

VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA

MARIBOR

**ENERGETSKA SANACIJA OKEN NA
SPOMENIŠKO ZAŠČITENI ŠOLI**

Kandidat: Rok Sagadin

Vrsta študija: študent izrednega študija

Študijski program: gradbeništvo

Mentor predavatelj: Vladimir Dragorajac, univ. dipl. inž. gradbeništva

Mentorica v podjetju: Tatjana Kozel, dipl. inž. gradbeništva

Lektorica: Petra Oblak, prof. slov. in angl.

Maribor, 2021

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisani, Rok Sagadin, sem avtor diplomskega dela z naslovom Energetska sanacija oken na spomeniško zaščiteni šoli, ki sem ga napisal pod mentorstvom Vladimirja Dragorajca, univ. dipl. inž. gradbeništva.

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo izključno rezultat mojega dela;
- sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženi nalogi, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia Maribor;
- se zavedam, da je plagiatorstvo – predstavljanje tujih del oz. misli, kot moje lastne kaznivo po Zakonu o avtorski in sorodnih pravicah (Uradni list RS, št. 16/07 – uradno prečiščeno besedilo, 68/08, 110/13, 56/15 in 63/16 – ZKUASP); prekršek pa podleže tudi ukrepom Višje strokovne šole Academia Maribor skladno z njenimi pravili;
- skladno z 32. a členom ZASP dovoljujem Višji strokovni šoli Academia Maribor objavo diplomskega dela na spletnem portalu šole.

Ptuj, junij 2021

Podpis študenta:

ZAHVALA

Za strokovno pomoč in vodenje pri pisanju diplomskega dela se zahvaljujem mentorjema Vladimirju Dragorajcu, univ. dipl. inž. gradbeništva, in Tatjani Kozel, dipl. inž. gradbeništva, ki sta mi bila s svojimi nasveti, prijaznostjo in spodbudami v neizmerno pomoč pri večmesečnem nastajanju diplomskega dela.

Posebna zahvala gre tudi zaposlenim v podjetju Štajerles trade d.o.o. za posluh za moje delo in za prijazno posredovane podatke, ki sem jih uporabil v diplomski nalogi.

Hvala tudi staršema, sestri Ines in teti Danici ter vsem, brez katerih bi bila moja pot šolanja strmejša in pusta.

Iskrena hvala vsem, ki so verjeli vame.

POVZETEK

Trajnostna gradnja pomeni ekonomično in okolju prijazno gradnjo. Pri prenovi spomeniško zaščitene objekta je pomemben dejavnik ohranjanje kulturne dediščine in hkrati v največji možni meri izboljšanje energetske učinkovitosti. Poseben poudarek je na kakovostni izvedbi del v skladu s kulturnovarstvenim soglasjem. Spomeniško zaščitena osnovna šola stoji v starem mestnem jedru in je zgodovinsko pomemben objekt, vendar je potreben celovite obnove, pri kateri je treba ohraniti izvorni videz stavbe in zagotoviti, da je energijsko ustrezna. Prenova je obsegala energijsko sanacijo fasade in zamenjavo obstoječih dotrajanih oken s popolno kopijo starih oken, vendar z boljšimi toplotnimi ter drugimi lastnostmi. S kakovostno vgradnjo oken s pripadajočimi kakovostnimi materiali in z odlično metodo vgradnje po sistemu RAL lahko zagotovimo energijsko učinkovitost ter zmanjšamo stroške ogrevanja. Zelo pomembno je, da ima izvajalec del potrebno znanje in veščine, uporablja sodobne materiale ter daje garancijo za storitve in materiale. Pri izvajanju zaključnih del morajo biti monterji primerno opremljeni in imeti na razpolago ustrezno orodje za delo. V postopku celovite sanacije je treba najprej zagotoviti ustrezno dokumentacijo in dovoljenja, skleniti gradbeno pogodbo ter pridobiti varnostni načrt. V kulturnovarstvenih pogojih so predpisane smernice, ki jih je treba upoštevati pri pripravi posameznih postavk za zamenjavo oken, za katere je treba pridobiti še kulturnovarstveno soglasje. Pri nabavi materiala se upošteva toplotna prevodnost oken, in sicer okvirja ter zasteklitve. Z vgradnjo novih energijsko varčnih lesenih škatlastih oken, vgrajenih po sistemu RAL, se je izboljšala energetska učinkovitost, saj imajo nova okna dvojno zasteklitev in manjšo toplotno prevodnost. Za celovito sistemsko rešitev je izrednega pomena, da je tesnjenje med konstrukcijo in okvirjem izvedeno po načelu tesnjenja v treh ravneh. V zasebnem sektorju se velikokrat odločajo za nizkoenergijsko gradnjo tudi na podlagi stroškov, ki pri tem nastanejo. V javnem sektorju pri prenovi stavb kulturne dediščine uporabljajo smernice za energijsko prenovo, ki zajemajo tudi zamenjavo stavbnega pohištva. Energijsko varčna gradnja je izziv prihodnosti za zasebni in tudi javni sektor.

Ključne besede: trajnostna gradnja, kulturna dediščina, okna, sistem RAL, energetska učinkovitost.

ABSTRACT

Energy rehabilitation of windows at the monument-protected school

Sustainable construction is economical and environmentally friendly construction. When renovating historical buildings it is important to preserve cultural heritage and at the same improve time energy efficiency as much as possible. There is a particular emphasis on the quality of execution of works in accordance with the cultural consensus. The monument-protected primary school is located in the old town and is a historically important building, thus it needs a complete renovation, which must preserve the original appearance of the building and meantime ensure that it is energy efficient. The renovation included energy rehabilitation of the facade and replacement of the existing dilapidated windows with a perfect copy of the old windows, which have better thermal and other properties. By installing quality windows with associated quality materials and with an excellent installation method according to the RAL system, energy efficiency and lower heating costs can be ensured. It is of great importance that the contractor has the necessary knowledge and skills, uses modern materials and gives a guarantee for services and materials. When carrying out finishing work, installers must be properly equipped and have appropriate tools at their disposal. In the process of comprehensive rehabilitation, it is first necessary to provide the appropriate documentation and permits, conclude a construction contract and obtain a safety plan. The cultural protection conditions prescribe guidelines that must be taken into account when preparing individual items for the replacement of windows, for which a cultural protection consent is also obtained. When purchasing the material, the thermal conductivity of the windows is taken into account, namely the frame and glazing. With the installation of new energy-saving wooden box windows installed according to the RAL system, energy efficiency has improved, since the new windows have double glazing and lower thermal conductivity. For a comprehensive system solution it is of utmost importance that the seal between the frame and the construction is carried out according to the principle of sealing the three levels. In private sector, they often decide for low-energy construction on the basis of the costs incurred. In public sector, the renovation of cultural heritage buildings uses energy renovation guidelines, which also include the replacement of building furniture. Energy-efficient construction is a future challenge for both sectors, private and public.

Key words: sustainable construction, cultural heritage, windows, RAL system, energy efficiency.

KAZALO VSEBINE

1	UVOD	9
1.1	OPIS PODROČJA IN OPREDELITEV PROBLEMA	9
1.2	NAMEN, CILJI IN OSNOVNE TRDITVE	10
1.3	PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE.....	11
1.4	UPORABLJENE RAZISKOVALNE METODE	11
2	DELO V PROJEKTNi SKUPINI	12
3	PREDSTAVITEV PODJETJA	14
3.1	OPIS OBSEGA NALOG IZVAJALCA	14
3.2	KADROVSKA ORGANIZIRANOST PODJETJA ŠTAJERLES TRADE D.O.O.	14
3.3	OPREMLJENOST DELOVNIH SKUPIN ZA MONTAŽNA DELA.....	15
4	PRIKAZ OBJEKTA ENERGETSKE PRENOVE	17
4.1	ZGODOVINA.....	17
4.2	ZAČETNO STANJE STAVBE PRED PRENOVO	17
4.3	LOKACIJA OSNOVNE ŠOLE OLGE MEGLIČ	19
5	PROJEKTNa DOKUMENTACIJA V POSTOPKU SANACIJE	20
5.1	KULTURNOVARSTVENI POGOJI	20
5.2	KULTURNOVARSTVENO SOGLASJE.....	20
5.3	GRADBENA POGODBA.....	22
5.4	PRIJAVA GRADBIŠČA.....	23
5.5	VARNOSTNI NAČRT.....	25
6	GRADBENI MONTAŽNI PREMIČNI ODER.....	31
6.1	NAVODILA ZA POSTAVITEV GRADBENEGA MONTAŽNEGA ODRA	31
6.2	POSTAVITEV GRADBENEGA MONTAŽNEGA ODRA.....	31
6.3	KONTROLNI LIST GRADBENEGA MONTAŽNEGA ODRA	32
7	TOPLOTNA PREVODNOST OKEN	33
7.1	OKVIR OKNA.....	33
7.2	ZASTEKLITEV	34

8	IZVEDBA VGRADNJE LESENIH OKEN PO RAL SMERNICAH	37
8.1	PREGLED TRENUTNEGA STANJA OKEN NA OBJEKTU	37
8.2	NAČRT IZVEDBE DEL.....	37
8.3	DEMONTAŽA STARIH OKEN, ROLET IN POLIC.....	39
8.4	VGRADNJA OKEN PO RAL SISTEMU IN VGRADNJA POLIC	41
9	STROŠKOVNI VIDIK POSTOPKA SANACIJE OKEN.....	46
9.1	MATERIALNI STROŠKI.....	46
9.2	STROŠKI NABAVE.....	47
9.3	STROŠKI DELOVNE SILE	47
9.4	STROŠKI FINANCIRANJA.....	48
10	VPLIV NOVIH MATERIALOV IN PROCESOV NA TRAJNOST PRI VGRADNJI ENERGETSKO VARČNIH OKEN	50
10.1	TRAJNOSTNA GRADNJA V SLOVENIJI IN EVROPI.....	50
10.2	TRAJNOSTNA GRADNJA PRI PRENOVI STAVB	51
10.3	ODZIV INVESTITORJEV NA NIZKOENERGIJSKO GRADNJO	54
11	SKLEP	55
12	VIRI, LITERATURA.....	57
13	PRILOGE.....	60

KAZALO SLIK

SLIKA 1: HISTORIČNO ŠKATLASTO OKNO, PRIPRAVLJENO ZA NAMESTITEV V GRADBENO ODPRTINO – VGRADNJO	13
SLIKA 2: ŽAGA – SABLJASTA, PRIMERNA ZA RUŠENJE IN REZANJE	16
SLIKA 3: OSNOVNA ŠOLA OLGE MEGLIČ	17
SLIKA 4: POGLED NA OKNA IN FASADO ŠOLE IZ PREŠERNOVE ULICE PRED PRENOVO	18
SLIKA 5: HISTORIČNO OKNO PRED SANACIJO	18
SLIKA 6: ZEMLJEVID MESTA PTUJ	19
SLIKA 7: GRADBIŠČNA TABLA	25
SLIKA 8: DELO POTEKA TIK OB VOZIŠČU IN PLOČNIKU	29
SLIKA 9: UREDITEV GRADBIŠČA	30
SLIKA 10: VGRADNJA, NAMESTITEV OKNA, DELO NA ODRU	32
SLIKA 11: STARO RAZPADLO OKNO	37
SLIKA 12: DEMONTAŽA HISTORIČNEGA PREPERELEGA OKNA	40
SLIKA 13: NOVA HISTORIČNA ŠKATLASTA OKNA ČAKAJO NA TRANSPORT	41
SLIKA 14: SKICA – HORIZONTALNI PREREZ – DETAJL VGRADNJE OKNA S TRIOPLEKS TRAJNO ELASTIČNIMI TESNILNIMI EKSPANZIJSKIMI TRAKOVI BREZ DODATNE TOPLOTNE IZOLACIJE V STENO	42
SLIKA 15: NAMESTITEV Z ZAGOZDAMI, PRIPRAVLJENO ZA NADALJNI POSTOPEK	44
SLIKA 16: PRIKAZ TESNENJA HISTORIČNEGA OKENSKEGA OKVIRJA	44
SLIKA 17: OKNO V CAFOVI ULICI	45
SLIKA 18: POGLED NA OKNA IN FASADO ŠOLE S PREŠERNOVE ULICE PO PRENOVI	52

KAZALO TABEL

TABELA 1: PORABA TOPLOTNE ENERGIJE PO SANACIJI OKEN IN FASADE NA OŠ OLGE MEGLIČ ..	36
TABELA 2: POTREBNI MATERIAL ZA RAL MONTAŽO	42
TABELA 3: TABELARIČNI PRIKAZ MATERIALNIH STROŠKOV	47
TABELA 4: STROŠKI DELOVNE SILE PRI SANACIJI OKEN NA SPOMENIŠKO ZAŠČITENI ŠOLI	48

1 UVOD

1.1 Opis področja in opredelitev problema

Pri obravnavi energetske sanacije Osnovne šole Olge Meglič v starem mestnem jedru Ptuja sem se osredotočil na zamenjavo oken, in sicer od sklenitve pogodbe do zaključka del. Zelo pomemben del je priprava odprtih in vgradnja s pripadajočimi kakovostnimi materiali ter z odlično metodo vgradnje – po RAL načinu, s čimer je zagotovljena energetska učinkovitost. V podjetju Štajerles trade d.o.o. se srečujejo z naročniki del, ki se jim je treba prilagajati, upoštevati njihove želje in predlagati rešitve problemov na objektih. V podjetju se ukvarjajo s trgovino in z zaključnimi deli v gradbeništvu. Uspeh so dosegli z odličnimi in s strokovnimi zaposlenimi ter z nenehnim sledenjem trendom v stroki.

Osnovna šola je zgodovinsko izredno pomemben objekt. Stara mestna stavba je bila zgrajena v 17. stoletju. Leta 1899 so jo obnovili in namenili višji gimnaziji, ki je delovala do leta 1979. Od takrat dalje so ti prostori namenjeni osnovni šoli. Objekt je spomeniško zaščiten, zato ga je treba obravnavati v skladu z zahtevami Zavoda za varstvo kulturne dediščine, in je kulturni spomenik lokalnega pomena za Mestno občino Ptuj.

Šolska zgradba je bila uničena in dotrajana, zato so bile nujno potrebne sanacija ostrešja, zamenjava zunanjega stavbnega pohištva in obnova fasade. Šola je stavba s posebnim statusom, na kateri je treba ohraniti izvirni videz in hkrati zagotoviti energetsko ustreznost. Z današnjo tehnologijo in materiali je mogoče izdelati popolne kopije starih oken, vendar z boljšimi toplotnimi in drugimi lastnostmi. Investicija v zamenjavo oken se bo oplemenitila skozi življenjsko dobo oken, z nižjimi stroški kurjave in vzdrževanja ter dvigom kakovosti bivanja v prostorih.

Diplomsko delo je razdeljeno na enajst poglavij, ki jih sestavljajo podpoglavja, v katerih so obravnavane teme posameznega področja. V uvodu so predstavljeni področje diplomske naloge, namen in cilji naloge ter osnovne trditve. Prav tako so predstavljene predpostavke in omejitve ter predvidene metode raziskovanja. Temu sledi drugo poglavje, ki predstavlja timsko delo pri pripravi naloge, načine sodelovanja in iskanja rešitev. Tretje poglavje predstavlja predstavitev podjetja, ki je izvajalo zamenjavo oken, njegovo kadrovsko organiziranost in delovno skupino za montažna dela.

Prikaz objekta prenove, njegova zgodovina, začetno stanje pred prenovo in lokacija objekta so zajeti v četrtem poglavju. Peto poglavje je namenjeno opredelitvi postopkov pred izvedbo del na spomeniško zaščiteneh objektih. Pomembni so kulturnovarstveni pogoji in kulturnovarstveno soglasje, sklenitev pogodbe, prijava gradbišča in varnostni načrt. Šesto poglavje je namenjeno gradbenemu montažnemu premičnemu odru, navodilu za njegovo uporabo, pravilnemu načinu postavitve in kontrolnemu listu. V sedmem poglavju je teoretično prikazana toplotna prevodnost oken, s poudarkom na okvirju okna in zasteklitvi. Osrednji del diplomske naloge je osmo poglavje, ki je namenjeno prikazu praktične zamenjave oken na spomeniško zaščitenem objektu – po sistemu RAL, s katerim zagotavljamo energetske učinkovitost oken. V devetem poglavju je zajet stroškovni vidik postopka sanacije oken – od materiala, nabave, delovne sile in stroškov financiranja. Deseto poglavje se osredotoča na vpliv novih materialov in procesov na trajnost pri vgradnji energetske varčnih oken. Predstavljeni so trajnostna gradnja v Sloveniji in Evropi, trajnostna gradnja pri prenovi stavb ter odziv investorjev na nizkoenergijsko gradnjo. V sklepu so podane ključne ugotovitve glede na postavljene hipoteze.

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve

Investitor Mestna občina Ptuj želi z investicijo povečati energetske učinkovitost stavbe in hkrati zagotavljati boljše pogoje za izvajanje javne vzgojno-izobraževalne dejavnosti v osnovni šoli ter izvedbo v skladu z zahtevami Zavoda za varstvo kulturne dediščine. Z delom in s prakso sem pridobil veliko izkušenj z vgradnjo energetske varčnih oken. Leseno okno s termo izolacijskimi stekli je edinstven material in ima veliko prednosti pred ostalimi materiali, kot je plastika in podobno. Poseben poudarek je na vgradnji oken po sistemu RAL, ki je ključen dejavnik oziroma pogoj za funkcionalno in izolacijsko visoko vrednost produkta.

Namen diplomskega dela je predstaviti zamenjavo oken od sklenitve pogodbe do zaključka del, po sodobnem sistemu tesnitve oken, ki je del celovite energetske prenove osnovne šole.

Cilji diplomskega dela so:

- predstaviti celovit postopek pristopa k zamenjavi energetske varčnih oken v skladu s soglasjem Zavoda za varstvo kulturne dediščine,
- predstaviti način vgradnje oken po sistemu RAL, ki je ključen dejavnik za funkcionalno in izolacijsko visoko vrednost produkta,

- ugotoviti povečanje energetske učinkovitosti zaradi sanacije fasade in vgradnje energetske varčnih oken.

Osnovna trditev diplomskega dela je, da lahko s sanacijo fasade in s kakovostno vgradnjo oken s pripadajočimi kakovostnimi materiali ter z odlično metodo vgradnje po sistemu RAL zagotovimo energetsko učinkovitost in zmanjšanje stroškov ogrevanja ter hkrati zagotovimo, da se kulturna dediščina ohrani.

HIPOTEZE

- H1: Z dobrim sodelovanjem med Zavodom za varstvo kulturne dediščine, investitorjem in izvajalcem bo vgradnja energetske varčnih oken uspešno izvedena v skladu s kulturnovarstvenim soglasjem.
- H2: Vgradnja oken po sistemu RAL je pomemben dejavnik za izolacijsko visoko vrednost produkta.
- H3: Z vgradnjo energetske varčnih oken in s sanacijo fasade se energetska učinkovitost objekta poveča za več kot 60 %.

1.3 Predpostavke in omejitve

Za učinkovito in kakovostno opravljeno delo je bilo potrebno dobro sodelovanje med investitorjem Mestno občino Ptuj, Zavodom za varstvo kulturne dediščine in izvajalcem del Štajerles trade d.o.o. Pri diplomski nalogi se zaradi obsežnosti problematike omejujem na zamenjavo oken – od sklenitve pogodbe do zaključka del. Omejitve se lahko pojavljajo tudi glede literature, predvsem zaradi njenega pomanjkanja.

1.4 Uporabljene raziskovalne metode

Moje diplomsko delo je praktičnega in teoretičnega značaja. Uporabljal bom podatke, ki sem jih pridobil med izvajanjem zamenjave oken. V nalogi bom uporabil strokovno literaturo proizvajalcev materiala, standarde, certifikate, informacije, ki sem jih pridobil skozi delo v podjetju in pri sanaciji, interne podatke podjetja Štajerles trade d.o.o. ter internet.

2 DELO V PROJEKTNi SKUPINI

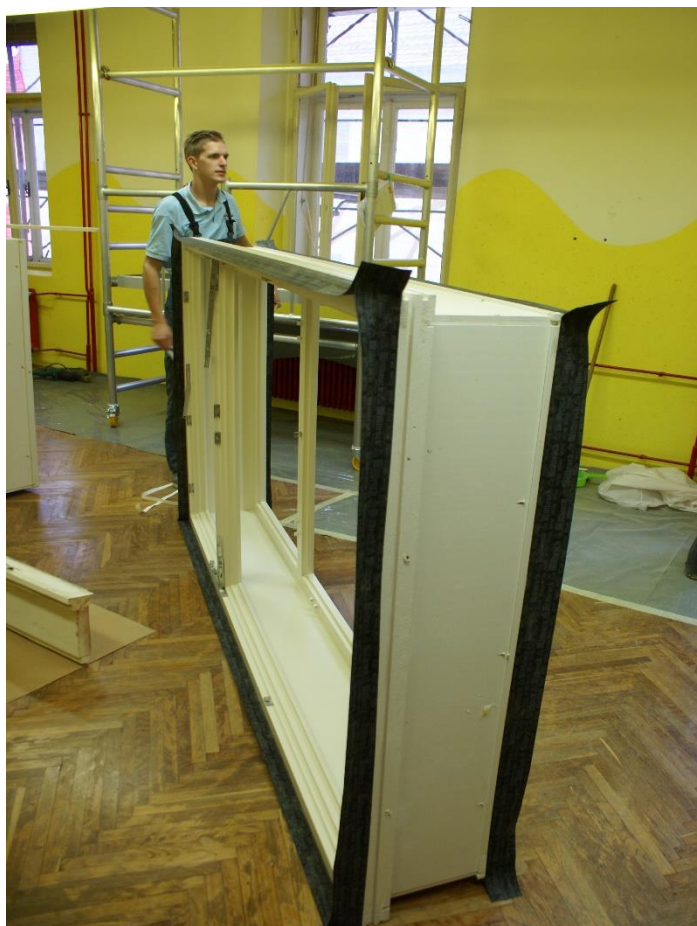
Pred pričetkom izdelave diplomske naloge je na sedežu Academie potekala predpriprava oziroma vodeno srečanje, na katerem smo vsi bodoči diplomanti rešili Belbinov popis tima in Myers Briggssov test osebnosti. Na podlagi rezultatov obeh testov smo se razdelili v projektne skupine, v katerih smo delovali v okviru svojih diplomskih del. Skupino so sestavljali trije člani, in sicer vodja projekta, projektant ter oseba za pripravo del. Sam sem, glede na rezultate testov in poznavanja projekta, opravljal vlogo osebe, zadolžene za vodenje del. Kot oseba za vodenje del sem sodeloval pri vseh nalogah pri projektu.

Na prvem srečanju sem predstavil temo svojega diplomskega dela, in sicer zamenjavo oken – od sklenitve pogodbe do zaključka del, po sodobnem sistemu tesnitve oken, ki je del celovite energetske prenove spomeniško zaščenega objekta osnovne šole.

Prvi pristop skupine je bila proučitev podjetja, ki je izvajalo zamenjavo oken na osnovni šoli, njegova kadrovska organiziranost in kakšna mora biti opremljenost monterjev pri izvajanju del. Raziskali smo zgodovino stavbe Osnovne šole Olge Meglič, ki je bila zgrajena v 17. stoletju in je spomeniško zaščenena. To dejstvo je pomembno zaradi tega, ker je treba prenovo in tudi vgradnjo oken na kulturnih spomenikih izvajati v skladu s kulturnovarstvenimi pogoji in kulturnovarstvenim soglasjem.

Nadaljevali smo s pregledom postopkov, ki jih je treba izvesti pred pričetkom del, in sicer smo s teoretičnega vidika proučili pogodbo ter njene sestavne dele, prijavo gradbišča, bolj podrobno smo opredelili varnostni načrt – s poudarkom na tistem delu, ki se nanaša na varnost pri delu pri zamenjavi starih oken z novimi za celoten objekt. Pri izvedbi del je pomembna tudi pravilna uporaba montažnega premičnega odra, zato smo pregledali navodila za postavitvev odra, potrebno dokumentacijo in kontrolni list gradbenega montažnega odra.

Kasneje smo proučili in raziskali toplotno prevodnost oken, pri tem smo podrobneje opredelili toplotno prevodnost okvirja oken in zasteklitve. Projektni skupini sem predstavil osrednji del diplomske naloge, to je izvedbo demontaže in vgradnjo novih lesenih oken, saj sem sodeloval pri izvajanju del in si pridobil potrebne izkušnje. Podal sem pregled stanja oken na objektu pred pričetkom del, izvedbo demontaže starih oken, rolet in polic. Skupino sem seznanil s praktičnim delom vgradnje oken po sistemu RAL, pri katerem smo posebno pozornost posvetili tesnjenju reg med okenskim okvirjem in konstrukcijo objekta, kar poveča prihranek energije.



Slika 1: Historično škatlasto okno, pripravljeno za namestitev v gradbeno odprtino – vgradnjo

Vir: (Lasten vir)

Nadaljevali smo s pregledom stroškov postopka sanacije oken in posebej opredelili materialne stroške, stroške nabave, stroške delovne sile ter stroške financiranja. Raziskali smo vpliv novih materialov in procesov na trajnost pri vgradnji energetske varčnih oken. Proučili smo vidike trajnostne gradnje v Sloveniji in Evropi, s poudarkom na trajnostni gradnji pri prenovi stavb. Za zaključek smo proučili še odziv investorjev na nizkoenergijsko gradnjo. Vsak gradbeni projekt je rezultat dela večje skupine ljudi, izkušnje sem dobil znotraj naše projektne skupine. Delo v projektni skupini je potekalo uspešno, saj so bile vloge dobro razporejene. Vsak član je imel določene naloge, z dobro in jasno komunikacijo ter usklajenim delovanjem znotraj skupine smo skupaj prišli do rešitev.

3 PREDSTAVITEV PODJETJA

3.1 Opis obsega nalog izvajalca

Podjetje Štajerles trade d.o.o. iz Podgorcev je 9. septembra 1994 ustanovil Zlatko Korpar, ki je edini lastnik podjetja. Poslovne prostore, prodajno-razstavni prostor in skladišče imajo v Osluševcih 49, kjer je tudi sedež podjetja. Podjetje je vpisano v sodni register Okrožnega sodišča na Ptuju kot družba z omejeno odgovornostjo. Glavne dejavnosti družbe so trgovina na debelo z lesom in gradbenim materialom, trgovina na drobno in zaključna dela v gradbeništvu.

Z zaključnimi deli v gradbeništvu se ukvarjajo že več kot 20 let. Izvajajo prodajo in vgradnjo notranjih vratnih kril, talnih oblog, kot so: parketi, laminati, PVC talne obloge, zunanjega stavbnega pohištva – oken in vrat, rolet ter žaluzij. Zaključna gradbena dela izvajajo z lastnimi delavci in zunanjimi podizvajalci na območju celotne Slovenije. V podjetju Štajerles trade d.o.o. izvajajo vgradnjo zunanjega stavbnega pohištva po RAL smernicah. Sistem RAL omogoča dolgoročne prihranke pri ogrevanju.

V podjetju pri svojem delu uporabljajo sodobne materiale, ki omogočajo vgradnjo oken v različnih vremenskih pogojih. Z zagotavljanjem kakovostne izvedbe del lahko okna vgrajujejo v vseh letnih časih.

V podjetju zagotavljajo kompletno storitev prenove oziroma vgradnje stavbnega pohištva, ki zajema vse od svetovanja, izmer, demontaže starih in vgradnje novih oken. V podjetju si prizadevajo biti odlični na svojem področju in najboljši med konkurenco.

3.2 Kadrovska organiziranost podjetja Štajerles trade d.o.o.

Vizijo in cilje podjetja določa lastnik in direktor podjetja v sodelovanju z vodstvenim kadrom. Direktor oziroma odgovorna oseba podjetja Štajerles trade d.o.o. odgovarja za uspešno delovanje podjetja. Za organizacijsko in operativno dejavnost skrbi vodja računovodstva in prodaje. Njegove naloge so vodenje prodaje in zaključnih del v gradbeništvu, planiranje, nadziranje, sodelovanje z nadrejenim, kontrola obračunov izvedenih storitev ter sodelovanje s podizvajalci. Vodja projekta in svetovanja opravlja dela komercialista, svetuje kupcem, prodaja, izvaja izmere in svetovanja na objektih, naroča materiale ter vodi zaključna gradbena dela na posameznem objektu. Skladiščnik skrbi za prevzem blaga in materiala, pripravo

komisij, skladiščenje in odpremo blaga. Monterji oziroma izvajalci zaključnih gradbenih del izvajajo demontaže in vgradnje na objektih. Izvajajo vgradnjo notranjega in zunanega stavbnega pohištva ter različnih talnih oblog (B. Sagadin, osebna komunikacija, april 2021).

3.3 Opremljenost delovnih skupin za montažna dela

Za izvajanje zaključnih gradbenih del je potrebna dobra opremljenost monterjev. Za varnost delavcev je potrebna kakovostna osebna varnostna zaščitna oprema, v kar spadajo: delovna obleka in obutev ter druga potrebna zaščitna sredstva. Za prevoz na teren in oddaljena gradbišča uporabljajo tovorna vozila – kombije, ki so opremljena z mizarskimi orodji ter s stroji. Strojna oprema mora biti vedno pregledana, brezhibna in varna. Pri sanacijskih delih zamenjave oken v Osnovni šoli Olge Meglič smo uporabljali posebno opremo za rezanje starih elementov in vgradnjo novih: sabljasto žago za demontažo, električni skobeljnik, vrtalni stroj vijačnik, udarni vrtalni stroj, namizno prenosno krožno žago, vbodno žago, industrijski sesalec, premični oder in lestve.

Sabljasta žaga je namenjena rušenju in rezanju z minimalnimi vibracijami. Primerna je za kovino, les in mineralne materiale. Uporabljali smo jo za razrez starega okenskega okvirja, ki smo ga na ta način lažje odstranili. Za odstranjevanje neravnin oziroma tanjšanje ali prilagajanje lesenih oken zidarskim odprtinam smo uporabili električni skobljč. Udarno vrtalno kladivo in vijačnik sta namenjena in uporabna pri demontaži rolo omaric, rolo plaščev, starih oken, kljuk in pri montaži novih senčil, okenskih podbojev ter kljuk. Z udarnim vrtalnim kladivom smo vrtali luknje v nosilno konstrukcijo. S turbo vijaki smo nato novi okenski podboj pritrdili v steno, da smo lahko začeli z vgradnjo ostalih delov okenskega okvirja.

S prenosno namizno krožno žago smo na točno določeno dolžino krajšali okrasne letve ob okvirju, ki prekrivajo celotno gradbeno odprtino in že vgrajene materiale. S sesalcem smo očistili in pripravili gradbene odprtine za okna ter izvedli končno čiščenje vseh prostorov. Za dostop do okenske gradbene odprtine smo uporabili premični oder in montažno lestev, kar je omogočalo varno delo ter lažjo vgradnjo večjih elementov stavbnega pohištva. Pri delu smo uporabljali tudi vodni tehtnici, dolgi 60 in 180 cm, zagozde, kladivo, lomilko ter pištolo za pur peno.



Slika 2: Žaga – sabljasta, primerna za rušenje in rezanje

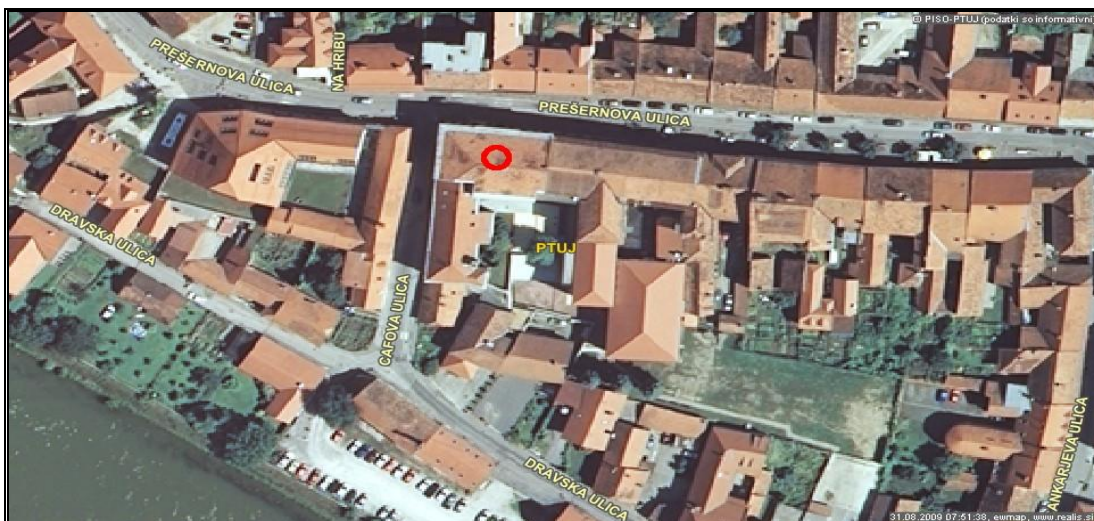
Vir: (Lasten vir)

Delavci morajo biti seznanjeni z navodili za varno uporabo orodja in jih tudi upoštevati. Pred pričetkom dela morajo pregledati in urediti okolico delovnega mesta. Delovna oprema mora biti brezhibna, delavci pa ustrezno usposobljeni. Delovno opremo je treba uporabljati namensko in v skladu z navodili proizvajalca za varno delo. Izbira orodja mora biti strokovna, poškodovanega ali okvarjenega orodja pri delu ni dovoljeno uporabljati (Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi opreme, 2004).

4 PRIKAZ OBJEKTA ENERGETSKE PRENOVE

4.1 Zgodovina

Osnovna šola Olge Meglič je locirana v središču starega mestnega jedra mestne občine Ptuj, na naslovu Prešernova ulica 31. Stavba je bila zgrajena v 17. stoletju in je zgodovinsko zaščitena, za Ptuj zelo pomembna in lepa. Skozi zgodovino je menjavala lastnike in namembnost. V sredini 18. stoletja jo je požar tako poškodoval, da ni bila možna dosledna obnova. V 19. stoletju so na tem naslovu zgradili nov objekt, ki je služil potrebam višje gimnazije. Od leta 1979 v teh prostorih deluje Osnovna šola Olge Meglič. Skozi zgodovino osnovne šole so objekt vzdrževali in večkrat delno obnovili, vendar vedno v skladu z zahtevami Zavoda za spomeniško varstvo.



Slika 3: Osnovna šola Olge Meglič

Vir: (Prostorski informacijski sistem občin, 2020).

4.2 Začetno stanje stavbe pred prenovo

Osnovna šola Olge Meglič, Prešernova ulica 31, Ptuj stoji na parcelah številka 1364/1 in 1364/2, obe k. o. Ptuj, ter se nahaja na območju, ki ga ureja Odlok o razglasitvi nepremičnih kulturnih in zgodovinskih spomenikov na območju Mestne občine Ptuj (1996), in sicer v zavarovanem historičnem mestnem jedru Ptuj, z evidenčno številko dediščine 580 v RKD, ter na območju arheološkega najdišča Ptuj, levi breg, z evidenčno številko dediščine 9155 v RKD. Hkrati je tudi kulturni spomenik lokalnega pomena, ki se nahaja v vplivnem območju Gradu Ptuj. Objekt ima zgodovinsko bogato členjeno fasado in stavbno pohištvo, ki sega v

leto 1899. Ne glede na večkratne obnove in vzdrževanje je starejši del šolskega objekta precej načel zob časa, zato je potrebna obnova ostrešja, fasade in zunanjega stavbnega pohištva.



Slika 4: Pogled na okna in fasado šole iz Prešernove ulice pred prenovo

Vir: (Lasten vir)

Okna se nahajajo na zunanjem delu stavbe ob zelo prometnih ulicah, in sicer Prešernovi ter Cafovi. Hkrati je bila potrebna obnove dvoriščna stran stavbe, saj so bila vsa okna dotrajana in uničena. V stavbo osnovne šole so vgrajena dotrajana, škatlasta okna z enojnim navadnim steklom. Okna ne tesnijo, imajo fizične poškodbe, nekatera se ne dajo zapreti, so brez okovja, preperela ali črviva. Toplotno ugodje v takšni stavbi in prostori s takšnim stavbnim pohištvom so neprijetni in neprimerni za bivanje. Zamenjava enojnega okna z enojno zasteklitvijo je smiselna samo z menjavo okvirja in celotnega krila z dvojno zasteklitvijo. Vgraditi je treba okna z ustrezno dvojno zasteklitvijo, s posebnim plinskim polnjenjem in škatlastim videzom, po vzorcu obstoječih, nekatera okna pa obnoviti ter ohraniti obliko.



Slika 5: Historično okno pred sanacijo

Vir: (Lasten vir)

4.3 Lokacija Osnovne šole Olge Meglič

Osnovna šola Olge Meglič se nahaja v starem mestnem jedru mestne občine Ptuj, ki je druga najmanjša mestna občina v Sloveniji. Šteje 24.708 prebivalcev, ki živijo na površini 66,7 kvadratnih kilometrov, in je srednje gosto naseljena občina v Sloveniji, z nadmorsko višino 232 metrov, s subpanonskim podnebjem.



Slika 6: Zemljevid mesta Ptuj

Vir: (<http://www.plezanje.com>)

Severna stran stavbe Osnovne šole Olge Meglič gleda na Prešernovo ulico, vzhodni del na Cafovo (ta ni spomeniško zaščiten), južni del pa gleda na Dravsko ulico (Mestna občina Ptuj, 2010).

5 PROJEKTNA DOKUMENTACIJA V POSTOPKU SANACIJE

5.1 Kulturnovarstveni pogoji

V postopku pridobitve ustreznih dovoljenj za poseg v kulturni spomenik lokalnega pomena – Osnovna šola Olge Meglič Ptuj je moral investitor pridobiti kulturnovarstvene pogoje. Na podlagi 1. točke drugega odstavka 84. člena Zakona o varstvu kulturne dediščine (2011), na zahtevo stranke Mestne občine Ptuj, Mestni trg 1, 2250 Ptuj, je Javni zavod Republike Slovenije za varstvo kulturne dediščine, Območna enota Maribor, izdal Kulturnovarstvene pogoje, št. 35107-0316/2013/2 MH, z dne 18. 4. 2013, za energetske sanacije objekta z zamenjavo stavbnega pohištva, izolacijo fasade in stropov. Po ogledu konservatorske svetovalke so izdali naslednje kulturnovarstvene pogoje, ki jih v nadaljevanju navajamo v delu, ki se nanaša na stavbno pohištvo:

»Stavbno pohištvo – historična okna in vrata na primarnem ob-uličnem objektu je potrebno ohraniti in obnoviti v obstoječi obliki, posamezne dotrajane elemente (police, okensko krilo ali posamezni del ...) pa izdelati po vzoru obstoječih. Po potrebi se naj namestijo ustrezna tesnila in zamenja dotrajano oziroma neustrezno okovje. V primeru, da z navedeno obnovo ni moč zagotoviti standardov, ki so potrebni pri energetski prenovi objekta je moč zunanja (ali tista, ki so bolj poškodovana) okenska krila nadomestiti z ustrežnejšimi, energetsko ustreznimi lesenimi okenskimi krili in okvirji, ki pa jih je potrebno izdelati po vzoru obstoječih, z vso dekoracijo.

Ohranjene okenske okvirje in krila ter okovje na notranji strani pa je potrebno ohraniti in zgolj ustrezno obnoviti. Historična okna na prizidanih traktih in telovadnici ter mlajša okna na prizidkih je potrebno zamenjati z novimi lesenimi, ki pa morajo biti izdelana po vzoru historičnih oziroma usklajena z arhitekturo.«

5.2 Kulturnovarstveno soglasje

Za ustrezen popis del za energetsko prenovu objekta – obnovo fasade, obnovo in zamenjavo stavbnega pohištva ter izolacijo stropov, ki upošteva izdane kulturnovarstvene pogoje, si mora investitor pridobiti še kulturnovarstveno soglasje.

Če želimo dobiti kakovosten popis, moramo ugotoviti dejansko stanje starega stavbnega pohištva. Na ogledu je bilo ugotovljeno, da je treba večji del starih oken menjati, na oknih, ki gledajo na Prešernovo ulico, pa zunanja zaščitna krila obnoviti, prepleskati in po potrebi zamenjati okovje. Stavbe, ki so zaščitene kot kulturna dediščina, so zelo občutljive in posebne, zato je nujno, da investitor tako zahtevno delo zaupa preverjenemu podjetju. Izbrano podjetje mora imeti dobre reference in strokovno ter usposobljeno delovno silo za tako zahtevne zaščitene stavbe.

Odlično zvočno in toplotno izolacijo ter zrakotesnost vgrajenega okna lahko dosežemo samo s kakovostno in profesionalno vgradnjo. Staro okno je treba odstraniti. Velikokrat se poškoduje tudi zid ali omet, zato so potrebna manjša predhodna popravila. Stavba je predmet energetske sanacije, zato je potrebna vgradnja stavbnega pohištva po RAL standardu. Tak način vgradnje je učinkovitejši zaradi dodatne zatesnitve med steno in okenskim okvirjem. S tem dosežemo, da ima okno enako zvočno izolativnost kot steklo. Velikega pomena pri tem je izbira materiala, s katerim zatesnimo reže znotraj in zunaj. Površina med okenskim okvirjem in okensko odprtino mora biti čista, suha, gladka ter ravna.

Zavod za varstvo kulturne dediščine je z dopisom številka 35107-0316/2014/9/SM, z dne 29. 8. 2014, pisno potrdil dogovorjene postavke glede obnove in menjave oken ter rešitev posameznih detajlov ob energetske sanaciji registrirane kulturne dediščine Ptuj – Prešernova 31 (EŠD 18324) – Osnovne šole Olge Meglič. V nadaljevanju citiram del zapisnika, ki se nanaša na zamenjavo oken:

1. »Spričo dejstva, da so – glede na obstoječe dokumentarne fotografije – okenske rolete na objektu sekundarne, se v luči tehnične zahtevnosti ob izvedbi posegov energetske sanacije objekta, dovoli odstranitev le-teh.
2. Zamenjava in obnova oken je z izvajalcem usklajena v popisu po pozicijah, ki ga je pripravil izvajalec Štajerles trade d.o.o. v skladu z uskladitvijo s konservatorjema ZVKDS, Gorazdom Gerličem, dipl. ing. grad., in dr. Simono Menoni, univ. dipl. um. zgod., z dne, 25. 8. 2014. Morebitne nejasnosti ali tokom izvedbe porajajoče nedorečenosti bosta izvajalec in predstavnik ZVKDS usklajevala tokom izvedbe. Ob tem se izvajalec zavezuje, da bo o poteku del pravočasno obveščal predstavnika ZVKDS.
3. Barve oken in energetske sanaciji podvrženih fasad so določene v dopisu ZVKDS, OE Maribor št. 35107-0316/2013/6/SE, z dne 19. 5. 2014, pri čemer si soglasodajalec

pridržuje pravico do potrditve vzorca barve stavbnega pohištva in na objektu pripravljenega vzorca barve fasad.

4. V skladu z izvajalcem obnove in zamenjave oken na objektu, se obstoječe olive (kljuge) in nasadila (pante) na zunanjih krilih (ki se praviloma obnavljajo), zgolj obnovijo (navodila obdelave določi pristojni konservator-restavrator), na novih notranjih krilih pa se določi obliki historične kljuge približana nova oliva.
5. Barva odkapne okenske police naj bo v barvi staranega bakra (temno rjava), vzorec potrdi pristojni konservator-restavrator.«

Na koordinacijskih sestankih je bila zagotovljena prisotnost konservatorja tehnične stroke in konservatorke-restavratorke za natančnejšo določitev zgoraj navedenih postavk. Za brezhiben potek del sanacije je nujno izredno dobro sodelovanje med investitorjem – Mestno občino Ptuj, Zavodom za spomeniško varstvo Slovenije, nadzorno službo in izvajalcem gradbenih del, v tem primeru s podjetjem Štajerles trade d.o.o., ki je izvajalo menjavo stavbnega pohištva. Pri tako zahtevnem delu je treba strniti bistvene zahteve zavoda, želje investitorja in možnost izvedbe del, da se sanacija konča pravočasno in kakovostno.

5.3 Gradbena pogodba

Stranki določita vsebino in skleneta gradbeno pogodbo prostovoljno ter sta pogodbeno pravno enakopравни. »Gradbena pogodba je podjemna pogodba, s katero se izvajalec zavezuje, da bo po določenem načrtu v dogovorjenem roku zgradil določeno zgradbo na določenem zemljišču ali da bo na takem zemljišču, oziroma na že obstoječem objektu izvedel kakšna druga dela. Naročnik pa se zavezuje, da mu bo za to plačal določeno ceno« (Obligacijski zakonik, 2018).

Obligacijski zakonik ureja posamezna vprašanja pri gradbeni pogodbi drugače kot pri drugih podjemnih pogodbah. »Tako se razlike, denimo nanašajo na obličnost in zahtevano pisnost, nujna nepredvidena dela, določbe v zvezi z oblikovanjem cene, določila o nesprejemljivosti cen, odgovornosti izvajalca in projektanta za solidnost gradnje ter drugačne roke za notifikacijo napak v izvedenih gradbenih delih. Zaradi zahtevnosti je za gradbene pogodbe še posebej pomembno, da so pripravljene z ustrezno stopnjo skrbnosti ter ob upoštevanju vseh specifik, ki jih posamezni uporabljeni institut prinese« (Uradni list, 2016).

V praksi praviloma ekonomsko močnejša stranka narekuje pogodbene pogoje. Oblika gradbene pogodbe ni predpisana. Za sklenjeno pisno pogodbo zadostuje že zapis, da se sprejema ponudba del z opisom del, s cenami in z rokom izvedbe. Je pa vsekakor

priporočljivo pogodbo v bistvenih elementih sestaviti čim bolj podrobno. Vsako pogodbo je treba prilagoditi podrobnostim posameznega primera.

V nadaljevanju so prikazani osnovni elementi, ki jih vsebuje gradbena pogodba za izvajanje del, in sicer: določitev pogodbenih strank, predmet pogodbe, cena oziroma vrednost del, sprememba cene, način plačevanja, zavarovanje plačil, določitev kakovosti izvedenih del ter uporabljenih materialov, uvedba izvajalca v posel, roki za izvedbo del, podaljšanje rokov pogodbeni kazni za zamudo, pogodbeni kazni za napake, garancija, odprava pomanjkljivosti, zavarovanje rokov in kakovosti del, določeni morajo biti nadzor, obveznost vodenja gradbenega dnevnika, medsebojno obveščanje pogodbenih strank, obveznost vodenja knjige obračunskih izmer (kadar se dela obračunavajo po sistemu enotnih cen), določbe v zvezi z ureditvijo gradbišča, spremembe obsega del, višje sile, obveznosti glede izročitve dokazil o kakovosti, projekt izvedenih del in sodelovanje na tehničnem pregledu, primopredaja del, odstop od pogodbe, uporaba splošnih gradbenih uzanc, ki se uporabljajo, kadar se to določi v pogodbi, začetek veljavnosti pogodbe. Pravice in obveznosti začnejo veljati z njeno sklenitvijo, enako velja tudi za reševanje sporov.

Sestavni del pogodbe so tudi načrt organizacije gradbišča, varnostni načrt, elaborat varstva pri delu, terminski plan, plan delovne sile, plan dobave materialov, plan mehanizacije, seznam podizvajalcev. Izvajalec je dolžan pregledati projektno dokumentacijo in opozoriti na nepravilnosti.

Izvajalec mora graditi v skladu s projektom, ki je predmet pogodbe, in v skladu z gradbenim dovoljenjem. Obligacijski zakonik za projektno dokumentacijo uporablja izraz načrt oziroma gradbeni načrt. Če je bila pogodba sklenjena na podlagi PGD ali PZR, mora naročnik pred začetkom izvajanja del izvajalcu izročiti tudi projekt za izvedbo, prav tako gradbeno dovoljenje in opis del s ponudbenim predračunom.

5.4 Prijava gradbišča

Naročnik gradnje oziroma investitor, to je v našem primeru Mestna občina Ptuj, je sestavil prijavo gradbišča na predpisanem obrazcu, saj je predvideno trajanje vseh del daljše od 30 delovnih dni in na gradbišču hkrati dela več kot 20 delavcev. Prijavo bi morali pripraviti tudi v primeru, če bi bil predvideni obseg dela 500 človek dni in več. Prijavo je treba poslati inšpektoratu najkasneje 15 dni pred pričetkom del. Kopijo prijave mora investitor na

gradbišču namestiti na vidno mesto. V primeru sprememb, ki vplivajo na rok dokončanja, v primeru uvedbe novega delodajalca ali začasne ustavitve del, mora naročnik prijavo ažurirati.

Iz navodila za izpolnjevanje je razvidno, da je treba vpisati datum, ko prijavo oddamo na pošto, navesti popoln naslov gradbišča, vpisati podatke o lokaciji gradbišča, podatke o naročniku, vrsti gradnje in podatke o vrsti del ter nadzorniku projekta. Vpisati je treba koordinatorja za varnost in zdravje pri delu v pripravljalni fazi projekta ter v fazi izvajanja projekta in kdo je varnostni načrt izdelal. Pomemben je predvideni datum začetka del in datum, ko naj bi zaključili z deli na objektu. Oceniti je treba največje število delavcev na objektu, planirano število pogodbenih izvajalcev in samostojnih podjetnikov na objektu. Prijavo mora podpisati odgovorna oseba naročnika ali njegov nadzornik projekta (Inšpektorat Republike Slovenije za delo, 2019).

Na gradbišču je obvezna postavitve gradbiščne table, ki jo mora zagotoviti investitor, seveda lahko tudi z naročilom in plačilom izvajalcu. Označitev z gradbiščno tablo je potrebna pred začetkom vseh del, za katera je izdano gradbeno dovoljenje: novogradnja, rekonstrukcija ali sprememba namembnosti. Gradbiščna tabla se postavi pri gradnji stavb – na vidnem mestu ob vhodu na gradbišče. Postaviti jo je treba takoj po uvedbi izvajalca v delo ali v 14 dneh po začetku gradbenih del na gradbišču. Tabla mora biti iz obstojnega materiala, z obstojno barvo, s čitljivimi podatki.

Gradbiščna tabla mora vsebovati podatke o vrsti objekta glede na namen in o vrsti gradnje (podatki iz gradbenega dovoljenja), številko gradbenega dovoljenja, datum izdaje, naziv organa, ki ga je izdal, podatke o investitorju (ime in sedež podjetja oziroma ime, priimek ter naslov fizične osebe), podatke o projektantih (podjetjih) in podatek o odgovornem projektantu (en projektant) oz. o odgovornem vodji projekta PGD in PZI (več projektantov), podatek o izvajalcih (podjetjih) ter podatek o odgovornem vodji del (en izvajalec) oz. o odgovornem vodji gradbišča (več izvajalcev), podatek o nadzorniku (podjetju) in podatek o odgovornem nadzorniku, kadar je bil PGD revidiran – podatke o revidentu (podjetju) ter podatek o odgovornem vodji revidiranja. Tablo lahko odstranimo, ko je objekt zgrajen oziroma ko so dela končana (Pravilnik o gradbiščih, 2008).



Slika 7: Gradbiščna tabla

Vir: (Lastni vir)

5.5 Varnostni načrt

Pred začetkom del je Mestna občina Ptuj, kot investitor, poskrbela in naročila izdelavo varnostnega načrta pri koordinatorju. Varnostni načrt je določen s predpisi in je sestavni del projektne dokumentacije. Omogoča planiranje postopka gradnje oziroma sanacije objekta. Koordinator ga izdela v skladu z Uredbo o zagotavljanju varstva pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (v nadaljevanju: uredba). Varnostni načrt opredeljuje elemente, ki vplivajo na obvladovanje nevarnosti in zmanjšanje tveganj. V primeru sprememb okoliščin ga je potrebno spremeniti ali dopolniti. Varnostni načrt mora vsebovati:

1. Opis in način ureditve gradbišča, ki določa konkreten način izpolnitve zahtev predvsem o
 - podatkih (podzemni in nadzemni kataster, situacije, načrti) o obstoječih instalacijah in napravah ter drugih vplivih okolice gradbišča na varnost delavcev, s poudarkom na preverjanju okoliščin, ki bi lahko na mestu gradbišča zaradi pretekle rabe terena ali objekta nakazovale prisotnost nevarnih snovi ali predmetov, ter potrebnih ukrepov v zvezi z zagotovitvijo varnosti in zdravja delavcev,
 - ureditvi zavarovanja gradbišča proti okolici,

- ureditvi in vzdrževanju pisarn, garderob, sanitarnih vozlov in nastanitvenih objektov na gradbišču,
 - ureditvi prometnih komunikacij, zasilnih poti in izhodov,
 - določitvi kraja, prostora in načina razmestitve in shranjevanja gradbenega materiala,
 - ureditvi prostorov za hrambo nevarnega materiala,
 - načinu prevažanja, nakladanja in razkladanja gradbenega materiala in težkih predmetov,
 - načinu označitve oziroma zavarovanja nevarnih mest in ogroženih področij na gradbišču (nevarne cone),
 - načinu dela v neposredni bližini ali na krajih, kjer nastajajo zdravju škodljivi plini, prah in hlapi ali kjer lahko nastaneta požar ali eksplozija,
 - ureditvi električnih napeljav za pogon naprav in strojev ter razsvetljavo na gradbišču,
 - določitvi mest za postavitev gradbenih strojev in naprav ter zavarovanja, glede na lokacijo gradbišča,
 - določitvi vrst in načina izvedbe gradbenih odrov,
 - ukrepih varstva pred požarom ter opremo, naprave in sredstva za varstvo pred požarom na gradbišču,
 - organiziranju prve pomoči na gradbišču,
 - organiziranju prehrane in prevoza delavcev na delovišče/gradbišče in z gradbišča, če je to potrebno.
2. Kratek opis izbranih/uporabljenih tehnologij gradnje.
 3. Seznam nevarnih snovi.
 4. Navedbo posebno nevarnih del.
 5. Določitev delovnih mest, na katerih je večja nevarnost za življenje in zdravje delavcev, ter vrste in količine potrebne osebne varovalne opreme; določitev prostorov ali delovišč, kjer veljajo olajšave v zvezi s splošno zahtevo nošenja čelade.
 6. Smernice za usklajevanje interakcije z industrijskimi aktivnostmi v neposredni bližini gradbišča, tudi z začasno prekinitvijo komunalnih vodov, če je to potrebno.
 7. Terminski plan – načrtovano zaporedje/istočasnost, roki za izvedbo del.
 8. Skupne ukrepe za zagotavljanje varnosti in zdravja pri delu.
 9. Obveznosti vodij posameznih del o medsebojnem obveščanju o poteku posameznih faz dela.
 10. Gradbiščni red (izvleček ukrepov in pravil za zagotovitev varnosti na gradbišču).

11. Popis del z oceno stroškov ureditve gradbišča in izvajanja skupnih ukrepov za zagotavljanje varnosti in zdravja na gradbišču (Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih, 2005).

Pri diplomski nalogi sem se osredotočil na del varnostnega načrta, ki se nanaša na izvedbo varnosti pri zamenjavi starih oken z novimi na celotnem objektu in ureditvi prometnih komunikacij, poti za gibanje delavcev, zasilnih poti ter izhodov. Varnostni načrt je bil prvotno planiran za izvedbo zamenjave oken v času poletnih počitnic. Zaradi zamika pričetka del so se dela zamenjave oken izvajala tudi v času trajanja pouka (prisotnost otrok, zaposlenih, staršev in drugih obiskovalcev). Predstavnik šole je v sodelovanju z varnostnim koordinatorjem moral predvideti varnostne ukrepe glede gibanja in vedenja v času montaže oken ter drugih del.

Na vseh področjih je bilo treba zaznati nevarnosti in tveganja za delavce in ostale prisotne v času gradnje ter predvideti ukrepe, s katerimi lahko tveganja odpravimo. Kjer tveganj ni mogoče v celoti izničiti, jih je treba zmanjšati do sprejemljivosti, ki ne ogroža zdravja in življenja ljudi ter materialnih dobrin. Poudarek varstva pri delu pri vgradnji oken je bil na zagotavljanju varnosti pri delu na višini, delu s strojnim in z ročnim orodjem, ročnem transportu elementov lesenih oken, saj so podboji v enem kosu ter zelo neprimerni za transport po ozkih hodnikih in stopnicah.

Nevarnosti so se pojavljale najprej pri odstranjevanju starih okenskih okvirjev in okenskih zastekljenih kril, ki jih je bilo treba sproti ročno odnašati, saj smo okna menjavali postopno v ciklu. Najprej smo odstranili stara okna in police v enem prostoru. Vsa našteta dela smo izvajali z lestve in s pomičnega odra, na višini, zato je tveganje veliko večje, kot v primeru, ko delavec stoji na tleh. Velika nevarnost je bil tudi nepovabljen vstop učencev v prostor (učilnico) v času, ko so bila odstranjena stara okna (nezavarovane odprtine) in delavcev ni bilo v prostoru. Nujen in neodločljiv ukrep je bil zato zaklepanje dostopnih vrat v prostor.

Montažna dela – okna

Vsa montažna dela morajo potekati v skladu s programom montaže, ki mora vsebovati:

- načrt montažnih elementov s podatki o njihovi teži, označbi, mestih podpiranja med prevozom, na skladišču in z detajli sidrišč za prenos,
- opis potrebnih dvigalnih sredstev in načrt pomožnih sredstev za prenos,
- načrt skladiščenja montažnih elementov na gradbišču,
- opis postopka montaže,

- varnostne ukrepe za vsa dela, ki tvorijo montažno gradnjo.

Sestavljanje in pritrdjevanje montažnih elementov smejo opravljati le polnoletne osebe, zdravstveno sposobne za delo na višini ter usposobljene za varno montažo. Montaža lahko poteka le pod neposrednim nadzorom vodje del.

Pred začetkom izvajanja del mora odgovorni vodja del ali koordinator za varstvo in zdravje pri delu vse delavce ustno poučiti o pravilni izvedbi del v skladu z veljavnimi varnostnimi predpisi ter varnostnim načrtom. Delavci morajo biti seznanjeni s pisnim sporazumom in programom ukrepov varstva pri delu na gradbišču. Prav tako morajo biti seznanjeni s posebej nevarnimi deli, z delovno opremo, ki jo bodo uporabljali na gradbišču in navodili za varno delo. Delavci morajo biti seznanjeni s tem, da je na gradbišču/delovišču obvezna uporaba osebne varovalne opreme, ki jim jo je delodajalec dal na razpolago. Navedeno velja predvsem za uporabo zaščitnih čelad, zaščitnih rokavic, zaščitnih čevljev, zaščitnih očal, zaščitnih ušesnih čepkov in varnostnega pasu s privezovalno vrvjo ter ostale osebne varovalne opreme.

Dovoz in dostop do obravnavanega objekta je že obstajal, vendar je bil z zadnje strani zelo otežen. Zato je bila predlagana ureditev začasne poti tako, da bi naredili nasip (klančino) na parkirišče in uredili dovoz materiala s ceste Ob Dravi čez parkirišče in dvorišče šole. Tudi parkirišča že obstajajo, urejena so ob objektu in ostanejo nespremenjena, le del na vzhodu je bilo treba ograditi in uporabiti za dovoz materiala. Parkirišče ob knjižnici je bilo treba za čas obnove zapreti oz. ograditi.

Delo poteka tik ob vozišču, po pločniku, na prometnih površinah za gibanje pešcev, delavcev, zato je treba urediti ustrezno signalizacijo in varnostno ograjo. Vsa dela oz. nevarna območja morajo biti označena s predpisano cestnoprometno signalizacijo.

Dela ob potekajočem prometu ni dovoljeno izvajati pri močno zmanjšani vidljivosti (megla, tema ...), razen če je gradbišče primerno osvetljeno z umetno razsvetljavo.

Na gradbišče se dovaža le potrebni gradbeni material, ki ga deponiramo na zavarovanem delu gradbišča. Komunikacije bodo na delu ob objektu, zato je treba posebej paziti, da imajo učenci, starši, učitelji in obiskovalci proste dohode, ki pa morajo biti dobro označeni z napisi ter opozorilnimi znaki.



Slika 8: Delo poteka tik ob vozišču in pločniku

Vir: (Lasten vir)

Na gradbišču je v fazi njegovega urejanja v skladu s terminskim planom treba urediti prometne poti za motorna vozila in pešce po Prešernovi ulici. Prometne poti služijo prevozu gradbenega materiala, nakladanju in razkladanju. Širina poti je 4,00 m. Prometne poti za motorna vozila morajo biti redno vzdrževane. Na območju gradbišča velja enak prometni režim kot na cestah zunaj njega. Na gradbišču velja omejitev hitrosti 10 km/h. Transportne poti morajo biti oddaljene od pomožnih prostorov najmanj 1,00 m. Če pride do onesnaženja zunanjih – javnih prometnic, je treba te sproti očistiti in odstraniti nanese material.

Material na določenih deponijah moramo zlagati tako, da ne sega v profil poti in da ni nevarnosti prevrnitve (višina največ 2 m), v primeru da ne moti oz. ne ovira opravil ter gibanja na gradbišču. Vsa vozila za dostavo delavcev in materiala je treba po razložitvi postaviti izven območja gradbišča, da bi sprostili manipulacijski prostor. Ob transportni poti motornih vozil mora biti 80 cm prostora za gibanje delavcev, med posameznimi deponijami pa 60 cm prostora. Tla v delovnih prostorih ne smejo imeti nevarnih izboklin, lukenj ali nagibov. Biti morajo trda, stabilna in ne smejo biti spolzka.

Evakuacijska pot je speljana skozi glavni vhod šole. Vrata, skozi katera vodi evakuacijska pot, morajo biti v delovnem času odklenjena. Evakuacijske poti morajo biti vedno lahko dostopne in brez ovir, da je omogočena nemotena evakuacija otrok in zaposlenih. Zaposleni

na gradbišču morajo biti seznanjeni z evakuacijskim načrtom šole in zahtevami požarnega reda. Za to je zadolženo vodstvo gradbišča. Gradbišče ima dva transportna vhoda in izhoda z dvorišča šole. Poti so namenjene dostavi materiala s prometnimi sredstvi, in sicer le v potrebnih dnevnih količinah, poti za umik v sili pa ne smejo biti založene (Stopajnik, 2014a).

Varnostni načrt za prenovo Osnovne šole Olge Meglič je zelo zahteven in je bil pripravljen izjemno pozorno. Nastajal je tako, da je avtor spremljal in sodeloval že pri projektiranju načrta prenove. Menjava oken je potekala po vsem objektu, med drugim tudi v učilnicah. Posebna pozornost in discipliniranost je bila potrebna pri izvedbi del, saj so v šoli učenci, učitelji, delavci šole, obrtniki ter drugi uporabljali hodnike in transportne poti. Varnostni načrt je živa tvorba, ki se neprestano spreminja glede na delovne procese pri sanaciji objekta in izvajanju dejavnosti šole.



Slika 9: Ureditev gradbišča

Vir: (Stopajnik, 2014a)

6 GRADBENI MONTAŽNI PREMIČNI ODER

6.1 Navodila za postavitve gradbenega montažnega odra

Gradbeni odri so, po Uredbi o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na gradbiščih, pomožne konstrukcije, ki omogočajo delo na višini. Vsi odri morajo biti postavljeni in proizvedeni po smernicah in navodilih, ki zajemajo:

- velikost posameznih elementov in odra,
- določitev elementov za spajanje posameznih elementov,
- način pritrditve gradbenega odra,
- največjo dovoljeno obremenitev odra,
- kakovost in vrsto materiala,
- za nosilne elemente narejen statični izračun ter
- navodilo za montažo in demontažo.

6.2 Postavitve gradbenega montažnega odra

Pri postavitvi tipskih odrov je potrebna dokumentacija, ki ustreza standardu SIST HD 1000, z izjavo o skladnosti. Iz dokumentacije morajo biti razvidni postavitve elementov, dovoljena obremenitev, sidranje, način montaže in demontaže odra. Odre lahko postavljajo samo delavci, ki so usposobljeni, izurjeni in zdravstveno sposobni za delo na višini, nadzorovati pa jih morajo odgovorne osebe. Postavitve odra ne smejo ovirati električne napeljave ali ovire, s postavitvijo pa ne smemo začeti, dokler niso odstranjene vse nevarnosti in ovire.

Pod odra mora biti iz nepoškodovanega lesa, širina ploha mora biti vsaj 200 mm in debelina vsaj 48 mm. Na oder ni dovoljena namestitev opaznih plošč. Postavitve plohov mora biti točna, ležati morajo drug ob drugem, vodoravno in na stabilnih nosilcih. Ploh ne sme segati več kot 300 mm čez podporo in ne manj kot 200 mm. Od stene objekta tla odra ne smejo biti oddaljena več kot 300 mm. Po potrebi je treba postaviti varnostno ograjo tudi na notranji strani odra.

Delo na višini mora biti zavarovano z varnostno ograjo, saj lahko samo tako preprečimo padce v globino in nepotrebne poškodbe. Pod delovnega odra je širok najmanj 600 mm. Lestev, ki se uporablja za dohod na oder, mora segati najmanj meter čez točko naslanjanja. Lestev mora biti stabilna, ne sme se prelomiti, prevrniti ali zdrsniti. Naslonjena mora biti pod

kotom od 65° do 75°. Oder je potrebno zavarovati, saj stoji šola ob prometnih Prešernovi in Cafovi ulici. Zavarovan mora biti z varovalno mrežo. Ali je oder brezhiben, preveri odgovorna oseba oziroma koordinator, ki skrbi za varno izvajanje del v času sanacije.

Za sanacijo in menjavo oken na dvoriščni strani šole ter v objektu potrebujemo premični oder. Tega lahko uporabimo samo na vodoravni in brezhibni podlagi. Izdelan je po standardu SIST HD 1004, ima navodila za montažo in uporabo po standardu SIST EN 1298. Med uporabo odra ne smemo premakniti, porušiti ali prevrniti. Med premikanjem mora biti oder prazen (Stopajnik, 2014b).



Slika 10: Vgradnja, namestitev okna, delo na odru

Vir: (Lasten vir)

6.3 Kontrolni list gradbenega montažnega odra

Vodja gradbišča po končani montaži izpolni kontrolni list odra. Dokumentacija odra mora biti na gradbišču, dokler ta stoji. Kontrolni listi gradbenega odra morajo biti na gradbišču. Zajemajo pregled elementov, postavitve, varnosti, stabilnosti, zaščitnih ograj, višine, dostopa in druge podatke. Če so v kontrolnem listu odra navedene pomanjkljivosti, ga do njihove odprave ne smemo uporabljati (Stopajnik, 2014b).

7 TOPLOTNA PREVODNOST OKEN

7.1 Okvir okna

Prevajanje toplote pomeni, koliko toplote gre skozi določeno snov z mesta, kjer je temperatura višja, do mesta, kjer je nižja, ne da bi se snov pri tem kakor koli pretakala. Toplotna izguba je manjša, če je prehodnost snovi manjša, da skozi njo prodre čim manj toplote. Toplotno prehodnost okna merimo v vatih na kvadratni meter po stopinji kelvina – $\text{W/m}^2\text{K}$. Toplotno prehodnost $1\text{W/m}^2\text{K}$ ima okno, skozi katero na m^2 površine pri temperaturni razliki 1 K (oziroma 1 stopinje Celzija) prehaja 1 vat (W) toplote. Nižja vrednost prehodnosti pomeni, da prevaja manj toplote in je boljši izolator (Brunarice, 2021).

V ponudbi so zajeta okna, izdelana iz smrekovega lesa, večslojno lepljena, debeline 78 mm. Dimenzija podboja je 78/78, krila 78/78. Povprečna toplotna prehodnost okenskega okvirja je $0,93\text{ W/m}^2\text{K}$. Steklo je troslojno – 4/14Ar/4/14Ar/4, $U_g = 0,6\text{ W/m}^2\text{K}$, tgi črni distančnik, g = 50 %. Okovje je Roto NT – srebrno pasivirano. Os zapornega mehanizma – 13 mm. Tesnilo je dvojno trajno elastično gumijasto tesnilo Deventer, odporno na UV žarke. Odkapnik na podboju – alu FS 21-05 (FS 21-18), brez zaključnih kap, na krilu – AP 229 alu, brez zaključnih kap. Površinska obdelava – lakirano belo Ral 9001, zaščita "V" spojev in čelnega lesa. Izvedbe oken so različne, saj so videzi oken neenotni, in sicer glede na stran fasade na objektu.

Okvir lahko predstavlja 30 do 35 % izgube celotnega okna. Toplotna prehodnost okenskega okvirja (U_f) je odvisna od več dejavnikov, to je od vrste lesa (mehki les je boljši) in debeline profila, ki mora biti čim širši. Sedaj že obstajajo okvirji z zelo dobro toplotno izolativnostjo, ki doseže dobro toplotno izolativnost $0,6\text{--}0,8\text{ W/m}^2\text{K}$. V novjšem času na okvirje vgrajujejo toplotno izolacijo iz celuloznih kosmičev, poliuretanske pene, lesenih vlaken in podobno. S tem se poveča toplotna izolativnost. Poznamo tudi okvirje, pri katerih toplotno izolativnost pridobimo s posebnim oblikovanjem okvirja.

Les je zdrav naravni material. Zaradi specifičnosti lesa takšna okna poskrbijo za primerno vlažnost prostorov. V prostorih z lesenimi okni preživimo veliko svojega časa, kar je izrednega pomena za naše zdravje. Pomembna je kakovost bivanja, ki jo dosežemo z naravnimi materiali.

7.2 Zasteklitev

Primerna izbira zasteklitve oken zagotavlja dodatno zvočno in toplotno izolacijo ter omogoča zaščito pred svetlobo in radovednimi pogledi. Sodobna tehnološka obdelava pa nam zagotavlja tudi varnostna stekla, ki nas bodo zaščitila ne le pred radovedneži, temveč tudi pred nepovabljenimi gosti in nepredvidljivimi vremenskimi razmerami. Stekla so bila v zadnjem obdobju deležna posebne pozornosti glede izboljšav toplotnih karakteristik in imajo danes dobre termične vrednosti.

Že nekaj časa so na trgu dvo- in troslojna stekla, s tankimi nizkoemisijskimi (Low-E) nanosi in polnjena z žlahtnimi plini (argon, kripton), s katerimi dosegamo odlične toplotne karakteristike – tudi do $0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$. Skupaj z razvojem distančnikov iz umetnih mas so se toplotne karakteristike stekla močno izboljšale. Glede na gradbeno specifiko objektov in želje posameznikov razvrščamo stekla v nekaj osnovnih skupin. Toplotno zaščitna izolacijska stekla so visokokakovostne toplotno zaščitne zasteklitve, ki prispevajo k manjšim toplotnim izgubam, s tem pa omogočajo smotrnejšo rabo energije.

So barvno nevtralna, visoko prepustna za sončno energijo in vidno svetlobo ter neprepustna za dolgovalovna sevanja. Sončno zaščitna izolacijska stekla spremlja velik pretok svetlobe, ki poleti ne sme povzročati nezaželenega pregrevanja prostorov, hkrati pa te zasteklitve ne smejo povzročati velikih toplotnih izgub pozimi. Z ustreznimi sodobnimi okni z zvočno zaščitnimi izolacijskimi stekli lahko zvoke iz okolja, ki motijo zbranost in učinkovitost pri delu ter spokojnost pri spanju, zelo omejimo. Varnostna stekla pomenijo varovanje zdravja ali življenja ljudi, zaščito pred požarom, vlomom, izstrelki ali pred poškodovanjem premoženja. Varnostna stekla delimo na lepljena – VSG in kaljena varnostna stekla – ESG – termično obdelana (Marles, 2021).

Toplotna prehodnost stekla je odvisna od števila stekel, zato so troslojna boljša od dvoslojnih.

Pomemben dejavnik je tudi debelina prostorov med stekli, vpliv debeline stekla pa je zanemarljiv. Pomembna je tudi vrsta plina, ki se nahaja med steklom, kripton je na primer boljši kot argon. Če je na steklo nanesena nevidna tanka plast srebrnih oksidov, skozenj prodre manj dolgovalovnega toplotnega sevanja. Distančnik, ki ločuje stekli in zadržuje plin med njima, tudi vpliva na toplotno prevodnost. Pri distančnikih iz umetnih snovi je toplotna prevodnost manjša kot pri distančnikih iz aluminija (Brunarice, 2021).

Energijsko varčno okno je tudi ugodno in zdravo za bivanje, saj imajo slabo izolirana okna ob hladnem vremenu nizke površinske temperature in nas ohlajajo. Pogosto nas moti tudi gibanje zraka, ki ga povzroča njegovo ohlajanje. Prav tako so netesne rege okenskih priključkov in netesne pripire vzrok za prepih, ki je nezdrav ter neprijeten za bivanje. Dobro izolirana in zatesnjena okna torej niso pomembna samo zaradi varčevanja z energijo, marveč tudi zato, ker soustvarjajo pogoje za ugodno ter zdravo bivanje. Pri tem je treba poudariti, da je potrebno zagotoviti minimalno prezračevanje skozi okvir oken, da preprečimo morebiten pojav plesni na zidnih površinah. To velja predvsem v primeru, ko smo zamenjali obstoječa, slabo tesnjena okna s sodobnimi, energijsko varčnimi in dobro tesnjenimi okni (Grobovšek, 2007).

Pred energetske sanacije fasade in oken so bila v objektu osnovne šole vgrajena škatlasta lesena okna z enojno zasteklitvijo, s toplotno prevodnostjo $U = 2,866 \text{ W/m}^2\text{K}$. Z vgradnjo novih lesenih škatlastih oken, vgrajenih po sistemu RAL, se bo izboljšala energetska učinkovitost, saj imajo nova okna z dvojno zasteklitvijo toplotno prevodnost $U = 0,95 \text{ W/m}^2\text{K}$. V investicijskem programu je bilo upoštevano, da so bili stroški ogrevanja med letoma 2009 in 2011 v povprečju 37.505,90 evrov. Glede na karakteristike stavbe in na podlagi izračunov je v investicijskem programu predviden prihranek energije za ogrevanje v višini 62 % oziroma v znesku 15.691 evrov (Ministrstvo za infrastrukturo in prostor, 2014).

Agencija LEA iz Spodnjega Podravja je po sanaciji fasade in vgradnji energetske varčnih oken izvedla meritve energetskega ovoja stavbe Osnovne šole Olge Meglič. Po informacijah, ki sem jih pridobil od predstavnika agencije LEA, po njihovi zamenjavi niso posebej merili energetske učinkovitosti oken, saj sta hkrati potekali sanaciji oken in fasade. Učinkovitost sanacije ovoja stavbe so dokazovali tako, da so izmerili povprečno porabo energije za ogrevanje stavbe pred sanacijo in po njej. Dejansko izmerjeni prihranki energije na ovoj stavbe na sezono so dosegli do 42 %, kar pomeni indeks 97 % predvidenih prihrankov. Investitor in uporabniki stavbe so s prihrankom za ogrevanje na sezono, ki je 178,97 MWh, kar znaša tudi do 10.159,67 evrov, zelo zadovoljni (Agencija LEA Spodnje Podravje, 2021).

Tabela 1: Poraba toplotne energije po sanaciji oken in fasade na OŠ Olge Meglič

PORABE TOPLOTNE ENERGIJE PO SANACIJI OKEN IN FASADE NA O.Š. OLGE MEGLIČ								
Koledarsko leto 2019	OŠ OLGE MEGLIČ	Poraba energije v MWh						
	MWh	LETO	2009-2011	2015	2016	2017	2018	2019
		MESEC	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh	MWh
januar	55,21	januar		53,44	56,17	76,68	41,87	55,21
februar	37,47	februar		48,40	33,53	33,29	56,07	37,47
marec	29,97	marec		32,85	34,92	21,15	42,25	29,97
april	14,98	april		14,79	16,52	10,26	8,57	14,98
maj	9,88	maj		0,00	2,18	2,27	0,00	9,88
junij		junij		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
julij		julij		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
avgust		avgust		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
september		september		0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
oktober	12,84	oktober		15,95	18,04	6,66	5,60	12,84
november	25,68	november		33,53	29,49	33,40	23,63	25,68
december	20,60	december		41,13	58,11	49,22	44,89	20,60
Skupaj	206,63	Skupaj:	355,42	240,09	248,96	232,93	222,88	206,63
Ogrevanje stavbe (MWh)	206,63							
Topla sanitarna voda - TSV (MWh)	0,00							
Skupaj (MWh)	206,63							
kWh/m ² a	63,77							
		Poraba 2018	24.701,93 EUR	OGR +TSV				
Dejanski prihranek (MWh)	148,79	Poraba 2019	206,63 MWh					
Predviden prihranek (MWh)	153,85	Cena MWh	119,55 EUR/MWh					
Indeks doseženih prihrankov (%)	97	Poraba TSV	30,18 MWh					
		Poraba samo ogrevanje	176,45 MWh					
Prihranki na ovoju stavbe		Strošek TSV	3607,92 EUR					
Poraba pred sanacijo (MWh)	355,42	Strošek ogrevanje	21.094,01 EUR					
Poraba po sanaciji	206,63							
Prihranek energije (MWh)	148,79	Poraba 2009-2011	31.253,68 EUR brez DDV			cela šola		
Prihranek energije %	42%	Poraba 2009-2011	355,42 MWh			cela šola		
	2182 stari del	Predviden prihranek	153,85 MWh					
Ogrevana površina (m2)	3.240							
Predvidena poraba po sanaciji (MWh)	70,39	Prihranek samo ogrevanje	10.159,67 EUR		33%			
		Prihranek samo ogrevanje	178,97 MWh		116%			
	TSV - projektanska ocena (MWh)	TSV po tehnični smernici (MWh)						
	0,00	30,18						

Vir: (Agencija LEA Spodnje Podravje, 2021)

8 IZVEDBA VGRADNJE LESENIH OKEN PO RAL SMERNICAH

8.1 Pregled trenutnega stanja oken na objektu

Pred začetkom zaključnih gradbenih del na Osnovni šoli Olge Meglič smo si skupaj z investitorjem, nadzorom in s predstavnikom ZVKD Slovenije ogledali stanje objekta. Popisali smo lesena okna, ki jih je treba v celoti odstraniti, okna za delno odstranitev in okna za obnovitev. Če želimo dobiti kakovosten popis, moramo ugotoviti dejansko stanje starega stavbnega pohištva. Na ogledu smo ugotovili, da je treba večji del starih oken menjati, na oknih, ki gledajo na Prešernovo ulico, pa zunanja zaščitna krila obnoviti, prepleskati in po potrebi zamenjati okovje. Stavbe, ki so zaščitene kot kulturna dediščina, so zelo občutljive in posebne, zato je nujno, da investitor tako zahtevno delo zaupa preverjenemu podjetju.



Slika 11: Staro razpadlo okno

Vir: (Lasten vir)

8.2 Načrt izvedbe del

Izbrano podjetje mora imeti dobre reference in strokovno ter usposobljeno delovno silo za tako zahtevne zaščitene stavbe. Odlično zvočno in toplotno izolacijo ter zrakotesnost vgrajenega okna lahko dosežemo samo s kakovostno in profesionalno vgradnjo. Staro okno je potrebno odstraniti. Velikokrat se poškoduje tudi zid ali omet, zato so potrebna manjša predhodna popravila.

Stavba je predmet energetske sanacije, zato je potrebna vgradnja stavbnega pohištva po RAL standardu. Ta način vgradnje je učinkovitejši zaradi dodatne zatesnitve med steno in okenskim okvirjem. S tem dosežemo, da ima okno enako zvočno izolativnost kot steklo. Pri tem je zelo pomembna izbira materiala, s katerim zatesnimo reže znotraj in zunaj. Površina med okenskim okvirjem in okensko odprtino mora biti čista, suha, gladka ter ravna.

Tesnjenje med konstrukcijo in okvirjem mora biti izvedeno po načelu tesnjenja v treh ravneh, kot je opredeljeno v smernicah RAL za načrtovanje in izvedbo vgradnje zunanjega stavbnega pohištva tesnjenja.

Vgradnjo oken, balkonskih vrat in fiksne zasteklitve lahko izvedemo samo na predhodno pripravljeno okensko odprtino, skladno z navodili proizvajalca oziroma dobavitelja lesenega zunanjega stavbnega pohištva (zunanje stavbno pohištvo mora biti ustrezno sidrano in založeno, da ustreza statičnim zahtevam vgradnje) ter skladno z navodili proizvajalca oziroma dobavitelja pritrdilnih in tesnilnih materialov.

Za ustrezno vgradnjo upoštevamo le tesnilne sisteme, izvedene s paronepropustnim in z zrakotesnim tesnilnim materialom na notranji strani, s paropropustnim, z vodotesnim in vetrno zaščitnim materialom na zunanji strani ter s toplotno in z zvočno izolacijskim materialom med notranjim ter zunanjim tesnilnim materialom.

Kot dokazilo o ustreznosti zahtevanega tesnilnega sistema je treba predložiti poročilo o sistemski rešitvi preizkuševalnega laboratorija oziroma za posamezne materiale ustrezna dokazila o tehničnih karakteristikah, iz katerih morajo biti razvidne lastnosti posameznega materiala in njegova uporabnost. Izvajalec je predložil tudi navodilo proizvajalca oziroma dobavitelja materiala za vgradnjo v slovenskem jeziku.

Iz navedenega tako sledi, da tesnilni sistem ne more biti zgolj montažna pena (npr. PUR montažna pena) oziroma montažna pena s tesnilno maso na notranji ali zunanji strani. Montažna pena služi kot toplotno in zvočno izolacijski material zahtevanega tesnilnega sistema.

Za celovito sistemsko rešitev je izredno pomembno, da je tesnjenje med konstrukcijo in okvirjem izvedeno po načelu tesnjenja v treh ravneh, kot je opredeljeno v smernicah RAL za načrtovanje in izvedbo vgradnje zunanjega stavbnega pohištva. Tudi v tem primeru smo predložili navodilo proizvajalca materiala za vgradnjo v slovenskem jeziku.

Vgradnja po sistemu RAL je v povprečju dražja za 30 do 40 %, vendar je pri vgradnji oken s poliuretansko peno zatesnitev glede toplotne prevodnosti precej slabša.

Po RAL sistemu montaže režo zatesnimo v treh ravneh, in sicer z zunanjo paropropustno ravnino, s sredinsko toplotno in zvočno izolacijo ter z notranjo paropropustno zaporo. S takšno montažo dosežemo boljše tesnjenje in preprečimo nastanek toplotnih mostov. S tem so toplotne izgube manjše in v notranjosti stika okna z zidom ni več možnosti pojava kondenza ter nastanka plesni.

Les je naravni material, zato je tradicionalno leseno okno s termo izolacijskimi stekli vrhunski material za obnovo objektov. Les omogoča popolno prilagodljivost oblik, barv in izvedb. Vgrajena lesena okna so izdelana iz lepljenega smrekovega lesa. Lesena okna imajo izvrstno toplotno izolativnost, pomenijo prihranek energije in nudijo zdravo bivanje.

Vsako okno je izdelano po izkušnjah dolgoletne tradicije in poznavanja naravnih zakonitosti lesa. Les v prostoru diha, sprejema in oddaja vlago ter tako uravnava vlažnost v prostoru. Les zagotavlja nizko vrednost prehoda toplote skozi okna, zato bo pozimi v prostorih toplo, čez poletje pa okna zadržijo tudi visoke temperature.

Leseno okno bo služilo svojemu namenu z vsemi svojimi prednostnimi in lastnostmi le, če bo kakovostno vgrajeno. Spoj med zidom in oknom mora biti odlično izdelan in zatesnjen, le tako bo leseno stavbno pohištvo dolgotrajno uporabno, v zadovoljstvo in užitek. Vgradnja lesenih oken po RAL smernicah predstavlja najboljšo kombinacijo cene in kakovosti. Dolgoročno zagotavlja zmanjšanje izgub toplotne energije in prihranek pri ogrevanju. Temelji na učinkovitem preprečevanju vdora vode v zid in nastanek kondenza, ki škodujeta izolativnim sposobnostim okna (Marles PSP, 2014).

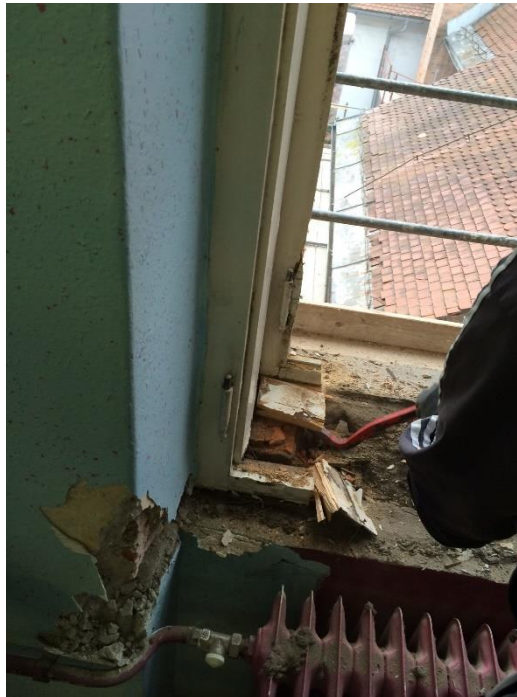
8.3 Demontaža starih oken, rolet in polic

Vsa dotrajana lesena okna, ki so v popisu, vključno z okenskimi policami, bomo zamenjali z novimi. Postopek demontaže:

- zaščita delovnega okolja,
- odstranitev okenskih kril,
- odstranitev plašča rolete,
- odstranitev zunanjih kovinskih okenskih polic in vodil rolet,
- prerez stebra pri dvokrilnem oknu,
- odstranitev rolo omarice,
- prerez vzdolžnika historičnega okna,
- odstranitev okenskega elementa po delih,

- odstranitev notranje okenske police,
- čiščenje zidne odprtine,
- odvoz odpadkov na odlagališče odpadkov ter
- pometanje in sesanje delovnega okolja.

Staro okno je treba v celoti odstraniti, pri tem lahko delno poškodujemo zid in omet. Pred vgradnjo novih oken so potrebna manjša zidarska dela. Odprtina v steni mora biti ravna horizontalno in vertikalno ter pravokotna. Zato je treba odprtine popraviti in s toplotnoizolacijsko malto narediti fino izravnavo špalet okenskih odprtin.



Slika 12: Demontaža historičnega preperelega okna

Vir: (Lasten vir)



Slika 13: Nova historična škatlasta okna čakajo na transport

Vir: (Lasten vir)

8.4 Vgradnja oken po RAL sistemu in vgradnja polic

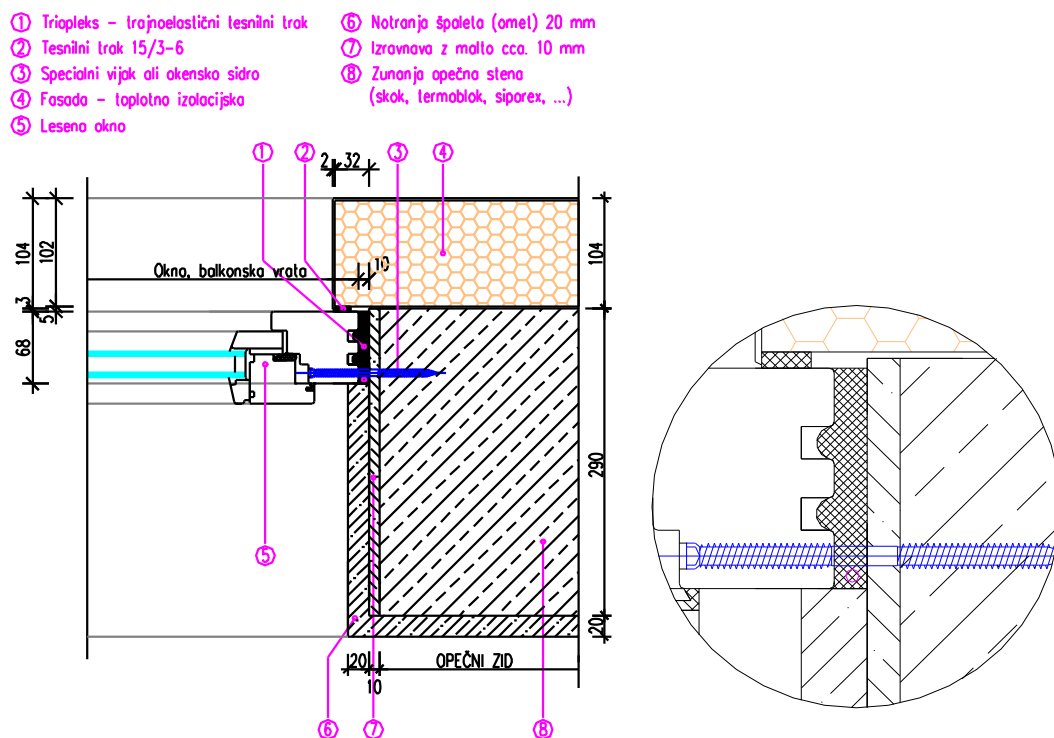
Okna morajo biti vgrajena strokovno in pravilno v skladu z veljavnimi gradbenimi predpisi in smernicami. Strokovnjaki s področja gradbeništva se v zadnjih letih intenzivno ukvarjajo z različnimi možnostmi varčevanja z energijo pri gradnji in adaptaciji. Posebno pozornost je treba posvetiti regam med okenskim okvirjem in konstrukcijo objekta. Pri tem nastaja izredna nevarnost za nastanek toplotnih mostov.

Na teh predelih ugotavljajo izredno velike izgube energije. Posledica tako imenovanih toplotnih mostov je plesen v regi, izven nje in v špaleti. Ob nastanku škodljive mikroklimе v prostoru prihaja še do propadanja lesenega okna. Ta plesen je izrazito nevarna za ljudi. Da bi se izognili neprijetnostim in zapletom stare klasične vgradnje, so strokovnjaki predlagali pravila za vgradnjo zunanjega stavbnega pohištva. Kot osnova veljajo evropske smernice, ki so jih poimenovali Smernice RAL (Šetina, 2021).

Tabela 2: Potrebni material za RAL montažo

POTREBNI MATERIAL:			Cena/ embalaža	EM	Poraba /mt	Var. I Cena/tm	Var. II Cena/tm
Tip RAL montaže:							
2. RAL MONTAŽA Z DVOSTRANSKIMI LEPILNIMI TRAKOVI						Vgradnja v klasične stene Vgradnja v montažne stene	
							
TwinActiv	EW 70 mm z Butilom	50 m		mt	2		
ALI TwinActiv	EW 140 mm z Butilom	50 m		mt	2		
Illbruc BUTYL in BITUMEN primer		1 l		mt	2		
Ilmond 600 15/1-3		rol. 10 m		mt	1		
Nachpasta		kar. 310 ml		mt	1		
Montažna pena – purpen		12 m		mt	1		
Vijaki AMO 7,5/132, 7,5/152				kos	2		
Delo – montaža (brez lepljenja ilmond 600 15/1-3)				mt	1		
				mt	1		

Vir: (Marles PSP, 2014)



Slika 14: Skica – horizontalni prerez – detajl vgradnje okna s tripleks trajno elastičnimi tesnilnimi ekspanzijskimi trakovi brez dodatne toplotne izolacije v steno

Vir: (Marles PSP, 2014)

Osnovno načelo RAL-a je "znotraj bolj tesno kot zunaj". Gre za tesnitev v desetkratnem razmerju tesnosti rege v korist notranjosti.

Pri tesnitvi poznamo tri ravni:

- notranja paronepropustna folija,
- zunanja paronepropustna folija,
- toplotna in zvočna izolacija v regi.

V zadnjem času je tudi Slovenija sledila evropskim uredbam in standardom, ki predpisujejo energijsko varčne načine vgradnje:

- Zakon o graditvi objektov
- Tehnična smernica EN SIST 14351-1
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah

Posebno pozornost moramo pri lesenem oknu nameniti končnemu premazu, saj ga pri vgradnji ne smemo poškodovati. Na OŠ Olge Meglič smo pri izvedbi sodobne tesnitve oken in vrat po RAL smernicah uporabljali sistem Illbruck. Odprtina v steni mora biti ravna in pravokotna. Med stavbnim pohištvo in steno mora biti 2 cm prostora. Za tesnitev rege moramo izbrati izdelke, ki ustrezajo in zagotavljajo razmerje tesnosti po smernicah RAL.

Tako bomo dosegli odpravo kondenzacije in zagotovili suhost skozi vse leto. Da sistem deluje, morajo biti med seboj usklajeni vsi materiali. Podjetje, ki se ukvarja s sistemi tesnitve Tremco Illbruck, je razvilo različne sisteme tesnitve. Z novimi tehnologijami je nastalo več rešitev, to so Standardni i3 sistem, TwinAktiv i3 in Triplex i3.

Da preprečimo prehod vodne pare in zraka, mora biti notranji stik zrakotesen in nepropusten za paro. Vodotesen in paropropusten mora biti zunanji stik, da prepreči vdor vode in vetra. Zvočno in toplotno zaščito pa zagotovi vmesni del. Tak sistem RAL vgradnje je patentiran.



Slika 15: Namestitev z zagozdami, pripravljeno za nadaljnji postopek

Vir: (Lasten vir)



Slika 16: Prikaz tesnjenja historičnega okenskega okvirja

Vir: (<https://www.rsokna.si/wp-content/uploads/2020/04/ral-slika.jpg>)

Pri vstavitvi lesenega okna snamemo krila, položimo okno na tla in nanj z obeh strani pritrdimo TwinAktiv trakove. Stavbno pohištvo vstavljamo v odprtine na podložke, ki so lahko iz trdega lesa ali plastike. Z nosilnimi in distančnimi podložkami zagozdimo okno v

stensko odprtino. Okno naravnamo s pomočjo libele. Leseno okno je treba mehansko pritrditi z ustreznimi turbo vijaki. Popolno fiksirano leseno okno dosežemo z močno mehansko pritrditvijo, ki mora biti tako močna, da je stavbno pohoštvo popolnoma fiksirano.

Po končanem pritrdjevanju lesenega okna zapolnimo rego z montažno peno Illbruck, ki je enokomponentni sistem za pištrole. Namenjena je za zapolnjevanje, toplotno in zvočno tesnjenje. Zelo dobro se lepi na vse gradbene materiale, kot so beton, opeka, omet, les in druge. Pred uporabo pločevinko dobro pretresemo. Na koncu obesimo še okenska krila in preverimo zapiranje. Po nastavitvi na okenska krila zmontiramo še olivo (Marles PSP, 2014).

Pod okna smo vgradili še okenske police, tako da smo izolirali še del opečnega zidu pod njimi. S tem smo preprečili nastanek plesni in izhod toplote pod oknom.

Vse vgrajene materiale smo potrdili s priloženimi certifikati in z izjavami o skladnosti:

1. Certifikat FSC za proizvodnjo lesenih oken
2. Izjava o lastnostih okenskega elementa št. 011/2014
3. Obrazec za izračun koeficienta prevodnosti okenskega elementa
4. Certifikat izračuna testiranj pooblaščenice ustanove – v nemščini
5. Certifikat izračuna testiranj pooblaščenice ustanove – v slovenščini (prevod)
6. Certifikat vgradnje po RAL smernicah



Slika 17: Okno v Cafovi ulici

Vir: (Lastni vir)

9 STROŠKOVNI VIDIK POSTOPKA SANACIJE OKEN

Pri postopku sanacije oken nastajajo direktni in indirektni stroški, ki jih ima izvajalec pri izvedbi del. Direktni stroški so neposredni stroški, ki nastajajo pri poslovnem procesu, to so materialni stroški, stroški nabave, stroški storitev in stroški delovne sile. Indirektnih stroškov, kot so na primer strošek amortizacije, stroški dela mojstra in delovodje, stroški vzdrževanja, stroški nabave ter podobno, praviloma ni mogoče zajeti takrat, ko nastanejo. Razporedimo jih s koeficienti dodatka splošnih stroškov na posamezne poslovne učinke (Dovžan, 2008).

»Gradbeništvo in vodenje projektov ima določene posebnosti in zakonitosti, ki jih je treba upoštevati tudi pri definiranju stroškov na gradbenem projektu. Obstajajo različne delitve stroškov, pa vendar so stroški v osnovi cenovno izraženi potroški vseh prvin poslovnega procesa pri smotrnem ustvarjanju in razpečavi poslovnih učinkov, ki jih je treba pokriti, preden pridemo do formalno še nerazporejenega poslovnega izida. Stroški torej nastajajo ob porabi prvin poslovnega procesa, pri čemer ni vseeno, kje nastajajo, zakaj nastajajo in kdo je odgovoren za njihov nastanek« (Rejec, 2015).

9.1 *Materialni stroški*

Stroški, ki nastanejo neposredno v nekem poslovnem procesu, so materialni stroški. V našem primeru gre za stroške nakupa materiala, potrebnega za izvedbo vgradnje oken. Stroški materiala so izvirni stroški nabavljenega materiala, ki ga neposredno porabljamo pri ustvarjanju poslovnih učinkov (neposredni stroški materiala), pa tudi stroški materiala, ki nimajo take narave in so zajeti v posrednih stroških.

V prvo podskupino spadajo stroški surovin, drugih materialov in kupljenih delov ter polproizvodov, katerih porabo je mogoče povezovati z ustvarjanjem poslovnih učinkov. V drugo skupino spadajo stroški pomožnega materiala za vzdrževanje opredmetenih osnovnih sredstev, drobnega inventarja, katerega doba koristnosti ne presega leta dni in katerega posamična vrednost ne presega vrednosti 500 evrov, nadomestnih delov za servisiranje proizvodov po njihovi prodaji, pisarniškega materiala, strokovne literature in podobno. S stroški materiala so mišljeni tudi vračunani stroški kala, razsipa, okvar in loma. Pri stroških materiala upoštevamo nabavne cene v obdobju, v katerem pride do potroškov (Črnčec, 2008).

V tabeli sem prikazal nastale materialne stroške, ki so vezani na izvedbo sanacije oken. V vertikalni koloni so prikazani opisi del, ki so ustvarili stroške, v vodoravni koloni pa so opisi del ovrednoteni.

Tabela 3: Tabelarični prikaz materialnih stroškov

	Materialni strošek nakupa	Znesek
1.	Historična škatlasta in navadna okna	161.062,00 €
2.	Aluminijaste okenske police	2.119,00 €
3.	Platnena senčila	7.212,00 €
4.	Drobni material	4.236,00 €
	Skupaj:	174.629,00 €

Vir: (Lasten vir)

9.2 Stroški nabave

Pri nabavi surovin oziroma materiala, blaga, drobnega inventarja, opreme in podobno nastanejo stroški glede na predmet ter kraj nabave. Te stroške imenujemo odvisni stroški nabave. Nastanejo na poti od dobavitelja do kupca. Mednje štejemo prevoz, zavarovanje blaga med prevozom, nakladanje, razkladanje. Stroški so lahko dejanski, ti so razvidni iz prejetega računa dobavitelja, ali pa kalkulatívni oziroma predvideni, ko kupec predvidi določen znesek stroškov na podlagi izkušenj (Palčič & Vrčon Tratar, 2017).

Nabava je dejavnost, ki skrbi za materialne dobrine poslovnega procesa in storitev. Posreduje tudi druge informacije v zvezi z materialnim poslovanjem. To dosega z oblikovanjem nabavne politike, s planiranjem, z analiziranjem, evidentiranjem in s kontroliranjem potreb. Vzpostavlja stike z dobavitelji, da bi dosegli najugodnejši ekonomski učinek (Bradač, 2009).

Torej je bistvo nabavne funkcije v tem, da priskrbi delovne predmete, delovna sredstva, delovno silo in tuje storitve v pravi količini in kakovosti za primerno ceno.

9.3 Stroški delovne sile

Ena izmed najpomembnejših prvin poslovnega procesa je delovna sila. S svojim delom delavci opravljajo naloge in za to prejemajo denarna nadomestila oziroma plačo. To so prejemki, s katerimi nato zadovoljujejo svoje potrebe z nakupom dobrin. Zelo pomembna postavka v gradbeništvu je strošek delovne sile, saj je od tega stroška odvisna finančna

uspešnost projekta. Če delavec doseže efektivnost po gradbenih normah, zagotavlja delodajalcu ekonomičnost in natančnejše določanje rokov za dokončanje del (Glaser, 2011).

Za spremljanje delovnih ur na gradbenih projektih uporabljamo več načinov. Stroške delovnih ur lahko spremljamo z ročnim izpolnjevanjem razpredelnic in s seštevanjem delovnih ur za posamezne aktivnosti. Ta metoda je počasna in zahteva veliko ročnega dela, možnost napak pa je večja, predvsem pri večjih projektih. Stroške delovnih ur na gradbenem projektu lahko beležimo tudi z računalniškim izpolnjevanjem razpredelnic – s programom Microsoft Excel, kar gre hitreje, možnost napak pa je manjša.

Stroške delovnih ur na gradbenem projektu lahko spremljamo z uporabo informacijskih tehnologij. Pri tem načinu uporabljamo prilagojene računalniške sisteme, ki skrbijo za avtomatsko beleženje, spremljanje in obvladovanje stroškov delovnih ur podjetja. V podjetju Štajerles trade d.o.o. spremljajo delo z ročnim izpolnjevanjem razpredelnic in s seštevanjem ur, saj gre za manjše število delavcev na montaži oken in je ta metoda za njihove potrebe zadostna (Črnčec, 2008).

V spodnji tabeli je prikazan celoten strošek dela za izvedbo zamenjave oken.

Tabela 4: Stroški delovne sile pri sanaciji oken na spomeniško zaščiteni šoli

	Delavec	Opravljen ure	Cena ure (€)	Znesek (€)
1.	NK	704	7,00	4.928,00
2.	PK	528	9,00	4.725,00
3.	KV	1.408	12,00	16.896,00
4.	VKV	499	14,00	6.986,00
	Skupaj	3.139		33.535,00

Legenda:

NK – nekvalificirani delavec

PK – polkvalificirani delavec

KV – kvalificirani delavec

VKV – visoko kvalificirani delavec

Vir: (Lasten vir)

9.4 Stroški financiranja

Del stroškov, ki nastanejo pri izvedbi del, se nanaša tudi na stroške financiranja. V tem primeru so bile naročnik del Javne službe Ptuj. Z naročnikom del je bila sklenjena pogodba o

izvedbi del, in sicer na podlagi predračuna za zamenjavo historičnih in navadnih oken. Javne službe Ptuj d.o.o. so na objektu Osnovne šole Olge Meglič zagotovile 100 % finančna sredstva za izvedbo pogodbenih del.

Naročnik del je bil znan in z njim je imelo podjetje Štajerles trade d.o.o. dobre poslovne odnose, ki temeljijo na zaupanju ter korektnem sodelovanju, zato so bila plačila po mesečnih situacijah točna in poravnana na dan zapadlosti. Podjetje Štajerles trade d.o.o. je lahko začelo izvajati projektna dela z lastnimi sredstvi in ni potrebovalo zunanjega financiranja. Tako niso nastajali dodatni stroški financiranja.

10 VPLIV NOVIH MATERIALOV IN PROCESOV NA TRAJNOST PRI VGRADNJI ENERGETSKO VARČNIH OKEN

10.1 Trajnostna gradnja v Sloveniji in Evropi

Trajnostna gradnja pomeni ekonomično in okolju prijazno gradnjo. Projektanti, investitorji in izvajalci morajo uporabljati takšno gradbeno prakso, s katero ne povzročajo trajne škode za okolje. Zgradbe morajo biti energetske varčne, funkcionalne in zdrave, zmanjševati morajo onesnaževanje okolja, hkrati pa morajo biti ekonomično grajene. Cilj trajnostne gradnje je zmanjševanje vpliva stavb na okolje v vseh fazah – od gradnje, uporabe, vzdrževanja in tudi ob porušitvi. Izboljšave na področju energetske učinkovitosti in rabe obnovljivih virov imajo največje učinke, saj zgradbe porabijo veliko energije.

Kot družba že razumemo potrebo po ohranjanju naših virov za prihodnje generacije. Toda ko dejansko začnemo načrtovati gradnjo, se je treba odločiti, kako doseči trajnost. Nekatera načela, kot sta uporaba čim manj gradbenih materialov ali njihovo recikliranje, so očitna. Toda zelena gradnja je odvisna tudi od številnih drugih načel. Eno najpomembnejših načel zelene gradnje je premalo, da bi predvideli, kako dolgo bo gradnja po končani gradnji še naprej vplivala na okolje. Pomembno je tudi, da pri projektu sodeluje skupina strokovnjakov z različnih področij, ki načrtujejo vse faze postopka gradnje (Carr, 2013).

Gradbeni sektor – od investitorjev, projektantov, dobaviteljev, izvajalcev – ima pomembno vlogo pri zmanjšanju porabe energije in rabe obnovljivih virov v stavbnem sektorju. To je pomemben ukrep za zmanjšanje energetske odvisnosti Evropske unije in emisij toplogrednih plinov. Z ustreznimi projektantskimi rešitvami lahko prihranimo 80 % vseh operativnih stroškov. Te rešitve morajo biti kakovostno izvedene in sistemi pravilno uporabljeni ter vzdrževani (Cvirn, 2013).

Gradbeni sektor je v Evropi prepoznan kot eden najbolj potratnih glede porabe virov. V Evropi se v stavbah porabi 40 % energije in nastane 36 % emisij CO₂, proizvedejo pa tudi do 30 % vseh odpadkov. V Evropski komisiji ocenjujejo, da je s trajnostno gradnjo mogoče doseči veliko lokalnih, regionalnih in globalnih ciljev. Za odločanje in poročanje na podlagi smernic za trajnostno gradnjo so v pomoč evropskim državam razvili kazalnike trajnostne gradnje Level(s), ki jih bo v prihodnjih letih prevzela tudi Slovenija (Košenina, 2021).

»Level(s) je okvir kazalnikov trajnostne gradnje za poslovne in stanovanjske stavbe, ki so jih razvile institucije Evropske unije. Ima tri ravni ocenjevanja: splošno, primerjalno in optimizacijsko. Temelji na uveljavljenih orodjih in standardih, pri čemer sistem zajema energijo, materiale, vodo, zdravje in udobje, podnebne spremembe, vseživljenjske stroške ter vrednost stavbe. Namenjen je lastnikom in investitorjem v nepremičnine, projektantom, gradbenim podjetjem, nepremičninskim posrednikom in ocenjevalcem vrednosti nepremičnin, upravnikom stavb, vzdrževalcem ter uporabnikom stavb« (Demonstracijsko-izobraževalni center KNAUF INSULATION, 2018).

Evropska komisija predlaga Level(s) kot skupni gradbeni jezik Evrope, saj lahko to orodje pomaga stanovalcem, investitorjem in lastnikom stavb do prihrankov na področju nižje porabe energije, bolj smotrne porabe vode in k bolj zdravemu okolju. V Evropi že izvajajo projekte na podlagi kazalnikov trajnostne gradnje Level(s), ki jih je kot orodje za odločanje in poročanje na podlagi smernic za trajnostno gradnjo razvila Evropska komisija. O nujnosti sprejetja direktive v slovenskem prostoru so mnenja deljena. Ministrstvo za okolje in prostor meni, da bo v Sloveniji potrebno oblikovati nacionalni sistem trajnostne gradnje. Po trajnostnih kriterijih naj bi med prvimi zgradili ali obnovili državne objekte. Predvideno je, da bo Evropska komisija državam najprej predlagala uporabo sistema Level(s) na prostovoljni bazi oziroma na mehek način. Če to ne bo uspešno, je pričakovati, da bo prišlo do zakonodajne regulative. Nekateri slovenski strokovnjaki menijo, da morda direktive ne potrebujemo, če bo vse izvedeno že v priporočilni fazi. V Sloveniji je stanje pri trajnostni gradnji dvopolno, kar pomeni, da je na eni strani zasebni sektor, na drugi strani pa so stavbe, ki jih financira proračun. Te stavbe morajo izpolniti zahteve naše uredbe o zelenem naročanju. Nekateri strokovnjaki pa menijo, da je direktiva nujna in da je potrebno zakonodajo spremeniti v Sloveniji in tudi v Evropski uniji (Košenina, 2021).

10.2 Trajnostna gradnja pri prenovi stavb

Ohranjena kulturna dediščina je pomemben del identitete vsake države in naroda. Odnos do kulturne dediščine kaže stopnjo razvoja vsake države posebej in je ogledalo družbe kot celote. Najrazvitejše države sveta skrbijo za vse raznolike zvrsti svoje kulturne dediščine.



Slika 18: Pogled na okna in fasado šole s Prešernove ulice po prenovi

Vir: (Lasten vir)

Pri izvedbi trajnostne gradnje pri prenovi stavb kulturne dediščine je treba zagotavljati, da ohranjajo svojo izvirnost in da se hkrati v največji možni meri izboljša energetska učinkovitost, zato v Sloveniji uporabljamo smernice za energetske prenove. »Smernice za energetske prenove stavb kulturne dediščine so nastale v okviru izvajanja evropske kohezijske politike 2014–2020, ki med ključnimi cilji navaja tudi izboljšanje učinkovitosti rabe energije v javnem sektorju. Ker je delež stavb, ki so varovane po predpisih varstva kulturne dediščine, v segmentu državnih stavb zelo velik, je bilo ugotovljeno, da te stavbe kot nosilke slovenske identitete potrebujejo posebno obravnavo, in zato so bile oblikovane tudi smernice za njihovo energetske prenove« (Vendramin & Potočar, 2016).

Smernice za energetske prenove (v nadaljevanju: smernice) so namenjene prenovi stavb javnega sektorja, so pa tudi pomembna podlaga za izvajanje energetske prenove vseh stavb, tako v javni kot zasebni lasti. Smiselno jih je uporabljati tudi pri stavbah, ki niso spomeniško zaščitene, so pa kakovostno oblikovane in jih je vredno ohranjati. Sestavni del dokumentacije pri naložbah v energetske prenove so tudi kulturnovarstveni pogoji. Pri načrtovanju ukrepov za energetske prenove stavb kulturne dediščine je med različnimi strokovnjaki zaznati precejšnjo mero nerazumevanja. Ta razkorak med varstvom kulturne dediščine in varstvom okolja je mogoče preseči z večdisciplinarnim pristopom.

Smernice vsebujejo ukrepe na ovoju stavbe, na ogrevalnem sistemu, ukrepe pri prezračevanju in klimatizaciji, ukrepe pri rabi sanitarne vode, ukrepe za električne porabnike ter za proizvodnjo električne energije.

V diplomski nalogi sem se osredotočil na zamenjavo oken, ki spada v ukrepe na ovoju stavbe. Običajno so zgodovinska okna in njihovi sestavni deli (kljuke, okovje, steklo, senčila, nasadila ipd.) varovane prvine. Okna je dovoljeno zamenjati takrat, ko so poškodovana do te mere, da jih ni mogoče več obnoviti. Izdelati je treba kopije obstoječih oken v enakih dimenzijah, oblikah, detajlih, materialih in barvah. Pogoji za obnovo ali zamenjavo oken v spomeniško zaščiteni stavbi so določeni v kulturnovarstvenih pogojih.

Smernice za ukrepe pri škatlalih oknih so:

- »Zatesnitev pripir se izvede samo na notranjem delu škatlatega okna (notranje krilo), s čimer se prepreči neposreden dostop večjih količin toplega zraka do hladne zunanje šipe.
- Pravilo glede zatesnitve velja tako za obnovo obstoječih škatlalih oken kot za vgradnjo novih posameznih kril ali celotnega okna.
- Pri menjavi obstoječe enojne zasteklitve z dvojno energetsko učinkovito se ta ukrep izvede na notranjem krilu hkrati z njegovo zatesnitvijo.
- Če se obstoječe škatlato okno obnovi tako, da se odstrani notranje krilo, novo zunanje krilo pa se izdelava kot oblikovni posnetek obstoječega, se novo zunanje krilo zatesni po pravilih stroke in vgradi energetsko učinkovita zasteklitev.
- Pri ukrepih za doseganje boljše zaščite pred zunanjim hrupom se zatesni notranje okensko krilo in vanj vgradi ustrezna zasteklitev (npr. dvojna zasteklitev različnih debelin ali z laminiranim steklom). Splošna načela so enaka, kot je opisano zgoraj.
- Pri zamenjavi celotnega okna z novim je postopek analogen: če se vgradi enojno okno, se vgradnja izvede skladno s sodobno gradbeno prakso in uporabi energetsko učinkovita zasteklitev; če se izdelava novo škatlato okno, se okvir (škattla) vgradi skladno s sodobno gradbeno prakso tesnjenja v treh ravneh, ukrepi za zatesnitev in toplotno (ali protihrupno) zaščito pa se izvedejo na notranjem krilu, kot je opisano zgoraj.
- Rega med oknom in gradbenimi konstrukcijami se pri menjavi okna zatesni po načelu tesnjenja v treh ravneh, pri obnovi pa najmanj tako, da je notranja raven zrakotesna in čim bolj paroneprepustna, zunanja pa vodotesna in čim bolj paroprepustna.«

Energetska prenova zgodovinskih stavb je izziv, saj je treba ohraniti integriteto zgodovinskega jedra in karakteristični značaj stavbe, pri tem pa vedno ni mogoče uporabiti celotnega nabora standardnih energetske ukrepov (Vendramin & Potočar, 2016).

10.3 Odziv investorjev na nizkoenergijsko gradnjo

Investitorji se v zadnjem času v veliki meri odločajo za graditev nizkoenergijskih stavb, pri javnih investicijah se je uveljavilo načelo za 10 % boljše toplotne lastnosti od minimalnih. Okna s trojno zasteklitvijo še niso večinska izbira, kljub temu da postaja cena sprejemljivejša in da so prihranki znatni. Investitorji običajno pogoje za kakovost zasnove gradbenega dela vežejo na razrede nove energetske izkaznice, nizkoenergijska gradnja pomeni potrebno toploto za ogrevanje 15–25 kWh/m² ali 25–35 kWh/m², večinoma tudi z umetnim prezračevanjem z vračanjem odpadne toplote (Tomažič, 2020).

Začetki energetske prenove stavb javnega sektorja s podporo kohezijskih sredstev segajo v leto 2010. V prvi finančni perspektivi, do leta 2013, so bila sredstva namenjena občinam in širšemu javnemu sektorju, v aktualni finančni perspektivi pa so sredstva dodatno namenjena tudi energetske prenovi stavb ožjega javnega sektorja, to je stavb, ki so v lasti in uporabi osrednje oziroma ožje vlade. Ta ciljna skupina ima tudi posebej zastavljene cilje za energetske prenovljeno površino, prenova pa se izvaja v okviru ukrepov, namenjenih celotnemu javnemu sektorju (Stegnar, 2020).

11 SKLEP

V stavbah preživimo večino svojega časa, zato pomembno vplivajo na naše zdravje, počutje, uspešnost in varnost. Stavbe kulturne dediščine so bile grajene v preteklih obdobjih in so velik porabnik energije, povzročajo vplive na okolje in so drage za vzdrževanje. Trajnostna gradnja in tudi obnova kulturno zaščitenih objektov ima večplasten pomen, saj na širši ravni spodbuja specializacijo poklicev, razvoj namenske proizvodnje in s tem ustvarja nova delovna mesta.

Objekt osnovne šole, na katerem smo izvajali energetske sanacije, je zgodovinsko pomemben, zgradba pa je bila dotrajana in potrebna celovite sanacije. Investitor Mestna občina Ptuj je z investicijo želela povečati energetsko učinkovitost stavbe in zagotoviti dobre pogoje za izvajanje javne vzgojno-izobraževalne dejavnosti v osnovni šoli ter izvedbo v skladu z zahtevami Zavoda za varstvo kulturne dediščine. Projekta se je investor lotil celovito – od priprave dokumentacije, pridobitve kulturnovarstvenih pogojev in kulturnovarstvenega soglasja. Investitor in izvajalec sta sklenila gradbeno pogodbo, prijavila gradbišče in izdelala varnostni načrt. Zagotovljeno je bilo sodelovanja strokovnjakov z različnih področij in izbrani kakovostni izvajalci, da bi zagotovili energetsko učinkovitost objekta.

V diplomski nalogi smo postavili tri hipoteze. Prva hipoteza je: »Z dobrim sodelovanjem med Zavodom za varstvo kulturne dediščine, investorjem in izvajalcem bo vgradnja energetske varčnih oken uspešno izvedena v skladu s kulturnovarstvenim soglasjem.« Investitor je pridobil kulturnovarstvene pogoje za energetsko sanacijo objekta osnovne šole z zamenjavo stavbnega pohištva, izolacijo fasade in stropov. Zahtevano je bilo, da historična okna objekta ohranimo in obnovimo, če z obnovo ni mogoče zagotoviti standardov energetske učinkovitosti, pa jih lahko nadomestimo z ustreznimi, ki pa morajo biti izdelana po vzoru obstoječih. Opravili smo ogled stavbnega pohištva skupaj z investorjem, s predstavnikom Javnega zavoda RS za varstvo kulturne dediščine in z izvajalcem. Ugotovili smo, da je treba večino starih oken zamenjati, na nekaterih pa zunanja zaščitna krila obnoviti, prepleskati in po potrebi zamenjati okovje. Zavod za varstvo kulturne dediščine je pisno potrdil dogovorjene postavke in rešitve posameznih detajlov. Na koordinacijskih sestankih je bila zagotovljena prisotnost konservatorja tehnične stroke in konservatorke-restavradorke za natančnejšo določitev postavk. Sodelovanje z izvajalcem del je bilo vzorno, saj imajo izkušene lastne zaposlene, uporabljajo sodobne materiale in zagotavljajo kakovostno izvedbo del. V celotnem

postopku izvedbe del so bile strnjene bistvene zahteve investitorja in zavoda ter možnost izvedbe del, zato je bila sanacija končana pravočasno in kakovostno, zato lahko to hipotezo potrdimo.

V drugi hipotezi smo navedli: »Vgradnja oken po sistemu RAL je pomemben dejavnik za izolacijsko visoko vrednost produkta.« Posebna pozornost pri vgradnji oken je namenjena regam med okenskim okvirjem in konstrukcijo objekta. Na teh predelih ugotavljajo izredno velike izgube energije, če vgradnja ni izvedena s kakovostnimi materiali in pravilnimi postopki. Izvedba tesnjenja med konstrukcijo in okvirjem okna mora biti izvedena po načelu tesnjenja v treh ravneh, kot je opredeljeno v smernicah RAL za načrtovanje in izvedbo vgradnje zunanega stavbnega pohištva. Dela so bila strokovno opravljena, prav tako smo uporabili kakovostne materiale, kar smo dokazovali s certifikati FSC za proizvodnjo oken, z obrazcem za izračun koeficienta prevodnosti okenskega elementa, s certifikatom izračuna testiranj pooblaščne ustanove in certifikatom vgradnje po RAL smernicah. Glede na navedeno lahko potrdimo drugo hipotezo, saj smo s kakovostno vgradnjo oken po RAL smernicah in z ustreznimi materiali zagotovili visoko izolacijsko vrednost stavbnega pohištva.

Tretja hipoteza, ki smo jo postavili, je bila: »Z vgradnjo energetske varčnih oken in sanacijo fasade se energetska učinkovitost objekta poveča za več kot 60 %.« Stroški ogrevanja za osnovno šolo so v obdobju 2009–2011 v povprečju znašali 37.505,90 evrov. Glede na karakteristike stavbe in na podlagi izračunov je bil v investicijskem programu predviden prihranek energije za ogrevanje v višini 62 % oziroma v znesku 15.691 evrov. Po sanaciji fasade in vgradnji energetske varčnih oken so bile izvedene meritve. Dejansko izmerjeni prihranki energije na ovoju stavbe so dosegli do 42 %, kar znaša na sezono do 10.159,67 evrov. Prihranek energije ni 60 %, zato lahko tretjo hipotezo zavrnemo.

V zgradbah v Evropi se porabi veliko energije, zato bodo v prihodnje morale postati energetske učinkovite, cenejše in bolj trajnostne. Pri prenovi objektov, ki so zaščiteni kot kulturna dediščina, je treba zagotavljati, da ohranjajo svojo izvirnost in da se hkrati v kar največji možni meri izboljša energetska učinkovitost. Pomemben del identitete države in naroda je ohranjena kulturna dediščina, kar kaže tudi stopnjo razvoja družbe kot celote.

12 VIRI, LITERATURA

- Agencija LEA Spodnje Podravje. (2021). *Interno gradivo*. Ptuj: Agencija LEA Spodnje Podravje.
- Bradač, A. (2009). *Nabava*. Pridobljeno iz Ministrstvo za šolstvo in šport, Zavod IR: http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Nabava-Bradac.pdf
- Brunarice. (15. april 2021). *Toplotna prehodnost oken*. Pridobljeno iz: <http://www.brunarice.org/toplotna-prehodnost-oken/>
- Carr, M. (2013). *The green library planner*. Toronto: The scarecrow press, inc.
- Cvirn, M. (2013. oktober 2013). *Kaj je pravzaprav trajnostna gradnja*. Pridobljeno iz Časnik slovenski magazin: <https://www.casnik.si/kaj-je-pravzaprav-trajnostna-gradnja/>
- Črnčec, M. (2008). *Ekonomika podjetja*. Pridobljeno iz Zavod IRC: http://www.impletum.zavod-irc.si/docs/Skriti_dokumenti/Ekonomika_podjetja-Crncec.pdf
- Demonstracijsko-izobraževalni center KNAUF INSULATION. (24. april 2018). *Level(s) sistem za ocenjevanje trajnosti stavb*. Pridobljeno iz Demonstracijsko-izobraževalni center KNAUF INSULATION: <http://www.kiexperience.org/levels-sistem-za-ocenjevanje-trajnostnih-stavb-eu-24-04-2018.html>
- Dovžan, H. (2008). *Ekonomika podjetja v gradbeništvu*. Maribor: VVŠ Academia.
- Glaser, M. (2011). *Sanacija fasade v starem mestnem jedru Ptuja, zaščitene s strani Zavoda za varstvo kulturne dediščine Slovenije* (diplomsko delo). Maribor: Višja strokovna šola Academia.
- Grobovšek, B. (19. april 2007). *Izbira energijsko varčnih oken*. Pridobljeno iz Portal Novogradnje: https://www.novogradnje.com/Clanki/Izbira_energijsko_varcnihoken/
- Inšpektorat Republike Slovenije za delo. (29. junij 2019). *Prijava gradbišča pred pričetkom del*. Pridobljeno iz Inšpektorat Republike Slovenije za delo: <https://www.gov.si/zbirke/storitve/prijava-gradbisca-pred-zacetkom-dela>
- Košena, U. (10. april 2021). *Gradbeništvo ne bo moglo več po starem, a po novem brez zakonodaje ne bo šlo*. Pridobljeno iz Kazalniki trajnostne gradnje: <https://www.zelenaslovenija.si/EOL/Clanek/2875/embalaza-okolje-logistika-st->

143/gradbenistvo-ne-bo-moglo-vec-po-starem-a-po-novem-brez-zakonodaje-ne-bo-slo-eol-143

Marles PSP. (2014). *Interno gradivo*. Podvelka: Marles.

Marles. (18. april 2021). *Gradimo trajnostno*. Pridobljeno iz Marles: <https://www.marles.com/okna/si/vsebina/gradimo-trajnostno>

Marles. (2021). *Interno gradivo*. Podvelka: Marles.

Mestna občina Ptuj. (Januar 2010). *Identifikacija investicijskega projekta, št. 351-111/2007. Obnova ostrešja in fasade OŠ Olge Meglič Ptuj*. Ptuj: Mestna občina Ptuj.

Ministrstvo za infrastrukturo in prostor. (2014). *Investicijski program Energetska sanacija OŠ Olge Meglič*. Pridobljeno iz Ministrstvo za infrastrukturo in prostor: [http://arhiv.e-obcina.si/ptuj31122020/www.ptuj.si/API/2.a%20Investicijski%20program%20\(okt.%202014\)ce78.pdf?fid=9814%20-%202.a%20Investicijski%20program%20\(okt.%202014\)](http://arhiv.e-obcina.si/ptuj31122020/www.ptuj.si/API/2.a%20Investicijski%20program%20(okt.%202014)ce78.pdf?fid=9814%20-%202.a%20Investicijski%20program%20(okt.%202014))

Obligacijski zakonik. (2018). Uradni list RS, št. 20/18 – OROZ631.

Odlok o razglasitvi nepremičnih kulturnih in zgodovinskih spomenikov na območju Občine Ptuj. (1996). Uradni vestnik Občin Ormož in Ptuj. 35/89-181.

Palčič, D. in Vrčon Tratar, N. (2017). *Ekonomika podjetja*. Pridobljeno iz Ministrstvo za šolstvo in šport: <https://www.seps.si/wp-content/uploads/2017/11/EKONOMIKA-PODJETJA-2017.pdf>

Plezanje. (2020). *Zemljevid mesta Ptuj*. Pridobljeno iz: <http://www.plezanje.com>

Pravilnik o gradbiščih. (2008). Uradni list RS, št. 55/08.

Pravilnik o varnosti in zdravju pri uporabi opreme. (2004). Uradni list RS, št. 101/04.

Prostorski informacijski sistem občin. (2020). *Osnovna šola Olge Meglič*. Pridobljeno iz: <http://www.geoprostor.net>

Rejec, P. (25. marec 2015). Mobilno spremljanje stroškov delovnih ur na gradbenih projektih. *Projektna mreža Slovenije* 1, 1–14. Pridobljeno iz: <http://zpm.si/projektna-mreza-slovenije/wp-content/uploads/2018/02/REJEC-paper-eJournal-I-1.pd>

RS okna. (2020). *Tesnjenje historičnega okenskega okvirja*. Pridobljeno iz: <https://www.rsokna.si/wp-content/uploads/2020/04/ral-slika.jpg>

- Stegnar, G. D. S. (12. november 2020). *Podnebno ogledalo 2020, Ukrep v središču – energetska prenova stavb ožjega javnega sektorja*. Pridobljeno iz LIFEClimatePath2050: https://www.podnebnapot2050.si/wp-content/uploads/2021/01/Podnebno_Ogledalo_2020_Zvezek9_US_Ozji_JS_Koncno.pdf
- Stopajnik, F. (3. maj 2014a). *Varnostni načrt*. Ptuj: Mestna občina Ptuj.
- Stopajnik, F. (13. maj 2014b). *Varnostni načrt*. Ptuj: Mestna občina Ptuj.
- Šetina, M. (19. april 2021). *Pravilna vgradnja sodobnega pohištva*. Pridobljeno iz Fakulteta za arhitekturo: http://www.fa.uni-lj.si/filelib/8_konzorcijph/tesnjenje_madizajn.pdf
- Tomažič, R. (12. marec 2020). *Trajnostna gradnja – učinkovita in trajno neškodljiva*. Pridobljeno iz Portal Vačujem z energijo: <https://www.varcevanje-energije.si/novice-rss-zanimivosti/trajnostna-gradnja-koristna-ucinkovita-in-trajno-neskodljiva.html>
- Uradni list. (9. november 2016). *Kako se pripravi kakovostna pogodba?* Pridobljeno iz <https://www.uradni-list.si/e-bilten/novica/kako-se-pripravi-kakovostna-gradbena-pogodba>
- Uredba o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih. (12. september 2005). Pridobljeno iz Uradni list RS, št. 83/2005: <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200583&stevilka=3626>
- Vendramin, M. in Potočar, E. (2016). *Smernice za energetska prenova stavb kulturne dediščine*. Ljubljana: Ministrstvo za infrastrukturo.
- Zakon o varstvu kulturne dediščine. (2011). Uradni list RS, 30/11-Udl.US.

13 PRILOGE

Priloga 1: Varnostni načrt – ureditev gradbišča

Priloga 2: Anketni vprašalnik za zaposlene

Priloga 2: Navodilo o obnašanju na delovišču OŠ Olge Meglič, seznanitev z navodili za varno delo in navodilo za uporabo osebne varovalne opreme

Priloga 3: Kontrolni list – obnašanje na gradbišču odra

Priloga 4: Kulturnovarstveni pogoji

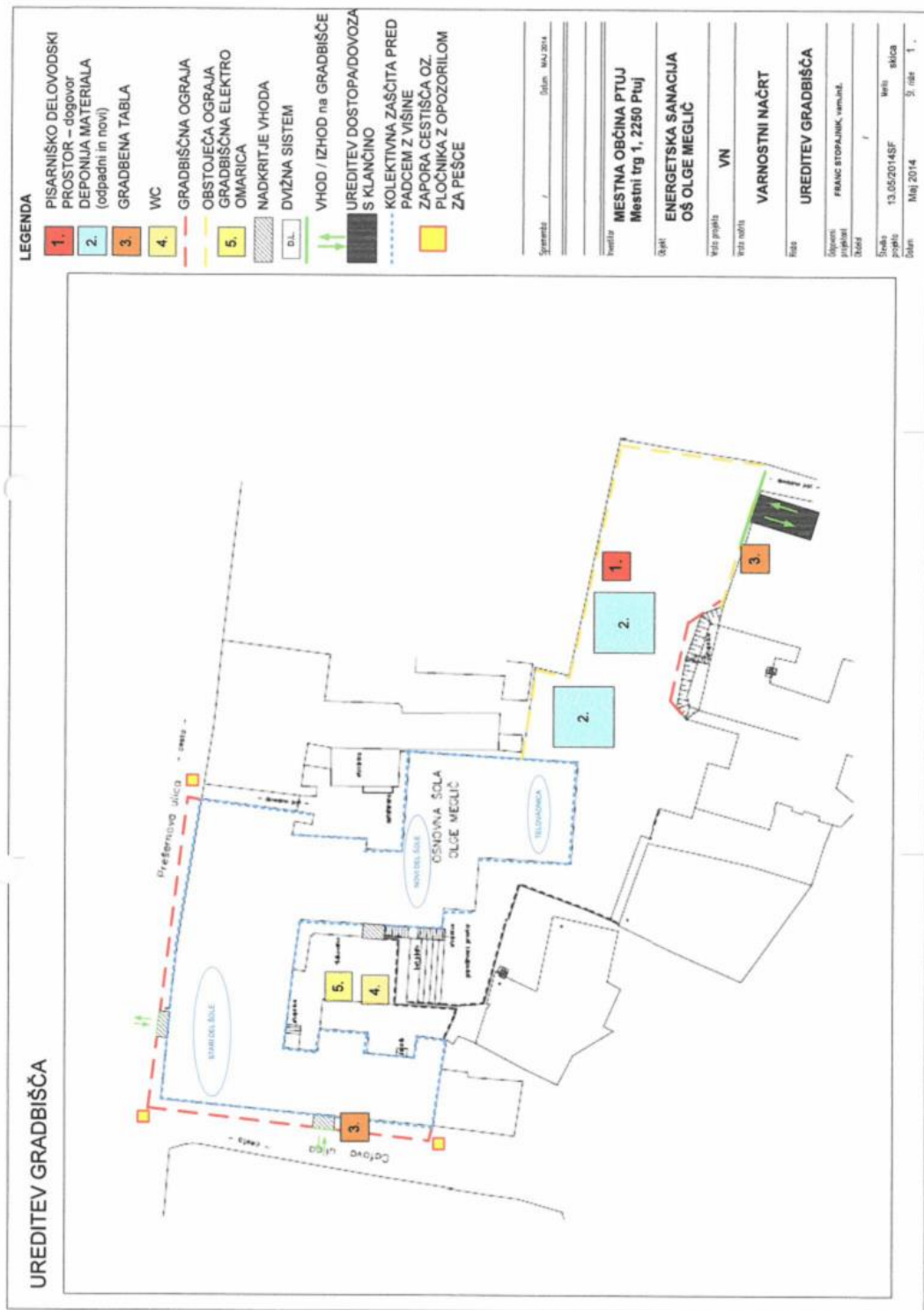
Priloga 5: Navodila za izvedbo energijsko varčne montaže zunanjega stavbnega pohištva po smernicah RAL

Priloga 6: Potrdilo o skladnosti Illbruck TwinAktiv

Priloga 7: Certifikat okenskega profila 78 mm

Priloga 8: Navodilo za vgradnjo stavbnega pohištva – RAL vgradnja po DIN EN 18 542

Priloga 1: Varnostni načrt – ureditev gradbišča



Priloga 2: Navodilo o obnašanju na delovišču OŠ Olge Meglič, seznanitev z navodili za varno delo in navodilo za uporabo osebne varovalne opreme

NAVODILO O OBNAŠANJU NA DELOVIŠČU OSNOVNE ŠOLE OLGE MEGLIČ,
SEZNANITEV Z NAVODILI ZA VARNO DELO
IN NAVODILA ZA UPORABO OSEBNE VAROVALNE OPREME

Gradbišče: OŠ OLGE MEGLIČ, PRESEDNOSTA W, PTUJ

Odgovorni vodja del: PETER BEZJAK, ZC YANESLOVCE PTUJ

Odgovorni vodja posameznih del: FROJ JUMEDOUIC - STAKELLES TRADE d.o.o.

- Pred začetkom izvajanja del so bili delavci, navedeni v spodnji tabeli ustno poučeni s strani gospoda....., v zvezi s pravilno izvedbo predstojećih del in v zvezi veljavnimi varnostnimi predpisi in varnostnim načrtom.
- Delavci so seznanjeni z Pisnim sporazumom in Programom ukrepov varstva pri delu na gradbišču. Prav tako so seznanjeni z posebej nevarnimi deli in njihovimi Navodili za varno delo.
- Podpisani so seznanjeni z delovno opremo, ki se bo uporabljala na gradbišču in njihovimi navodili za varno delo.
- Nadalje so delavci seznanjeni s tem, da je na gradbišču / delovišču obvezna uporaba osebne varovalne opreme, ki jim jo je delodajalec dal na razpolago.

Zgoraj navedeno velja predvsem za uporabo zaščitnih čelad, zaščitnih rokavic, zaščitnih čevljev, zaščitnih očal, zaščitnih ušesnih čepov in varnostnega pasu z privezovalno vrvjo ter ostale osebne varovalne opreme.

S podpisom potrjujem, da sem bil z zgornjim navodilom seznanjen, navodilo mi je bilo posredovano v razumljivem jeziku in sem popolnoma razumel vsebino:

delavci (podpis):

Ime in Priimek	Datum	Podpis
SAGADIN ROK	20. 9. 2014	Sagadin

Delavce je seznanil:

Podpis vodje del:

Priloga 3: Kontrolni list – obnašanje na gradbišču odra

22

PODJETJE: JAVNE SLUŽBE PTUJ Gradbišče: OŠ OLGE MEGLIČ PTUJ
Objekt: _____

KONTROLNI LIST ODRA

Zahteve po uredbi o zagotavljanju varnosti in zdravja pri delu na začasnih in premičnih gradbiščih (Uradni list RS, št. 03/02) - Priloga IV, točka 11.1.11.

Oder je izdelan po načrtu (po navodilih proizvajalca) LAMA DUE s.r.l. ITALIJA
Oder bo predvidoma stal do 16.3.2015

1. IZDELAVA ODRA

Oder je izdelan po načrtu (po navodilih proizvajalca) in je tehnično in varnostno brezhibno sestavljen.

Vodja skupine, ki je oder sestavila: PETER BEZJAK
Dne 16.3.2015
Podpis [signature]

2. PREVZEM ODRA

Oder pregledal in dal dovoljenje za uporabo 12.3.2015 Franc Štepec
dne _____
Podpis odgovorne osebe: [signature]

3. PREGLEDI ODRA

Zap. št.	Pregled opravil: Ime in priimek	Datum in podpis	OPOMBA: zahtevane dopolnitve in ureditve
1.	<u>EROL JUREČVIČ</u>	<u>13.3.2015</u> <u>[signature]</u>	
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			
7.			
8.			
9.			
10.			
11.			

1

Priloga 4: Kulturnovarstveni pogoji

Zavod za varstvo kulturne dediščine Slovenije
Območna enota Maribor



MESTNA OBČINA PTUJ

Prejeto:		22. 04. 2013	
Sig. znak	Številka zadeve	Vrednost	Priloge
3013	430-16	2013	-

10 006!

Številka: 35107-0316/2013/2 MH
Datum: 18.4.2013

Javni zavod Republike Slovenije za varstvo kulturne dediščine, Območna enota Maribor, Slomškova trg 6, 2000 Maribor, izdaja na podlagi 1. točke drugega odstavka 84. člena Zakona o varstvu kulturne dediščine (Uradni list RS, št. 16/08, 123/08, 8/11 in 30/11-Odl.US; v nadaljnjem besedilu: ZVKD-1) na zahtevo stranke Mestna občina Ptuj, Mestni trg 1, 2250 Ptuj, v zadevi izdaje kulturnovarstvenih pogojev za poseg v kulturni spomenik lokalnega pomena Ptuj, Mestno jedro, EŠD 580, ter v vplivno območje kulturnega spomenika državnega pomena Ptuj – Grad (EŠD 583), v objekt kulturne dediščine Prešernova ulica 31- OŠ Olge Meglič na Ptuju, EŠD 18324, nepremičnina parc. št. 1364/1, 1364/2 k.o. Ptuj, naslednje

KULTURNOVARSTVENE POGOJE

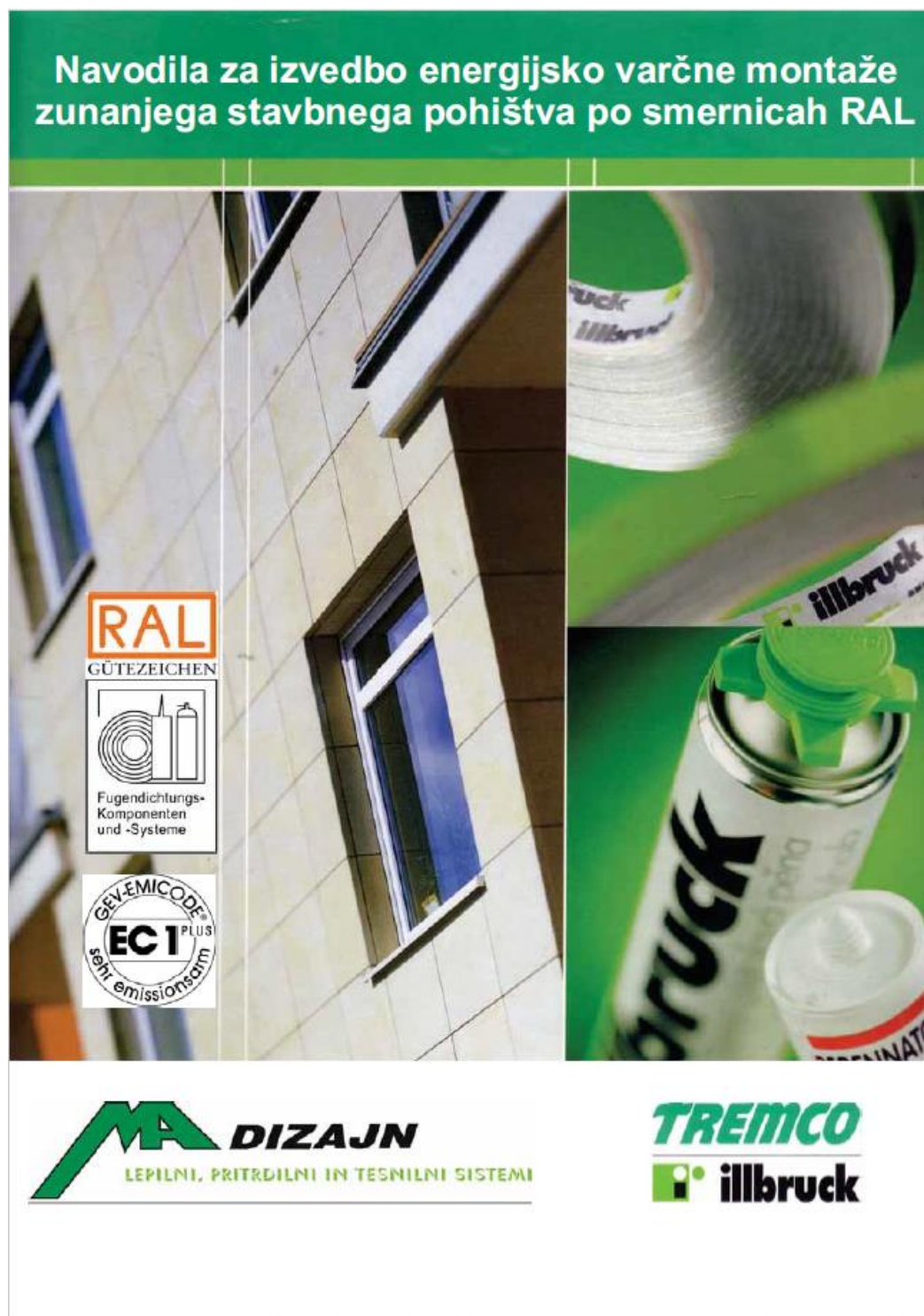
I. Investitor Mestna občina Ptuj, Mestni trg 1, 2250 Ptuj, mora pred energetske sanacije (zamenjavo stavbnega pohištva- okna vrata, izolacijo dela fasade, izolacijo stopa,...) objekta Prešernova ulica 31 - OŠ Olge Meglič na Ptuju, evidentiranem kot nepremična kulturna dediščina z evidenčno številko dediščine - EŠD 18324, v Registru kulturne dediščine Slovenije (RKD), nepremičnina parc. št. 1364/1, 1364/2 k.o. Ptuj, ki leži v območju kulturnega spomenika lokalnega pomena Ptuj, Mestno jedro, EŠD 580, ter v vplivnem območju kulturnega spomenika državnega pomena Ptuj – Grad, EŠD 583, izpolniti naslednje kulturnovarstvene pogoje:

- 1.) Vhodno ulično fasado in zahodno fasado glavnega trakta je potrebno obnoviti v obstoječi obliki, z vso dekoracijo ter po navodilih in nadzorom pristojnega restavratorja zavoda.
- 2.) Dvoriščno fasado in fasade zahodnega trakta je moč sanirati z izolacijskimi oblogami, vendar je potrebno rekonstruirati obstoječo fasadno dekoracijo- okenske obrobe, vence, šivane robove, ...
- 2.) Stavbno pohištvo- historična okna in vrata na primarnem ob-uličnem objektu je potrebno ohraniti in obnoviti v obstoječi obliki, posamezne dotrajane elemente (police, okensko krilo ali posamezni del, ...) pa izdelati po vzoru obstoječih. Po potrebi se naj namestijo ustrezna tesnila in zamenja dotrajano oziroma neustrezno okovje. V primeru, da z navedeno obnovo ni moč zagotoviti standardov, ki so potrebni pri energetski prenovi objekta tka, je moč zunanja (ali tista, ki so bolj poškodovana) okenska krila nadomestiti z ustreznimi, energetske ustrezni lesenimi okenskimi krili in okvirji, ki pa jih je potrebno izdelati po vzoru obstoječih, z vso dekoracijo. Ohranjene okenske okvirje in krila ter okovje na notranji strani pa je potrebno ohraniti in zgolj ustrezno obnoviti.
- 3.) Historična vhodna vrata je potrebno ohraniti in zgolj restavratorsko obnoviti, enako vsa historična notranja vrata. Za zagotovitev standardov energetske prenov se naj na za reprezentančno arhitekturo najmanj moteče mesto namestijo dodatna, čim manj vpadljiva vrata- zasteklitev.
- 3.) Historična okna na prizidanih traktih in telovadnici ter mlajša okna na prizidkih je potrebno zamenjati z novimi lesenimi, ki pa morajo biti izdelana po vzoru historičnih oziroma usklajena z arhitekturo (deljena, dekorirana, ...).

Slomškov trg 6, SI-2000 Maribor
telefon: +386 (0)2 228 48 00, telefaks: +386 (0)2 228 48 07
e-pošta: tajnistvo.oemaribor@zvksd.si, www.zvksd.si

Registracija: 1/32177/00, SKD/sifra podrazreda: 91.030
matična številka: 1423215, ID za DDV: SI 45991413
transakcijski račun: 01100-6030381005

Priloga 5: Navodila za izvedbo energijsko varčne montaže zunanjega stavbnega pohištva po smernicah RAL



Verleihungs-Urkunde

Die Gütegemeinschaft Fugendichtungskomponenten und -systeme e. V.
verleiht hiermit aufgrund des ihrem Güteausschuss
vorliegenden Prüfberichtes

der
Tremco illbruck Produktion GmbH
Werner Haepf Str. 1
92439 Bodenwöhr

das von RAL Deutsches Institut für Gütesicherung und Kennzeichnung e. V.
anerkannte

Gütezeichen für Fugendichtungskomponenten und -systeme

Investitor: Javne službe Ptuj d.o.o.
Objekt: OŠ Olga Meglič, Inšpekcijske
službe, Uprava vrtca,
Prešernova 31, 2250 Ptuj, SLO
Količ. elementov: 122
Obseg elementov: 781,34m
Sistem: TwinAktiv
Nakup blaga: RA- 3334, 3411, 3537,
3632, 3801, 4035, 4140, 4370, 4816/14,
138, 197, 392/15
Izvajalec: Štajerles trade d.o.o.
Datum izvedbe: 17.09.2014-01.03.2015



für das Produkt „illbruck TwinAktiv“.

Zweibrücken, den 12.03.2008

Gütegemeinschaft Fugendichtungskomponenten und -systeme e. V.

Der Vorsitzende

Der Geschäftsführer

Certifikat izdal pooblaščen
distributer:

Madizajn Zg. Pimiče d.o.o.

Certifikat velja le za dotični objekt!

Pimiče, 17.03.2015

Priloga 7: Certifikat okenskega profila 78 mm

Fenster • windows
Rollläden • shutters
Türen + Tore • doors
Fassaden • curtain walling
Baubeschläge • building hardware
Version 1.de

PRÜFZEUGNIS NR. 14/11-A407-Z1

Wärmedurchgangskoeffizient für Rahmen U_f , berechnet nach DIN EN ISO 10077-2 : 2012-06
(Deutsche Fassung EN ISO 10077-2 : 2012)

Antragsteller ZLAHTIC D.O.O
Zagrebska cesta 54
2250 PTUJ
Slowenien

Bauart 1-flg. und 2-flg. Fenster aus Holz
Verglasungsdichtungen aus Silikon, Rahmendichtungen aus EPDM

Holzart Fichte ($\lambda \leq 0,110$ W/mK)

Profildicke 78 mm

Verglasung 40,5 mm dick, 15mm Glaseinstand
 $U_g=0,6$ W/m²K; $\psi = 0,05$ W/mK, gemäß Angaben des Antragstellers

Produktbezeichnung Clima Top - S

Ergebnis gemäß Prüfbericht Nr. 14/11-A407-B1 wurden folgende
Wärmedurchgangskoeffizienten U_f und U_w berechnet:

Bezeichnung	Breite b_f [mm]	U_f [W/(m ² K)]
Nodo Sup/Lat - oben/seitlich	113	1,1
Nodo Inf - unten	128	1,2
Nodo Centrale - Stulp	128	1,1

Fenstergröße	Fläche bzw. Maße	U_w [W/(m ² K)]
1-flg. 1,23 x 1,48 m	bis zu einer Fläche ^{a,b} $\leq 2,3$ m ²	0,89
2-flg. 1,23 x 1,48 m	bis zu einer Fläche ^{a,b} $\leq 2,3$ m ²	1,0
1-flg. 1,48 x 2,18 m	ab einer Fläche ^{a,b} $> 2,3$ m ²	0,83
2-flg. 1,48 x 2,18 m	ab einer Fläche ^{a,b} $> 2,3$ m ²	0,92

Gültigkeit Laufzeit der Berechnungsnorm.


Dipl.-Ing. Matthias Demmel
Prüfstellenleiter


Stephanskirchen
18.11.2014


Dipl.-Ing. (FH) Gabriele Manhart
Sachbearbeiterin

PfB GmbH & Co. Prüfzentrum für Bauelemente KG
AG Traunstein HRA 6871
Lackermannweg 24, 83071 Stephanskirchen
phG PfB Verwaltungs GmbH
Geschäftsführer: Matthias Demmel, Rüdiger Müller
AG Traunstein HRB 16490

Telefon +49 (0) 80 36 / 674947 0
Telefax +49 (0) 80 36 / 674947 28
www.pfb-rosenheim.de
info@pfb-rosenheim.de

Sparkasse Rosenheim-Bad Aibling
IBAN: DE88 7115 0000 0500 5567 41
SWIFT-BIC: BYLADEM1ROS
Steuer-Nr.: 156/172/13009
USt-IdNr.: DE245353602



Štajerles trade



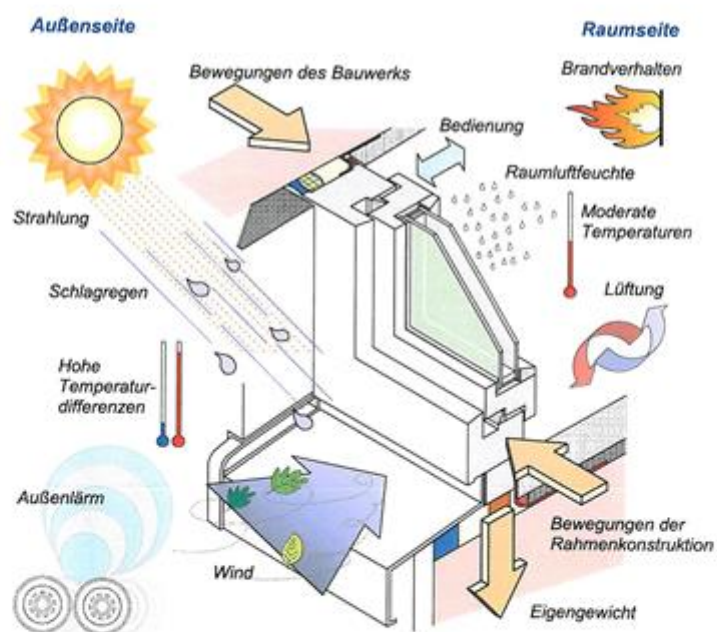
d.o.o.
OSLUŠEVCI 49, 2273 PODGORCI, SLOVENIJA

www.stajerles-trade.si

SALON PODGORCI, tel: 02 713 00 00, fax: 02 713 00 05, mail: podgorci@stajerles-trade.si
PE TISA PTUJ, tel: 02 788 92 80, fax: 02 788 92 80, mail: k.ra@stajerles-trade.si
PE LUTOMER, tel: 02 584 82 25, fax: 02 584 82 25, mail: lutomer@stajerles-trade.si

NAVODILO ZA VGRADNJO STAVBNEGA POHIŠTVA

RAL VGRADNJA PO DIN EN 18 542



Schematische Darstellung von Einwirkungen auf den Anschluss von Fenstern

Quelle: ift Rosenheim

