

Koristi in zmote o prisilnem prezračevanju z vračanjem toplote

Mag. Bojko Jerman, u.d.i.a.

Težko (čeprav pravilno) je trditi, da tako imenovanega »naravnega prezračevanja« ni več, da je odšlo za vedno ob pojavu nizkoenergijske in pasivne gradnje, oziroma novih tehničnih predpisov in sodobne gradnje ovojja stavb. Nekateri bi rekli žal je temu tako, jaz pravim: na srečo je temu tako. Namreč tisto, čemur smo doslej pravili »naravno« prezračevanje se ni ravno obneslo: stanovanja so več ali manj bila zatohla, vedno se je vedelo kdo kaj kuha, prah, muhe, smrad od zunaj, hrup... vse skupaj se je mešalo in stalno smo nekaj počenjali z okni, le redkokdaj pa je bil zrak v prostorih kakovosten. Če bi želeli urediti naravno prezračevanje preko odprtih oken v sodobnih stanovanjih in hišah, potem bi morali najeti nekoga, ki bi nam noč in dan vsako uro odprl vsa okna za nekaj minut in jih tudi zaprl. To si težko predstavljamo. Težko tudi razumem, da se industrija in uporabniki zelo hitro prilagajajo vsem mogočim tehnološkim novostim s katerimi se dnevno srečujemo, to pa ne velja za stanovanja in hiše, tu smo zelo togi in zelo starokopitni - današnja klasična stanovanja niso dosti drugačna od 30-40 let starih stanovanj. Zaradi novih gospodarskih razmer in zaradi evropskih predpisov, pa se bo stanje na tem področju hitro in povsem spremenilo.

Ali je potrebno in zakaj da?

Osnovni razlog, mimo katerega ne moremo, so tehnični in sanitarni predpisi. Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb zahteva vsaj polovično izmenjavo vsega zraka v stavbah, PURES zahteva 0,7 izmenjav na uro in to moramo tudi projektirati in storiti. Prezračevanje mora biti izvedeno tako, da je to KONSTANTNO izmenjavo mogoče tudi izmeriti in dokazati. Tisto kar se sedaj dogaja na tehničnih pregledih je farsa: merijo se pretoki skozi ventilatorje, pri odprtih oknih in se s tem dokazuje konstantno izmenjavo zraka, kot da bi vsi uporabniki imeli stalno odprta okna in stalno vključene ventilatorje v sanitarnih prostorih in stalno vključene nape v kuhinjah. Ta stanovanja, ki se prodajajo z zatesnjenimi okni in občasno delujočimi odvodnimi ventilatorji, so po vseh strokovnih kriterijih smrtno nevarna za bivanje, v sosednjih državah ne bi dobila dovoljenja za uporabo. Kljub temu nekateri strokovnjaki pri nas podpisujejo, da so stanovanja brez dokazane stalne menjave zraka primerna za bivanje. Rezultate večkrat vidimo: slab zrak, plesnivi zidovi in nezdrava notranja klima, vse to zaradi okoli 500 evrov na stanovanje (za hidrosenzibilni sistem), ki jih investitor ni vložil v dobro in zdravo notranjo klimo v stanovanjih ali hišah.

Če bi rangirali razloge, zakaj je prisilno prezračevanje z vračanjem toplote obvezno v sodobni gradnji, bi jih nanizal v tem vrstnem redu: zdravstvene zahteve, komfort, raba energije, varnost, kakovost stavbe, dodana vrednost. Tisti, ki uporabljajo takšen prezračevalni sistem v vsakodnevnem življenju občutijo najbolj le eno lastnost: komfort.

Ko se sprijaznimo s tem, da moramo vgraditi prisilno prezračevanje imamo dve možnosti: higrosenzibilno prezračevanje brez vračanja toplote ali pa sistem z vračanjem toplote. Prvi sistem je bolj enostaven in cenejši in bi ga lahko vgrajevali, če bi bila dovoljena poraba energije za ogrevanje nad 40 kWh/m² leto, kar pa v tem primeru pomeni, da bi morali izdelati stavbni ovoj v pasivnem standardu in bi le zaradi vgradnje prezračevanja brez rekuperacije ta stavba postala slaba nizkoenergetska stavba, z vgradnjo sistema z rekuperacijo (2-3.000 evrov dražje) pa bi ista stavba lahko bila pasivna, kar pomeni da bi jo lahko veliko dražje in hitreje prodali in tudi pridobili subvencije, ki bistveno presegajo razliko v ceni prezračevalnih sistemov.

Torej ob kmečki in ekonomski pameti in ob upoštevanju predpisov ni nobene druge ustrezne rešitve za nove stavbe, kot je sistem prezračevanja s čim bolj kvalitetnim vračanjem toplote. Namreč na obzorju je nova, prenovljena direktiva EPBD o energetski učinkovitosti stavb, ki PURES-ove standarde še povečuje, oziroma znižuje dovoljeno porabo energije, namreč njen poudarek je na gradnji skoraj nič energijskih hiš (ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, sanitarna voda – skupaj do 15 kWh/m² leto!), ki bodo obvezne za javni sektor. Torej bodo danes znane pasivne hiše dobile konkurenco.

Nekateri temu nasprotujejo

Če temu nasprotujejo tehnično neizobražene osebe, nič hudega, hudo pa me prizadenejo investitorji, ko mi povedo, da njihov arhitekt ali strojni inženir svetuje, da prisilno prezračevanje z vračanjem toplote »ni potrebno«. Če res ni potrebno, potem projektirana hiša tudi ne more iti pod 30-40 kWh/m² leto, saj samo prezračevanje brez vračanja toplote potroši od 20-30 kWh/m² leto, kar je ogromno, skoraj dvakrat toliko, kot lahko vsega skupaj porabi pasivna hiša za ogrevanje! Torej se prezračevanje brez rekuperacije ne izide niti na papirju.

Odpor proti prisilnemu prezračevanju izhaja delno tudi iz napačne informacije, da namreč v tem primeru ne smemo odpirati oken, kar pa je seveda pravica, ki si je nihče noče vzeti. Tisti, ki to dezinformacijo širijo, niso nikoli (niti preizkusno) prebivali v takem stanovanju ali hiši in tudi nimajo pravega podatka: okna se lahko odpirajo kolikor je koga volja, vendar v praksi tega praktično nihče ne počne, ker je to nepotrebno za zagotavljanje kakovostne notranje klime.

Da bi na to vprašanje najbolje odgovorili, številni ponudniki pasivnih hiš vabijo interesente na preizkusno bivanje v demo objekte. Od vseh tistih, ki živijo v hiši s prisilnim prezračevanjem z vračanjem toplote pa nikoli ne boste slišali kakršenkoli pomislek na takšen sistem, seveda če je pravilno projektiran in izveden. Pomislekov in (ne) resnic pa je še veliko.

Ali prezračevanje suši zrak?

Seveda gre za zrak v zimskih razmerah, ko je zunaj mrzel in suh zrak, v bivalnih prostorih pa je temperatura zraka bistveno višja kot zunaj. Z višanjem temperature se zunanemu zraku zmanjšuje relativna vlažnost (absolutna količina vlage ostaja enaka) in zato je pozimi zrak v bivalnih prostorih praviloma presuh. In kdo je kriv? Kriva je fizika in seveda je krivo prezračevanje: če ne bi prezračevali, bi relativna vlažnost zraka v prostorih ostajala nespremenjena, a obenem se bi tudi zadušili, ker ne bi bilo svežega zraka. Menjava zraka je obvezna in logična in s tem prihaja pozimi tudi do suhega zraka v stavbah. Kako prezračujemo pa ob tem fizikalnem zakonu ni pomembno: kakršnokoli prezračevanje suši zrak! Torej je »sušenje« notranjega zraka enako intenzivno ne glede na to na kakšen način prezračujemo: z okni, higrosenzibilno ali z vračanjem toplote. In zakaj so stavbe s prezračevalnim sistemom bolj suhe, kot tiste z »naravnim« prezračevanjem? Zato ker bolj intenzivno menjajo zrak kot »naravno« prezračevane stavbe, zato imajo boljši zrak in višje bivalno udobje. Menjava zraka se regulira preko regulacijske enote in se lahko nastavi na želeno vrednost. Torej način prezračevanja nič ne povečuje ali zmanjšuje suhost zraka, ampak na to izključno vpliva le količina kakorkoli izmenjanega zraka.

Problem suhega zraka pozimi se rešuje na več načinov. Eden od načinov je način življenja, opreme in aktivnosti v stavbi: če več kuhamo, sušimo perilo, imamo rastline (z vodomatom), izparilne posode na radiatorjih... potem je že iz tega naslova v zraku več vlage. Obstajajo prezračevalne naprave ki pozimi vračajo zavrženo vlago v obsegu do 60%, kar je tudi dobra rešitev. Seveda obstajajo električni vlažilci zraka, ki vodo uparijo in razpršijo, lahko so vgrajeni v sistem prezračevanja ali jih namestimo posebej: te naprave so energetsko neznansko potratne in se uporabljajo zelo poredkoma. Moje izkušnje bivanja v masivni hiši s prezračevalnim sistemom v stalnem pogonu so dobre, relativna vlaga pozimi je v bivalnih prostorih brez dodatnega vlaženja stalno okoli 30 %.

Ali prezračevanje vlaži zrak?

Poleti se prezračevalnemu sistemu očita, da vlaži zrak v stavbi, torej obratna obtožba, v primerjavi z zimo. Spet naj bi bil kriv sistem in ne fizika. In spet je kriva fizika: poleti je zunaj topel in vlažen zrak in ko pride v hladnejši notranji prostor, se vsebnost vlage v njem poveča, temperatura pa zniža. Seveda je vprašanje za koliko in kolikšna je relativna vrednost vlage v zraku, ali je še znosna ali je previsoka. Pojav je enak pojavu v zimskem času, vendar gre za drugo skrajnost, za preveliko relativno vlažnost zraka. Spet gre za fiziko in spet je intenzivnost tega procesa odvisna od količine izmenjanega zraka. In spet je hiša, ki je bolj prezračevana bolj vlažna, kot hiše ki se slabo prezračujejo.

Vendar je v tem primeru dodaten krivec za povečevanje vlage zraka v stavbah še eden: pasivno hlajenje zraka v pasivnih hišah. Namreč pasivne hiše imajo praviloma vgrajen zemeljski prenosnik toplote, ki poleti zunanji zrak ohlaja, vendar ne dovolj, da bi ga razvlažil! Torej se denimo zunanji zrak z okoli 35 stopinjami Celzija na zemeljskem prenosniku toplote ohladi na okoli 24 stopinj, kar je temperaturno več kot ugodno, vendar pa pri tem prihaja do minimalne ali celo ne pride do kondenzacije vlage iz zraka (ne pride do razvlaževanja). Zato se lahko zgodi, da si s pasivnim ohlajanjem zraka delamo medvedjo uslugo, saj je denimo na 25 stopinj ogret zrak s skoraj 100% vlago veliko bolj neugoden za bivanje kot denimo 35 stopinj topel zrak z veliko manjšim procentom vlage! Do tega pojava ne prihaja v celotnem poletnem obdobju, ampak le v času, ko je zunanji zrak zelo ogret in zelo vlažen! Kako se rešiti iz te težave? Obstajata dve rešitvi: aktivna in pasivna.

Aktivna rešitev je čisto navadna klimatska naprava, split izvedbe, ki jo namestimo v največji bivalni prostor, in če je hiša dvonadstropna še eno enoto nad stopnice v gornji etaži. Klima napravo se lahko vgradi tudi v razvod prezračevanja, kar pa ne priporočam, saj so običajne klime bolj učinkovite, bolj »hitre«, ker je zrak v sistemu prezračevanja slab nosilec toplote. Čeprav se zdi, da je naprava navadnih split klimatskih naprav nemoderna rešitev, je res ravno obratno: je najboljša in najbolj moderna ter enostavna in cenena rešitev za morebitne težave nekaj dni poleti. Namreč opisane težave se pojavijo dejansko le v nekaj dneh poleti, ali se sploh ne pojavijo.

Drug način reševanja prevelike vlažnosti zraka poleti je pasivno hlajenje stavbe ponoči. To sicer lahko naredimo z obodom (bypassom) v prezračevalni napravi, vendar je pri tem načinu problem volumenski pretok: ta je ob diagonalno odprtih oknih veliko večji (2-3 izmenjave na uro) kot to zmore prezračevalna naprava (0,5 do 1 izmenjave na uro). Torej ponoči izključimo prezračevalno napravo in odpremo okna, podnevi zapremo okna in vključimo prezračevanje. Ta način je primeren za uporabnike, ki se želijo s tem ukvarjati, sicer pa samodejno uravnavamo vlago z klimatsko napravo in rekuperacijo ki zadržuje hlad v hiši.

Sanitarna oporečnost prezračevalnih kanalov

Kar nekaj je izredno nekorektnih in neosnovanih apokaliptičnih »nasvetov« na internetu o tem, kako samomorilsko je vgrajevati prisilno prezračevanje v stavbe. Avtorji teh izbruhov ne ponudijo nikakršnih dokazov o tem, da je s pravilno izvedenim sistemom prezračevanja kaj narobe, samo nalagajo neresnice na neresnice in na koncu kot rešitev ponujajo svoje storitve! Strah pred sanitarno oporečnimi kanali po katerih se pretaka zrak, ki ga dihamo je izredno razširjen med investitorji in kupci. Na tem področju je tudi največ nasprotujočih se informacij in trditev.

Zrak, ki prihaja od zunaj v prezračevalno napravo je vsaj enkrat filtriran (običajno dvakrat) in o kakovosti filtra sami odločamo. Praviloma se odločimo za filter tipa F7, ki je zelo fin in ne prepušča niti cvetnega prahu. Lahko gremo še dalje in nabavimo filter z aktivnim ogljem, ki je petkrat dražji, ali si omislimo elektrostatični filter, ki pobere tudi vonjave (dodatno okoli 500 evrov). Prezračevalne naprave brez filtrov ni in kakovostne naprave imajo ležišče za filtre tako narejeno, da gre povsem ves zrak preko filtra. Torej je zrak mehansko dobro prečiščen preden pride v kanale po katerih prihaja do posameznih prostorov. Zaradi stalnega

obratovanja prezračevanja in zato ker so kanali v notranjem, toplem okolju v kanalih nikakor ne prihaja do kondenzacije vodne pare, do tega pojava pride lahko le ob izmenjavi toplote v prezračevalni napravi, iz katere vodimo kondenz v kanalizacijo. Četudi bi do kake kapljice vlage prišlo v sistemu prezračevanja, bi jo stalen tok zraka takoj osušil. Torej so kanali z zrakom suhi in stalno prezračevani, v suhem okolju pa se morebitni biološki procesi, bakterije... ne morejo razvijati. Četudi bi v kanalih bila določena suha umazanija, ta zraka ne more pokvariti, saj ga tudi ne more pokvariti suh pločnik po katerem hodimo in dihamo zrak, ki ga obdaja, tudi v stanovanju je veliko suhih in nečistih površin, pa to še ne pomeni, da je zato zrak iz tega naslova »umazan« ali škodljiv... Zato je strah pred boleznimi, ki se »skrivajo v prezračevalnih ceveh« odveč. Fotografije prezračevalnih kanalov, na katerih se je na notranji strani nabralo marsikaj izhajajo iz starih in neprimerno vzdrževalnih klasičnih prezračevalnih sistemov, kar nima zveze s sistemi o katerih je tu govora.

In če pride umazanija v zračne kanale in bi jo radi očistili? Z lahkoto. Lahko usmerimo celotno moč prezračevanja v en sam vodnik in izpihamo umazanijo, ali pa fleksibilno cev za dovod zraka očistimo s posebno ščetko in potem izpihamo morebitne trde delce.

In da bo strah pred boleznimi iz naslova prezračevanja še manjši: ne pozabimo da je večina stavb v ZDA, Kanadi in Avstraliji narejenih izključno s prezračevalnimi kanali po katerih se izmenjuje zrak in dovaja ali odvaja toplota. Resnica je torej ravno obratna: zrak iz prezračevalnih naprav je bolj kakovosten, kot zrak ki prihaja skozi okno.

Projektantske zmote

Skoraj ne dobim v roke projekta prezračevanja, da ne bi bilo vrste napak. Najbolj običajna je napaka s prezračevanjem kuhinje. Projektanti tam predvidijo premajhen odvod zraka in dodajo odvod zraka iz nape kar direktno navzven. Na ta način so popolnoma porušili pnevmatsko ravnovesje v stavbi, saj je volumenskega odvoda več kot je dovodov. Iz tega direktnega odvoda tudi ni rekuperacije, vračanja toplote. Direktni odvodi iz kuhinj so povsem nepotrebni, saj je ob ustreznem dimenzioniranju odvodov, volumna za kuhinjo več kot dovolj. Pri povprečni volumenski izmenjavi 300 m³/h za eno hišo, odpade na kopalnico 60 m³/h, sanitarije, shrambe... po 30 m³/h in kar ostane predvidimo za odvod iz kuhinje, to pa je vedno nad 90 m³/h, kar je več kot dovolj za zelo učinkovit odvod neprijetnih vonjav.

Druga napaka je dimenzioniranje pretokov. Projektanti ne upoštevajo razlike med največjim in običajnim volumenskim pretokom. Sistem projektiramo na največji volumen (soba 30 m³/h, spalnica 60 m³/h...), ki je večji od minimalnih zahtev po posameznih prostorih. Običajni pretoki so nižji in skladni z običajnimi potrebami in minimalnimi zahtevami. Ko stavbo zapustimo vključimo minimalni pretok, ki je okoli polovico običajne izmenjave zraka. Sistema nikoli ne ustavimo (izjema je pasivno poletno nočno hlajenje).

Velikokrat so odvodi in dovodi zraka neustrezno locirani. Zrak dovajamo v sobah okoli oken, odvajamo preko podrezanih vrat. V velikih prostorih, kot je dnevna soba z jedilnico in velikokrat še kuhinjo dovajamo zrak diagonalno od odvodov zraka, ki so nad kuhinjskim nizom – na ta način dosežemo izpodrivno prezračevanje, ki je veliko bolj učinkovito, kot pa če so odvodi in dovodi zraka preveč skupaj!

Pri difuzijsko odprtem sistemu »zidovi dihajo«

To je še ena velika neresnica, ki daje slutiti, da difuzijsko odprt fasadni sistem vpliva na izmenjavo zraka. Seveda to ni res, saj gre pri difuziji le za molekularno prehajanje vodne pare in ne zraka. Stavbe morajo biti grajene zrakotesno, potrebno jih je testirati in o tem izdati poročilo, torej zidovi »ne dihajo« ampak le prepuščajo vodno paro. Ta lastnost, da površine zidov vpijajo vlago in jo potem oddajajo, da nekako izenačujejo vlažnost zraka je dobrodošla lastnost, vendar je za ta namen dovolj le tanka plast zidu, oziroma le notranji zidovi. Popolnoma odprt difuzijski sistem nima nobenega smisla, saj na ta način pozimi, ko imamo v bivalnih prostorih premalo vlage, še to vlago transportiramo po zidu v zunanji del kjer je toplotna izolacija, ki se s to vlago omoči in zato postane slabše izolativna. V ruskih

zimah bi tak sistem bil popolnoma neuporaben, saj bi hitro omočil toplotno zaščito in hiša bi bila zato pozimi toplotno nezaščitena! »Dihanje zidov« je škodljiva marketinška razprava, ki posredno ustvarja vtis, da pri difuzijsko odprtem sistemu ovoja prisilno prezračevanje ni potrebno.

Je drago in se ne izplača

Ta očitek ima najbolj neprijetne dolgoročne posledice, saj se prezračevanja kasneje, ko bo to kdo želel, ne da več vgraditi. Razlog so veliki vodniki, ki zahtevajo velike gradbene posege, ki si jih v novi stavbi nikakor ne želimo in so tudi dražji od samega prezračevanja. Ali se izplača ali ne naj povedo tisti, ki tak način prezračevanja že imajo: ne poznam nikogar, ki bi mu bilo žal te naložbe in to je najbolj objektivni argument. Uporabnikov ne zanima toliko koliko tak sistem privarčuje stroškov za ogrevanje, uporabniki ga ne bi za nobeno ceno dali iz rok iz enega samega razloga: komfort in še enkrat komfort. In kdo ne bi dal 4-5 tisoč evrov dodatnih stroškov pri hiši za več desetletij izjemnega komforta?