

povzetek

Fasadni ovoj je običajno vertikalna površina, ki omejuje volumen objekta. Sestava fasadnega plašča je zgodovinsko gledano doživela tri konceptualne preobrazbe – od masivne enovite stene preko skeletne zgradbe z nenosilno steno do današnje steklene opne, ki obdaja zgradbo. Uporaba stekla kot konstrukcijskega gradiva za izvedbo fasad je posledica razvoja aluminija in stekla, ki je v zadnjih treh desetletjih pripeljal do razmaha gradnje visečih fasad. Uvedba prekinjenega toplotnega mostu v aluminijastem profilu ter pojav kaljenih stekel, lepljenih steklenih plošč, sestavljenih večslojnih steklenih plošč, vgradnje fotovoltaičnih elementov v steklene plošče itd. ter pojav novih tehnologij gradnje večslojnih fasadnih sten omogoča izvedbo popolnoma prosojne fasadne stene, ki v celoti izpolnjuje tako statične kot gradbeno-fizikalne zahteve [Schittich, 1998].

ključne besede:

fasada, steklena fasada, prezračevana fasada, prosojna fasada

NEDELJEN MEDSTEKELNI PROSTOR

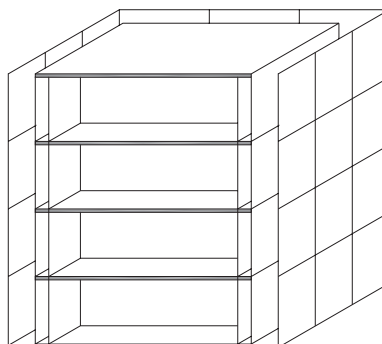
Pri temu sistemu dvoslojnih fasad zunanja zasteklitev prekriva več etaž, ne da bi bil medstekelni prostor razdeljen z etažnimi konstrukcijami. Ta fasadni sistem ima nekaj neugodnih funkcionalnih lastnosti s stališča zvočne zaščite, požarne varnosti in termičnih lastnosti [Oesterle, 1999], [Compagno, 1999]:

- zvok se lahko neovirano razširi po medstekelnem prostoru, kar privede do zvočnih obremenitev prostorov, ki mejijo nanj;
- ogenj in dim se lahko podobno kot zvok neovirano razširita v medstekelni prostor in od tu v notranje prostore;
- pri večetažnih zgradbah lahko pride do zelo velikih temperaturnih razlik v medstekelnem prostoru. V poletnih mesecih prihaja ob pomanjkljivem pretoku zraka tudi do večjih obremenitev zgornjih prostorov z vročim zrakom. To se rešuje z nadzorovanim dovodom in odvodom zraka skozi prezračevalne odprtine na podnožju in vrhu fasade.

Čeprav imajo fasadni sistemi z nedeljenim medstekelnim prostorom podobne lastnosti, se razlikujejo po konstrukciji, oblikovanju in možnosti uporabe medstekelnega prostora. Najbolj znane rešitve tega principa so: fasada z dvema lupinama, steklen atrij, hiša v hiši [Lang, 1998].

Fasada z dvema lupinama

Pri tem tipu je fasada zgradbe (v celoti ali le delno zastekljena) prekrita s še eno stekleno fasado, nastali medprostor pa ni razdeljen niti po horizontalni niti po vertikali. Globina vmesnega prostora se praviloma določi glede na vrsto in velikost sistema sončne zaščite ter drugih funkcionalnih zahtev (npr. vzdrževanje in čiščenje fasade). Normalno je razdalja med obema stenama med 50 in 70 cm.



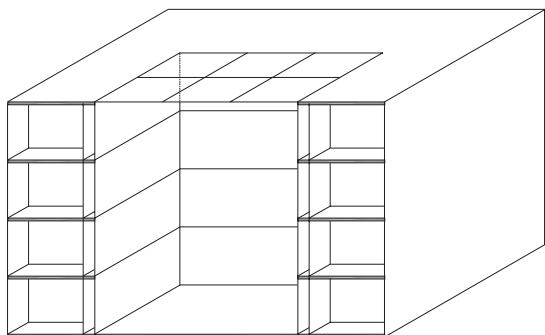
Slika 1: Fasada z dvema (steklenima) lupinama



Slika 2: Fasada z dvema lupinama - IMP, Ljubljana, Dunajska cesta – steklena lupina pred masivnim zidom z okenskimi odprtinami [Schüco, Alukönigstahl]

Stekleni atrij

Ta fasadni sistem je običajno v jedru zgradbe. Če je ta prostor na vrhu zastekljen, nastane steklen atrij, ki lahko služi različnim namenom. Zaradi solarnih pribitkov in transmisivskih izgub zgradbe je v tem prostoru vse leto povišana temperatura zraka v primerjavi z zunanjo temperaturo, kar po eni strani razširja možnost uporabe prostora (npr. zimski vrt, povečanje kisika in vlage v prostoru, zmanjšanje škodljivih snovi), po drugi strani pa zmanjšuje gradbeno-fizikalne zahteve na sosednjih fasadnih delih (manjše temperaturne razlike, manjše gibanje zraka na stičišču na notranji fasadi - manjše obremenitve za notranjo fasadno steno atrija).



Slika 3: Stekleni atrij



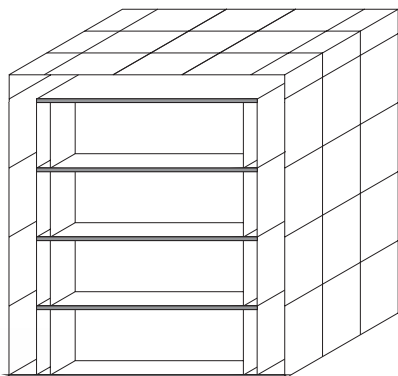
Slika 4: Bavarski dvor – stekleni atrij; 3D model, [Schüco, Alukönigstahl]

Hiša v hiši

Pri tem sistemu steklena opna popolnoma obdaja zgradbo. Medprostor, ki nastane med zgradbo in steklenim ovojem, se pod vplivom sončne energije segreje in doprinaša k povečanju temperature znotraj ležečih prostorov, hkrati pa se zmanjšajo izgube zaradi prezračevanja in transmisije.

Zrak lahko (podobno kot pri vseh ostalih sistemih z nedeljenim medstekelnim prostorom) znotraj ovoja prosto kroži, s čimer zaradi internega pretoka zraka tudi manj osončena področja dosežejo višje temperature v primerjavi z zunanjim zrakom.

Slika 5: Hiša v hiši



Slika 6: Vhodni del Pediatrije, Ljubljana – hiša v hiši; 3D model, [Schüco, Alukönigstahl]

DELJEN MEDSTEKELNI PROSTOR

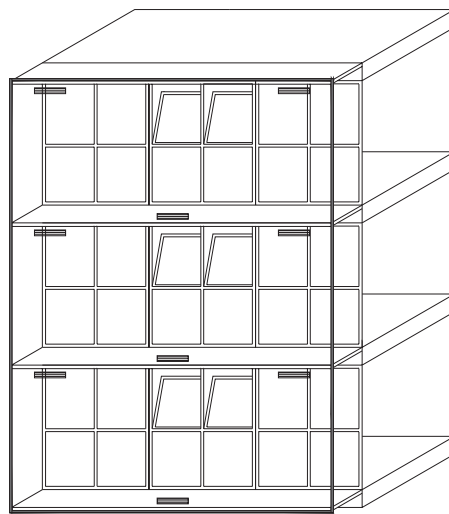
Z razdelitvijo fasadnega vmesnega prostora se izognemo predvsem funkcionalnim slabostim prej obravnavanih fasad kot sta zvočna zaščita in požarna varnost. Medstekelni prostor je razdeljen z vertikalnimi ali horizontalnimi elementi. Glede na ločilne elemente ločimo koridorsko, jaškasto, škatlasto in večnadstropno fasado [Lang, 1998], [Oesterle, 1998].

Koridorska fasada

Medstekelni prostor je razdeljen s horizontalnimi etažnimi konstrukcijami. Pri tem nastane pohodni koridor, ki je v vsakem nadstropju ali pa povezuje več nadstropij (v tem primeru je potrebno paziti na pregrevanje, požarno varnost in zvočno zaščito).

Zrak se praviloma dovaja v spodnjem delu koridorskega prostora, odvaja pa na vrhu. Pri namestitvi prezračevalnih odprtij je potrebno izključiti mešanje dovodnega in odvodnega zraka med dvema koridorjema. Dovodne in odvodne lopute morajo zato imeti zadosten vertikalni razmak.

Koridorske fasade so zaradi vmesne členitve dražje, vendar se s tem odpravi vrsta gradbeno fizikalnih problemov (boljša požarna varnost, manjši prenos zvoka, manjši vročinski zastoj v zgornjem delu fasade). S stališča tehnike prezračevanja je tovrstna fasada zelo uspešna, slabost pa je v prenosu zvoka med prostori v isti etaži.



Slika 7: Koridorska fasada



Slika 8: Gospodarska zbornica Slovenije, Ljubljana - koridorska fasada, [Schüco, Alukönigstahl]

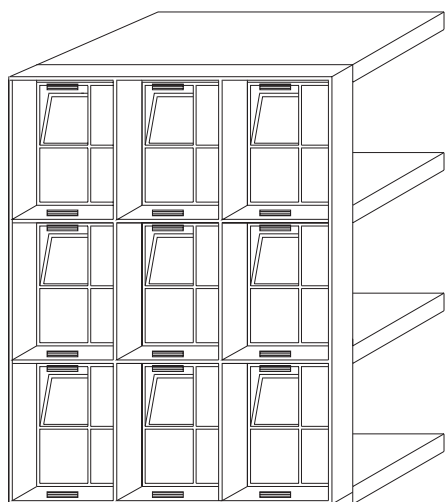
Škatlasta fasada

Pri škatlastih fasadah je medstekleni prostor razdeljen po nadstropjih, hkrati pa ima tudi vertikalne členitve. Podobno kot tradicionalna škatlasta okna predstavlja tudi tu vsak fasadni člen samostojno celoto, ki nima zveze s sosednjim elementom. Vsaka taka fasadna enota ima svoje dovodne in odvodne odprtine.

Mešanje dovodnega in odvodnega zraka se preprečuje z diagonalno zamaknjenimi prezračevalnimi odprtinami.

Ta fasada ima boljše požarno-varnostne lastnosti in boljše zvočno zaščito, kot ostali fasadni sistemi. Pozicija vertikalnih in horizontalnih ločilnih elementov je praviloma določena z zadaj ležečim prostorom in njegovim uporabnikom. V nasprotju z jaškasto fasado pa je pretok zraka v fasadnem vmesnem prostoru zaradi majhnega termičnega vzgona zelo omejen, zato morajo biti prezračevalne odprtine zadosti velike, sicer pride do pregrevanja.

Škatlasta fasada je primerna pri zgradbah z velikimi odprtinami in takrat, ko se zahteva izredno dobro zvočno izolacijo med prostori.



Slika 9: Škatlasta fasada

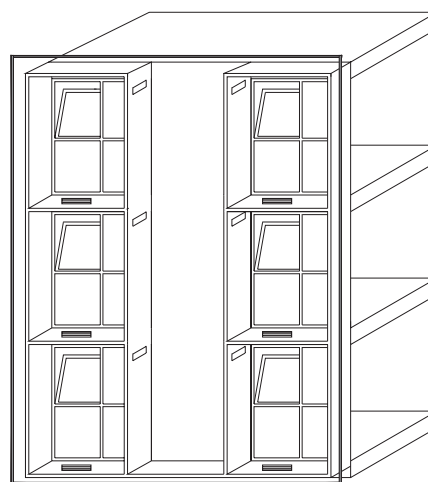


Slika 10: Astra, Ljubljana – škatlasta fasada [Schüco, Alukönigstahl]

Jaškasta fasada

Pri tej fasadi je medstekleni prostor razdeljen z vertikalnimi ločilnimi elementi. Nastane vertikalni jašek z učinkom dimnika, ki se kombinira s škatlastimi okni. Ob vertikalnih jaških so v vsakem nadstropju na obeh straneh škatlasta okna. Ta se prezračujejo s pomočjo prezračevalnih loput iz vertikalnega jaška. Zaradi dimniškega delovanja se zrak iz škatlastega okna izsesa v vertikalni jašek in od tu gre na prosto. Če naravno vzgonsko delovanje ne zadošča, se zrak mehansko srka preko vertikalnega jaška. Jaškaste fasade zahtevajo manj odprtin na fasadi, ker je prezračevanje močnejše zaradi velikega vzgona zraka v jašku. Zaradi tega ima fasada boljše zvočno zaščito proti zunanjemu hrupu. Višina dimnika je v praksi omejena (določeno je razmerje med svetlim presekom in višino dimnika), zato je ta način primeren predvsem za nižje zgradbe.

Vertikalna razdelitev se izvede glede na okenske ali prostorske osi. Jaškasta fasada je primerna pri zgradbah z majhnimi okenskimi odprtinami in pri zahtevi po visoki zvočni izoliranosti med prostori.



Slika 11: Jaškasta fasada



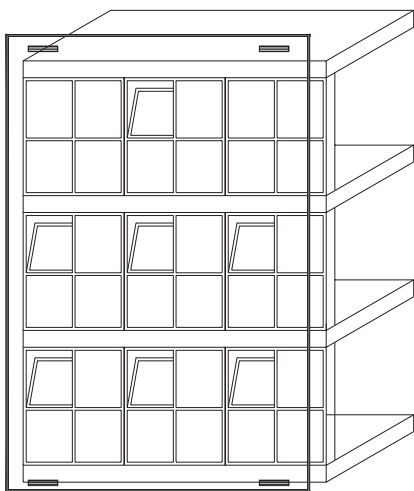
Slika 12: Model jaškaste vzorčne fasade za nebotičnik, Düsseldorf [Oesterle, 1998]

Večnadstropna fasada

Medstekelni prostor je skupen za več prostorov in sicer tako v horizontalni, kot vertikalni smeri.

Za prezračevanje in odzračevanje medstekelnega prostora služijo zelo prepišne odprtine v bližini tal in strehe. Med kurilno sezono je medstekelni prostor spodaj in zgoraj zaprt, da se pribitek sončne energije s pomočjo efekta zimskega vrta čimbolj izkoristi. Prostori se praviloma prezračujejo in odzračujejo mehansko, pri čemer medstekelni prostor služi kot skupni zračni kanal.

Večnadstropna fasada je primerna predvsem pri zelo visoki stopnji zunanje hrupa, kadar se lahko odpovemo mehanskemu prezračevanju ali želimo stekleno fasado brez odprtín. Sicer je tako kot pri koridorskih fasadah potrebno paziti na prenos zvoka po fasadi.



Slika 13: Večnadstropna fasada



Slika 14: Victoria Ensemble, Köln – večnadstropna fasada [Oesterle, 1998]

SKLEP

Prezračevane prosojne fasade so poseben tip steklenih fasad, ki imajo med zunanjo in notranjo fasadno opno fasadni vmesni prostor večjih dimezij, kjer se sistem prezračuje. V fasadnem vmesnem prostoru mora biti nameščena sončna zaščita, ki notranji prostor štiti pred poletnim pregrevanjem. Zrak v fasadnem vmesnem prostoru se zaradi termike dviguje in izhaja skozi odvodne odprtine, hkrati pride do vsrkavanja hladnega zraka iz okolice. Prostori, ki mejijo na fasadni vmesni prostor, se praviloma prezračujejo mehansko skozi odprtine v notranji fasadni steni. Pri snovanju prezračevanih prosojnih fasad je ključnega pomena upoštevanje zvočnih, požarno-varnostnih in termičnih zahtev objekta. Po fasadnem vmesnem prostoru se namreč širijo zvok, dim in vroč zrak, kar zmanjšuje standard notranjih prostorov.

Prezračevane prosojne fasade so danes še drage, vendar se razlika v ceni v primerjavi z objekti z neprezračevanimi prosojnimi fasadami, ki potrebujejo za uravnavanje temperature drage in energetsko potratne klimatske naprave, povrne po nekaj letih obratovanja. Zaradi določenih prednosti, ki jih imajo pred neprezračevanimi fasadnimi sistemi, bo uporaba teh sistemov čedalje bolj utemeljena.

VIRI

Behling, S.; Behling, S.: GLASS KONSTRUKTION UND TECHNOLOGIE IN DER ARCHITEKTUR, Prestel, München London New York, 1999.

Compagno, A.: INTELLIGENTE GLASFASSADEN, 4. razširjena izdaja, Artemis Verlags-AG, Zürich, 1999.

Fotodokumentacija podjetja Alukönigstahl, Slovenija

Lang, W.: ZUR TIPOLOGIE MEHRSCHALIGER GEBÄUDEHÜLLEN AUS GLAS, Detail 7/1998, 1225-1232.

Oesterle, et al.: DOPPELSCHALIGE FASSADEN, Callwey, München, 1999.

Schittig, Ch. et al.: GLASBAU ATLAS, Birkhäuser Verlag, Basel Boston - Berlin, 1998.