot več manjših in razdeljenih prostorov. Prav tako materiali, ki so prozorni ali svetle barve, omogočajo, da se svetloba bolje širi po prostorih. Materiali naj preprečujejo bleščanje: številni umetni materiali ali močno obdelane površine povzročajo neprijeten lesk, zato naj imajo prednost naravni materiali z mat površinami. Osvetlitev naj bo nastavljiva, saj se lahko zahteve glede svetlobe spreminjajo, odvisno od prostora, priložnosti ali oseb. Okna naj imajo zaveso ali žaluzije, ki lahko blokirajo prekomerno sončno svetlobo, pri umetni razsvetljavi pa naj se omogoči regulacija tako njene intenzivnosti kot tudi barve (Nousiainen, Lindroos, Heino, Valta in Häkkinen, 2016).

Zrak

Kakovost zraka v notranjih prostorih poslabšajo emisije iz različnih notranjih elementov, vključno z materiali, lepili, premazi in drugimi snovmi. Največja količina emisij izhaja iz umetnih materialov in substanc, kot so plastika, lepilo in barve. Zlasti pomembno je izogibanje materialom, ki vključujejo kemikalije s t. i. rdečega seznama, kot sta azbest in svinec (International Living Future Institute, n. d.). Naravni materiali, kot je les, so na splošno bolj zdrava izbira, vendar je količina emisij iz lesa lahko velika, kadar je les svež in kadar je pri lesu prisoten visok delež lepil ali premazov. Zmanjševanje emisij z izbiro manj škodljivih materialov in snovi bi moralo biti glavni pristop za izboljšanje kakovosti zraka v notranjem okolju. Komplementarna metoda je odstranjevanje škodljivih delcev iz zraka. K temu lahko pripomore povečanje količine rastlinja, ki lahko iz zraka odstrani nekatere strupe, prah in mikrobo. Zaželeno je tudi prezračevanje. Naravno prezračevanje, ki temelji na temperaturnih in tlačnih razlikah med notranjim in zunanjim zrakom, je lahko učinkovita, poceni in okolju prijazna rešitev. Temperatura in relativna vlažnost notranjih prostorov sta dodatna pomembna vidika kakovosti zraka. Najprijetnejša temperatura za ljudi je okoli 21–22 °C, medtem ko bi morala biti relativna vlažnost običajno v območju 40–50 % (Nousiainen idr., 2016).



Slika 3: Dobra osvetlitev je ključnega pomena za zdravje ljudi. V idealnem primeru so notranji prostori zadostno osvetljeni z naravnim virom svetlobe. Foto: Huy Phan

2.14.3 Ergonomsko oblikovanje grajenega okolja

Ergonomsko oblikovanje posameznikom omogoča varno in udobno okolje, ki je prilagojeno njihovim specifičnim zahtevam in potrebam. Ljudje se med seboj razlikujemo po spolu, starosti, telesnih merah, fizični zmogljivosti in miselnih sposobnostih. Le z upoštevanjem razlik, potreb in omejitev posameznika med procesom oblikovanja izdelkov ali grajenega okolja je mogoče zagotoviti varno, zdravo, udobno in učinkovito interakcijo med posameznikom in okoljem (Pikaar, 2007). Za dodaten pozitiven vpliv je lahko ergonomsko oblikovanje grajenega okolja usmerjeno v spodbujanje telesne dejavnosti.

2.14.4 Varno in dostopno grajeno okolje

Notranje grajeno okolje mora biti varno in dostopno vsem ljudem. Prav zato je treba pri ergonomskem oblikovanju posebno pozornost nameniti osebam iz ranljivih skupin. Na primer, ergonomsko oblikovanje, namenjeno otrokom, upošteva njihov razvoj in vsakodnevne aktivnosti (Lueder in Rice, 2008) ter ustvarja izdelke oziroma okolja, ki podpirajo njihove lastnosti (npr. oblikovanje varnih in enostavnih stopnic s poudarkom na različnih barvah in materialih). Na drugi strani okolje, prilagojeno starejšim odraslim, upošteva njihov fizični in miselni upad. Takšno okolje podpira varno in neodvisno življenje starejših, vključujoč elemente, kot so pomožne ograje in držala, protizdrsne površine ter jasno označene poti.

Ergonomsko zasnovano delovno okolje je pomembno tako pri težjih fizičnih poklicih kot pri sedentarnih poklicih. Za preprečevanje mišično-kostnih obolenj in zagotavljanje varnega, udobnega ter učinkovitega dela se priporoča upoštevanje sledečih ergonomskih načel: ohranjanje nevtralne telesne drže, spodbujanje gibanja in raztezanja, omejevanje statičnega dela in obremenitev med delom itd. Delovno okolje mora omogočati in spodbujati pogosto spreminjanje telesne drže, pohištvo in orodje mora biti nastavljivo. Dodatno se priporoča vključitev prostora, namenjenega sprostitvi.



Slika 4: Kakovost zraka v notranjih prostorih poslabšajo emisije, na primer ob prisotnosti visokega deleža lepila ali premazov na lesu. Foto: PxHere

Ergonomsko oblikovanje pohištva

Namen ergonomskega oblikovanja je zagotoviti funkcionalno, varno in udobno pohištvo, ki spodbuja dobro počutje uporabnikov in je prilagojeno njihovim potrebam in omejitvam. Pohištvo mora omogočati nevtralno držo telesa med uporabo, spodbujati gibanje in biti enostavno prilagodljivo (npr. po višini). Pri ergonomskem oblikovanju morata biti videz izdelka in njegova uporabnost v ravnovesju.

Otroci v šolah so, podobno kot odrasli v službi, izpostavljeni dolgemu sedenju, a je kljub temu šolsko pohištvo pogosto neustrezno glede na telesne mere učencev (Bravo, Bragança, Arezes, Molenbroek in Castellucci, 2018). To dodatno poveča tveganje za razvoj kostno-mišičnih obolenj, ki so posledica sedečega dela. Za zmanjšanje tveganja glede obolenj se priporoča ergonomsko ustrezno urejeno sedeče delovno mesto s pohištvom, ki je prilagodljivo in prilagojeno telesnim meram uporabnikov, upoštevajoč sledeče usmeritve:

- višina sedala je nastavljena tako, da so kolena nekoliko nižje od kolkov;
- stopala so v celoti v stiku s tlemi, po potrebi se uporabi podstavek za stopala;
- globina sedala omogoča za pest prostora med sprednjim robom sedala in podkolensko kotanjo, hkrati mora uporabnik imeti možnost, da se v celoti nasloni na naslonjalo;
- naslonjalo je nagnjeno rahlo nazaj;
- zgornji rob ekrana je v višini oči ali malenkost nižje;
- zaslon računalnika je postavljen naravnost, pred obraz in od telesa oddaljen približno za dolžino iztegnjene roke;
- miza nudi podporo celotnim podlahtem, pri čemer so rame na sproščena.

Da lahko napisane usmeritve upoštevamo, mora imeti stol določene ergonomske karakteristike, kot so nastavljiva višina in globina sedala, nastavljiv naklon naslonjala in sedala ter nastavljiva opora za roke. Priporoča se uporaba mize z nastavljivo višino, ki zagotavlja ustrezno oporo podlahtem. Pomembno je, da je pohištvo izdelano iz materiala, ki poleg funkcije zagotavlja tudi toplotno udobje med delom. Robovi pohištva naj bodo zarobljeni, s čimer se zmanjša tveganje za poškodbe.



Slika 5: Ergonomsko oblikovano pohištvo spodbuja dobro počutje uporabnikov in je prilagojeno njihovim potrebam in omejitvam. Foto: Samule Sun

Spodbujanje telesne dejavnosti in zmanjševanje sedentarnosti

Poleg ergonomske zasnove prostorov je treba v notranjem okolju spodbujati gibanje. Telesno dejavnost lahko povečamo tako, da pogosto uporabljene prostore, kot sta jedilnica in stranišče, načrtujemo v odseku stavbe, ločenem od pisarn. Postavitev tiskalnika izven pisarne in telefoniranje stoje sta dodatna primera, ki vplivata na dvig telesne dejavnosti na delovnem mestu. Podoben pristop je spodbujanje uporabe stopnic namesto dvigala, pri čemer se stopnišče umesti bližje vhodnim vratom, medtem ko je dvigalo umaknjeno v stran.

Gibanje lahko spodbujamo tudi z vse bolj priljubljenimi aktivnimi odmori. Te lahko promoviramo s plakati, obvestili ali namenski računalniški programi. Za izvajanje aktivnih odmorov mora biti delovno okolje dovolj prostorno in oblikovano tako, da omogoča vsem posameznikom sočasno izvajanje vaj na delovnem mestu. Priporoča se umestitev dodatnega prostora, ki je namenjen prav izvajanju aktivnih odmorov med delom. Telesno dejavnost lahko spodbujamo tudi s specifično oblikovanimi mizami. Miza z nastavljivo višino omogoča uporabniku, da med delom hitro preide iz sedečega v stoječi položaj. Pri tem moramo biti pozorni na ergonomsko pravilno določeno višino mize med stoječim delom. Miza z nastavljivo višino, pod katero je postavljena naprava za kolesarjenje ali tekaška steza, ki omogoča hojo, je inovativen in drznejši pristop k oblikovanju telesno dejavnega pisarniškega okolja.

Zaključimo lahko, da restorativno in ergonomsko oblikovanje grajenega okolja pozitivno vpliva na naš življenjski slog, psihofizično počutje in zmožnosti. Prav zato je smiselno grajeno okolje oblikovati na način, da je prilagojeno človekovim potrebam in spodbuja zdrav življenjski slog.

Trenutno ni standardov, ki bi predpisovali, kako ustvariti zdravo okolje za uporabnike stavb. Oblikovanje zdravega notranjega okolja spodbujajo zgolj smernice, ki jih podajajo nekateri sistemi za certificiranje stavb, kot sta WELL in LBC. Ti med drugim spodbujajo uporabo naravnih materialov in povezovanje uporabnikov stavb z naravo ter promoviranje fizične aktivnosti.



Slika 6: Telesno dejavnost lahko spodbujamo tudi s specifično oblikovanimi mizami. Uporabnik lahko dela tudi v stoječem položaju. Foto: freepik

Viri

- Bravo, G., Bragança, S., Arezes, P. M., Molenbroek, J. F. M. in Castellucci, H. I. (2018). A literature review of anthropometric studies of school students for ergonomics purposes: Are accuracy, precision and reliability being considered? *Work*, 60(1), 3–17. doi:10.3233/WOR-182719
- Burnard, M. D. in Kutnar, A. (2015). Wood and human stress in the built indoor environment: a review. *Wood Science and Technology*, 49(5), 969–986. doi:10.1007/s00226-015-0747-3
- Burnard, M. D. in Kutnar, A. (2020). Human stress responses in office-like environments with wood furniture. *Building Research & Information*, 48(3), 316–330. doi:10.1080/09613218.2019.1660609
- Colenberg, S., Jylhä, T. in Arkesteijn, M. (2020). The relationship between interior office space and employee health and well-being – a literature review. *Building Research & Information*, 1–15. doi:10.1080/09613218.2019.1710098
- Gluszk, M. (2015). Internationalization, competitiveness and green building certification in Europe. V P. Stanek & K. Wach (Ur.), *Europeanization processes from the mesoeconomic perspective: Industries and policies* (pp. 173–191). Cracow University of Economics.
- International Living Future Institute. (n. d.). The red list. Living future. Pridobljeno s <https://living-future.org/declare/declare-about/red-list/>
- Kellert, S. R. (2008). Dimensions, elements, and attributes of biophilic design. V S. R. Kellert, J. H. Heerwagen in M. L. Mador (Ur.), *Biophilic design: The theory, science and practice of bringing buildings to life* (pp. 3–19). John Wiley & Sons.
- Lueder, R. in Rice, V. (2008). *Ergonomics for children: Designing products and places for toddler to teens*. Taylor & Francis.
- Nousiainen, M., Lindroos, H., Heino, P., Valta, M. in Häkkinen, J. (2016). Restorative environment design. Kymenlaakso University of Applied Sciences. Pridobljeno s https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/121762/02_Restorative_environment_design_book.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Redlich, C. A., Sparer, J. in Cullen, M. R. (1997). Sick-building syndrome. *Lancet*, 349, 1013–1016. doi:10.1016/S0140-6736(96)07220-0
- Pikaar, R. N. (2007). New challenges: Ergonomics in engineering projects. V R. N. Pikaar, E. A. P. Koningsveld in P. J. M. Settels (Ur.), *Meeting Diversity in Ergonomics* (pp. 29–64). Elsevier.
- Sandak, A., Sandak, J., Brzezicki, M. in Kutnar, A. (2019). Bio-based building skin. *Springer Open*. doi:10.1007/978-981-13-3747-5
- van der Cammen, T. J. M., Wang, G. in Albayrak, A. (2019). Where ergonomics meets geriatrics: the connection between comprehensive geriatric assessment and design for ageing. *European Geriatric Medicine*, 10, 333–335. doi:10.1007/s41999-019-00171-7
- ZRMK in ZAG. (2017, 31. januar). Pregled sistemov trajnostnih kriterijev s predlogom prenosa [Poročilo]. Pridobljeno s https://www.gov.si/assets/ministrstva/MOP/Dokumenti/Graditev/sistem_trajnostnih_kriterijev_porocilo1.pdf