

EN SAM VELIK, SVETEL, UPORABEN PROSTOR

BREZKORIDORNE ŠOLE
EMILA NAVINŠKA

VSEBINA:

EN SAM, VELIK, SVETEL, UPORABEN PROSTOR / Mitja Zorc / str. 3

KONSERVATORSKE SMERNICE / Tatjana Adamič / str. 6

KONSERVATORSKE SMERNICE - OSNOVNA ŠOLA TONETA ČUFARJA / Tatjana Adamič / str. 10

PROTIPOTRESNA SANACIJA STAVB - OSNOVNA ŠOLA POLJE / Iztok Leskovar / str. 14

ENERGETSKA SANACIJA STAVB / Christian Volpi / str. 17

EN SAM VELIK, SVETEL, UPORABEN PROSTOR
14 ŠOL EMILA NAVINŠKA V LJUBLJANI

Galerija DESSA 7. 12. - 21. 1. 2016

Razstava študentov Fakultete za arhitekturo Univerze v Ljubljani
pod mentorstvom doc. Mitje Zorca

EN SAM, VELIK, SVETEL, UPORABEN PROSTOR

Arhitekt Emil Navinšek (1904–1991) je avtor inovativne brezkoridorne zasnove šolskih stavb, v katerih se na prostran osrednji naravno osvetljen in prezračevan večnamenski prostor neposredno navezujejo učilnice ter drugi šolski prostori. Vsaka etaža ima osrednjo avlo, ki je več kot le komunikacijski hodnik, je prostor različnih interakcij in podaljšek zunanjega prostora.

PROTOTIP

Zametek brezkoridorne zasnove Emil Navinšek prvič razvije leta 1926 v načrtu za OŠ Valentina Vodnika v ljubljanski Šiški, diplomskem delu pod mentorstvom Jožeta Plečnika. Vlogo osrednjega prostora ima telovadnica, ki jo obdajajo trakti drugih prostorov, v katere se še vedno vstopa preko hodnikov. Zgrajena je bila le polovica objekta.

Prvič je brezkoridorno zasnovo uresničil leta 1936 z Gimnazijo Bežigrad v Ljubljani. Zasnoval jo je kot sestav večetažnih kubičnih volumnov, ločenih glede na funkcijo. Volumne je na šolsko zemljišče, urejeno kot šolski park, umestil skladno z optimalno orientacijo, dostopi in povezavami. V osrednjem volumnu so učilnice, orientirane na zahod oziroma vzhod, ki v vsaki etaži z dveh strani zamejujejo avlo. Ta se prek obsežnih zasteklitev odpira proti severu in jugu. Kot posebna volumna se na osrednji del navezujeta telovadnica in sklop specialnih učilnic, uprave in servisnih prostorov. Transparentno glavno stopnišče v avli povezuje stavbo po vertikali. Dodatna povezava je dvovišinski preboj med avlo v pritličju in prvem nadstropju. Večnamenske avle skupaj zavzemajo 30 odstotkov celotne površine šole.

Konstrukcija objekta je armiranobetonski skelet s stebri, nosilci in masivnimi medetažnimi ploščami. Skelet je v območju učilnic zapolnjen z masivnimi zidanimi opečnimi stenami. Skeletna zasnova omogoča izvedbo razsežnih zasteklitev na fasadi objekta ter modularno zasnovo prostorov različnih dolžin.

Gimnazijo Bežigrad zaznamujeta prečiščeno modernistično oblikovanje in uporaba trajnih materialov: na fasadi klasičen omet, kamnite obloge, leseno stavbno pohištvo velikih formatov, v notranjosti pa teraco, kovinske ograje, klasičen parket v učilnicah, linolej in keramične obloge v avli. Streha je ravna. Vsi prostori so visoki, zračni, naravno osvetljeni, pregledni, racionalni.

Avle so dimenzionirane tako, da jih naravna svetloba osvetli po celotni globini prostora. Zasnova omogoča učinkovito naravno prezračevanje, prečno prek avle ter iz učilnic v avlo. K temu pripomorejo okenski mehanizmi za večstopenjsko odpiranje. Zasaditve visokih dreves, ki so danes le deloma ohranjene, zagotavljajo naravno senčenje prostorov.

Zasnovo lahko primerjamo z inovativnimi šolskimi stavbami zgodnjega modernizma po svetu, kjer so ustvarjeni demokratični, zdravi, z naravo povezani šolski prostori. Pri tem je narava lahko razumljena kot zunanji, ozelenjen parkovni prostor ali celo gozd. Ali pa kot preplet funkcionalnih dejavnikov – osončenost, prezračevnost, prostornost ...

SISTEM

Emil Navinšek je po bežigranskem prototipu do sredine sedemdesetih let 20. stoletja v Sloveniji zgradil devetintrideset brezkoridornih šolskih stavb, od tega štirinajst v Ljubljani. Z variantami prostorske zasnove, enotnim oblikovanjem arhitekturnih elementov in sistemskimi tehničnimi rešitvami ima njegov obsežen avtorski opus edinstveno mesto v arhitekturi modernizma pri nas in v svetu.

Pri vseh variantah imajo osrednjo vlogo pri zasnovi večnamenske, z dveh strani naravno osvetljene in prezračevane avle. V primerjavi z Gimnazijo Bežigrad se skoraj pri vseh drugih Navinškovih ljubljanskih šolah spremeni orientacija. Tako so avle orientirane v smeri vzhod-zahod, proti jugu je orientiran trakt s splošnimi učilnicami, proti severu pa trakt s specialnimi učilnicami, upravo in kabineti. Spreminjajo se pozicije in zasnova stopnišča ter etažnost volumnov, ki je odraz kapacitete šolskega objekta. Skoraj kot pravilo se pojavlja terasna nadgradnja z učilnicami za glasbo, umetnost ali naravoslovje.

Različne pozicije zavzemajo dodani stavbni trakti, v katerih so večinoma telovadnice. V vseh primerih je šolski objekt samostojno umeščen v šolski park. Zato se ne podreja uličnim mrežam ali prevladujočim smerem bližnje pozidave. Marsikatera šola je bila ob izgradnji v izrazitem kontrastu z okolico – modernistični šolski objekt velikega merila v polvaškem okolju.

Objekti imajo konstrukcijo zasnovano kot armiranobetonski skelet s stebri, nosilci in masivnimi (rebričastimi) medetažnimi ploščami. Kot polnila nastopajo masivne zidane opečne stene. Variirajo razponi med stebri in položaji nizov stebrov v odnosu do osrednjega prostora: stebri v avli, stebri v liniji stene med učilnicami in avlo.

Oblikovanje objektov je zvesto modernističnim izhodiščem. Fasade preprostih kubičnih volumnov so v klasičnem ometu, z oblogami iz teraca na podzidu. Velike zasteklitve učilnic in osrednjih avl so zasnovane sistemsko. Lesena okna učilnic z značilnimi nesimetričnimi delitvami so barvana belo in se z drobnimi odstopanji pojavljajo pri vseh šolah. Celostenske lesene zasteklitve na čelih avl so členjene v manjša polja, ki omogočajo več načinov odpiranja. Okna so lesena, temno tonirana.

Posebej prepoznaven element Navinškovih šol so zastori s krožnimi odprtini pred okni sanitarij ali servisnih prostorov. Izvedeni so kot poseben element v teracu, včasih tudi prekriti s fasadnim ometom.

Nabor materialov za druge finalne obdelave sledi prototipu bežigranske gimnazije: teraco, linolej (vinas plošče), kamnite obloge, kovinske ograje. Strehe so zasnovane kot ravne ali pa kot večkapne z nizkim naklonom.

Posebno pozornost je arhitekt namenil oblikovanju osrednjih večnamenskih prostorov. Ti so na bočnih stranicah, ob učilnicah in upravnih prostorih obdani z nizi lesenih garderobnih omar in zastekljenih razstavnih vitrin, značilno deljenih po višini. Oprema je preprosta in funkcionalna, hkrati pa daje prostoru slavnostni pridih. Princip prečnega naravnega prezračevanja in izdatna naravna osvetlitev prostorov sta dosledno izpeljani pri vseh Navinškovih šolah.

PROSTORSKA ZNANOST V ARHITEKTURI

Leta 1969 je arhitekt v samozaložbi izdal knjigo *The Revolutionary New Corridor-free Systems in Architecture* (Revolucionarni brezkoridorni sistemi v arhitekturi), v kateri je podrobno predstavil načela in prednosti brezkoridorne zasnove pred koridorno. Obe zasnovi sistematično analizira s pomočjo niza dejavnikov. Kot bistvene kvalitete brezkoridorne zasnove izpostavi prostornost, naravno osvetljenost, osončenost, zračnost, harmonijo, ekonomičnost. Principe, po katerih je zasnovan brezkoridorni sistem, primerja z zakonitostmi v naravi. Na tej osnovi razvije metodo prostorske znanosti v arhitekturi, ki je uporabna tako za snovanje novih kot analiziranje že zgrajenih objektov. Pomemben del knjige zavzema analiza 69 modernih javnih stavb s celega sveta, ki so zasnovane v koridornem sistemu. Za vsako od njih oblikuje brezkoridorno različico in jo sistematično primerja z izvirnikom.

Konec sedemdesetih let prav tako v samozaložbi izda povzetek in kratko nadaljevanje študije brezkoridornega sistema: *S prostorno znanostjo in analizo do brezkoridorne arhitekture* (1978) oziroma *Raziskave brezkoridorne problematike v sodobni arhitekturi na osnovi prostorne znanosti* (1978, 1980).

SPREMEMBE

Navinškove šole so v uporabi že več kot pol stoletja. Doživele so številne prezidave, razširitve, spremembe. V več primerih so bile osnovnemu kompaktnemu volumnu po nekaj letih dodane telovadnice. Te je načrtoval še Emil Navinšek. Nato pa so sledile razširitve z dodatnimi učilnicami, servisnimi prostori, knjižnico ipd., ki so jih načrtovali različni arhitekti. Večkrat v nasprotju z značilnostmi inovativne, Navinškove systemsko načrtovane arhitekturne zasnove. Posebej velike spremembe so objekti doživeli ob uvedbi devetletke, v devetdesetih letih 20. stoletja. Takrat so dobili nove prizidke, servisni prostori v polkleteh so se pogosto preurejali v učilnice, s pregrajevanjem osrednjih večnamenskih avl pa so šole dobile dodatne prostore. S tem se je sicer izkazala fleksibilnost Navinškove zasnove, a žal v veliko škodo bivalnih in prostorskih kvalitet. Avle so tako izgubile naravno osvetlitev in možnosti prečnega prezračevanja, spremenile so se v utesjen koridorni prostor. Originalna oprema večnamenskih prostorov se je ohranila zgolj v posamičnih kosih. Danes so mnoge avle polne tipskih elementov šolske opreme. Originalno stavbno pohištvo je ohranjeno le v sledeh.

V zadnji dekadi se z energetske sanacije spreminjajo tudi prepoznavna pročelja Navinškovih šol. Le redki primeri prenov so arhitekturno uspešni, saj so posegi v večini primerov parcialni. Celostne preнове, ki so vključevale protipotresno ojačitev nosilne konstrukcije, energetske sanacije, izvedbo dodatnih vertikalnih komunikacij za izboljšanje požarne varnosti in dostopa, so bile načrtovane in izvedene le izjemoma.

Zaradi nestrokovno in ne celovito načrtovanih posegov izgubljammo edinstveno arhitekturno dediščino. Zato moramo za prenovu in celostno posodobitev Navinškovih šol nujno oblikovati enotne smernice, z upoštevanjem katerih bomo ohranili in izpostavili bistvene elemente inovativne arhitekturne zasnove. Pri tem je potrebno posebno pozornost nameniti oblikovanju fasad, večnamenskim avlam, materialom in bistvenim elementom interierja.

Z razvojem sodobnih oblik poučevanja, ki prestopajo okvir klasičnih učilnic, je brezkoridorna zasnova šol Emila Navinška brezčasno aktualna. Ohranimo jo! ●

KONSERVATORSKE SMERNICE

Narska listina o avtentičnosti, 1994/The Nara Document on Authenticity, 1994, izpostavlja kulturno in dediščinsko raznolikost kot nenadomestljiv vir duhovnega in intelektualnega bogastva vsega človeštva v času in prostoru.

Mednarodni dokument, ki ga je potrebno še posebej izpostaviti v povezavi z ohranjanjem arhitekture 20. stol., je t. i. Madridski dokument/Madrid Document z naslovom Approaches for the Conservation of Twentieth-Century Architectural Heritage, ki posebno pozornost posveča posegom v arhitekturo 20. stoletja. Kulturna vrednost arhitekturne dediščine 20. stoletja je v njenih značilnostih, kot so oblikovanje, konstrukcijski sistemi, tehnične značilnosti, materiali, estetska kakovost in uporaba ter še vse druge nesnovne vrednote, kot npr. zgodovinske, socialne, duhovne in druge. Za razumevanje arhitekture 20. stol. je pomembno prepoznati in vrednotiti vse sestavine dediščine, vključno z notranjo in likovno opremo.

Poznavanje in razumevanje arhitekturne dediščine ter strokovno načrtovanje konservatorske metodologije je ključnega pomena za izvajanje učinkovitega varstva. V okviru arhitekture je potrebno prepoznati sestavine, ki sooblikujejo celoto in jih je z namenom ohranjanja celostne arhitekturne podobe potrebno ohranjati, vključno z notranjo in likovno opremo, s primerjalnimi analizami pa utemeljiti njen kulturni pomen.

Rezultati raziskav, prvotne dokumentacije in analiz materialov morajo biti vodilo pri kakršni koli spremembi ali posegu. Razumevanje prepoznavnosti in pomena izraza kulturnih značilnosti ter prispevka posameznih sestavnih delov, različnih prvin in vrednot je bistveno pri sprejemanju strokovnih odločitev o ohranjanju in vzdrževanju avtentičnosti in integritete arhitekturne dediščine.

Pred posegom je potrebno z multidisciplinarnim pristopom jasno opredeliti usmeritve, posebne arhitekturne principe, gradbene tehnologije, vključno s sprejemljivimi spremembami, ter predvideti načrt vzdrževanja. V proces je potrebno vključiti vse odgovorne stranke – lastnike, upravnike, konservatorje, lokalno skupnost ... V kolikor zaradi spremenjene rabe in posodobitev pride do sprememb, je potrebno zagotoviti dokumentiranje le-teh za javno arhivsko varstvo (fotografije, načrti ...). Dokumentacija mora obsegati stanje pred, med in po posegu, kar bo omogočilo vpogled v prvotno rešitev ter interpretacijo posega uporabnikom, obiskovalcem ter vsem drugim interesentom.

Gradbeni materiali in konstrukcijske tehnike, ki so bili uporabljeni v 20. stol., se pogosto razlikujejo od tradicionalnih materialov in tehnik v preteklosti. Pojavila se je potreba po raziskavi in razvoju posebnih sanacijskih metod. Nekateri izmed njih, še posebno novi in eksperimentalni materiali in konstrukcijske metode druge polovice 20. stol., predstavljajo posebne konservatorske izzive, tudi zaradi pomanjkanja strokovnih izkušenj pri sanaciji. Pred kakršno koli intervencijo je potrebno materiale analizirati in identificirati ter odkriti vzroke poškodb. Nekateri inovativni materiali imajo krajšo življenjsko dobo kot tradicionalni materiali, zato morajo biti še posebej skrbno analizirani. Raziskave stanja materialov morajo izvajati usposobljeni strokovnjaki z uporabo izbranih nedestruktivnih metod. Destruktivne raziskave je sprejemljivo uporabiti premišljeno v minimalnem obsegu. Ohranjanje arhitekturnih prvin s popraviljanjem in restavriranjem ima prednost pred zamenjavo oz. rekonstrukcijo, prvotno uporabljeni in novi materiali pa morajo biti kompatibilni.

Standardizirani posegi (kot npr. požarna in potresna varnosti, dostopnost, energetska učinkovitost) morajo biti prilagojeni značilnostim arhitekturne dediščine. Potreben je fleksibilen in inovativen pristop, s katerim je mogoče doseči strokovno ustrezno konservatorsko rešitev. Vpliv predlaganih sprememb mora biti temeljito pretehtan. Ne glede na različne potrebe je bistveni del konservatorskega procesa vzdrževanje značilnosti, avtentičnosti in integritete kulturne dediščine. Kulturne značilnosti dediščine kot zgodovinske zapuščine temeljijo med drugim tudi na originalnih in značilnih materialih, ki opredeljujejo avtentičnost. Starost arhitekture z zgodovinskimi spremembami in patino mora biti prepoznavna tudi po posegih.

USMERITVE

Usmeritve so usklajene z določili mednarodnih in domačih konservatorskih standardov, ki sledijo ohranjanju ovrednotenih delov materialne substance arhitekturne dediščine v največji možni meri s čim manjšimi posegi in s poudarkom na rednih preventivnih in vzdrževalnih delih, kot so čiščenja in popravila.

Pri načrtovanju in izbiri metode dela je potrebno poznati in upoštevati načela:

- **Načelo kompatibilnosti:** raba gradiv, ki ne vnaša poškodb ali negativnih vplivov na originalno substanco in se najbolj ujemajo z vrednotami spomenika, pri čemer je potrebno upoštevati zahteve po varnosti in trajnosti.
- **Načelo reverzibilnosti:** izvajanje posegov, ki jih je možno brez poškodb na spomeniku odstraniti in nadomestiti z novimi ustrežnejšimi; če posegi niso popolnoma reverzibilni, ne smejo preprečevati nadaljnjih posegov.
- **Načelo minimalnega posega:** izbor rešitev, s katerimi se minimalno posega in spreminja prvotne oziroma ovrednotene sestavine.
- **Načelo spoštovanja zgodovinske vrednosti:** Vsak poseg mora čim bolj spoštovati koncept, tehnike in zgodovinsko vrednost prvotne zasnove ali zgodnjih faz, in pustiti sledi, ki bodo prepoznavne v prihodnosti. V največji možni meri se je potrebno izogniti odstranitvi in spreminjanju zgodovinskega materiala ali prepoznavnih arhitekturnih značilnosti.
- **Načelo ocene varnosti:** V oceni varnosti je potrebno združiti kvantitativno in kvalitativno analizo: neposredno opazovanje, zgodovinske raziskave, konstrukcijsko analizo in po potrebi poskuse in teste. Uporaba varnostnih stopenj, enakih kot pri novogradnjah, pogosto zahteva odvečne in nemogoče ukrepe. V takšnih primerih posebne analize in ustrezno razmišljanje lahko upravičijo drugačen pristop k varnosti.

TEHNOLOGIJA

Tehnologija izvedbe del mora biti prilagojena prvotnemu materialnemu stanju. Naprav, ki povzročajo močne tresljaje, ni priporočljivo uporabljati. V kolikor se ugotovi, da tehnologija izvedbe povzroča škodo na objektu, je potrebno dela ustaviti in jih nadaljevati z drugo, bolj primerno tehnologijo.

V času izvedbe je priporočljivo spremljati negativne vplive na prepoznane arhitekturne prvine, opredeljene v dosjeju ali konservatorskem načrtu, in jih po potrebi še dodatno zaščititi.

Pred izvedbo obnovitvenih del na materialih, kot so les, kovina, kamen, beton ... je potrebno izvesti preizkusne metode čiščenja, ki naj bodo predvsem nedestruktivne, da ne prihaja do dodatnih poškodb.

Restavratorska in specializirana obrtniška dela na posameznih arhitekturnih prvinah naj izvajajo strokovno usposobljeni restavratorji in obrtniki, ki s poznavanjem uporabljenih materialov in obdelav, značilnih za 20. stol., ohranjajo njihov prvotni izgled.

Posege, potrebne za doseganje ustrezne potresne odpornosti objekta, je potrebno v pretežni meri načrtovati v delih objekta, ki nimajo prepoznanega visokega pomena oz. kjer ni prepoznanih ovrednotenih arhitekturnih prvin. Pred tem je potrebno pridobiti oceno stanja nosilne konstrukcije ter izdelati kataster poškodb in meritve morebitnih deformacij ter pripraviti strokovno mnenje o potrebnih ukrepih za izvedbo statične sanacije.

Z namenom ohranjanja arhitekturne celote v največji možni meri je potrebo pri načrtovanju posegov uporabiti t. i. inženirski pristop, ki ponudi rešitve, s katerimi bo dosežen minimalen vpliv na prepoznane arhitekturne prvine oz. arhitekturno celoto.

Pri načrtovanju posegov za zagotovitev sodobnih standardov požarne varnosti je potrebno izdelati oceno požarne varnosti za objekt v celoti ter za tveganje ob normalnem delovanju in delovanju v primeru rekonstrukcij in popravil ter investicijskih vzdrževalnih del. Pri izdelavi ocene požarne varnosti je potrebno upoštevati tako požarno nevarnost glede na arhitekturo in izvedbo kot tudi vrednost in pomen objekta glede na načrtovana dela kot tudi na pričakovani požar in že izvedene požarnovarstvene ukrepe.

VZDRŽEVANJE IN POSODOBITVE

Priporočljiva je izdelava t. i. dosjeja objekta, pri katerem naj sodelujejo strokovnjaki arhitekturne in umetnostnozgodovinske stroke ter lastniki oz. uporabniki. Pri izdelavi dosjeja oz. konservatorskega načrta je potrebno z multidisciplinarnim pristopom preučiti razpoložljive arhivske vire (načrte, arhivske fotografije, spise ...), ugotoviti spremembe arhitekturnih prvin ter druga pomembna zgodovinska dejstva, hkrati pa se spoznati z dejanskim stanjem in zmožnostmi lastnika oz. uporabnika ter predvideti učinkovito vzdrževanje.

V procesu načrtovanja konservatorskega posega je potrebno prepoznati odgovorne partnerje, kot so lastniki in uporabniki, konservatorji, lokalne skupnosti ... in jih vključiti v načrtovanje.

Vzdrževanje je izvedba načrtovanih in tudi nenačrtovanih del, s katerimi se ohranja objekt v dobrem stanju in se tako omogoča njegova uporaba. Izvajajo naj se le vzdrževalna dela, ki so potrebna in s katerimi se podaljšuje življenjska doba objekta. K načrtovanju vzdrževalnih del veliko pripomorejo redni preventivni pregledi, pri katerih se ugotavlja dejansko stanje posameznih arhitekturnih prvin.

Vzdrževalna dela naj izvaja pooblaščen upravljavec, vendar le na podlagi načrta vzdrževanja. Restavratorska in specializirana obrtniška vzdrževalna dela na posameznih arhitekturnih prvinah naj izvajajo strokovno usposobljeni restavratorji in obrtniki, ki s poznavanjem značilnih uporabljenih materialov in obdelav lahko ohranjajo njihov prvotni izgled.

Posodobitev inštalacij, napeljav in drugih tehnoloških naprav in opreme je potrebno načrtovati celostno, na čim manj destruktiven način, po možnosti naj se uporabijo lokacije obstoječih vodov. Pri načrtovanju naj se načrtuje tudi povečanje energetske učinkovitosti naprav, kar doprinese k celostni energetske učinkovitosti objektov.

Leseno stavbno pohištvo naj se ohranja z rednim vzdrževanjem in sicer tako, da se ohranja prvotna površinska obdelava. Tudi okovje stavbnega pohištva, oblikovano v duhu časa nastanka objekta, je potrebno z rednim vzdrževanjem ohranjati. Morebitne manjkajoče dele okovja naj se nadomešča s kopijami prvotnih.

Tudi prvotno stavbo pohištvo je mogoče energijsko učinkovito obnoviti: z vgradnjo energetske učinkovitih stekel in dodanimi sodobnimi tesnili na okenskih krilih in vratih.

Pri morebitni zamenjavi stavbnega pohištva je potrebno izhajati iz zasnove izvirnega stavbnega pohištva, ki je bilo običajno celostno zasnovano, ter pri načrtovanju in izdelavi novega upoštevati prvotno obliko, material in barvo oz. površinsko obdelavo.

Pred posegom je potrebno pripraviti shemo stavbnega pohištva z arhitekturnimi načrti prvotnih oken, ki bodo v veliko pomoč pri izdelavi novih.

Z vidika celostnega ohranjanja arhitekture je potrebno prvotne značilne elemente, kot so tlaki, stopniščne ograje ... ohranjati. V kolikor so uničeni do mere, ko obnova ni več mogoča, jih je potrebno nadomestiti z novimi v enakem materialu in barvi. Tako poseg ne bo vplival na arhitekturno celoto.

Ohranjanje premične notranje opreme, predvsem v skupnih prostorih, kot so vhodne avle, stopnišča, hodniki ..., je zelo pomembno, saj je bila notranja oprema namensko načrtovana in tako nepogrešljiv del arhitekturne celote. Če je že bila odstranjena, v prostore v skupni uporabi pa je potrebno umestiti novo, naj bo ta sodobna, vendar oblikovno podrejena arhitekturni celoti.

Ohranjanje posameznih načrtovanih arhitekturnih prvin je bistvenega pomena za ohranjanje arhitekturne celote. ●

Madridski dokument predstavlja pomemben prispevek v obliki smernic ohranjanja arhitekture 20. stol., ki ga je razvil International Scientific Committee on 20th Century Heritage, ki deluje v sklopu mednarodne organizacije ICOMOS. Dokument je bil prvič predstavljen na mednarodni konferenci z naslovom International Conference Intervention Approaches for the Twentieth-Century Architectural Heritage v Madridu junija 2011.

Mednarodne listine in dokumenti ICOMOS: Beneška listina, Florentinska listina, Listina iz Burre, načela za analizo, ohranjanje in strukturno obnovo arhitekturne dediščine in idr.

KONSERVATORSKE SMERNICE

Osnovna šola Toneta Čufarja

Vzdrževanje objekta je po Zakonu o graditvi objektov (ZGO-1) izvedba del, s katerimi se objekt ohranja v dobrem stanju in se omogoča njegova uporaba, obsega pa redno vzdrževanje in vzdrževalna dela v javno korist ter se izvaja brez gradbenega dovoljenja:

- redno vzdrževanje pomeni izvedbo investicijsko vzdrževalnih del, popravil, gradbenih, inštalacijskih in obrtniških del ter izboljšav, ki sledijo napredku tehnike, z njimi pa se ne posega v konstrukcijo objekta, se ne spreminja njegova namembnost in ne zmanjšuje ravni izpolnjevanja bistvenih zahtev;
- vzdrževalna dela v javno korist pomenijo izvedbo takšnih vzdrževalnih in drugih del, za katera je v posebnem zakonu ali predpisu, izdanem na podlagi takšnega posebnega zakona določeno, da se z namenom zagotavljanja opravljanja določene vrste gospodarske javne službe lahko spremeni tudi zmogljivost objekta in z njo povezana njegova velikost.

Eden od temeljnih vidikov posegov v stavbno dediščino je nadzor nad posegi vanjo.

USMERITVE ZA RAZVOJ, SPREMEMBE IN PREDELAVE

- Vse prvine prvotne celostne zasnove šole je potrebno redno vzdrževati.
- Poškodovane in dotrajane prvine naj se zamenjajo z novimi v materialu, obliki, strukturi in barvi enakim prvotnim. Le tako se bo ohranila prvotna celostna zasnova šole.
- Potrebne posege v šolo, ki presegajo redno vzdrževanje, je potrebno načrtovati celostno in podrejeno prvotni arhitekturni zasnovi (npr. prizidave, povezave, posegi v notranjščini, zamenjava stavbnega pohištva ...).
- Prvotna notranja oprema šole naj se ohranja. Pri umeščanju in oblikovanju novega notranjega pohištva, predvsem garderobnih omaric na hodnikih, je potrebno upoštevati prvotna arhitekturna in oblikovna izhodišča (višina, globina, osnovna oblika garderobnih omaric in vitrin z možnostjo predstavljanja likovnih del). Konstrukcijske prvine morajo ostati vidne in jih ni primerno oblagati z različnimi oblogami.
- Prvotna svetila v šoli naj se ohranjajo. Sekundarna svetila na hodnikih naj se nadomestijo s stropnimi svetili – plafonjerami, ki naj bodo oblikovno reminiscenca na prvotna svetila.
- Pred vsakim posegom na prvotni arhitekturni prvini šole je potrebno s sondažnimi raziskavami preveriti način prvotne obdelave ter na podlagi rezultatov sondiranja pri rednem vzdrževanju oziroma izvajanju investicijskih del doseči prvotno obdelavo posameznih arhitekturnih prvin.
- Senčenje razredov naj se izvaja z notranjimi senčili oz. zavesami.

ZUNANJŠČINA – FASADA

Fasada šole je bila izvedena z uporabo več različnih materialov:

- debeloslojni praskani omet
- obloga iz teraca na podzidu
- prezračevalne krožne odprtine

Pri prenovi fasade naj se prvotni materiali ohranjajo

Pred začetkom prenove ometanih fasadnih površin je potrebno temeljito preveriti stanje s pretrkavanjem. Nestabilne dele ometov je potrebno odstraniti, dobro ohranjene omete je potrebno ohraniti. Pri lokalni sanaciji ometov je potrebno uporabiti agregat, po velikosti enak prvotnemu, ter doseči površinsko obdelavo, enako prvotni. Glede na to, da je debeloslojni praskani omet na šolskem poslopju že prepleskan, je pri ponovnem oplesku potrebno uporabiti barvni ton v naravni ubito beli barvi debeloslojnega praskanega ometa. Manj primerna je preplastitev prvotnega debeloslojnega ometa s tankoslojnim ometom.

Oblogo iz teraca v kombinaciji črnega in belega ostrorobega peska je potrebno v območju poškodb popraviti v materialu, enakem obstoječemu. Oplesk ali preplastitev teraca ali uporaba različnih sodobnih dekorativnih oblog, kot je npr. kulir ... ni sprejemljivo. Čiščenje obloge naj se izvaja nedestruktivno, s parnim čiščenjem pod blagim tlakom.

Vse prezračevalne odprtine na fasadi je potrebno ohraniti.

STAVBNO POHIŠTVO

Še ohranjeno prvotno leseno stavbno pohištvo (notranja vrata v vetrolovih, vrata na hodnikih) je potrebno redno vzdrževati v skladu s prvotno površinsko obdelavo.

Prvotna lesena okna na hodnikih so bila leta 2003 zamenjana z novimi lesenimi, pri katerih je bila povzeta osnovna oblika, medtem ko so bila okna v telovadnici zamenjana s plastičnimi. Pri menjavi stavbnega pohištva, ki predstavlja dolgoročni poseg, je smiselno ohranjati material, obliko, proporce in obliko prvotnih oken in vrat, vključno z okovjem, ki je oblikovno blizu prvotnemu. Le tako se namreč lahko ohranja prvotna celostna arhitekturna zasnova šole.

Pri naslednji zamenjavi stavbnega pohištva bi bilo smiselno upoštevati prvotno zasnovo stavbnega pohištva in v šolo v celoti vgraditi lesena okna, ki bodo v največji možni meri sledila obliki, proporcem in načinu odpiranja prvotnih oken, ki so omogočala prvotni smotrno zasnovan način prezračevanja razredov in hodnikov.

Pri javnem naročanju, kamor sodi tudi zamenjava lesenega stavbnega pohištva z novim, je potrebno upoštevati uredbo o zelenem javnem naročanju, katere namen je zmanjšati negativen vpliv na okolje z javnim naročanjem okoljsko manj obremenjujočega blaga, storitev in gradenj in dajanje zgleda zasebnemu sektorju ter potrošnikom.

NOTRANJŠČINA

Tako kot zunanjščina je tudi notranjščina plod celostne zasnove šole.

Vhodni vetrolov in vetrolov na zahodu, stopnišče in hodniki naj se ohranjajo v celoti v prvotni podobi, z vsemi arhitekturnimi in oblikovalskimi detajli, kot so talne in stenske obloge, stropna svetila (plafonjere), konstrukcija stopnišča s stebri in stopniščna ograja z ročajem ter prvotna notranja oprema. Površinsko obdelavo posameznih arhitekturnih prvin je potrebno izvajati v skladu z rezultati sondažnih raziskav, na podlagi katerih je mogoče določiti prvotno površinsko obdelavo.

Z rednim vzdrževanjem naj se ohranja vse tipične materiale, uporabljene pri gradnji šole:

Kamnita stenska obloga v vetrolovu iz rdečega pisanega apnenca iz kamnoloma Hotavlje in teraco na stopnišču

Zadostuje že redno čiščenje z vlažno krpo. V primeru bolj trdovratne umazanije je priporočljivo uporabiti nedestruktivno parno čiščenje, abrazivnim metodam pa se je potrebno izogniti. Nanašanju različnih sredstev na kamnito površino, ki bi kakor koli spremenila barvno podobo kamna, se je potrebno izogniti.

Linolej na stopnišču in hodnikih, barvno usklajen s celostno podobo stopnišča

Potrebno je redno čiščenje z brisanjem prahu in pometanjem ter občasnim čiščenjem z vlažno, a ne mokro krpo. Za vsakodnevno vzdrževanje se priporoča uporaba čistilnih sredstev za talne obloge v skladu s proizvajalčevimi navodili. Noge stolov, miz in drugega pohištva, ki točkovno pritiskajo na talno oblogo, morajo biti opremljene s klobučevinastimi podložkami, ki pa morajo biti prilepljene in ne pritrjene z žebli. Pohištvo naj se premika tako, da se dvigne in prestavi in ne vleče. V primeru poškodb naj se stari linolej zamenja z novim v enaki barvi in vzorcu ter velikosti plošč.

Kovinska ograja stopnišča

Redno je potrebno vzdrževati oplesk ter odstranjevati morebitne sledi rje. V primeru celostne prenove je potrebna mehanska in kemična odstranitev starih premazov, kitanje poškodovanih mest, brušenje in ponovna zaščita s pokrivno barvo v prvotnem barvnem tonu, ki ga je potrebno določiti s sondažnimi raziskavami.

Notranja lesena vrata

V primeru celostne prenove notranjih vrat je potrebno najprej ugotoviti način prvotne površinske zaščite. Po mehanski in kemični odstranitvi sekundarnih premazov je potrebno izvesti mizarška popravila: kitanje manjših poškodb in sanacija večjih poškodb v lesu, sanirano površino pobrusiti in površinsko dvoslojno zaščititi. Glede na stanje očiščene površine je mogoče določiti način površinske zaščite, po možnosti enako prvotni. Prvotne še ohranjene kljuke in okovje naj se znova uporabijo, manjkajoče pa izdelajo kot replike prvotnih. Zaščitne lesene horizontalne prečke v spodnjih delih vrat in zastekljenih sten je potrebno nameščati v merah, materialu in površinski obdelavi, medsebojnem razmaku, enakim prvotnim.

Lesene klopi in maske radiatorjev v vhodnem vetrolovu

Prvotne klopi in maske radiatorjev naj se redno vzdržuje, poškodovane dele naj se zamenja z novimi v obliki, barvi in površinski obdelavi prvotnih.

Z rednim vzdrževanjem se namreč podaljša življenjska doba posameznih arhitekturnih prvin in s tem ohranja celostna zasnova šole, ki v primeru načrtovanja arhitekta Emila Navinška predstavlja arhitekturno kakovost.

SANACIJA ENERGETSKE UČINKOVITOSTI

Sanacijo energetske učinkovitosti šole je potrebno načrtovati celostno. Pri načrtovanju se je potrebno opredeliti do vseh ukrepov, s katerimi se lahko poveča energetska učinkovitost šole, kot so npr.:

- uporaba energetske učinkovite strojne opreme,
- uporaba energetske učinkovitega energenta,
- izolacija strehe in kletnih prostorov,
- zamenjava stavbnega pohištva, pri čemer je potrebno upoštevati prvotno oblikovno zasnovo oken v materialu, obliki, barvi in površinski obdelavi s sodobno funkcionalno posodobitvijo z vgradnjo energetske učinkovitih stekel in energetske učinkovite vgradnje, določeno energetska učinkovitost se lahko doseže že z vgradnjo tesnil in izolacijskih stekel v prvotna okna,
- energetska učinkovita sanacija fasadnega ovoja: pred načrtovanjem sanacije energetske učinkovitosti fasadnega ovoja je potrebno preveriti toplotno prevodnost materialov, prisotnih na fasadi (omet, teraco ...) ter na podlagi elaborata gradbene fizike in izkazov o toplotni prevodnosti materialov predvideti energetska sanacijo na kritičnih točkah toplotnih izgub, pri tem pa v največji možni meri ohranjati prvotno zasnovo fasade; v primeru vgradnje toplotne izolacije je potrebno na površini uporabiti materiale, enake obstoječim, okna pa pomakniti na zunanji rob stene z namenom, da se ohranijo fasadni proporciji,
- pri uporabi šole je potrebno zavzeti stališče varčne uporabe elektrike, vode in ogrevanja ter v smeri energetske učinkovitega ravnanja vzgajati učence. ●

PROTIPOTRESNA SANACIJA STAVB

Osnovna šola Polje

MATERIALNO TEHNIČNO STANJE OBJEKTA PRED PRENOVO, POTRESNA ODPORNOST IN OJAČITEV KONSTRUKCIJE ZA DOSEGANJE PREDPISANE POTRESNE ODPORNOSTI

V letu 2003 sta bili izvedeni sanacija in rekonstrukcija objekta Osnovna šola POLJE, ki je bila zgrajena v letu 1957 po načrtih arhitekta Emila Navinška. Stavba je pravilne, simetrične tlorisne oblike, obsega pa klet (ni v celoti vkopana), pritličje, 1. in 2. nadstropje ter neizkoriščeno podstrešje. K osnovnemu objektu šole je bila pozneje prizidana tudi telovadnica s povezovalnim hodnikom. Ima pravilno enoosno simetrično tlorisno obliko, največje tlorisne dimenzije objekta pa znašajo 53 x 25 m.

Nosilno konstrukcijo objekta predstavljajo armiranobetonski stebri, ki so v vzdolžni smeri medsebojno povezani z armiranobetonskimi nosilci in predstavljajo podpore za masivne medetažne konstrukcije. Po obodu objekta so prav tako postavljeni ab stebri, katerih razporeditev je usklajena z okenskimi odprtini. Stebri, ki se tlorisno nahajajo v notranjosti objekta (sredi avle), so v kletni etaži pravokotnega prečnega prereza, v preostalih etažah pa preidejo v okrogel prečni prerez. Sosednja »vrsta« stebrov, ki so vklopljeni v vzdolžno steno, pa ima v vseh etažah pravokoten prečni prerez.

Poleg armiranobetonskih nosilnih elementov (stebri, nosilci) so v tlorisni razporeditvi tudi masivne zidane opečne stene, ki so prav tako kot armiranobetonska konstrukcija simetrično razporejene po tlorisu objekta.

Kot je bilo ugotovljeno med preiskavami materialno tehničnega stanja objekta, so medetažne konstrukcije izvedene kot masivni rebričasti stropovi z rebri višine 27 cm (do spodnjega roba tlačne plošče) brez polnil (med rebri je lesen »izgubljen« opaž).

Ostrešje je klasično, leseno, streha pa simetrična dvokapnica z majhnim naklonom.

PREISKAVE MATERIALNO TEHNIČNEGA STANJA OBJEKTA

Da bi ugotovili sestave in geometrijo posameznih konstrukcijskih elementov ter vrsto vgrajenih materialov in njihovih mehanskih lastnosti, smo pred analizo potresne odpornosti opravili preiskave materialno tehničnega stanja objekta. Bistvene ugotovitve so bile naslednje:

- temelji pod stebri in zidovi so betonski in so razširjeni v temeljne Pete. Zabetonirani so na podložnem betonu z vmesno bitumensko izolacijo. Talna plošča v avli je brez hidro in toplotne izolacije;

- Temeljna tla pod talno kletno ploščo sestavlja sprva glinasto peščen prod, ki z globino prehaja v čist aluvialni nanos savskega proda;
- stropne konstrukcije so sestavljene iz armiranobetonskih reber brez vmesnih polnil z izgubljenim lesenim opažem med njimi. Nad rebri je izvedena tlačna plošča višine 6–7 cm. Nad tlačno ploščo je sestava odvisna od vrste talne obloge;
- armatura vgrajena v ab elemente je iz gladkega železa. S sondažnimi izseki in s pomočjo profometerskih meritev so bili določeni pozicija, presek in število armaturnih palic v tipičnih konstruktivnih elementih;
- karakteristična tlačna trdnost betona izračunana na osnovi destruktivnih preiskav v kombinaciji z metodo odbojnega kladiča je 20 MPa;
- pri pregledu vseh konstrukcijskih delov objekta ni bilo opaziti nobenih poškodb (razpok) ali deformacij, ki bi kazale na prekomerno obremenitev posameznega nosilnega elementa (masivni rebričasti stropovi, ab nosilci, ab stebri, opečni zidovi) ali na njegovo zmanjšanje nosilnosti;

ANALIZA POTRESNE ODPORNOSTI

Analizo potresne odpornosti oziroma kontrolo obremenitev posameznih nosilnih elementov konstrukcije objekta smo opravili za vse najpomembnejše nosilne elemente v posameznih etažah objekta. Analizo smo izdelali z uporabo računalniškega programa Tower 3D (metoda končnih elementov, prostorska konstrukcija), kontrolo obremenitev posameznih prerezov nosilnih elementov pa po metodi mejnih stanj oziroma z uporabo izdelanih interakcijskih diagramov. V zidanih nosilnih stenah smo v posameznih prerezih kontrolirali glavne natezne napetosti.

Za določitev morebitne horizontalne potresne obtežbe smo upoštevali takrat veljavni "Pravilnik o projektiranju objektov na seizmičnih območjih", za primerjavo pa tudi Eurocod 8 (EC 8), ki je stopil v veljavo nekaj let pozneje.

Rezultat opravljenih preiskav in analiz je bil naslednji:

- obremenitve (kombinacija osnih sil in upogibnega momenta) v ab stebrih v notranjosti tlorisa niso večje od obremenitev, ki jih glede na ugotovljene mehanske lastnosti vgrajenega materiala in predpisane varnosti analizirani prerezi še dopuščajo (dejanske obremenitve so znotraj interakcijskega diagrama);
- pri stebrih pravokotnega prečnega prereza v vseh etažah je armatura razporejena vzdolž dveh nasprotnih stranic, kar je manj ugodno za obremenitve, ki nastopajo vzporedno s temi stranicami;
- pri vseh stebrih je ugotovljen dejanski razpored oziroma medsebojni razmak stremen, ki je po veljavnih predpisih prevelik in neprimeren za zadovoljiv prevzem strižnih obremenitev;
- obremenitve v fasadnih stebrih v nekaterih višjih nivojih prekoračujejo mejne obremenitve po interakcijskih diagramih;
- glavne natezne napetosti, ki so bile kontrolirane v opečnih stenah v nekaterih nivojih oziroma stenah, so na nekaj mestih večje od minimalnih dovoljenih za preiskano kvaliteto opeke in malte.

V zadnjem delu analize smo za nekatere nosilne elemente pripravili tudi medsebojno primerjavo obremenitev izračunanih po veljavnem "Pravilniku" in obremenitev, ki so bile izračunane skladno z EC8. Iz primerjave smo ugotavljali, da bodo evropski predpisi zahtevali upoštevanje precej večjih potresnih obremenitev kot takrat veljavni Pravilnik, in da bo zato za doseganje predpisane potresne odpornosti objektov potreben tudi dosti večji obseg ojačitvenih posegov.

OJAČITEV KONSTRUKCIJE

Na osnovi rezultatov analize potresne odpornosti je bil v nadaljevanju izdelan projekt ojačitev, ki je v osnovi predvidel:

- ojačitve ab stebrov (predvsem zaradi neprimerne razporeditve vzdolžne armature in premajhnega števila stremen z dolepljenjem tkanine iz ogljikovih vlaken in
- ojačitve opečnih sten na mestih, kjer so bile prekoračene dovoljene glavne natezne napetosti.

Opečne stene so bile ojačane z dodajanjem armiranobetonskih sten. Armaturne mreže dodanih sten so s sidri povezane z obstoječimi opečnimi zidovi. V primerih večjih debelin dodanih ab sten so bile le-te dobetonirane po klasičnem postopku z uporabo opažev. Pri manjših debelinah pa je bil uporabljen postopek brizganega betona.

Pri izvedbi ojačitev je bilo v največji meri upoštevano, da se uporabne površine lahko le minimalno zmanjšajo in da ohranimo geometrijski razpored nosilnih elementov v prostoru.

Veliko pozornosti pa je bilo pri njeni izvedbi posvečene tudi ohranitvi že vgrajenih kvalitetnejših in estetsko vrednih materialov, kot npr. kamnitemu mozaiku na stebrih v avli. ●

ENERGETSKA SANACIJA STAVB

V zadnjih letih, predvsem pa od uveljavitve Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah, Ur. l. RS, št. 52/2010, se vse več investitorjev in lastnikov nepremičnin odloča za energetske sanacije obstoječih stavb, ne glede na njihovo starost. K tem odločitvam precej prispeva dejstvo, da za izboljšavo toplotne zaščite stavb namenjajo finančna sredstva, tako državna kot evropska, ki so zelo ugodna in se v določenih primerih dajejo tudi kot nepovratna. Energetska sanacija stavb je zato vedno bolj uveljavljena oblika investiranja v nepremičnino, saj je s tem dosežena bistveno nižja poraba energije za ogrevanje stavbe, nenazadnje se po energetske sanaciji bistveno poveča udobje bivanja v stavbi.

Pri postopku izdelave elaborata ali projekta energetskih sanacij mora projektant najprej ovrednotiti porabo energije glede na obstoječe stanje, nato mora predvideti potrebne ukrepe za izboljšanje toplotne izolacije stavbe, to je: predvideti posege z dodajanjem ustrezne toplotne izolacije na površine tako imenovanega toplotnega ovoja stavbe. Pri tem se glede na želje investitorja oz. lastnika stavbe določi tip fasadne obdelave, skupaj s tipom zasteklitev glede na določene nujne spremembe, ki jih zahteva odebelitev zunanjih sten zaradi dodajanja toplotne izolacije. Preučiti in pretehtati je potrebno vse racionalne možnosti za izboljšanje toplotne izolativnosti celotnega toplotnega ovoja. To pomeni, da je potrebno analizirati celoten toplotni ovoj stavbe v smislu racionalnosti izboljšanja toplotnih karakteristik vseh površin, ki ločujejo ogrevane od neogrevanih prostorov oz. zunanosti. V elaboratu (projektu) energetske sanacije je potrebno sprojektirati tudi vse izvedbene detajle obodnih konstrukcij in na podlagi simulacije porabe toplote za ogrevanje in predvidenih stroškov energetske sanacije izračunati vračilno dobo investicije.

Možnosti izboljšanja toplotnih lastnosti obodnih konstrukcij po sklopih:

FASADA

Večkrat je zaradi omejitev posegov pri fasadnih površinah glede varstva kulturne dediščine (pogoji ZVKD) potrebno predvideti toplotno izolacijo tudi na notranji strani objekta, če je to možno. Prav tako namreč lahko obstajajo omejitve zaradi že omenjenega aspekta ali pa zaradi prevelikega zmanjšanja neto površine določenih prostorov. V primerih, ko pri zunanjih stenah sanacijski posegi z dodajanjem toplotne izolacije niso možni, niti z zunanje niti z notranje strani, je treba v projektni dokumentaciji to strokovno argumentirati in se s tem opredeliti za regulativno možno klavzulo, da poseg »tehnično ni izvedljiv«.

Pogosto je poseg za izboljšanje toplotnih karakteristik fasade mogoč na zunanji strani objekta z uporabo enakih materialov, kot so obstoječi. Če govorimo o klasičnem debeloslojnim praskanem apneno-cementnem ometu, je možno to izvesti na posebnih izolativnih troslojnih ploščah, ki jih sicer na trgu poznamo že dolgo časa. Gre za toplotno izolacijo iz kamene volne ali ekspandiranega polistirena, ki je na obeh straneh obdan s tankim slojem grobe lesne volne debele 5 mm, na katero je možno nanesti sloj klasičnega debeloslojnega apneno-cementnega ometa.

V primeru, da je poseg izvedljiv izključno z notranje strani, je potrebno posvečati posebno pozornost difuzijskemu prehodu vodne pare skozi celotno konstrukcijo fasadne stene, še posebej če je konstrukcija stavbe betonska.

Difuzija vodne pare je fizikalni proces prehoda zračne vlage iz notranjega prostora v zunanost. Večja kot je temperaturna razlika med notranjim in zunanjim zrakom, tem bolj intenziven je prehod vodne pare skozi vse sloje stene (ali drugih konstrukcij toplotnega ovoja) proti zunanosti. Pri difuzijskem prehodu vodne pare skozi konstrukcijo, ta naleti na različne materiale z različnimi difuzijskimi upornostmi. Na primer, če se na golo betonsko steno na notranjo (toplo) stran doda toplotna izolacija, bo vlaga z lahkoto difuzijsko prešla skozi toplotno izolacijo. Ko bo vlaga prišla do bistveno manj prepustnega in podhlajenega betona, bo v trenutku kondenzirala. Rezultat tega bo močna navlažitev območja na stiku med toplotno izolacijo in betonsko steno. Da bi to preprečili, je potrebno difuzijski prehod vodne pare skozi konstrukcijo preprečiti v celoti z vgradnjo parne zapore na toplo (notranjo) stran toplotne izolacije v notranjosti. Parna zapora je tanek sloj v obliki posebne folije, ki onemogoči difuzijski prehod vodne pare. V notranjosti objekta je potrebno samo še prekriti parno zaporo z notranjo stensko oblogo.

Drugi način izoliranja fasadne stene z notranje strani je izbira toplotne izolacije iz hidrofilnega materiala, kot na primer plošče iz celičnega betona. Pri tem načinu ni potrebna uporaba parne zapore, ker se kondenzirana vlaga lahko izsušuje s kapilarnim prenosom preko sloja toplotne izolacije zopet v notranjost. Plošče toplotne izolacije morajo biti v tem primeru polno lepljene na masivno steno, izravnava notranje površine toplotne izolacije pa mora biti izvedena z difuzijsko "odprtimi" materiali.

STAVBNO POHIŠTVO

Ko govorimo o energetske sanaciji stavb, je zamenjava stavbnega pohištva v večini primerov ukrep, ki ima najkrajšo vračilno dobo, saj se z zamenjavo stavbnega pohištva zmanjšajo tako transmisijske toplotne izgube kot ventilacijske toplotne izgube. Stara okna namreč imajo lahko zaradi dotrajanosti zelo slabo zrakotesnost. Pri energetskih sanacijah zaščitenih objektov navadno ni težav z zamenjavo stavbnega pohištva, če se upošteva material okenskih profilov (navadno je to les ali jeklo), oblika profilov, predvsem pa delitev in shema odpiranja oken. Les kot osnovni material za okenske profile je zelo primeren, saj je možno iz njega replicirati katero koli obliko že obstoječih lesenih oken. Edina razlika novih profilov stavbnega pohištva je ta, da so novi profili navadno nekoliko debelejši po preseku, da se lahko v njih vgradijo debelejša, vendar zelo izolativna troslojna izolacijska zasteklitve.

V primeru obstoječih jeklenih okenskih profilov brez prekinjenega toplotnega mostu pa je zamenjava z novimi sodobnejšimi profili s prekinjenim toplotnim mostom podvržena večjemu kompromisu. Sodobni jekleni profili so v pogledu navadno debelejši, vendar prinašajo bistvene izboljšave, kot so boljše tesnenje stekla, prekinitev toplotnega mostu (kar prepreči rosenje profila v notranjosti) in dimenzijska stabilnost profilov, še posebej v primeru oken, ki se odpirajo. V primeru zamenjave stavbnega pohištva v kombinaciji z dodajanjem toplotne izolacije na fasado je potrebno razmisliti o globini zunanjih špalet. Obstaja možnost, da je potrebno novo stavbno pohištvo glede na pozicijo obstoječega pomakniti nekoliko navzven, saj se s tem ohrani enaka globina zunanjih špalet ob oknih.

STREHE IN STROPOVI PROTI HLADNIM PODSTREŠJEM

Izboljšanje toplotne izolativnosti strešnih površin je v večini primerov izvedljivo brez večjih sprememb na videzu celotne stavbe, še posebej če se posega v ravne strehe. Povečanje toplotne izolativnosti ravnih streh je dokaj enostaven in finančno vzdržen poseg, upoštevati pa je treba, da je najbolj racionalno ob povečanju izolativnosti ravne strehe vgraditi tudi novo hidroizolacijo. Sloje dodatne toplotne izolacije, hidroizolacije, parne zapore in vse drugo se praviloma vgrajuje na zgornji – zunanji strani strehe. Pri tem se debelina slojev poveča za približno 20 cm glede na debelino obstoječih slojev strehe, odvisno od tipa in debeline toplotne izolacije.

V praksi se je izkazalo, da je najbolj racionalen način pri energetski sanaciji ravnih streh ta, da se obstoječi sloji strehe odstranijo do sloja hidroizolacije, nato sledijo novi sloji strehe v takem zaporedju: parna zapora, toplotna izolacija in hidroizolacija. Dodatni sloji nad hidroizolacijo so načrtovani po želji oziroma odvisno od tega, kako je bila streha prvotno izvedena. Vsekakor so dodatni sloji nad hidroizolacijo lahko kot dodatna toplotna izolacija in zaščita oziroma obtežitev slojev.

Dodatni sloj toplotne izolacije nad hidroizolacijo omogoča večjo mehansko zaščito in zaščito proti temperaturnim nihanjem. Pri tem je potrebno dodatno toplotno izolacijo obtežiti s slojem prodca. Ta varianta drži, če je konstrukcija strehe sposobna prevzeti obtežbo prodca. Možnih variant izvedbe energetske sanacije in obnovitve sloja hidroizolacije ravne strehe je več, pri odločanju je potrebno vsekakor upoštevati, osnovna pravila stroke, stanje razvoja materialov na trgu in nenazadnje tudi videz obstoječe strehe.

Pri poševnih strehah z lahko konstrukcijo (les ali jeklo) pa se lahko odločimo za poseg z zgornje – zunanje strani ali z notranje strani. Odločitev mora biti posledica upoštevanja faktorjev, kot so na primer: stanje strešne kritine, možnost posega v toplotni ovoj s spodnje strani, stanje oziroma izvedba zrakotesnega ovoja strešne konstrukcije.

Če je zrakotesni ovoj strehe pomanjkljiv oziroma slabo izveden, je bolj smiselno poseganje v energetsko sanacijo strehe s spodnje strani. Na tak način imamo možnost, da se na novo z novimi materiali zagotovi zrakotesnost konstrukcije. Prednost pri energetskih sanacijah šol je ta, da obstaja daljše obdobje, ko je šola zaprta, ki se ga lahko izkoristi za hitrejše in učinkovitejše posege tudi v notranjosti stavbe.

Toplotno izoliranje stropa proti hladnemu podstrešju je navadno eden najbolj enostavnih posegov v postopku energetske sanacije stavbe, ker gre tukaj zgolj za element občasno pohodne toplotne izolacije. Ni se potrebno ukvarjati z estetiko, z oblogami, s hidrozaščito. V večini primerov se na površino podstrešnega prostora položijo plošče toplotne izolacije iz trše mineralne volne, čez pa se lahko položijo OSB-plošče ali lesene deske za občasno pohodnost za vzdrževalce.

TLA PROTI TERENU IN TLA PROTI HLADNI KLETI

Poseg izoliranja tal proti terenu je v skoraj vseh primerih neracionalen, predvsem s stroškovnega vidika. Prihranek energije pri dodatni toplotni izolaciji tal proti terenu ne odtehta stroška poglobitve tal in vseh novih slojev vključno s finalnimi tlaki. Vračilna doba takega posega se vedno izkaže za predolgo.

Drugače je s posegom toplotnega izoliranja tal proti hladni kleti. V tem primeru je poseg lahko cenovno zelo ugoden, saj se na strop hladne kleti vedno lahko vgradi toplotna izolacija. Najbolj enostavno je, če se izbere tip toplotne izolacije, ki je ni potrebno dodatno obdelovati ali zapirati z drugimi materiali. V to skupino spadajo prej omenjene troslojne izolacijske plošče, ali pa na primer plošče iz celičnega betona.

Težava pri številnih energetskih sanacijah objektov je ta, da se te izvajajo izključno na podlagi pridobljenih ponudb izvajalcev, kjer je odločilnega pomena cena izvajanja, predvsem pri javnih naročilih. Rezultat take energetske sanacije je večinoma lepljenje toplotne izolacije na fasado, brez predhodno rešenih detajlov in zaključkov, ter improviziranje z gradbenimi materiali, kar privede do slabih in predvsem estetsko nesprejemljivih rešitev. Take energetske sanacije so izvedene necelovito, saj v postopku manjka ključni člen: projektant. ●