

PRILOGA 16

BIVALNO UGODJE V VRTCIH – ZAHTEVE IN PRIPOROČILA

**Zakonodaja, standardi in normativi za
bivalno ugodje in izvajanje ukrepov v stavbah vzgoje in
izobraževanja s poudarkom na vrtcih Mestne občine
Ljubljana**

– zahteve in priporočila –

Vrtci Mestne občine Ljubljana

December 2015

KAZALO VSEBINE

1	Uvod, izhodišča	3
2	Zahteve in priporočila	3
3	Načela trajnostne gradnje in bivalnega ugodja	3
4	Meritve osnovnih parametrov bivalnega ugodja	3
5	Povzetek ključnih zahtev za doseganje ustreznega bivalnega ugodja	5
5.1	<i>Toplotno ugodje.....</i>	5
5.1.1	Temperatura zraka, sevalna temperatura.....	5
5.1.2	Relativna vlažnost zraka	7
5.1.3	Hitrost gibanja zraka	7
5.2	<i>Kakovost zraka.....</i>	10
5.2.1	Kakovost notranjega zraka	10
5.2.2	Količina svežega zraka	11
5.2.3	Dopustne koncentracije notranjih onesnaževalcev zraka	12
5.2.4	Prepoved uporabe materialov, ki vsebujejo nevarne snovi	13
5.3	<i>Zvočno (akustično) ugodje</i>	13
5.3.1	Zaščita pred zunanjim hrupom.....	14
5.3.2	Zaščita pred hrupom v zraku (notranje ločilne konstrukcije).....	14
5.3.3	Največje dopustne ekvivalentne ravni hrupa.....	17
5.3.4	Odmevni časi	17
5.4	<i>Svetlobno (vizualno) ugodje.....</i>	19
5.4.1	Naravna osvetlitev	19
5.4.2	Delež svetlobnih površin	19
5.4.3	Umetna razsvetljava.....	19
5.4.4	Osvetljenost (lux)	19
5.4.5	Bleščanje (UGR).....	20
5.4.6	Merilo naravnega videnja barv	20
5.4.7	Vrata in okna	20
6	Zahteve in priporočila za izvajanje in doseganje ukrepov.....	21
6.1	<i>Standardi, vezani na kontinuiteto izvajanja dejavnosti</i>	21
6.2	<i>Standardi, vezani na nadzor nad kvaliteto izvajanja storitve</i>	21
6.3	<i>Varnostni in drugi standardi</i>	22

1 UVOD, IZHODIŠČA

Z razvojem novih poslovnih modelov na področju trajnostne gradnje se vse bolj uveljavlja spoznanje, da je pri novogradnji ali prenovi obstoječih stavb možno za pokritje investicije vključiti tudi zunanje finančne vire oz. vlagatelje. V tem oziru poznamo mehanizma, kot sta javno-zasebno partnerstvo in ESCO podjetja.

Da bi dosegli večjo motiviranost in zaupanje lastnikov/uporabnikov stavb v primerih tako javnih investicij kot tudi javno-zasebnega partnerstva, je poleg prihrankov potrebno razmišljati o zagotovitvi dolgoročne kvalitete stavbe in ustreznega bivalnega ugodja. Gre torej za splet trajnostne gradnje, ki uravnoteženo upošteva cilje zagotavljanja prihrankov in bivalnih pogojev.

To še posebej velja za stavbe vrtcev, saj se v njih nahajajo otroci, ki so precej bolj občutljivi kot odrasle osebe.

Bivalno ugodje v stavbah opredeljujejo zakonodaja z zakonskimi in podzakonskimi akti, standardi in priporočila stroke. Poleg splošnih zahtev za stavbe so za vrtce dodatno opredeljene še posebne zahteve, ki morajo biti upoštevane že pri načrtovanju ukrepov energetske prenove stavbe.

2 ZAHTEVE IN PRIPOROČILA

V nadaljevanju so opisane zahteve uporabnika, pa tudi usmeritve, ki so se izoblikovale z razvojem stroke in dobro prakso.

Ker pri energetskih prenovah stavb ne gre vedno za celovite prenove, je potrebno pri načrtovanju in izvedbi smiselno uporabiti zahteve in priporočila, na katere se ukrepi nanašajo. Pri tem pa je seveda potrebno upoštevati tudi interakcijo ukrepov. Kot primer se navaja zamenjava oken, ki ne vpliva samo na zmanjšanje prevajane toplote preko zunanjega ovoja (kondukcija) in s tem na boljše temperaturno ugodje, temveč tudi na zmanjšanje prezračevalnih (ventilacijskih) izgub, ki pa na drugi strani pomenijo manj dovoda svežega zraka, čemur je posledično potrebno posvetiti posebno pozornost.

Vse zahteve veljajo seveda v primeru, v kolikor se ukrepi izvajajo in v kolikor imajo vpliv na bivalno ugodje.

3 NAČELA TRAJNOSTNE GRADNJE IN BIVALNEGA UGODJA

Slovenska zakonodaja na več mestih opredeljuje zahteve, ki imajo neposreden vpliv na bivalno ugodje. Za lažjo in hitrejšo orientacijo je izsek iz ključne zakonodaje povzet v prilogah.

K navedenemu je kot priporočila smiselno dodati dva celovitejša pristopa oz. področji, ki omogočata vpogled v širšo udejanjanje trajnostne gradnje in zagotavljanje bivalnega ugodja. Gre za Smernice za trajnostno gradnjo v javnem sektorju Zvezne republike Nemčije; »Leitfaden Nachhaltiges Bauen«, BMVBS (prevredli IZS, ZAPS, ZAG in GBC 2013), in 25 temeljnih pravil biologije gradnje; »25 Grundregeln der Baubiologie«, Inštituta za biologijo gradnje in trajnostnost iz Rosenheima v Nemčiji (www.baubiologie.de).

Razumljivo je, da s parcialnimi ukrepi energetske prenove stavb ni mogoče izboljšati vseh vidikov bivalnega ugodja, strmeti pa je potrebno k celovitosti.

4 MERITVE OSNOVNIH PARAMETROV BIVALNEGA UGODJA

Izpolnjevanje zahtev, opredeljenih v zakonodaji, je obvezno, praviloma pa je za njihovo izpolnitev možno izvajati tudi meritve.

Izpolnjevanje določenih temeljnih zahtev mora imeti stalne meritve in možnost pregleda zgodovine podatkov. Mednje spada spremljanje temperature prostora v času obratovanja vrtca. Na vsakih začetih 500 m² površine mora biti postavljen oz. nameščen vsaj en termometer, iz katerega je vsak dan med 6. in 7. uro zjutraj ter med 12. in 13. uro zabeležena temperatura. Odčitek ali izpis je lahko ročen (zapis odčitka na list in arhiviranje podatkov v mesečni obliki) ali digitalen, pri čemer mora biti uporabnikom (torej vzgojiteljicam in vodstvu vrtca) omogočen enostaven način dostopa do odčitka.

Kadar gre za ostale meritve, opredeljene v zakonodaji, je potrebno upoštevati predmetno zakonodajo.

Praviloma meritve izvajajo usposobljene in akreditirane institucije oz. strokovnjaki iz Slovenije. Poročila morajo biti pripravljena v slovenskem jeziku ali prevedena s strani sodnega tolmača.

Zahteve povzemajo zakonodajo s predmetnega področja in ne smejo biti v nasprotju s predpisi, lahko pa so strožje. V primeru, da so zahteve strožje od zakonodaje, velja strožja zahteva.

V kolikor so v zakonodaji v primerjavi z zahtevami tega dokumenta podane različne vrednosti se upoštevajo strožje zahteve. V primeru, da splošni predpisi, ki veljajo na področju bivalnega ugodja podajajo manj stroge zahteve ali v primeru neskladij med določbami predmetnega poglavja 8. (bivalno ugodje), vedno veljajo določbe specialnejšega predpisa (predpisi za področja vrtcev).

5 POVZETEK KLJUČNIH ZAHTEV ZA DOSEGANJE USTREZNEGA BIVALNEGA UGODJA

5.1 Toplotno ugodje

Splošna priporočila

Projektirani ali izmerjeni občutek človekovega toplotnega okolja se izrazi skladno z zahtevami Standarda SIST ISO 7730 (točki 3.1 in 4). Če obleka in aktivnost nista opredeljeni, znašata vrednosti za obleko v povprečju 0,5 clo (0,078 m² K/W) v času brez ogrevanja (letnem) in 1,0 clo (0,155 m² K/W) v ogrevalnem (zimskem) obdobju pri aktivnosti 1,2 met (sedenje).

Toplotno okolje mora biti tako, da je indeks PPD manjši od 15 %, indeks PMV pa v mejah $-0,7 < PMV < +0,7$.

Optimalna občutena temperatura v odvisnosti od aktivnosti in obleke uporabnika prostora se določi skladno s SIST CR 1752, slika A.2, kategorija C.

5.1.1 Temperatura zraka, sevalna temperatura

Ključne zahteve (po specialnih določilih predpisa za vrtce):

5.1.1.1 Prostori za otroke morajo biti enakomerno ogrevani, in sicer:

- na 20 °C v prostorih za otroke,
- na 23 °C v prostorih za nego otrok do starosti 3 let,
- na 18 °C do 19 °C v športni igralnici.

Ostale zahteve in priporočila:

5.1.1.2 Ostali prostori (upravni prostori); temperatura zraka:

- v času brez ogrevanja med 22 °C in 26 °C, priporočljivo od 23 °C do 25 °C,
- v času ogrevanja med 19 °C in 24 °C, priporočljivo od 20 °C do 22 °C.

5.1.1.3 Zahtevana temperatura zraka v pomožnih prostorih v ogrevalni sezoni je v naslednji tabeli:

TEMPERATURA V POMOŽNIH PROSTORIH V OGREVALNI SEZONI

Prostor	Temperatura zraka [°C]
Garderoba	21
Kopalnica	24
Umivalnica	21
Stranišče	18
Soba za počitek	21
Soba za dežurstvo	21
Prostor za prvo pomoč	21
Prostor za noseče in doječe matere	24
Prostor za občasno ogrevanje delavcev	21
Prostor za sušenje, čiščenje in razkuževanje osebne varovalne opreme	21

5.1.1.4 Minimalne zahteve pri načrtovanju prezračevanja (veljajo, v kolikor je vgrajeno mehansko prezračevanje):

Namembnost stavbe/prostora	Aktivnost	Obremenjenost	Občutena temperatura	
			hlajenje °C	ogrevanje °C
	Met	oseba/m ²		
Posamična pisarna	1,2	0,1	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0
Pisarna za več ljudi	1,2	0,07	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0
Konferenčna dvorana	1,2	0,5	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0
Avditorij	1,2	1,5	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0
Učilnica	1,2	0,5	24,5 ± 2,5	22,0 ± 3,0
Otroški vrtec	1,4	0,5	23,5 ± 2,5	20,0 ± 3,5

5.1.1.5 Navpična temperaturna razlika zraka med glavo in gležnji za sedečo osebo (med 0,1 m in 1,1 m nad podom) naj bo manjša od 3 K, v vseh drugih primerih pa manjša od 4 K.

5.1.1.6 Površinska temperatura poda naj znaša med 17 °C in 26 °C, pri sistemu talnega ogrevanja do 29 °C (izjeme so prostori z nestalno prisotnostjo in prostori s posebno namembnostjo);

ob tem je potrebno upoštevati tudi, da je:

5.1.1.7 Največji dovoljeni koeficient toplotnega prehoda za neprosojne dele ovoja stavbe – k 0,35 W/m² K.

5.1.1.8 Največja sevalna temperaturna asimetrija naj znaša:

- za hladno steno: < 13 °C,
- za toplo steno: < 35 °C,
- za hladen strop: < 18 °C,
- za topel strop: < 7 °C.

5.1.1.9 Z oblikovanjem stavbe in s senčili je treba v času hlajenja preprečiti vpliv neposrednega sončnega sevanja v bivalni coni.

5.1.1.10 Optimalna občutena temperatura v odvisnosti od aktivnosti in obleke uporabnika prostora se določi skladno s SIST CR 1752, slika A.2, kategorija C.

5.1.2 Relativna vlažnost zraka

Ključne zahteve:

- 5.1.2.1 Zahteva za vse stavbe: pri temperaturi zraka med 20 °C in 26 °C je območje dopustne relativne vlažnosti med 30 % in 70 %.
- 5.1.2.2 Ključne zahteve (po specialnih določilih predpisa za vrtce): v prostorih za otroke mora biti relativna vlaga zraka med 40 % in 60 %.
- 5.1.2.3 V prostorih mora biti zagotovljena takšna vlažnost zraka, da s svojim neposrednim oz. posrednim učinkom ne vpliva na ugodje in zdravje ljudi ter ne povzroči nastanka površinske kondenzacije na stenah.
- 5.1.2.4 Relativna vlažnost dovedenega zraka ne sme biti nižja od 30 %.
- 5.1.2.5 Vlažilne komore, filtri, predgrelniki in dogrelniki morajo biti kontrolirani glede na vlago. Relativna vlažnost zraka v sistemu ne sme preseči 90 %.

5.1.3 Hitrost gibanja zraka

Ključne zahteve (po specialnih določilih predpisa za vrtce):

- 5.1.3.1 V prostorih za otroke mora biti prezračevanje urejeno skladno z veljavnimi tehničnimi predpisi, pri tem pa hitrost gibanja zraka ne sme presegati 0,2 m/s.

5.1.3.2 Minimalne zahteve pri načrtovanju prezračevanja:

Namembnost stavbe/prostora	Aktivnost	Obremenjenost	Največja srednja hitrost zraka	
			hlajenje m/s	ogrevanje m/s
	Met	oseba/m ²		
Posamična pisarna	1,2	0,1	0,25	0,21
Pisarna za več ljudi	1,2	0,07	0,25	0,21
Konferenčna dvorana	1,2	0,5	0,25	0,21
Avditorij	1,2	1,5	0,25	0,21
Učilnica	1,2	0,5	0,25	0,21
Otroški vrtec	1,4	0,5	0,24	0,19

Ostale zahteve in priporočila:

5.1.3.3 Priporočena srednja hitrost zraka:

- v času ogrevanja in hlajenja 0,15 m/s,
- v ostalem času 0,2 m/s.

5.1.3.4 V primeru mehanskega prezračevanja (ni obvezno, kadar je naravno prezračevanje):

Količina vtoka (zunanjega) zraka se uravnava po dejanskih potrebah obremenjenosti in času zasedenosti prostorov z uporabniki.

Zaradi varčevanja z energijo se v stavbah ali v delih stavb, ki se prezračujejo mehansko in kjer je volumska izmenjava zraka v bivalni coni ali v celotnem prostoru večja $n > 0,7 \text{ h}^{-1}$, vgradijo naprave za pridobivanje toplote zavrženega ali odtočnega zraka. Naprave za pridobivanje toplote zavrženega ali odtočnega zraka morajo imeti pri projektnih pogojih učinek $\eta > 65 \%$, razen:

- $\eta \geq 50 \%$ pri vgradnji ploščnega prenosnika toplote in toku zraka $> 15.000 \text{ m}^3/\text{h}$,
- $\eta \geq 45 \%$ pri vgradnji ploščnega prenosnika toplote in toku zraka $\leq 15.000 \text{ m}^3/\text{h}$ ali toplotne cevi,
- $\eta \geq 40 \%$ pri vgradnji lamelnega prenosnika toplote ali če je obratovanje prezračevalne naprave občasno (do 150 ur letno).

5.1.3.5 Kadar se vgrajuje mehansko prezračevanje, je potrebno zadostiti naslednjim izmenjavam zraka v pomožnih prostorih:

ŠTEVILO IZMENJAV ZRAKA V POMOŽNIH PROSTORIH

Prostor	Število izmenjav na uro
Garderoba	1
Kopalnica	5
Umivalnica	1
Stranišče	4–8
Soba za počitek	1
Soba za dežurstvo	1
Prostor za prvo pomoč	1
Prostor za noseče in doječe matere	1
Prostor za občasno ogrevanje delavcev	2
Prostor za sušenje, čiščenje in razkuževanje osebne varovalne opreme	po izračunu

5.2 Kakovost zraka

5.2.1 Kakovost notranjega zraka

Ker se pri energetski prenovi izvajajo ukrepi, ki vplivajo na kakovost notranjega zraka, je potrebno upoštevati naslednje zahteve:

5.2.1.1 Parametri toplotnega okolja in kakovosti zraka, toka zraka, karakteristike električnih naprav in drugi načrtovani podatki morajo biti preskušeni s pretokom zraka, ki ustreza načrtovanim vrednostim. Pri preskusu sistema so dopustna naslednja odstopanja izmerjenih vrednosti:

- količina zraka za posamezni prostor: $\pm 20\%$;
- količina zraka za posamezni sistem: $\pm 15\%$.

5.2.1.2 Pri načrtovanju, opremljanju in vzdrževanju delovnih mest je potrebno delovni prostor prezračevati s prezračevalno ali klimatsko napravo, če je:

- velikost prostora taka, da naravno prezračevanje ni možno;
- prostor več kot 2 m pod nivojem okoliškega terena;
- odmik okoliških zgradb zadosten;
- delovni prostor zaradi narave proizvodnje brez oken, v njem pa nastajajo visoka temperatura in škodljive emisije.

5.2.2 Količina svežega zraka

V otroških vrtcih mora biti zagotovljena količina zraka 10,1 m³/hm².

Namembnost stavbe/prostora	Aktivnost	Obremenjenost	Količina zraka
	Met	oseba/m ²	m ³ /hm ²
Posamična pisarna	1,2	0,1	2,9
Pisarna za več ljudi	1,2	0,07	2,5
Konferenčna dvorana	1,2	0,5	8,6
Avditorij	1,2	1,5	23,0
Učilnica	1,2	0,5	8,6
Otroški vrtec	1,4	0,5	10,1

Dodatno je potrebno zaradi nenizkoemisijjskih stavb upoštevati v otroških vrtcih 8,7 m³/hm², kot je navedeno v tabeli v nadaljevanju.

Namembnost stavbe/prostora	Obremenjenost	Najmanjša količina zraka (za človeka)	Najmanjša dodatna količina zraka (za stavbo)	
			nizkoemisijjska stavba m ³ /hm ²	nenizkoemisijjska stavba m ³ /hm ²
	oseba/m ²	m ³ /hm ²		
Posamična pisarna	0,1	1,5	1,4	2,9
Pisarna za več ljudi	0,07	1,1	1,4	2,9
Konferenčna dvorana	0,5	7,2	1,4	2,9
Avditorij	1,5	21,6	1,4	2,9
Učilnica	0,5	7,2	1,4	2,9
Otroški vrtec	0,5	8,7	1,4	2,9

5.2.3 Dopustne koncentracije notranjih onesnaževalcev zraka

5.2.3.1 Dopustne koncentracije notranjih onesnaževalcev zraka

Dopustna koncentracija ogljikovega dioksida (CO₂), pri čemer koncentracija vključuje CO₂ v zunanjem zraku (700 µg/m³) in emisije CO₂ človeka, je 3.000 mg/m³ oz. okoli 1667 ppm.

V tabeli v nadaljevanju so razvidne poleg vrednosti CO₂ še ostale vrednosti dopustih koncentracij notranjih onesnaževalcev.

		Enota	Dopustna vrednost
Ogljikov dioksid*	(CO ₂)	mg/m ³	3.000
Radon**	(Rn)	Bq/m ³	400
Amoniak in amini***	(NH ₃)	µ g/m ³	50
Formaldehid***	(H ₂ CO)	µ g/m ³	100
Hlapne organske snovi****	(VOC)	µ g/m ³	600
Ogljikov monoksid	(CO)	µ g/m ³	10
Ozon	(O ₃)	µ g/m ³	100
Masna koncentracija lebdečih trdnih delcev frakcije PM ₁₀ *****		µ g/m ³	100

5.2.3.2 Mejne vrednosti za poklicno izpostavljenost oz. mejne vrednosti nevarnih kemičnih snovi za poklicno izpostavljenost so naslednje:

- ogljikov dioksid (CO₂) – mejna vrednost: 9000 mg/m³ ali 5000 ml/m³ (ppm);
- ogljikov monoksid (CO) – mejna vrednost: 35 mg/m³ ali 30 ml/m³ (ppm).

5.2.3.3 Zdravju škodljive koncentracije snovi v zraku ne smejo presegati vrednosti iz Standarda SIST CR 1752, dodatek E.

5.2.3.4 V času prisotnosti ljudi v prostorih stavbe, ki so namenjeni za delo in bivanje ljudi, je treba dosežati volumsko izmenjavo zraka (n) vsaj $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$. Z uporabljenim sistemom prezračevanja je treba preprečiti pretok zraka iz bolj obremenjenih prostorov (npr. kuhinje, stranišča, kopalnice, garaže, laboratorija ...) v ostale prostore v stavbi.

5.2.3.5 Najmanjši potreben vtok zunanjega zraka je 15 m³/h na osebo v prostorih, kjer kajenje ni dovoljeno, brez upoštevanja drugih virov onesnaževanja notranjega zraka in pri učinkovitosti prezračevanja ena (1).

5.2.3.6 V času odsotnosti ljudi v prostorih stavbe, ki so namenjeni za delo in bivanje ljudi, je treba zagotoviti in vzdrževati izmenjavo zraka najmanj $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ za odstranitev emisij stavbe in preprečitev drugih škodljivosti (npr. pojav kondenzacije).

5.2.3.1 Pri načrtovanju, opremljanju in vzdrževanju delovnih mest je potrebno zagotoviti, da v delovnem prostoru, ki se prezračuje s prezračevalno ali klimatsko napravo, kjer ni drugih onesnaževalcev razen prisotnih oseb, naprava dovaja naslednje količine zraka:

- 20–40 m³/h na delavca, ki opravlja delo pretežno sede;
- 40–60 m³/h na delavca, ki opravlja delo pretežno stoje;
- več kot 65 m³/h na delavca, ki opravlja težko fizično delo.

5.2.4 Prepoved uporabe materialov, ki vsebujejo nevarne snovi

Pri gradnji, rednem ali investicijskem vzdrževanju, nakupu ali vgradnji oz. montaži naprav in proizvodov se ne uporabljajo:

- 5.2.4.1 proizvodi, ki vsebujejo žveplov heksafluorid (SF₆),
- 5.2.4.2 notranje barve in laki, ki vsebujejo hlapne organske spojine z vreliščem največ 250 °C v vrednostih več kot:
 - 30 g/l, brez vode, za stenske barve,
 - 250 g/l, brez vode, za druge barve z razlívnostjo najmanj 15 m²/l pri moči pokrivanja z 98 % motnostjo,
 - 180 g/l, brez vode, za vse druge proizvode, vključno z barvami, katerih razlívnost je manjša od 15m²/l, laki, barvami za les, talnimi premazi in talnimi barvami;
- 5.2.4.3 materiali na osnovi lesa, pri katerih so emisije formaldehida višje od zahtev za emisijski razred E 1, kot jih opredeljujejo standardi SIST EN 300, SIST EN 312, SIST EN 622, SIST EN 636, SIST EN 13986;
- 5.2.4.4 Emisije hlapnih organskih spojin, ki so v uporabljenih gradbenih proizvodih, ne smejo presegati vrednosti, določenih v evropskem standardu za določitev emisij SIST EN ISO 16000-9, SIST EN ISO 16000-10, SIST EN ISO 16000-11 ali v enakovrednem standardu.

5.3 Zvočno (akustično) ugodje

Zvočno ugodje v prostorih stavb (predvsem vrtcev) dosežemo tako, da zagotovimo kakovostno zaznavanje govora in zvoka in zmanjšanje hrupa na nivo, ko le-ta ni več moteč. Zahteve za zagotavljanje primerne kakovosti zaznavanje govora dosežemo z analizami akustike v prostorih in vgradnjo primernih materialov oz. gradbenih izdelkov. Zahteve za primerno izoliranost pred hrupom dosežemo s tem, da izvedemo primerno zvočno zaščito pred hrupom iz okolja, sosednjih prostorov in sistemov v stavbah. Ker se pri energetski prenovi izvajajo tudi ukrepi, ki vplivajo na zvočno ugodje, je potrebno upoštevati naslednje zahteve:

5.3.1 Zaščita pred zunanjim hrupom

- 5.3.1.1 Zvočna izolacija zunanjih in notranjih ločilnih elementov mora biti dovolj velika, da hrup v varovanih prostorih (igralnicah, učilnica ipd.) v posameznih obdobjih dneva ne bo presegal mejnih ekvivalentnih ravni hrupa $L_{Aeq} = 35$ dB. Če podatki o hrupu na mestu, kjer se stavba nahaja, niso na voljo, je treba pri izračunu zvočne izolacije zunanjih ločilnih elementov stavbe upoštevati splošne okoljske mejne ravni zunanjega hrupa iz preglednice 1.

Preglednica 1:

Območje varstva pred hrupom	$L_{d,m}$ dB(A)
IV. območje	75
III. območje	60
II. območje	55
I. območje	50

- 5.3.1.2 Zvočna izolirnost, izmerjena v laboratoriju (R_w), oken, balkonskih vrat in panoramskih sten mora biti najmanj za 2 dB večja od vrednosti, ki jo morajo imeti okna, balkonska vrata in panoramske stene, vgrajene v stavbo ($R'w$).
- 5.3.1.3 Za doseganje zvočne izolirnosti okna najmanj 30 dB morajo biti pripire tesnjene najmanj z enim trajnoelastičnim tesnilom v eni ravnini po celotni dolžini pripir. Pri tem je pomembno poudariti, da je pri uporabi enega tesnila v eni ravnini pri vezanih in škatlastih oknih treba trajnoelastično tesnilo namestiti na zunanjo pripiro. Za doseganje zvočne izolirnosti okna prek 35 dB je treba na pripire namestiti najmanj dve tesnili v dveh ravninah po celotni dolžini pripir.
- 5.3.1.4 Zagotoviti je treba tudi ustrezno tesnjenje priključka med okenskim okvirjem in gradbeno konstrukcijo. Stik med okenskim okvirjem in gradbeno konstrukcijo mora biti izveden tako, da ne vpliva na zvočno izolirnost okna. Značilne različice priključkov za različne razredne zvočne izolirnosti oken so prikazane v smernicah VDI 2719.
- 5.3.1.5 V kolikor se v fasadno steno vgradi prezračevalnike, ki omogočajo prezračevanje prostora pri zaprtih oknih in niso sestavni del okna, je treba uporabiti zvočno dušene prezračevalnike, v katerih se zvok na poti skozi odprtine prezračevalnika absorbira v zvočnoabsorpcijskem materialu (npr. v mineralni volni, prekriti s steklenim voalom, ipd.).
- 5.3.1.6 Pri vgradnji prezračevalnika je treba preprečiti nekontrolirano prehajanje zvoka prek stikov med prezračevalniki in okenskimi elementi ter med prezračevalnikom in gradbeno konstrukcijo.

5.3.2 Zaščita pred hrupom v zraku (notranje ločilne konstrukcije)

Zahteve, navedene v nadaljevanju poglavja za zaščito oz. izolacijo notranjih ločilnih konstrukcij pred hrupom v zraku, je potrebno upoštevati v primeru vzdrževalnih del na notranjih konstrukcijah (nosilne in predelne stene, medetažne konstrukcije itd.).

- 5.3.2.1 Mejne vrednosti izpostavljenosti in konične ravni zvočnih tlakov pri 8-urnem delavniku zaposlenih so: ločeno za $L(EX, 8h) = 87 \text{ dB(A)}$ in $p(\text{peak}) = 200 \text{ Pa}$ (140 dB(C) glede na referenčni tlak $20 \mu\text{Pa}$).

5.3.2.2 Izolirnost pred zvokom v zraku in maksimalne ravni zvočnega tlaka udarnega hrupa za posamezne notranje ločilne konstrukcije – glede na namembnost prostorov, ki jih te konstrukcije ločijo – morajo dosegati vsaj minimalne vrednosti iz spodnje preglednice. Te vrednosti se nanašajo na sklop notranjih ločilnih elementov, ki tvorijo ločilne konstrukcije. Pod učilnice sodijo tudi predavalnice, igralnice in podobni prostori, kjer potekata vzgoja in izobraževanje.

Zap. št.	Funkcija ločilne konstrukcije	Izolacija (dB)	
		R'_w	
9.1	Stena med učilnicama, stena med učilnico in kabinetom, stena med učilnico in prostorom za druge namene	R'_w	52
9.2	Stena med kabinetoma, stena med laboratorijema	R'_w	48
9.3	Stena med učilnico in delom stavbe druge namembnosti ali različnih uporabnikov	R'_w	57
9.4	Stena med hrupno učilnico in učilnico, delom stavbe druge namembnosti ali različnih uporabnikov	R'_w	60
9.5	Vrata med učilnico ali kabinetom in hodnikom	R'_w	27
9.6	Vrata med učilnico ali kabinetom in hodnikom v stavbah za visokošolsko izobraževanje	R'_w	37
9.7	Stena med učilnico ali kabinetom in hodnikom – stena, v katero so vgrajena vrata	R'_w	47
9.8	Stena med učilnico ali kabinetom in hodnikom v stavbah za visokošolsko izobraževanje in fakultetah – stena, v katero so vgrajena vrata	R'_w	52
9.9	Stena brez vrat med učilnico ali kabinetom in hodnikom ali stopniščem	R'_w	52
9.10	Stena proti manj hrupni strojnici	R'_w	57
9.11	Stena proti hrupni strojnici	R'_w	6. člen
9.12	Vse medetažne konstrukcije, razen konstrukcij 8.13, 8.14, 8.15 in 8.16	R'_w $L'_{n,w}$	52 58
9.13	Medetažna konstrukcija med učilnico ali kabinetom in med hrupno učilnico pod njima	R'_w $L'_{n,w}$	60 58
9.14	Medetažna konstrukcija med učilnico ali kabinetom in med hrupno učilnico nad njima	R'_w $L'_{n,w}$	60 43
9.15	Medetažna konstrukcija proti manj hrupni strojnici spodaj	R'_w $L'_{n,w}$	57 58
9.16	Medetažna konstrukcija proti manj hrupni strojnici zgoraj	R'_w $L'_{n,w}$	57 43
9.17	Medetažna konstrukcija proti hrupni strojnici	R'_w $L'_{n,w}$	6. člen

5.3.2.3 Prezračevalne odprtine morajo biti čim manjše in akustično obdelane (pri deležu odprtine $p = 1/1000$ dosežemo največ 30 dB izolirnosti, pri $p = 1/10$ pa 10 dB).

- 5.3.2.4 Zvočna izolirnost, izmerjena v laboratoriju (R_w), vrat kot notranjega ločilnega elementa mora biti najmanj za 5 dB večja od vrednosti, ki jo morajo imeti vrata, vgrajena v stavbo ($R'w$).
- 5.3.2.5 Vrhnje talne, stenske in stropne obloge morajo biti iz materialov, ki dušijo hrup.

5.3.3 Največje dopustne ekvivalentne ravni hrupa (velja za hrup zaradi virov, kot so ventilacija, klimatizacija, instalacije ...)

- 5.3.3.1 Dopustna ekvivalentna raven hrupa na delovnem mestu za vzgojo in izobraževanje (mentalno delo) je 40 dB(A) in velja za hrup na delovnem mestu zaradi neproizvodnih virov (ventilacija, klimatizacija, sosednji obrati, hrup prometa ipd.).
- 5.3.3.2 Dopustna ekvivalentna raven hrupa na delovnem mestu za vzgojo in izobraževanje je 45 dB(A) in velja za splošni hrup na delovnem mestu zaradi drugih proizvodnih virov v okolici delovnega mesta.
- 5.3.3.3 Mejne ravni hrupa L_{AFmax} , ki ga v posameznih varovanih prostorih stavbe povzročata obratovalna oprema ali hrup iz prostorov druge namembnosti, ne smejo preseči vrednosti 40 dB za igralnice, učilnice ipd.
- 5.3.3.4 Za zmanjševanja aerodinamičnega in hidrodinamičnega hrupa se pogosto uporabljajo dušilniki, ki morajo biti nameščeni čim bližje viru hrupa.
- 5.3.3.5 Instalacije morajo biti načrtovane in narejene tako, da se prepreči širjenje zvoka po prostorih, v katerih se nahajajo otroci.

5.3.4 Odmevni časi

Ukrepi za znižanje ravni odmevnega hrupa so pomembni in nujni predvsem v zelo odmevnih prostorih, kot so npr. pisarniški prostori, telovadnice in večnamenski prostori.

- 5.3.4.1 Optimalna vrednost odmevnega časa T_{opt} , v polno zasedenih učilnicah in predavalnicah je glede na njihovo prostornino (V) določena z enačbo:

$$T_{opt} = 0,32 \cdot \log V - 0,17$$

5.3.4.2 Optimalna vrednost odmevnega časa v izobraževalnih večnamenskih prostorih in avlah je odvisna od prednostne rabe teh prostorov in je ponazorjena v preglednici 12. Vrednost odmevnega časa za prostore, katerih prostornina v preglednici ni navedena, se določi z interpolacijo na desetinko sekunde natančno.

Preglednica 12

Raba prostora	Optimalni odmevni čas T_{opt} pri prostornini prostora			
	200 m ³	400 m ³	800 m ³	1600 m ³
Pouk	0,5 s	0,6 s	0,8 s	0,9 s
Govorne prireditve	0,7 s	0,8 s	0,9 s	1,0 s
Glasbene prireditve	1,1 s	1,3 s	1,4 s	1,5 s

5.3.4.3 Prostore telovadnic in športnih dvoran delimo glede na način njihove uporabe na dve skupini. V prvi skupini so prostori, ki so namenjeni posamični uporabi (pouk samo enega razreda, ena športna skupina). V drugi skupini so prostori, v katerih hkrati poteka pouk več razredov ali se nahaja več športnih skupin. Optimalne vrednosti odmevnega časa T_{opt} v prostorih skupine 1 in 2 (praznih, brez publike) v odvisnosti od prostornine (V) so določene z naslednjima enačbama:

- prostori skupine 1 (prostor 1): $T_{opt.} = 1,27 \cdot \log V - 2,49$;
- prostori skupine 2 (prostor 2): $T_{opt.} = 0,95 \cdot \log V - 1,74$.

5.4 Svetlobno (vizualno) ugodje

Z energetske prenovne stavbe se kakovost svetlobe ne sme poslabšati. Prav tako se ne sme poslabšati nivo naravne osvetlitve na način, da bi bil slabši od spodaj navedenih zahtev.

5.4.1 Naravna osvetlitev

5.4.1.1 Velikost površin za osvetljevanje delovnih mest z naravno svetlobo v posameznem delovnem prostoru mora znašati najmanj 1/8 talne površine prostora.

5.4.2 Delež svetlobnih površin

5.4.2.1 Vsi prostori, namenjeni vzgojni dejavnosti otrok, in prostori, v katerih opravljajo svoje delo zaposleni vrtca, morajo biti osvetljeni z neposredno naravno osvetlitvijo.

5.4.2.2 Neposredna naravna osvetlitev je dosežena, če skupna površina obdelanih zidarskih odprtih (pri tem se upošteva samo tisti del odprtine, ki je več kot 50 cm nad gotovim podom), namenjenih osvetlitvi, dosega najmanj 20 % neto tlorisne površine prostora.

5.4.2.3 Globina prostora naj ne bo večja od dveh in pol višin od tal do zgornjega roba okna ali pa mora biti prostor osvetljen z dveh strani.

5.4.3 Umetna razsvetljava

5.4.3.1 Za izpolnjevanje zahtev umetne razsvetljave je potrebno upoštevati določila slovenskih standardov za razsvetljavo na delovnih mestih.

5.4.4 Osvetljenost (lux)

5.4.4.1 Umetna osvetlitev igralnic mora biti enakomerna in razpršena. V posameznih prostorih naj bo naslednja osvetljenost:

- v igralnicah – 300 Lx,
- v prostorih za nego – 500 Lx,
- na delovnih površinah – 350 Lx,
- v drugih prostorih po veljavnem Standardu SIST EN 12464-1:2011.

Izogibati se je potrebno površinam, ki povzročajo bleščanje.

Pri svetilkah morajo biti senčniki izbrani tako, da neposreden vir svetlobe ni v otrokovem vidnem polju in da ob morebitni eksploziji žarnice zdrobljeno steklo ne poškoduje otrok. Spodnji rob svetilk naj bo najmanj 2,5 m od tal. Svetilna telesa v športni igralnici morajo biti zavarovana pred udarci žog.

5.4.5 Bleščanje (UGR)

5.4.5.1 Faktor bleščanja (UGR_L) v igralnicah in prostorih za nego ne sme biti večji od 22.

5.4.6 Merilo naravnega videnja barv

5.4.6.1 Merilo naravnega videnja barv (index Ra) ne sme presegati 80.

5.4.7 Vrata in okna

5.4.7.1 Okna morajo biti konstruirana tako, da imajo vgrajene naprave, ki delavcem omogočajo varno čiščenje, istočasno pa preprečujejo ogrožanje ostalih delavcev v ali ob stavbi. Zagotovljen mora biti varen način odpiranja in zapiranja stenskih in strešnih oken. Odprta okna ne smejo ogrožati varnosti in zdravja.

5.4.7.2 Okenska krila morajo biti izdelana tako, da v odprtem stanju ne ovirajo gibanja na delovnem mestu in prometnih poti.

5.4.7.3 Zunanja vrata delovnega prostora se morajo odpirati navzven.

6 ZAHTEVE IN PRIPOROČILA ZA IZVAJANJE IN DOSEGANJE UKREPOV

6.1 Standardi, vezani na kontinuiteto izvajanja dejavnosti

Izvedbo kakršnih koli del na stavbi je potrebno vnaprej napovedati pri predstavniku uporabnika/upravljavca in terminsko uskladiti z uporabnikom/upravljavcem stavbe, pri čemer je potrebno zagotoviti, da izvedba del v najmanjši možni meri vpliva na izvajanje dejavnosti uporabnika/upravljavca.

Dela, vezana na izvedbo ukrepov, ki povzročajo prekomeren hrup, prekomerno onesnaževanje in nasploh onemogočajo normalno izvajanje dejavnosti uporabnika/upravljavca, je potrebno izvajati v času, ko v stavbi ne poteka pedagoški proces. Dela, ki povzročajo prekomerne emisije, ki bi motile redni potek izvajanja dejavnosti uporabnika/upravljavca, se lahko izvajajo po 16. uri oz. med vikendi, ko so prostori stavbe prazni oz. ko se v njih ne izvaja vzgojno-izobraževalnih dejavnosti in z njimi povezanih dejavnosti.

Pri izvedbi del je potrebno zagotoviti, da se v obdobju, ko se v stavbi izvaja dejavnost – ne glede na izvajanje del – zagotovi spoštovanje standardov, določenih v poglavjih 8 predmetnega dokumenta. V kolikor navedenega ni mogoče doseči z obstoječimi sistemi oz. kapacitetami, mora koncesionar v času izvajanja del je potrebno v času izvajanja del zagotoviti nadomestne oz. začasne sisteme oz. kapacitete.

Pri izvajanju storitve je potrebno zagotoviti, da se v primeru intervencije nemudoma oz. najkasneje v roku 2 ur uredi tehnične pomanjkljivosti v skladu s predpisi in standardi za področje vzgoje in izobraževanja.

6.2 Standardi, vezani na nadzor nad kvaliteto izvajanja storitve

V okviru pogodbenega razmerja z izbranim koncesionarjem je potrebno zagotoviti mehanizme, ki vzpostavljajo:

- pravico do plačila za opravljeno storitev zgolj v primeru dejanskega doseganja pogodbeno dogovorjenih prihrankov energije oz. zmanjšanja stroškov porabe energije;
- odgovornost koncesionarja za pravilno izvajanje nalog po koncesijski pogodbi, za vso škodo, ne glede na vzrok oz. razlog, ki bi utegnila nastati uporabnikom/upravljavcem in tretjim osebam v zvezi z izvajanjem koncesije;
- pravico uporabnika/upravljavca, da oblikuje lastne predloge in pobude za boljše in učinkovitejše izvajanje koncesije, in sicer na način, da lahko uporabnik/upravljavec pobude sporoči tudi neposredno koncesionarju (o čemer mora nemudoma pisno obvestiti Mestno občino Ljubljana (MOL) po elektronski ali redni pošti), pri čemer je koncesionar na pobudo dolžan odgovoriti v roku 15 dni od njenega prejema;
- pravico, da se lahko uporabnik/upravljavec v zvezi z izvajanjem koncesije pritoži tako MOL-u kot neposredno koncesionarju, če meni, da je bila storitev opravljena v nasprotju z Odlokom ali koncesijsko pogodbo, oz. če meni, da ne dosega standardov trajnega, rednega, nemotenega in kvalitetnega zagotavljanja storitev (v primeru, da se uporabnik/upravljavec v zvezi z izvajanjem koncesije pritoži neposredno koncesionarju, je o tem dolžan nemudoma pisno obvestiti tudi MOL po elektronski ali redni pošti), pri čemer je koncesionar na pritožbo dolžan odgovoriti v roku 15 dni od njenega prejema;

- pravico uporabnika/upravljalca do dostopa do vseh za uporabnika/upravljalca relevantnih informacij in dokumentov, vezanih na izvajanje ukrepov oz. storitev v njegovih stavbah, s katerimi razpolaga koncesionar.

6.3 Varnostni in drugi standardi

Pri izvajanju del, vezanih na izvedbo ukrepov, in kasneje pri izvajanju storitve, je potrebno dosledno upoštevati:

- Zakon o varnosti in zdravju pri delu (Uradni list RS, št. 43/11),
- Zakon o graditvi objektov (Uradni list RS, št. 102/04 – uradno prečiščeno besedilo, 14/05 – popr., 92/05 – ZJC-B, 93/05 – ZVMS, 111/05 – odl. US, 126/07, 108/09, 61/10 – ZRud-1, 20/11 – odl. US, 57/12, 101/13 – ZDavNepr, 110/13 in 19/15),
- Zakon o varstvu pred požarom (Uradni list SRS, št. 2/76, 21/78 – ZSlaR-A, 15/84, Uradni list RS, št. 71/93 – ZGas, 71/93 – ZVPoz in 83/12 – ZVPoz-D),
- Uredbo o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Uradni list RS, št. 83/05 in 43/11 – ZVZD-1),
- Pravilnik o gradbiščih (Uradni list RS, št. 55/08 in 54/09 – popr.),
- Uredbo o ravnanju z odpadki, ki nastanejo pri gradbenih delih (Uradni list RS, št. 34/08),
- Pravilnik o varnosti strojev (Uradni list RS, št. 75/08, 66/10, 17/11 – ZTZPUS-1 in 74/11),
- Pravilnik o varnostnih znakih (Uradni list RS, št. 89/99, 39/05, 34/10, 43/11 – ZVZD-1 in 38/15),
- Pravilnik o prijavah na področju varnosti in zdravja pri delu (Uradni list RS, št. 54/13),
- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Uradni list RS, št. 55/08)

ter vso ostalo zakonodajo in tehnične smernice s področja varnosti iz zdravja pri delu.

Koncesionar mora uporabniku/upravljalcu pred pričetkom del na stavbi predložiti kopije:

- prijave začetka del inšpekciji dela (prijava gradbišča),
- varnostnega načrta,
- dokumenta o določitvi koordinatorja/-ev za varnost in zdravje pri delu,

ob zaključku del pa še morebitno dokumentacijo za varno izvajanje del na dokončani stavbi (projekt za vzdrževanje).

Koncesionar mora uporabniku/upravljalcu pred pričetkom posameznih del izročiti seznam vseh pooblaščenih oseb, ki bodo sodelovale pri izvedbi del (tako v fazi izvedbe ukrepov kot v fazi izvajanja storitve). Nepooblaščen osebe ne smejo dostopati do stavbe, pri čemer jim lahko uporabnik/upravljavec brez obrazložitve odreče dostop oz. poskrbi za njihovo odstranitev iz stavbe.

Koncesionar mora na gradbišču vzdrževati red in čistočo, nastale odpadke sproti (vsaj na dnevnem nivoju) odstranjevati na predvidenočasno deponijo, od tam pa skladno s predpisi na trajno odlagališče.

Koncesionar mora zagotoviti, da delavci, ki izvajajo kakršna koli dela na stavbah, ne kadijo, pijejo alkohola ali uporabljajo kakršnih koli drugih psihoaktivnih substanc ter da vse biološke potrebe opravljajo zgolj v za to namenjenih sanitarnih kabinah.