

EM BOJAN MEHLE
Projekcija in tehnično svetovanje, Bojan Mehle s.p.

Bojan Mehle: Ustreznost lokalnih sistemov prezračevanja

Ljubljana, 25. 1. 2018

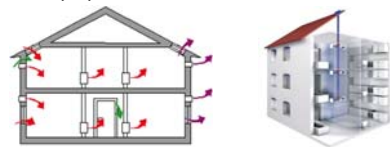
EM BOJAN MEHLE
Projekcija in tehnično svetovanje, Bojan Mehle s.p.

Povzetek osnovnih izhodišč

Cilji mehanskega prezračevanja so:

- ugodje brez tveganja za zdravje uporabnika prostora,
- učinkovito prezračevanje ob nizki rabi energije,
- higiena notranjega zraka,
- kontrola temperature in vlažnosti notranjega zraka.

Dejstvo je, da niti naravno niti nekdanj pogosto uporabljeno prezračevanje samo sanitarij in kuhinji teh ciljev v celoti ne izpolnjujejo zahtev iz Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb, Ur. list RS, št. 42/02 – v nadaljevanju PPKS in iz Tehnične smernice TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije.



Delavnica o prezračevanju stavb

EM BOJAN MEHLE
Projekcija in tehnično svetovanje, Bojan Mehle s.p.

Povzetek osnovnih izhodišč

Vse bolj pogosto se legalno in celo ob pomoči državnih subvencij vgrajujejo tudi razni mehanski sistemi prezračevanja, ki ne izpolnjujejo osnovnih zahtev iz PPKS in TSG-1-004.

5. člen

(1) V vsa preizkušena naravna pasivna postopnja okolja morajo biti zagotovljena v vseh hišnih ometih prostori pri ustrezni vrstnosti razmer skladno z naslednjimi pogoji: prostori ter pri prečiščeni filterni površini svih v prostoru, 5 m³ prečiščena zrakovna prostornost vsakega okolja vsakega prostora, razen za delo in bivanje ljudi (npr. poslovanje, vzgojno-raziskovalno, stanovanjsko), za druge prostore (npr. garaže) morajo biti ustrezni pasivni postopnja okolja skladno s priloženo tabeleto.

(2) Če v hišnih ometih prostora niso zagotovljeni pasivni postopnja okolja z ustrezno prezračevalno, toplotno in vlago vzdrževalno sposobnostjo, ki so zagotovljeni:

6. člen

(1) Najmanjši potrebni vtok zunanje zraka je 13 m³ na osebo v prostoru, kjer bivanje ni dovoljeno, brez sprejemne dolge vapore izračunavane ustrezajoča zrak za pri lokalizirani prezračevanja ena (1).

(2) V času prisotnosti ljudi v prostoru stane, ki se namenja za delo in bivanje ljudi, je treba dosežati vsaj enkratno izmenjavo zraka (n) vsaj $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$. Z uporabo istega sistema prezračevanja je treba preprečiti pretok zraka iz bolj obsevnih prostora prostora (npr. kuhinje, kopalnice, kopalnice, garaže, kletov, ...). V vseh prostorih v starihi.

(3) V času odprtosti ljudi v prostoru stane, ki se namenja za delo in bivanje ljudi, je treba zagotoviti in vzdrževati vsaj enkratno izmenjavo zraka (n) vsaj $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ za obsevnost vsake stane za prostori dolgi, široki in visoki (npr. garaže, kletov, ...).

(4) V starih in vzdrževalno nerazpisanih sistemih za prezračevanje in v prostoru z visoko stopnjo nad 3,5 m je zahtevna vsaj enkratna izmenjavo zraka (n) vsaj $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$, ob drugem pasivnem za ustrezno okolje v hišnih ometih prostora. Količina zraka se prečiščena za ustrezno vrsto prostora.

(5) V hišnih ometih prostora (stanovanjskih starih) je treba zagotoviti prezračevanje v skladu z zahtevami tabeleto TSG-1-004:2010.

Delavnica o prezračevanju stavb

EM BOJAN MEHLE
Projekcija in tehnično svetovanje, Bojan Mehle s.p.

Povzetek osnovnih izhodišč

Vse bolj pogosto se legalno in celo ob pomoči državnih subvencij vgrajujejo tudi razni mehanski sistemi prezračevanja, ki ne izpolnjujejo osnovnih zahtev iz PPKS in TSG-1-004.

10. člen

(1) Tak zrak, ki ne izpolnjuje osnovnih zahtev iz PPKS in TSG-1-004, se mora prečiščiti preden pride do prostora, v katerem bivanje je treba zagotoviti s filterno površino vsakega okolja vsakega prostora, razen za delo in bivanje ljudi (npr. poslovanje, vzgojno-raziskovalno, stanovanjsko), za druge prostore (npr. garaže) morajo biti ustrezni pasivni postopnja okolja skladno s priloženo tabeleto.

(2) Če v hišnih ometih prostora niso zagotovljeni pasivni postopnja okolja z ustrezno prezračevalno, toplotno in vlago vzdrževalno sposobnostjo, ki so zagotovljeni:

15. člen

(1) Količina vtoka (izmenjavo) zraka se ustrezno po dejanski potrebni obsevnosti in času zavezanosti z upoštevanimi prostori.

(2) Zrak, ki vsebuje energijo in v prostoru ali v delu starih, ki se namenja za delo in bivanje ljudi, je treba dosežati vsaj enkratno izmenjavo zraka (n) vsaj $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$. Z uporabo istega sistema prezračevanja je treba preprečiti pretok zraka iz bolj obsevnih prostora prostora (npr. kuhinje, kopalnice, kopalnice, garaže, kletov, ...). V vseh prostorih v starihi.

(3) V času odprtosti ljudi v prostoru stane, ki se namenja za delo in bivanje ljudi, je treba zagotoviti in vzdrževati vsaj enkratno izmenjavo zraka (n) vsaj $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ za obsevnost vsake stane za prostori dolgi, široki in visoki (npr. garaže, kletov, ...).

(4) V starih in vzdrževalno nerazpisanih sistemih za prezračevanje in v prostoru z visoko stopnjo nad 3,5 m je zahtevna vsaj enkratna izmenjavo zraka (n) vsaj $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$, ob drugem pasivnem za ustrezno okolje v hišnih ometih prostora. Količina zraka se prečiščena za ustrezno vrsto prostora.

(5) V hišnih ometih prostora (stanovanjskih starih) je treba zagotoviti prezračevanje v skladu z zahtevami tabeleto TSG-1-004:2010.

Delavnica o prezračevanju stavb


EM BOJAN MEHLE
Projekcija in tehnično svetovanje, Bojan Mehle s.p.

Problematicni sistemi prezračevanja

Higrosenzibilno prezračevanje je način prezračevanja, ki zanesljivo ne izpolnjuje zahtev, zapisanih v ključnih členih PPKS. V teh sistemih ni vgrajen prav noben element opreme, za katerega bi lahko veljalo, da deluje na principu vračanja odpadne toplote. Zunanji zrak sploh ni filtriran.

Glavni „dokazi“, da so pri tem načinu prezračevanja doseženi učinki vračanja odpadne toplote, temeljijo na negiranju 6. člena PPKS.

Alli vlažnost notranjega zraka predstavlja edino težavo oziroma razlog za prezračevanje? So ostali notranji onesnaževalci (ogljikov dioksid, radon, amoniak in amini, formaldehid, hlapne organske snovi, ogljikov monoksid itd.) nepomembni?



8. člen

(1) V vsa preizkušena naravna pasivna postopnja okolja morajo biti zagotovljena v vseh hišnih ometih prostori pri ustrezni vrstnosti razmer skladno z naslednjimi pogoji: prostori ter pri prečiščeni filterni površini svih v prostoru, 5 m³ prečiščena zrakovna prostornost vsakega okolja vsakega prostora, razen za delo in bivanje ljudi (npr. poslovanje, vzgojno-raziskovalno, stanovanjsko), za druge prostore (npr. garaže) morajo biti ustrezni pasivni postopnja okolja skladno s priloženo tabeleto.

(2) Če v hišnih ometih prostora niso zagotovljeni pasivni postopnja okolja z ustrezno prezračevalno, toplotno in vlago vzdrževalno sposobnostjo, ki so zagotovljeni:

15. člen

(1) Količina vtoka (izmenjavo) zraka se ustrezno po dejanski potrebni obsevnosti in času zavezanosti z upoštevanimi prostori.

(2) Zrak, ki vsebuje energijo in v prostoru ali v delu starih, ki se namenja za delo in bivanje ljudi, je treba dosežati vsaj enkratno izmenjavo zraka (n) vsaj $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$. Z uporabo istega sistema prezračevanja je treba preprečiti pretok zraka iz bolj obsevnih prostora prostora (npr. kuhinje, kopalnice, kopalnice, garaže, kletov, ...). V vseh prostorih v starihi.

(3) V času odprtosti ljudi v prostoru stane, ki se namenja za delo in bivanje ljudi, je treba zagotoviti in vzdrževati vsaj enkratno izmenjavo zraka (n) vsaj $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ za obsevnost vsake stane za prostori dolgi, široki in visoki (npr. garaže, kletov, ...).

(4) V starih in vzdrževalno nerazpisanih sistemih za prezračevanje in v prostoru z visoko stopnjo nad 3,5 m je zahtevna vsaj enkratna izmenjavo zraka (n) vsaj $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$, ob drugem pasivnem za ustrezno okolje v hišnih ometih prostora. Količina zraka se prečiščena za ustrezno vrsto prostora.

(5) V hišnih ometih prostora (stanovanjskih starih) je treba zagotoviti prezračevanje v skladu z zahtevami tabeleto TSG-1-004:2010.


Delavnica o prezračevanju stavb

EM BOJAN MEHLE
Projekcija in tehnično svetovanje, Bojan Mehle s.p.

Problematicni sistemi prezračevanja

Glavne pomanjkljivosti sistemov prezračevanja s pari ventilatorskih in regeneracijskih enot so:

- Zaradi ohlajanja akumulacijskih jeder, ki se prične takoj po preklon delovanja, se učinek rekuperacije oz. regeneracije stalno zmanjšuje. Namesto, da bi se upoštevale povprečne vrednosti učinka vračanja odpadne toplote, se pri podajanju tehničnih karakteristik navaja zgolj najvišjo vrednost.
- Alli oprema za vračanje odpadne toplote, vgrajena v teh napravah, ustreza predmetnim standardom, oz. ali je primerljiva z ostalimi podobnimi napravami?



10. člen

(1) Tak zrak, ki ne izpolnjuje osnovnih zahtev iz PPKS in TSG-1-004, se mora prečiščiti preden pride do prostora, v katerem bivanje je treba zagotoviti s filterno površino vsakega okolja vsakega prostora, razen za delo in bivanje ljudi (npr. poslovanje, vzgojno-raziskovalno, stanovanjsko), za druge prostore (npr. garaže) morajo biti ustrezni pasivni postopnja okolja skladno s priloženo tabeleto.

(2) Če v hišnih ometih prostora niso zagotovljeni pasivni postopnja okolja z ustrezno prezračevalno, toplotno in vlago vzdrževalno sposobnostjo, ki so zagotovljeni:

15. člen

(1) Količina vtoka (izmenjavo) zraka se ustrezno po dejanski potrebni obsevnosti in času zavezanosti z upoštevanimi prostori.

(2) Zrak, ki vsebuje energijo in v prostoru ali v delu starih, ki se namenja za delo in bivanje ljudi, je treba dosežati vsaj enkratno izmenjavo zraka (n) vsaj $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$. Z uporabo istega sistema prezračevanja je treba preprečiti pretok zraka iz bolj obsevnih prostora prostora (npr. kuhinje, kopalnice, kopalnice, garaže, kletov, ...). V vseh prostorih v starihi.

(3) V času odprtosti ljudi v prostoru stane, ki se namenja za delo in bivanje ljudi, je treba zagotoviti in vzdrževati vsaj enkratno izmenjavo zraka (n) vsaj $n = 0,2 \text{ h}^{-1}$ za obsevnost vsake stane za prostori dolgi, široki in visoki (npr. garaže, kletov, ...).

(4) V starih in vzdrževalno nerazpisanih sistemih za prezračevanje in v prostoru z visoko stopnjo nad 3,5 m je zahtevna vsaj enkratna izmenjavo zraka (n) vsaj $n = 0,5 \text{ h}^{-1}$, ob drugem pasivnem za ustrezno okolje v hišnih ometih prostora. Količina zraka se prečiščena za ustrezno vrsto prostora.

(5) V hišnih ometih prostora (stanovanjskih starih) je treba zagotoviti prezračevanje v skladu z zahtevami tabeleto TSG-1-004:2010.

Delavnica o prezračevanju stavb

EM BOJAN MEHLE
Projektiranje in tehnično svetovanje, Bojan Mehle s.p.

Problematični sistemi prežračevanja

Nadaljnje pomanjkljivosti sistemov prežračevanja s pari ventilatorskih in regeneracijskih enot:

- V izračunu učinka rekuperacije oz. regeneracije se ne upoštevajo količine zraka, ki se direktno vodijo na prosto iz prostorov z izrazito onesnaženim zrakom (kuhinje, sanitarne, kopalnice, ...).
- Kakovost vgrajenih filtrov ne ustreza zahtevam iz 29. člena (3) PPKS, ker so v večini primerov vgrajeni filtri razreda G2 oziroma kvečjemu G3
- Regeneracijskih jeder ni možno obiti z obvodni, zato načno hlajenje ni možno.

29. člen

(1) Regeneracijski sistemi morajo biti sposobni sprožiti in vzdrževati tok, da tudi pri vzpostavitvi nepričakovane ali neupoštevane energetske učinkovitosti, sposobnosti prenehanja delovanja ali vzpostavitve sistema za npr. pri 2000-2700^h v 1 m³ vzduha pri standardnih temperaturah (12 ± 1 °C v zimi in 18 ± 1 °C v poletju) in pri 4 m³ na ur. Razredni vzorec kvečjemu 1 m³ vzduha, ki vsebuje koncentracijo onesnaževala, ki presega največjo dovoljeno koncentracijo. Regeneracijski sistem mora biti sposobno sprožiti in vzdrževati tok, da tudi pri vzpostavitvi nepričakovane ali neupoštevane energetske učinkovitosti, sposobnosti prenehanja delovanja ali vzpostavitve sistema za npr. pri 2000-2700^h v 1 m³ vzduha pri standardnih temperaturah (12 ± 1 °C v zimi in 18 ± 1 °C v poletju) in pri 4 m³ na ur. Razredni vzorec kvečjemu 1 m³ vzduha, ki vsebuje koncentracijo onesnaževala, ki presega največjo dovoljeno koncentracijo.

(2) Zračna tesnost sistema filtriranja, vzpostavitve in vzdrževanja mora biti dovolj visoka, da pri vzpostavitvi nepričakovane ali neupoštevane energetske učinkovitosti, sposobnosti prenehanja delovanja ali vzpostavitve sistema za npr. pri 2000-2700^h v 1 m³ vzduha pri standardnih temperaturah (12 ± 1 °C v zimi in 18 ± 1 °C v poletju) in pri 4 m³ na ur. Razredni vzorec kvečjemu 1 m³ vzduha, ki vsebuje koncentracijo onesnaževala, ki presega največjo dovoljeno koncentracijo.

Delavnica o prežračevanju stavb

EM BOJAN MEHLE
Projektiranje in tehnično svetovanje, Bojan Mehle s.p.

Problematični sistemi prežračevanja

Pri obeh omenjenih principih prežračevanja, ki se uporabljata predvsem za stanovanjske stavbe, je potrebno zunanji ovoj prelukežati na več mestih. Običajno je število lukenj enako številu vseh prostorov, ki so razporejeni vzdolž zunanega ovoja stavbe. S tem zahteve iz 10. člena (2) PPKS ter 9. člena (1) PURES-a zanesljivo niso izpolnjene.

10. člen

(1) Tak objekt, katerega zunanji ovoj in notranji ovoj niso vzpostavljeni s pomočjo sistema, ki omogoča vzpostavitev in vzdrževanje sistema za npr. pri 2000-2700^h v 1 m³ vzduha pri standardnih temperaturah (12 ± 1 °C v zimi in 18 ± 1 °C v poletju) in pri 4 m³ na ur. Razredni vzorec kvečjemu 1 m³ vzduha, ki vsebuje koncentracijo onesnaževala, ki presega največjo dovoljeno koncentracijo.

(2) Zračna tesnost sistema filtriranja, vzpostavitve in vzdrževanja mora biti dovolj visoka, da pri vzpostavitvi nepričakovane ali neupoštevane energetske učinkovitosti, sposobnosti prenehanja delovanja ali vzpostavitve sistema za npr. pri 2000-2700^h v 1 m³ vzduha pri standardnih temperaturah (12 ± 1 °C v zimi in 18 ± 1 °C v poletju) in pri 4 m³ na ur. Razredni vzorec kvečjemu 1 m³ vzduha, ki vsebuje koncentracijo onesnaževala, ki presega največjo dovoljeno koncentracijo.

Ali je omenjene sisteme sploh dovoljeno vgraditi?

Delavnica o prežračevanju stavb

EM BOJAN MEHLE
Projektiranje in tehnično svetovanje, Bojan Mehle s.p.

Skladnost prežračevalnih naprav oziroma sistemov s TSG-1-004

Omenjene naprave in sistemi le v redkih primerih izpolnjujejo zahteve iz TSG-1-004, poglavje 6.2 Vračanje toplote in poglavje 6.3 Prežračevalni sistemi.

6.2 VRAČANJE TOPLOTE

(1) Vse prežračevalne in klimatske naprave, namenjene za normalno obratovanje stavbe, morajo imeti vgrajene prenosne točke za vračanje toplote zavrženega ali odloženega zraka pri ogrevanju in hlajenju (vključno s hladnim tokom nad 60 °C). Pri razvojnih sistemih tretja predvideni sistem mehanskega prežračevanja s stopnjo vračanja toplote zavrženega zraka s temperaturnim okoliščinam najmanj 75 %.

6.3 PREŽRACVALNI SISTEMI

(4) Filtri na klimatskih napravah s pretokom nad 1 m³/s morajo biti opremljeni z merilniki padca tlaka in signalizacijo pri prekoračitvi največjega dopustnega upora na filter. Filtri morajo biti dimenzionirani tako, da zrna računske končne padec tlaka na filterju ne odvisnosti od razreda po standardu SIST EN 779:

- za razred G: 150 Pa,
- za razrede F5 do F7: 200 Pa in
- za razrede F8 in F9: 300 Pa.

Pri 20 % prekoračitvi največjega dovoljenega upora se mora naprava samodejno ustaviti, razen kadar sta lahko ogrožena zdravje ljudi ali delovni proces.

(6) Zračna tesnost ohišja klimatskih naprav mora biti razreda A po standardu SIST EN 1886, pri higijensko zahtevnih sistemih pa razreda B.

Delavnica o prežračevanju stavb

EM BOJAN MEHLE
Projektiranje in tehnično svetovanje, Bojan Mehle s.p.

Problematika vsebine TSG-1-004

- So sistemi centralnega prežračevanja zares nevarni?
- Kaj je prežračevalna in kaj klimatska naprava?

6.1 UVOD

(1) Ta točka smernice obravnava samo energetske vidike prežračevanja stavb. Pri projektiranju in gradnji ter vzdrževanju primerne kakovosti zraka v stavbah je treba upoštevati tudi zahteve pravilnika o prežračevanju in klimatizaciji stavb.

(2) Posebej pri manjših stavbah oziroma v stavbah z več različnimi lastniki oziroma uporabniki je smiselno preveriti možnost decentraliziranega prežračevanja, omejenega na posamezen prostor ali del stavbe, s čimer zmanjšamo podoben onesn (karas)ki razvod ter z njim povezano vzdrževanje in nevarnosti razvoja neljudskih posledic.

6.3 PREŽRACVALNI SISTEMI

(4) Filtri na klimatskih napravah s pretokom nad 1 m³/s morajo biti opremljeni z merilniki padca tlaka in signalizacijo pri prekoračitvi največjega dopustnega upora na filterju. Filtri morajo biti dimenzionirani tako, da zrna računske končne padec tlaka na filterju ne odvisnosti od razreda po standardu SIST EN 779:

- za razred G: 150 Pa,
- za razrede F5 do F7: 200 Pa in
- za razrede F8 in F9: 300 Pa.

Pri 20 % prekoračitvi največjega dovoljenega upora se mora naprava samodejno ustaviti, razen kadar sta lahko ogrožena zdravje ljudi ali delovni proces.

(6) Zračna tesnost ohišja klimatskih naprav mora biti razreda A po standardu SIST EN 1886, pri higijensko zahtevnih sistemih pa razreda B.

Delavnica o prežračevanju stavb

EM BOJAN MEHLE
Projektiranje in tehnično svetovanje, Bojan Mehle s.p.

Hvala za pozornost.

Delavnica o prežračevanju stavb