

OZNAKA
ELABORATA

068/2025 - ZNR

ZAJEDNIČKA
OZNAKA PROJEKTA

VIZ-EX/GP-31/2024

RAZINA RAZRADE

ELABORAT ZAŠTITE NA RADU

VRIJEME IZRADE

Kolovoz, 2025.

INVESTITOR

Osnovna škola Ivan Goran Kovačić

**Ulica kralja Tomislava 25,
31400 Đakovo
OIB: 31582799502**

NAZIV GRAĐEVINE
ILI NJEZINOG
DIJELA

Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić – Đakovo

LOKACIJA
GRAĐEVINE

k.č.br. . 6471, k.o. Đakovo

PROJEKTANT
KOORDINATOR I

Alen Stojko, mag.ing.el. (E 3062)
OIB: 96725184392

**Alen
Stojko**

Digitalno potpisao: Alen
Stojko
DN: c=HR, o=HKIE,
2.5.4.97=VATHR-3118564661
8, ou=Signature, sn=Stojko,
givenName=Alen,
serialNumber=PNOHR-96725
184392, cn=Alen Stojko
Datum: 2025.09.12 12:31:48
+02'00'

GLAVNI PROJEKTANT

Tomislav Kušan, mag.ing.arh.
oznaka ovlaštenja: A 2616



**Digitally signed
by Tomislav
Kušan**

DIREKTOR

Alen Stojko, mag.ing.el.
STOJKO-ING j.d.o.o. Hlapičina

**ALEN
STOJK
O**

Digitalno potpisao: ALEN
STOJKO
DN: c=HR, o=HRIDCA,
ou=Signature,
sn=STOJKO,
givenName=ALEN,
serialNumber=PNOHR-96
725184392, cn=ALEN
STOJKO
Datum: 2025.09.12
12:33:07 +02'00'

SADRŽAJ

1 OPĆI DIO PROJEKTA.....	3
1.1. Izdavač iz sudskog registra	4
1.2. Rješenje ovlaštenog koordinatora	10
1.3. Imenovanje koordinatora I za zaštitu na radu.....	11
<i>IMENOVANJE PROJEKTANTA ELABORATA ZAŠTITE NA RADU - KOORDINATORA I</i>	<i>11</i>
1.4. Primijenjeni propisi.....	13
2 OPIS GRAĐEVINE	15
2.1. Uvod.....	16
2.2. Opis građevine	16
2.2.1. Namjena i veličina građevine	23
2.2.2. Opasnosti i štetnosti na radu i načini na koji se uklanjanju	24
2.2.3. Čimbenici ergonomske prilagodbe objekta za rad i mjesta za rad, ukoliko se predviđa rad invalida u tom objektu.....	39
2.2.4. Popis opasnih radnih tvari štetnih po zdravlje	39
2.3. Opasnosti tehnološkog procesa koji će se obavljati u građevini	39
2.4. Mjere zaštite na radu projekata	41
2.4.1. Arhitektonski projekt.....	41
2.4.2. Vodovod i odvodnja	44
2.4.3. Elektroinstalacije	53

1 OPĆI DIO PROJEKTA

1.1. Izdavač iz sudskog registra

REPUBLIKA HRVATSKA
TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

MBS:070131699
Tt-15/1566-2

R J E Š E N J E

Trgovački sud u Varaždinu po višem sudskom savjetniku Ivana Starčević u registarskom predmetu upisa u sudski registar osnivanja jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću po prijedlogu predlagatelja STOJKO-ING jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge, Hlapičina, Hlapičina 84, 18.05.2015. godine

r i j e š i o j e

u sudski registar ovog suda upisuje se:

osnivanje jednostavnog društva s ograničenom odgovornošću

pod tvrtkom/nazivom STOJKO-ING jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge, sa sjedištem u Hlapičina, Hlapičina 84, u registarski uložak s MBS 070131699, prema podacima naznačenim u prilogu ovoga rješenja ("Podaci za upis u glavnu knjigu sudskog registra"), koji je njegov sastavni dio.

TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU

U Varaždinu, 18. svibnja 2015. godine



Uputa o pravnom lijeku:

Pravo na žalbu protiv ovog rješenja ima sudionik ili druga osoba koja za to ima pravni interes. Žalba se podnosi u roku od 8 (osam) dana Visokom trgovačkom sudu Republike Hrvatske u dva primjerka, putem prvostupanjskog suda. Predlagatelj nema pravo žalbe.

TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU
Tt-15/1566-2

MBS: 070131699
Datum: 18.05.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku STOJKO-ING jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

TVRTKA:

STOJKO-ING jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge

STOJKO-ING j.d.o.o.

SJEDIŠTE/ADRESA:

Hlapičina (Grad Mursko Središće)
Hlapičina 84

PRAVNI OBLIK:

jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću

PREDMET POSLOVANJA:

- * - Kupnja i prodaja robe
- * - Pružanje usluga u trgovini
- * - Obavljanje trgovačkog posredovanja na domaćem i inozemnom tržištu
- * - Zastupanje inozemnih tvrtki
- * - Projektiranje i građenje građevina te stručni nadzor građenja
- * - Energetsko certificiranje, energetski pregled zgrade i redoviti pregled sustava grijanja i sustava hlađenja ili klimatizacije u zgradi
- * - Stručni poslovi prostornog uređenja
- * - Obavljanje djelatnosti upravljanja projektom gradnje
- * - Izvođenje pripremnih radova i građevinskih radova (uključujući građevinsko-završne radove) te ugradnja i montaža opreme, gotovih građevinskih elemenata i konstrukcija
- * - Djelatnost javnoga cestovnog prijevoza putnika ili tereta u unutarnjem cestovnom prometu
- * - Prijevoz putnika u unutarnjem cestovnom prometu
- * - Javni prijevoz putnika u međunarodnom linijskom cestovnom prometu
- * - Prijevoz tereta u unutarnjem i međunarodnom cestovnom prometu
- * - Prijevoz za vlastite potrebe
- * - Poslovi upravljanja nekretninom i održavanje nekretnina
- * - Posredovanje u prometu nekretnina
- * - Poslovanje nekretninama
- * - Računovodstveni poslovi
- * - Knjigovodstveni poslovi
- * - Djelatnost nakladnika

D002, 2015-05-18 15:10:05

Stranica: 1 od 5

TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU
Tt-15/1566-2

MBS: 070131699

Datum: 18.05.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku STOJKO-ING jednostavno društvo s
ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- * - Distribucija tiska
- * - Djelatnost javnog informiranja
- * - Izdavačka djelatnost
- * - Tiskanje časopisa i drugih periodičkih publikacija, knjiga i brošura, plakata, reklamnih kataloga, prospekata i drugih tiskanih oglasa, djelovodnika, albuma, dnevnika, kalendara, poslovnih obrazaca i drugih tiskanih komercijalnih publikacija, papirnate robe za osobne potrebe i drugih tiskanih materijala
- * - Proizvodnja električne energije
- * - Prijenos električne energije
- * - Distribucija električne energije
- * - Organiziranje tržišta električne energije
- * - Opskrba električnom energijom
- * - Trgovina električnom energijom
- * - Usluge informacijskog društva
- * - Računalne i srodne djelatnosti
- * - Izrada i iznajmljivanje web stranica
- * - Održavanje i popravak motornih vozila
- * - Djelatnost autopraonica
- * - Djelatnost vulkanizacije
- * - Vučna služba i služba pomoći na cesti
- * - Iznajmljivanje strojeva i opreme, bez rukovatelja i predmeta za osobnu uporabu i kućanstvo
- * - Djelatnost istraživanja tržišta i ispitivanja javnog mnijenja
- * - Savjetovanje uvezi s poslovanjem i upravljanjem
- * - Promidžba (reklama i propaganda)
- * - Raznovrsne poslovne djelatnosti
- * - Pripremanje hrane i pružanje usluga prehrane
- * - Pripremanje i usluživanje pića i napitaka
- * - Pružanje usluga smještaja
- * - Primanje hrane za potrošnju na drugom mjestu sa ili bez usluživanja (u prijevoznom sredstvu, na priredbama) i opskrba tom hranom (catering)
- * - Izrada procjena ugroženosti jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave
- * - Izrada planova zaštite i spašavanja jedinica lokalne i područne (regionalne) samouprave
- * - Izrada vanjskih planova
- * - Izrada raščlambi o praćenju stanja i izvješća o stanju sustava zaštite i spašavanja na području jedinica lokalne i područne

D002, 2015-05-18 15:10:05

Stranica: 2 od 5

TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU
Tt-15/1566-2

MBS: 070131699
Datum: 18.05.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku STOJKO-ING jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- * (regionalne) samouprave
- * - Izrada posebnih elaborata, proračuna i projekcija za potrebe zaštite i spašavanja
- * - Izrada procjene opasnosti
- * - Djelatnost privatne zaštite
- * - Osposobljavanje za rad na siguran način
- * - Ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima i ispitivanja u radnom okolišu
- * - Provjera strojeva i uređaja, osobnih zaštitnih sredstava i opreme
- * - Izvođenje investicijskih i drugih radova u inozemstvu
- * - Stručni poslovi zaštite okoliša
- * - Stručni poslovi zaštite od buke
- * - Zasnivanje i izrada nacрта zgrada, strojeva i industrijskih postrojenja, nadzor nad gradnjom, inženjering, projektni menadžment i tehničke djelatnosti
- * - Akustička mjerenja: mjerenje razine buke, mjerenje zvučne izolacije
- * - Projektiranje odnosno predviđanje razine buke
- * - Izrada karata buke i akcijskih planova
- * - Izrada stručnih podloga glede zaštite od buke za dokumente prostornog uređenja svih razina i akata za njihovo provođenje
- * - Izrada procjene utjecaja buke na okoliš
- * - Servisiranje i kontrola vatrogasnih aparata i opreme za gašenje požara
- * - Ispitivanje funkcionalnosti i ispravnosti stabilnih sustava za dojavu i gašenje požara i sustava za detekciju zapaljivih plinova i para
- * - Vođenje poslova zaštite na radu za treća lica
- * - Izrada i prodaja znakova sigurnosti i sigurnosnih uputa
- * - Kontrola uređaja, opreme i radne okoline: ispitivanje oruda za rad s povećanim opasnostima, ispitivanje elektro i gromobranskih instalacija, plinskih instalacija, ispitivanje fizikalnih štetnosti (buka, vibracije, rasvjetljenost, mikroklima), ispitivanje kemijskih štetnosti
- * - Zaštita od požara (izrada procjene i plana ugroženosti te općih akata iz zaštite od požara, osposobljavanje za provedbu preventivnih mjera zaštite od požara, ispitivanje vatrogasnih aparata, osposobljavanje iz zaštite od požara)

D002, 2015-05-18 15:10:05

Stranica: 3 od 5

TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU
Tt-15/1566-2

MBS: 070131699

Datum: 18.05.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku STOJKO-ING jednostavno društvo s ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

PREDMET POSLOVANJA:

- * - Zaštita okoliša (izrada elaborata-planova interventnih mjera u zaštiti okoliša, poslovi praćenja kakvoće zraka i emisija u zrak)
- * - Usluge kontrole kakvoće i količine robe
- * - Poslovi iz područja zaštite na radu
- * - Savjetovanje u osiguranju kvalitete proizvoda iz zaštite na radu, zaštite od požara i zaštite okoliša
- * - Poslovi praćenja kakvoće zraka i emisija u zrak
- * - Ispitivanje strojeva i uređaja s povećanim opasnostima i ispitivanja u radnom okolišu
- * - Provjera strojeva i uređaja, osobnih zaštitnih sredstava i opreme
- * - Proizvodnja proizvoda od metala
- * - Proizvodnja gotovih metalnih proizvoda, osim strojeva i opreme
- * - Proizvodnja računala te elektroničkih i optičkih proizvoda
- * - Proizvodnja strojeva i uređaja
- * - Tehničko ispitivanje

OSNIVAČI/ČLANOVI DRUŠTVA:

Alen Stojko, OIB: 96725184392
Hlapičina, Hlapičina 84
- jedini član j.d.o.o.

OSOBE OVLAŠTENE ZA ZASTUPANJE:

Alen Stojko, OIB: 96725184392
Hlapičina, Hlapičina 84
- direktor
- zastupa društvo pojedinačno i samostalno

TEMELJNI KAPITAL:
10,00 kuna

PRAVNI ODNOSI:

Osnivački akt:

Izjava o osnivanju j.d.o.o. od 13.05.2015. godine.

D002, 2015-05-18 15:10:05

Stranica: 4 od 5

TRGOVAČKI SUD U VARAŽDINU
Tt-15/1566-2

MBS: 070131699

Datum: 18.05.2015

PODACI ZA UPIS U GLAVNU KNJIGU SUDSKOG REGISTRA
(prilog uz rješenje)

Pod brojem upisa 1 za tvrtku STOJKO-ING jednostavno društvo s
ograničenom odgovornošću za trgovinu i usluge upisuje se:

SUBJEKT UPISA

U Varaždinu, 18. svibnja 2015.



Visstavljeni savjetnik
2
Ivana Starčević

1.2. Rješenje ovlaštenog koordinatora



REPUBLIKA HRVATSKA

MINISTARSTVO RADA I MIROVINSKOGA SUSTAVA

KLASA: UP/I-133-02/13-04/110
URBROJ: 524-03-01-02/3-13-2
Zagreb, 4. listopada 2013.

Ministarstvo rada i mirovinskoga sustava, povodom zahtjeva Alena Stojka, OIB: 96725184392, za izdavanje Rješenja za obavljanje poslova koordinatora za zaštitu na radu, temeljem članka 57.a stavka 3. i članka 93. stavka 9. Zakona o zaštiti na radu („Narodne novine“, broj 59/96, 94/96, 114/03, 100/04, 86/08, 116/08, 75/09 i 143/12), donosi

RJEŠENJE

Alenu Stojku, OIB: 96725184392, priznaje se status:

1. koordinatora za zaštitu na radu u fazi izrade projekta – koordinatora I,
2. koordinatora za zaštitu na radu u fazi izvođenja radova – koordinatora II.

Obrazloženje

Alen Stojko podnio je dana 3. listopada 2013. godine zahtjev za obavljanje poslova koordinatora za zaštitu na radu. Zahtjevu je priloženo sljedeće:

- preslika diplome Broj: 110, izdane 1. srpnja 2010. od Fakulteta elektrotehnike i računarstva u Zagrebu, o stečenom akademskom nazivu magistra inženjera elektrotehnike i informacijske tehnologije,
- preslika uvjerenja KLASA: UP/I-133-02/12-03/42, URBROJ: 524-03-01-01/2-13-8, izdanog 25. rujna 2013. godine od Ministarstva rada i mirovinskoga sustava, o položenom stručnom ispitu stručnjaka zaštite na radu,
- preslika uvjerenja Klasa: 133-04/13-03/18, URBROJ: 531-04-1-13-7, izdanog 9. srpnja 2013. od Ministarstva graditeljstva i prostornog uređenja, o položenom stručnom ispitu za obavljanje poslova prostornog uređenja i graditeljstva.

Ocjenjujući navode zahtjeva i podatke iz dostavljene dokumentacije, ovo Ministarstvo je utvrdilo da su ispunjeni uvjeti iz članka 5. Pravilnika o uvjetima i stručnim znanjima za imenovanje koordinatora za zaštitu na radu te polaganju stručnog ispita („Narodne novine“, broj 101/09 i 40/10), što znači da podnositelj zahtjeva ne mora polagati stručni ispit za koordinatora I zaštite na radu te da može obavljati i poslove koordinatora II. Stoga je riješeno kao u izreci.

Ovo Rješenje je oslobođeno od plaćanja upravne pristojbe na temelju odredbe članka 7. stavka 2. točke 14. Zakona o upravnim pristojbama („Narodne novine“, broj 8/96, 77/96, 95/97, 131/97, 68/98, 66/99, 145/99, 30/00, 116/00, 163/03, 17/04, 110/04, 141/04, 150/05, 153/05, 129/06, 117/07, 25/08, 60/08, 20/10, 69/10, 126/11, 112/12, 19/13 i 80/13).

Uputa o pravnom lijeku:

Protiv ovog Rješenja nije dopuštena žalba, ali se može pokrenuti upravni spor tužbom Upravnom sudom u Zagrebu u roku od 30 dana od dana dostave ovog Rješenja.

MINISTAR

prof. dr. sc. Mirando Mrsić, dr. med.

DOSTAVITI:

Alen Stojko, Hlapičina 84, 40313 Sveti Martin na Muri

1.3. Imenovanje koordinatora I za zaštitu na radu

IMENOVANJE PROJEKTANTA ELABORATA ZAŠTITE NA RADU - KOORDINATORA I

INVESTITOR:	Osnovna škola Ivan Goran Kovačić, Ulica kralja Tomislava 25, 31400 Đakovo, OIB: 31582799502
NAZIV GRAĐEVINE:	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić – Đakovo
LOKACIJA ZAHVATA:	k.č.br. . 6471, k.o. Đakovo
ZAJEDNIČKA OZNAKA:	VIZ-EX/GP-31/2024
BROJ TEH. DNEVNIKA:	GP-31/2024
RAZINA PROJEKTA:	Glavni projekt

ODLUKA

O IMENOVANJU PROJEKTANTA ELABORATA ZAŠTITE NA RADU KOORDINATORA I

U skladu sa Zakonom o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 154/14, 94/18 i 96/18) i Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18), za **Rekonstrukciju i dogradnju OŠ Ivan Goran Kovačić – Đakovo**, imenujem projektanta zaštite na radu u fazi projektiranja – koordinatora I:

Alen Stojko, mag.ing.el

Imenovani ispunjava uvjete za koordinatora za zaštitu na radu u fazi izrade projekta – koordinatora I na osnovu sljedećih dokumenata:

1. Rješenje za priznavanje statusa za:

- koordinatora za zaštitu na radu u fazi izrade projekta – koordinator I
Klasa: UP/I-133-02/13-04/110
Ur.broj: 524-03-01-02/3-13-2
Zagreb, 4.10.2013. godine

Ovo rješenje sastavni je dio **Glavnog projekta** i to:

- **MAPE 1 – Arhitektonski projekt**
- **Elaborata zaštite na radu.**

U Čakovcu, kolovoz 2025. godine.

INVESTITOR:

IMENOVANJE PROJEKTANTA ELABORATA ZAŠTITE NA RADU - KOORDINATORA I

INVESTITOR	Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić"
ADRESA	Ulica kralja Tomislava 25, 31400 Đakovo
OIB	31582799502
NARUČITELJ	Osječko-baranjska županija
ADRESA	Trg Ante Starčevića 2, 31000 Osijek
OIB	10383308860
NAZIV GRAĐEVINE	Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić - Đakovo
LOKACIJA ZAHVATA	k.č.br. 6471, k.o. Đakovo
ZAJEDNIČKA OZNAKA	VIZ-EX/GP-31/2024
RAZINA PROJEKTA	Glavni projekt

ODLUKA

O IMENOVANJU PROJEKTANTA ELABORATA ZAŠTITE NA RADU KOORDINATORA I

U skladu sa Zakonom o zaštiti na radu (NN br. 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18) i Pravilnikom o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 48/18), za Rekonstrukciju i dogradnju Osnovne škole Ivan Goran Kovačić - Đakovo na k.č.br. 6471, k.o. Đakovo, imenujem projektanta zaštite na radu u fazi projektiranja - koordinatora I:

Alen Stojko, mag. ing. el.

Imenovani ispunjava uvjete za koordinatora za zaštitu na radu u fazi izrade projekta - koordinatora I na osnovu sljedećih dokumenata:

1. Rješenje za priznavanje statusa za:

- koordinatora za zaštitu na radu u fazi izrade projekta - koordinatori I
- Klasa: UP/I-133-02/13-04/110
Ur. broj: 524-03-01-02/3-13-2
Zagreb, 4.10.2013. godine

Ovo rješenje sastavni je dio Glavnog projekta, MAPE 1 - Arhitektonski projekt, te Elaborata zaštite na radu.

U _____, 08. 2025. godine.

(potpis i pečat)

1.4. Primijenjeni propisi

ZAKONI

- Zakon o zaštiti na radu (NN 71/14, 118/14, 94/18 i 96/18)
- Zakon o zaštiti od požara (NN 92/10, 114/22)
- Zakon o zaštiti od buke (NN 30/09, 55/13, 153/13, 41/16, 114/18, 14/21)
- Zakon o građevnim proizvodima (NN 76/13, 30/14, 130/17, 32/19, 118/20)
- Zakon o državnom inspektoratu (NN 115/18, 117/21, 67/23)
- Zakon o zaštiti okoliša (NN 80/13, 153/13, 78/15, 12/18, 118/18)
- Zakon o zaštiti zraka (NN 127/19, 57/22)
- Zakon o vodama (NN 66/19, 84/21, 47/23)
- Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN 30/23)
- Zakon o normizaciji (NN 80/13)
- Zakon o prostornom uređenju (NN 153/13, 65/17, 114/18, 39/19, 98/19, 067/2023)
- Zakon o gradnji (NN 153/13, 20/17, 39/19, 125/19, 145/24)
- Zakon o ublažavanju i uklanjanju posljedica prirodnih nepogoda (NN 16/19)
- Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (NN 87/08, 86/09, 92/10, 105/10, 90/11, 5/12, 16/12, 86/12, 126/12, 94/13, 152/14, 07/17, 68/18, 98/19, 64/20, 151/22, 155/23, 156/23)

PRAVILNICI

- Pravilnik o vrsti objekata namijenjenih za rad kod kojih inspekcija rada sudjeluje u postupku izdavanja građevinskih dozvola I u tehničkim pregledima izgrađenih objekata (NN 48/97)
- Pravilnik o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20)
- Pravilnik o sigurnosnim znakovima (NN 91/15, 61/16)
- Pravilnik o zaštiti na radu na privremenim gradilištima (NN 048/2018)
- Pravilnik o zaštiti na radu pri utovaru i istovaru tereta (NN 49/86)
- Pravilnik o zaštiti na radu radnika izloženih statodinamičkim, psihofiziološkim i drugim naporima na radu (NN 073/2021)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri uporabi radne opreme (NN 16/16)
- Pravilnik o uporabi osobne zaštitne opreme (NN 005/21)
- Pravilnik o zaštiti radnika od izloženosti buci na radu (NN 148/23)
- Pravilnik o pružanju prve pomoći radnicima na radu (56/83)
- Pravilnik o izradi procjene rizika (NN 112/14, 129/19)
- Pravilnik o poslovima s posebnim uvjetima rada (NN 5/84)

- Pravilnik o sigurnosti dizala u uporabi (NN 5/19)
- Pravilnik o osposobljavanju iz zaštite na radu i polaganje stručnog ispita (NN 112/14)
- Pravilnik o ovlaštenjima za poslove zaštite na radu (NN 058/22)
- Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analiza i monitorinzima vode namijenjene za ljudsku potrošnju (NN 064/2023, 88/23)
- Pravilnik o sanitarno tehničkim i higijenskim te drugim uvjetima koje moraju ispunjavati vodoopskrbni objekti (NN 44/14)
- Pravilnik o sigurnosti i zdravlju pri radu s električnom energijom (NN 88/12)
- Pravilnik o vatrogasnim aparatima (NN 101/11, 74/13)
- Pravilnikom o uvjetima za vatrogasne pristupe (NN 35/94, 55/94, 142/03)
- Pravilnikom o otpornosti na požar i drugim zahtjevima koje građevine moraju zadovoljiti u slučaju požara (NN 29/13, 87/15)
- Pravilnikom o razvrstavanju građevina u skupine po zahtjevnosti mjera zaštite od požara (NN 56/12, 61/12)
- Pravilnik o hidrantskoj mreži za gašenje požara (NN 8/06)
- Pravilnik o razvrstavanju građevina, građevinskih dijelova i prostora u kategoriji ugroženosti o požara (NN 62/94, 32/97)
- Pravilnik o planu zaštite od požara (NN 51/12)
- Tehnički propis za prozore i vrata (NN 69/06)
- Tehnički propis o sustavima ventilacije, djelomične klimatizacije i klimatizacije zgrada (NN 03/07)
- Tehničkog propisa o osiguranju pristupačnosti građevina osobama s invaliditetom I smanjene pokretljivosti (NN012/23)
- Tehnički propis o sustavima grijanja i hlađenja zgrada (N.N. br. 110/08)
- Tehnički propisi za sustave zaštite od djelovanja munje na građevinama (NN 87/08 i 33/10)
- Normativi dimenzioniranja prostora osnovnih škola u Republici Hrvatskoj 2022

U Čakovcu, kolovoz 2025. god.



Projektant/koordinator I:
Alen Stojko, mag. Ing. El.

2 OPIS GRAĐEVINE

2.1. Uvod

Predmet Glavnog projekta je **rekonstrukcija i dogradnja Osnovne škole Ivan Goran Kovačić – Đakovo**, na dijelu čestice k.č.br. 6471, k.o. Đakovo, Ulica kralja Tomislava 25, 31400 Đakovo, za investitora **Osnovna škola Ivan Goran Kovačić, Ulica kralja Tomislava 25, 31400 Đakovo, OIB: 31582799502**. Rekonstrukcija i dogradnja škole predviđa se u svrhu dogradnje jednodijelne školske sportske dvorane sa pratećim prostorijama. Predmetna građevina nalazi se na k.č.br. 6471, k.o. Đakovo. Tehnološki proces predviđene građevine obuhvaća odgojno obrazovne poslove (tjelesno - zdravstvena kultura). Osnovna djelatnost korisnika građevine je djelatnost osnovnog obrazovanja u osnovnoj školi, a obuhvaća opće obrazovanje te druge oblike obrazovanja djece i mladih.

2.2. Opis građevine

Predmet elaborata je rekonstrukcija i dogradnja Osnovne škole Ivan Goran Kovačić – Đakovo, na dijelu čestice k.č.br. 6471, k.o. Đakovo, Ulica kralja Tomislava 25, 31400 Đakovo, za investitora Osnovna škola Ivan Goran Kovačić, Ulica kralja Tomislava 25, 31400 Đakovo, OIB: 31582799502. Rekonstrukcija i dogradnja škole predviđa se u svrhu dogradnje jednodijelne školske sportske dvorane sa pratećim prostorijama. Namjena građevine je provođenje odgojno obrazovnih poslova. Tehnološki proces predviđene građevine obuhvaća odgojno obrazovne poslove (tjelesno – zdravstvena kultura). Osnovna djelatnost predviđene građevine je djelatnost osnovnog obrazovanja u osnovnoj školi, a obuhvaća opće obrazovanje te druge oblike obrazovanja djece i mladih. Čestica se nalazi unutar izgrađenog dijela građevinskog područja naselja; unutar javne i društvene namjene. Čestica je površine 5 264 m² i pravilnog je tlocrtnog oblika. Teren predmetne parcele je gotovo ravan. S postojeće prometnice sa južne strane postoji kolni i pješački pristup koji se ovim projektom ne mijenjaju već se zadržavaju. Dogradnja će se smjestiti iza osnovne škole u sjeverozapadnom dijelu predmetne čestice. Na čestici se nalazi postojeća građevina – škola (predmetna nastava) tlocrtne površine 1 048 m². Postojeća građevina škole se sastoji od prizemlja i kata. Građevina će biti pravilnog pravokutnog oblika i spojnim hodnikom povezana s postojećom školom. Postojeće vanjsko stubište na sjeverozapadnoj strani škole će se srušiti i na tom mjestu će se izvesti novo uže stubište koje će i dalje osiguravati izlazak na vanjski teren iz postojeće škole, a do stubišta će se izvesti spoj dogradnje s postojećom školom. Prizemlje postojeće zgrade škole je tlocrtne površine 863 m², a kat je površine 763 m². Površina tavana postojeće škole iznosi 714 m². Predviđena tlocrtna površina dograđene školske dvorane iznosi 1 009 m². Dograđeni dio školske dvorane biti će prizemlje. Potrebno je osigurati 1 parkirno mjesto po 1 učionici/grupi u školi. Postojeća zgrada škole na predmetnoj čestici ima 9 učionica. Na predmetnoj čestici projektirano je 14 parkirnih mjesta što je više od potrebnog broja parkirnih mjesta. Građevina ima osigurana 2 parkirna mjesta za osobe smanjene pokretljivosti i osobe s invaliditetom. Građevina

će biti izgrađena na način da opterećenja koja djeluju na nju neće uzrokovati rušenje cijele građevine, velike deformacije, oštećenja instalacije kao i građevine.

Temelji i zidovi

Postojeća građevina škole je katnica. Građevina će biti izgrađena na način da opterećenja koja djeluju na nju neće uzrokovati rušenje cijele građevine, velike deformacije, oštećenja instalacije kao i građevine. Glavnu nosivu konstrukciju postojeće zgrade čine zidovi od pune opeke ožbukani vapneno cementnom žbukom s unutarnje i vanjske strane. Glavni nosači su lamelirani sedlasti nosači zakrivljenog intradosa. Nosivi stupovi na koje se oslanjaju glavni lamelirani nosači su AB stupovi. Nosiva konstrukcija dogradnje biti će armirano-betonska i temeljena na armirano-betonskim temeljnim trakama. Dvorana se sastoji od dva dijela, odnosno veće i manje dvorane koje će biti odijeljene AB zidom. Tlocrtno gledano su zamaknute tako da im se sljeme krovišta poklapa, no uzdužni zidovi nisu pokopljeni. Nosivi stupovi na koje se oslanjaju glavni lamelirani nosači su AB stupovi. Fasada će se biti izvedena kao ETICS sustav s mineralnom vunom. U krovnim ravninama izvesti će se horizontalna poprečna stabilizacija u obliku vlačnih čeličnih zatega. Stropna konstrukcija nad prizemljem je ujedno i ravni krov - AB ploča. Sve promjene na građevini u budućnosti neće utjecati na konstrukciju i njezine elemente. Sukladno Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20) površine podova, zidovi i stropovi na mjestu rada moraju biti takvi da se mogu čistiti i održavati.

Krovište

Velika i mala dvorana imati će kosi krov s limenim pokrovom, a prateće prostorije će imati ravni krov. Krovnu konstrukciju će činiti sekundarni lamelirani nosači postavljeni na osnovnom međusobnom razmaku. Kao pokrov koristiti će se termoizolirani čelični panel. Planirana je sunčana elektrane na krovu dvorane.

Podovi, prozori i vrata

Podna ploča dvorane izvesti će se na nabijenom tamponu šljunka. Podovi građevine moraju biti izvedeni u skladu s važećim propisima, odnosno u skladu s Pravilnikom o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20). Svi otvori u podu moraju biti propisano označeni i ograđeni. Završne obloge podova biti će sintetički kaučuk i keramičke pločice. Svi otvori u prostorima u pogledu veličine, rasporeda, smjera otvaranja i sl. biti će izvedeni u skladu s namjenom i tehnološkom shemom. Prirodno osvjjetljenje ostvariti će se preko prozora, a umjetno dodatnim rasvjetnim tijelima prema potrebama građevina. Prozori i vanjski otvori su ALU s dvostrukim IZO ostakljenjem. Prozori moraju osigurati određeni koeficijent toplinske provodljivosti u skladu s važećim Propisima. Sukladno Pravilniku o zaštiti na radu

za mjesta rada (NN 105/20) površine podova, zidovi i stropovi na mjestu rada moraju biti takvi da se mogu čistiti i održavati.

Dimenzije građevine

Osnovna djelatnost korisnika građevine je djelatnost osnovnog obrazovanja u osnovnoj školi, a obuhvaća opće obrazovanje te druge oblike obrazovanja djece i mladih. Čestica je površine 5 264 m² i pravilnog je tlocrtnog oblika. Teren predmetne parcele je gotovo ravan. Na čestici se nalazi postojeća građevina – škola (predmetna nastava) tlocrtne površine 1 048 m². Prizemlje postojeće zgrade škole je tlocrtne površine 863 m², a kat je površine 763 m². Površina tavana postojeće škole iznosi 714 m². Predviđena tlocrtna površina dograđene školske dvorane iznosi 1 009 m². Dograđeni dio školske dvorane biti će prizemlje. Sukladno Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20) minimalne visine radnih prostorija moraju iznositi 3 m za prostorije u kojima su tijekom procesa rada prisutne fizikalne, kemijske odnosno biološke štetnosti, osim prostorija za koje je drugačije određeno posebnim propisima, odnosno 2,8 m za prostorije u kojima su pri radu ispunjeni zahtjevi u pogledu mikroklimatskih uvjeta, odnosno u kojima tijekom procesa rada nema štetnih fizikalnih, kemijskih odnosno bioloških štetnosti te 2,5 m kod prostorija predviđenih za obavljanje administrativnih poslova, projektantski uredi, skladišta, prostorije u kojima se radnici zadržavaju manje od dva sata dnevno.

Putovi i izlazi u nuždi

Evakuacija je organizirano izlaženje ljudi iz nekog područja, objekta ili prostora koji je ugrožen požarom ili nekom drugom elementarnom nepogodom u situaciji kada su ugroženi ljudski životi. Broj glavnih i pomoćnih ulaza i izlaza te njihova dispozicija u građevini će omogućiti neometanu i uspješnu evakuaciju ljudstva u slučaju nužde. Evakuacijski putevi moraju biti vidljivo označeni natpisima i strelicama koje upućuju prema izlazu. Svi evakuacijski putevi ne smiju biti zakrčeni, a rasvjeta mora biti osigurana za svaku moguću situaciju (panik, sigurnosna, pomoćna rasvjeta). Sigurnosna rasvjeta se sastoji od pomoćne i panik. Građevina će biti projektirana tako da ima dovoljan broj ulaza/izlaza. U slučaju nastanka požara postojati će dovoljan broj izlaza sa vratima koja se otvaraju prema dvorištu za napuštanje prostorija za osoblje koje ne sudjeluje u gašenju požara te učenike škole. Projektirani izlazi svojim dimenzijama zadovoljavati će traženi uvjet prohodnosti evakuacijskih otvora. Evakuacija će se vršiti neposrednim izlazom na okolni vanjski slobodni prostor oko građevine. Za potrebe osiguranja zaštite od požara, odnosno osiguranja vatrogasnih prilaza sa svih strana dogradnje škole, traži se dodatni kolni prilaz.

Zagrijavanje, ventilacija i osvjetljenje

Postojeći sustav grijanja, hlađenja i ventilacije u postojećoj građevini će se zadržati, dok će se u dogradnji provesti novi sustav grijanja, hlađenja i ventilacije s naglaskom na racionalnu uporabu energije. Svi prostori će biti prirodno zračeni i osvijetljeni, a tamo gdje nema prirodne ventilacije osigurat će se prisilno ventiliranje. Svi prostori u kojima borave ljudi su grijani, hlađeni i ventilirani prema postojećim propisima. Kao primarni izvor toplinske energija za grijanje/hlađenje predviđeni će se visokoučinkovite dizalice topline u izvedbi zrak/voda. Prostore dvorane predviđa se grijati/hladiti/ventilirati ventilacijskim, krovnim uređajima koje osim za potrebe distribucije toplinske i rashladne energije služe i za dobavu i odsis zraka. Grijanje pratećih prostora dvorane predviđeno je instalacijom toplovodnog grijanja. Hlađenje pratećih prostora predviđenom je instalacijom ventilokonvektora. Navedene instalacije grijanja/hlađenja spajaju se također na navedene dizalice topline zrak/voda. Planirana je ugradnja dvije dizalice topline, od kojih se jedna koristi isključivo za grijanje i hlađenje predmetne građevine, dok se druga primjenjuje za zagrijavanje vode u spremniku PTVa. Projektom će se predvidjeti i podno grijanje određenih prostorija. Sukladno Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20) radne prostorije u kojima se radnici i druge osobe zadržavaju duže od dva sata bez prekida moraju se grijati u hladnom razdoblju. Kako bi se osigurali zdravstveno-higijenskih zahtjevi ovim projektom predviđena je ugradnja sustava prisilne ventilacije. Provjetravanje građevine je prisilno i prirodno zavisno od namjene i položaja unutar građevine. Ventilacija prostorija dvorane predviđa se osiguranjem krovnih uređaja koje osim za potrebe distribucije toplinske i rashladne energije služe i za dobavu i odsis zraka. Prateće prostorije školske dvorane ventiliraju se s rekuperatorskim jedinicama sa sekcijom za dogrijavanje/hlađenje zraka nakon rekuperacije zraka. Sukladno Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20) broj, veličina, raspored i položaj otvora za prirodno provjetravanje mora biti takav da osigurava izmjenu zraka i mikroklimatske uvjete u toplom i hladnom razdoblju. Predmetna građevina će imati izvore prirodnog osvjetljenja preko prozora te umjetno. Umjetno osvjetljenje mora ispunjavati uvjete u pogledu jakosti u skladu s tehničkim propisima. Detaljan proračun jačine rasvjete mora se izvršiti u skladu sa HRN EN 12464-1:2008 (Svjetlo i rasvjeta – Rasvjeta radnih mjesta – 1. dio: Unutrašnji (radni prostori). Tipovi rasvjete odabrani su u skladu sa potrebama i namjenom pojedinog prostora. Koristit će se LED rasvjeta proizvođača koju općenito odlikuje niska potrošnja električne energije i velika efikasnost. Sukladno Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20) mjesta na otvorenom prostoru moraju biti prikladno osvijetljena umjetnom rasvjetom ako dnevno svjetlo nije dovoljno.

Priključenje na komunalnu infrastrukturu

Postojeća građevina je priključena na postojeću komunalnu infrastrukturu. Postojeća građevina koja je predmet rekonstrukcije i dogradnje je priključena na javni vodoopskrbni sustav. Građevina ima odvodnju i vodoopskrbu. Rekonstrukcija i dogradnja predmetne građevine podrazumijeva povećanu potrošnju sanitarne vode zbog formiranja novih prostora, a moguće i povećanu potrošnju požarne vode. Priključkom moraju biti osigurane dovoljne količine za sanitarnu i protupožarnu vodu. Opskrba pitkom vodom za postojeću građevinu odvija se putem priključka na javnu vodovodnu mrežu, a spoj je smješten u postojećem vodomjernom oknu, iz kojeg se cjevovod nastavlja za opskrbu građevine sanitarnom hladnom vodom i hidrantskom mrežom. Postoje zasebni cjevovodi za opskrbu hladnom vodom, jedan za vanjsku hidrantsku mrežu, a drugi za sanitarne potrebe. U dogradnji će se razvod sanitarne vode izvesti kombinacijom cijevi s odgovarajućim spojnim i brtvenim materijalima. Potrebne količine zdravstveno ispravne vode za ljudsku potrošnju, protupožarne vode i vode za ostale potrebe osigurat će se povezivanjem internog cjevovoda na javnu vodoopskrbnu mrežu na ulični vodovod. Otpadne vode na građevini dijele se na: sanitarne otpadne vode i oborinske vode s krovova te oborinske vode s cestovnih površina i parkirališta. Postojeća sanitarno-fekalna otpadna voda iz građevine odvodi se vanjskim razvodom najkraćim mogućim putem do priključnog kontrolnog okna. Odvodnja sanitarno-fekalnih voda iz dijela građevine obuhvaćenog dogradnjom planira se također riješiti na način priključenja na postojeći vanjski razvod mješovite odvodnje. Režim odvodnje oborinskih voda s krova postojeće građevine riješen je gravitacijskim sustavom. Oborinska voda prikuplja se preko limenih žlijebova, koji su raspoređeni duž vijenca krova, te se putem limenih vertikalna usmjerava prema tlu. Odvodnja sa dogradnje planira se na isti način, ispuštanjem u postojeći sustav oborinske odvodnje. Na svim uređajima građevine biti će osigurana topla voda. Topla voda koristiti će se u svrhu sanitarija te u kuhinji prilikom pripreme hrane i pića. Unutar obuhvata zahvata neće nastajati industrijske otpadne vode niti druga vrsta onečišćenja kao opasnost za javnu odvodnju. Građevina predviđa propisan broj sanitarnih čvorova kao što je to predviđeno Pravilnikom o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20). Pomoćne prostorije koje će koristiti djelatnici (sanitarije, nužnici) moraju biti izgrađene sukladno Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20). Nužnici moraju biti osigurani posebno za muškarce i žene te izvedeni u posebnim kabinama s pregradama odgovarajuće visine. Svaki nužnik mora sadržati vrata koja imaju mogućnost zaključavanja s unutarnje strane. Umivaonici smješteni u posebnim prostorijama moraju biti odvojeno za muškarce i žene. Umivaonici moraju biti opskrbljeni dovoljnim brojem slavina te izgrađeni na način da se lako održavaju i čiste. Kućni otpad će se odlagati prema odredbama nadležnog komunalnog poduzeća.

Zaštita okoliša

U predmetnoj građevini neće biti izvora koji bi mogli dovesti do onečišćenja okoliša. Planirani zahvat u prostoru neće imati negativnih utjecaja na okoliš. Neće dolaziti do emisije štetnih i opasnih plinova po okoliš i zdravlje ljudi. U građevini neće biti opasnog otpada. Komunalni otpad koji će se pojaviti iz građevine je otpad koji nastaje redovnim čišćenjem prostora. Za odlaganje i odvoz komunalnog smeća predviđen je plato za odlaganje otpada s kontejnerima za smeće. Čiste oborinske vode s krova ispuštati će se u sustav javne odvodnje oborinskih voda.

Prije samog korištenja predviđene građevine potrebno je osigurati sanaciju okoliša gradilišta nakon gradnje. Odlaganje materijala tijekom građenja moguće je na samom gradilištu, s time da je izvođač dužan višak materijala odvesti na za to propisani deponij. Po završetku gradnje, odnosno prije tehničkog prijema izvođač je dužan sanirati okoliš objekta. Sav građevni otpad nakon završetka građenja biti će odvezen na gradski deponij. Nakon dovršenja gradnje, izvođač radova je dužan:

- ukloniti ambalažu i otpad nastao tijekom montaže
- ambalažu i otpad pogodan za reciklažu odložiti na za to određena mjesta
- ukloniti preostalu opremu i materijal s gradilišta
- odvesti – ukloniti alat s gradilišta
- očistiti montirane uređaje i opremu
- očistiti okoliš u onoj mjeri u kojoj je to sam prouzročio
- okoliš dovesti u prvobitno stanje

Sva strojarska oprema ugraditi će se unutar građevine i uz građevinu u vanjskom prostoru čime neće bitno utjecati na okoliš odnosno njegov izgled. Sami uređaji za grijanje, hlađenje i ventilaciju neće imati utjecaj na sastav okolnog zraka.

Način skupljanja i odvoženja otpada biti će određeno s nadležnim komunalnim poduzećem. U građevini i navedenom prostoru neće se koristiti, proizvodi niti prerađuju štetne tvari čije bi ispuštanje bitno uzrokovalo onečišćenje okoliša.

Projektirana građevina arhitektonski je oblikovana, a predviđeni građevinski materijali sukladni uobičajenom načinu građenja na tom prostoru, okolnim građevinama i krajoliku. Konceptcija gradnje

osmišljena je u cilju izvedbe nove tehnologije s minimalnim zagađenjem okoliša i potrošnje energije. Kako tijekom korištenja građevine ne bi došlo do neispravnog odlaganja otpada, a time i do onečišćenja tla, potrebno je redovito odvoziti otpad od strane komunalne organizacije.

2.2.1. Namjena i veličina građevine

Namjena građevine je provođenje odgojno obrazovnih poslova. Tehnološki proces predviđene građevine obuhvaća odgojno obrazovne poslove (tjelesno – zdravstvena kultura). Osnovna djelatnost predviđene građevine je djelatnost osnovnog obrazovanja u osnovnoj školi, a obuhvaća opće obrazovanje te druge oblike obrazovanja djece i mladih. Čestica se nalazi unutar izgrađenog dijela građevinskog područja naselja; unutar javne i društvene namjene. Čestica je površine 5 264 m² i pravilnog je tlocrtnog oblika. Teren predmetne parcele je gotovo ravan. Prizemlje postojeće zgrade škole je tlocrtne površine 863 m², a kat je površine 763 m². Površina tavana postojeće škole iznosi 714 m². Predviđena tlocrtna površina dograđene školske dvorane iznosi 1 009 m². Dograđeni dio školske dvorane biti će prizemlje.

2.2.2. Opasnosti i štetnosti na radu i načini na koji se uklanjanju

Temeljem čl. 67. Zakona o odgoju i obrazovanju u osnovnoj i srednjoj školi (NN 87/08, 86/09, 92/10, 105/10, 90/11, 5/12, 16/12, 86/12, 126/12, 94/13, 152/14, 07/17, 68/18, 98/19, 64/20, 151/22, 155/23, 156/23) školske ustanove dužne su osigurati sigurnost i zaštitu zdravlja u školskim ustanovama. Kao takve školske ustanove dužne su osigurati provedbu zaštite na radu, radi sigurnog odvijanja odgojno obrazovnog rada, sigurnosti i zaštite učenika i radnika škole te sigurnog i ugodnog boravka trećih osoba u Školi.

Školske ustanove dužne su:

- stvarati uvjete za zdrav mentalni i fizički razvoj te socijalnu dobrobit učenika,
- sprječavati neprihvatljive oblike ponašanja, brinuti o sigurnosti učenika,
- osigurati uvjete za uspješnost svakog učenika u učenju, brinuti se o zdravstvenom stanju učenika i o tome obavještavati nadležnog liječnika škole – specijalistu školske medicine,
- pratiti socijalne probleme i pojave kod učenika i poduzimati mjere za otklanjanje njihovih uzroka i posljedica, u suradnji s tijelima socijalne skrbi odnosno drugim nadležnim tijelima
- voditi evidenciju o neprihvatljivim oblicima ponašanja učenika
- pružati savjetodavni rad učenika

Pravila u vezi zaštite na radu obuhvaćaju:

- pravila pri projektiranju i izradi sredstava rada,
- pravila pri uporabi i održavanju, pregledu i ispitivanju sredstava rada u skladu sa sigurnosnim standardima zaštite na radu,
- mjere koje je Škola obvezna poduzimati radi provedbe zaštite na radu,
- tijela koja u Školi sudjeluju u provedbi zaštite na radu,
- pravila koja se odnose na osposobljavanje i obavješćivanje radnika i ravnatelja Škole radi postizanja potrebnog stupnja zaštite na radu i zdravstvene zaštite,
- zaštitu radnika i njihovih predstavnika radi aktivnosti u svezi provedbe zaštite na radu te zabranu stavljanja radnika u nepovoljniji položaj zbog aktivnosti poduzetih u svezi zaštite na radu,
- provedbu osnovnih pravila zaštite na radu i posebnih pravila zaštite na radu koja obuhvaćaju posebne uvjete koje moraju ispunjavati radnici pri obavljanju poslova s posebnim uvjetima rada,
- načine i postupke suradnje Škole, radnika i njihovih predstavnika i udruga te državnih ustanova i tijela nadležnih za zaštitu na radu,

– ostale mjere radi sprječavanja rizika na radu

Ravnatelj i radnici Škole dužni su primjenjivati pravila zaštite na radu tako da se svim sudionicima odgojno obrazovnog procesa osigura rad na siguran način te u najvećoj mogućoj mjeri utječe na sprječavanje nastanka ozljeda na radu, profesionalnih te drugih bolesti i težih posljedica.

Poslodavac je obavezan provoditi zaštitu na radu na temelju sljedećih općih načela prevencije:

- izbjegavanja rizika,
- procjenjivanja rizika,
- sprječavanja rizika na njihovom izvoru
- prilagođavanja rada radnicima u vezi s oblikovanjem mjesta rada, izborom radne opreme te načinom rada i radnim postupcima
- prilagođavanja tehničkom napretku,
- zamjene opasnog neopasnim ili manje opasnim,
- razvoja dosljedne sveobuhvatne politike prevencije povezivanjem tehnologije, organizacije rada, uvjeta rada, ljudskih odnosa i utjecaja radnog okoliša,
- davanja prednosti skupnim mjerama zaštite pred pojedinačnim,
- odgovarajuće osposobljavanje i obavješćivanje radnika,
- besplatnosti prevencije, odnosno mjera zaštite na radu za radnike

Osnovna pravila zaštite na radu

- zaštitu od mehaničkih opasnosti,
- zaštitu od udara električne struje,
- sprječavanje nastanka požara i eksplozije,
- osiguranje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine,
- osiguranje potrebne radne površine i radnog prostora,
- osiguranje potrebnih putova za prolaz, prijevoz i evakuaciju radnika i drugih osoba,
- osiguranje čistoće,
- osiguranje propisane temperature i vlažnosti zraka i ograničenja brzine strujanja zraka,
- osiguranje propisane rasvjete,
- zaštitu od buke i vibracija,

- zaštitu od štetnih atmosferskih i klimatskih utjecaja,
- zaštitu od fizikalnih, kemijskih i bioloških štetnih djelovanja,
- zaštitu od prekomjernih napora,
- zaštitu od elektromagnetskog i ostalog zračenja,
- osiguranje prostorija i uređaja za osobnu higijenu

Posebna pravila zaštite na radu

- organizacijom radnog vremena i korištenjem odmora
- načinom korištenja odgovarajuće osobne zaštitne opreme
- posebnim postupcima pri uporabi, odnosno izloženosti fizikalnim štetnostima, opasnim kemikalijama, odnosno biološkim štetnostima
- postavljanjem sigurnosnih znakova kojima se daje informacija ili uputa
- uputama o radnim postupcima i načinu obavljanja poslova, posebno glede trajanja posla, obavljanja jednoličnog rada i rada po učinku u određenom vremenu (normirani rad) te izloženosti radnika drugim naporima na radu ili u vezi s radom

Osiguranje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine

Osiguranje mehaničke otpornosti i stabilnosti građevine ispunjeno je odgovarajućim projektiranjem te izvedbom temelja i nosivih konstrukcija, kako je predviđeno Građevinskom projektom konstrukcije. Odabir proračuna elemenata nosive konstrukcije provesti će se u skladu s trenutno važećim propisima i normama.

Opasnosti u radnom okolišu su:

- Mehaničke opasnosti
- Opasnosti od padova i rušenja (rad na visini preko 3 metra)
- Opasnosti od električne struje
- Opasnosti od požara i eksplozije
- Toplinske opasnosti (vruće ili hladne tvari i predmeti)

Štetnosti u radnom okolišu su:

- Nepovoljna mikroklima
- Buka
- Vibracije

- Kemijske štetnosti
- Biološke štetnosti
- Štetna zračenja
- Neodgovarajuća rasvjeta

Napori u radnom okolišu su:

- Tjelesni napori i nefiziološki položaji tijela
- Psihofiziološki napori

Mehaničke opasnosti

Sukladno propisima za zaštitu djelatnika potrebno je provesti zaštitu od mehaničkih opasnosti, odnosno u građevinu uključiti tehničke i organizacijske mjere. Mehaničkim izvorima opasnosti smatraju se oni koji uzrokuju takozvane mehaničke ozljede.

Kao mehaničke opasnosti mogu se istaknuti:

- Opasnosti od dijelova koji miruju
- Opasnosti od rotirajućih dijelova (npr. mikser u kuhinji, bušilica kod održavanja)
- Opasnosti od uklještenja
- Opasnosti na različitim mjestima radnog postupka

Djelatnici u građevini biti će izloženi mehaničkim opasnostima. Djelatnici će biti izloženi mehaničkim opasnostima prilikom rukovanja ručnim alatima koji će se koristiti u kuhinji prilikom pripremanja obroka te djelatnici na održavanju i čišćenju škole koji koriste ručne i mehanizirane alate te drugu opremu. Ručnim alatima poput škara mogu se koristiti i ostali sudionici u odgojno obrazovnoj ustanovi. Najveću opasnost predstavljaju uređaji i alati u kuhinji te oni koji se koriste kod održavanja ustanove. Kod rada u kuhinji s ručnim i mehaniziranim alatima (noževima, škarama, mikserima, rezalicama i sl.) postoji opasnost od posjekotina i uboda. Uvijek treba upotrebljavati odgovarajući i ispravan alat te se držati određenih pravila i uputa za sigurnost pri rukovanju. Opasnosti od uređaja eliminiraju se održavanjem istih u ispravnome stanju te redovitim pregledavanjem i ispitivanjem.

Mjere za zaštitu od mehaničkih opasnosti:

- radnom opremom smiju rukovati samo radnici koji poznaju siguran postupak pri radu te su upoznati sa svim rizicima, opasnostima i mjerama zaštite (upute za siguran rad uz radnu opremu i osposobljavanje za rad na siguran način)
- zupčanici, remenice, osovine moraju biti potpuno zatvoreni kako bi se spriječio dodir radnika s njima, a zaštitne naprave se ne smiju uklanjati, treba ih održavati u ispravnom stanju te koristiti na propisani način
- potrebno je postaviti uređaje za blokiranje zbog zaštite od dodira s rotirajućim dijelovima

- prije početka rada provjeriti jesu li rotirajući dijelovi dobro pričvršćeni te ne smiju biti blokirani stranim tijelom
- prije čišćenja ili popravljanja radne opreme potrebno je isključiti dovod električne struje kako bi se uklonila opasnost od pokretanja radne opreme
- bez obzira na postavljenu zaštitu na strojevima, pri radu radnici ne bi smjeli nositi kravatu, šal, prstenje ili preširoku odjeću, a kosu bi trebali povezati maramom ili zaštititi odgovarajućom zaštitnom kapom
- neispravnu radnu opremu treba odmah isključiti iz uporabe, te obavijestiti odgovornu osobu
- alati i pribor od kojih postoji opasnost od posjekotina i uboda moraju se držati u posebnim ladicama ili u zaštitnim držačima
- ne smije se upotrebljavati tupi i oštećeni alat
- kod upotrebe noževa, oštrica mora biti stalno okrenuta od tijela i nikada se ne smije rezati prema sebi, a radnici moraju imati dovoljno slobodnog prostora za rad
- držak alata i pribora treba uvijek biti suh i ergonomski oblikovan (sigurnosni upori za zaštitu od posjekotina i omogućavanje boljeg zahvaćanja)
- prilikom dodavanja oštih predmeta drugom radniku, uvijek mu dodavati predmet drškom okrenutom prema njemu

Potrebno je postaviti znakove upozorenja, obavijesti i dr. Potrebno je provoditi načine za uklanjanje mehaničkih opasnosti jer su one prisutne. U dograđenom dijelu (dvorana) neće se koristiti uređaji, alati i oprema koja će radnicima uzrokovati opasnost od mehaničkih opasnosti.

Opasnost od električne struje

Sukladno propisima za zaštitu djelatnika od mehaničkog, toplinskog, kemijskog i biološkog djelovanja električne energije u građevini je potrebno osigurati zaštitu od električne energije. Detaljan sustav zaštite od električnih instalacija opisan je u Glavnom projektu – elektrotehnički projekt. Zaštita od direktornog dodira mora se osigurati izoliranjem dijelova pod naponom, pregrađivanjem te postavljanjem izvan dohvata rukom. Djelatnici će biti izloženi opasnostima od električne struje prilikom rukovanja uređajima koji će se koristiti u kuhinji prilikom pripremanja obroka, djelatnici na održavanju

škole te ostali djelatnici koji će koristiti električne uređaje, računalnu opremu i sl. Djelatnici koji rukuju električnim uređajima redovito su obvezni pregledavati uređaje i prijaviti sve nedostatke i oštećenja. Pri radu u kuhinji postoji rizik od udara električne struje zbog oštećenja električnih instalacija (mehanička oštećenja i sl.), utjecaja povećane vlage i vode koja je stalno prisutna te kvarova na električnoj radnoj opremi kao npr.: električni štednjak, mesoreznica, stroj za guljenje krumpira, friteza, mikser, pekač i sl.. Djelatnici su obvezni voditi stalnu brigu o ispravnom održavanju električne radne opreme i električnih instalacija.

Mjere za zaštitu od opasnosti električne struje:

- električne instalacije i radna oprema moraju biti tako izvedene i održavane da ne postoji opasnost od direktnog dodira
- razvodne kutije, kutije s osiguračima, priključnice i sl. moraju biti stalno zaštićene kako ne bi došlo do slučajnog dodira
- utikač treba izvlačiti iz utičnice tako da se uhvati tijelo utikača, a ne žica; ruke moraju biti suhe, a utikač i utičnica neoštećeni i čisti
- neispravnu radnu opremu treba odmah isključiti iz uporabe
- u slučaju nezgode ili kvara na opremi i instalacijama potrebno je obavijestiti odgovornu osobu
- popravak električnih uređaja i radove na električnim instalacijama smije obavljati samo stručna osoba
- ako je netko ozlijeđen električnom strujom, a nalazi se u strujnom krugu, treba odmah isključiti strujni krug prekidačem, a ozlijeđenog osloboditi od djelovanja struje izolirajućim predmetom

Radi sprečavanja opasnosti od električne struje potrebno je provesti pravilnu instalaciju električnih instalacija za predviđenu građevinu, provoditi redovito održavanje i ispitivanje ispravnosti električnih instalacija i uređaja, pregledavanje instalacija te izolacija svih vidljivih dijelova instalacija. Djelatnici smiju koristiti isključivo ispravne električne uređaje i opremu. Djelatnici u dogradnji (dvorana) neće koristiti električne uređaje koji bi im mogli predstavljati opasnost od električne struje.

Opasnost od padova

Sukladno propisima za zaštitu djelatnika od padova na istoj razini, u dubinu, s visine ili visine iznad tri metra potrebno je osigurati mjere za zaštitu od padova. Djelatnici će biti izloženi opasnostima od pada na istoj razini te eventualnim opasnostima od pada s visine kod djelatnika koji obavljaju poslove održavanja i čišćenja škole. Podovi u predviđenoj građevini će biti izvedeni na način da su ravni, glatki, ali ne klizavi. Površine po kojima se kreću kuhari/ce mogu biti uzrok padova zbog određenih nepravilnosti, npr.: oštećeni i klizavi podovi i stubišta, uvinute i oštećene podne obloge, nezaštićeni otvori u podu i sl. Važno je posvetiti pozornost izvedbi površina, a djelatnici su obvezni održavati površine po kojima se kreću te su pri kretanju obvezni pridržavati se pravila sigurnosti.

Mjere za zaštitu od opasnosti od padova:

- prolivenu tekućinu na površini za kretanje potrebno je odmah ukloniti
- površine u svakom trenutku moraju biti prohodne
- ako su na stubama postavljene podne obloge, one trebaju biti dobro učvršćene, a stubišta trebaju imati ogradu s rukohvatom
- otvori u podu moraju biti zaštićeni čvrstim ogradama i poklopcima
- kod obavljanja radova na povišenim mjestima, potrebno je koristiti ispravne ljestve na propisan način (koje moraju biti osigurane od klizanja i prevrtanja)

Djelatnici koji će obavljati određene poslove na visini obvezni su koristiti ispravne dvokrake ljestve te radni prostor imati ograđen kada je na visini iznad 1 m. Opasnost od pada predmeta spriječit će se pravilnim slaganjem robe na police. Provesti će se načini koji otklanjaju opasnost od padova na istoj razini. Načini za otklanjanje opasnosti od padova su redovito održavanje i čišćenje podova te uklanjanje svih prepreka koje mogu uzrokovati pad djelatnika. Djelatnici koji će obavljati poslove tjelesno zdravstvene kulture mogu biti izloženi opasnostima od padova prilikom održavanja nastave. Prijeti im opasnost od pada na istoj razini te opasnost od pada s visine (prilikom penjanja užetom i sl.).



Slika 1: Znak opasnosti (klizav pod)

Termičke opasnosti

Sukladno propisima za zaštitu djelatnika od termičkih opasnosti potrebno je osigurati toplinsku izolaciju te zaštitu od dodira ili prilaza djelatnika u neposrednu blizinu vrućim i hladnim tvarima. Djelatnici prilikom korištenja sredstva rada mogu biti izloženi opasnostima od opekline. Uređaji i dijelovi instalacije na kojima se mogu pojaviti visoke temperature su adekvatno toplinski izolirani i zaštićeni od slučajnog dodira. Radnici će rukovati radnom opremom koja će se koristiti u svrhu pripreme obroka. Uređaji i oprema u kuhinji može sadržavati vruće dijelove, stoga je važno djelatnicima osigurati osobna zaštitna sredstva za zaštitu od vrućih dijelova opreme. Kod poslova pripremanja hrane, kuhanja i serviranja postoje opasnosti od vrućih i hladnih tvari/predmeta. One uglavnom nastaju zbog dodira s vrućim dijelovima uređaja, vrućim posudama, vrelom vodom ili hranom, vodenom parom, prilikom rada s rashladnim uređajima (kod uzimanja namirnica iz hladjenih spremišta, hladnjaka i škrinji) i sl. Zbog toga je potrebno voditi brigu o ispravnoj provedbi radnih postupaka i poštovati pravila sigurnog rada.

Mjere za zaštitu od opasnosti od termičkih opasnosti:

- voda, vlažni ili mokri alat i pribor ne smiju se stavljati u vruću mast/ulje kako ne bi došlo do prskanja; potrebno ih je dobro osušiti
- prilikom kuhanja i pečenja posude je potrebno zatvarati poklopcima
- prilikom kontakta s vrućim/hladnim tvarima/predmetima potrebno je koristiti odgovarajuću zaštitnu opremu
- ne podizati sami ugrijane i teške posude

Potrebno je provoditi načine za uklanjanje termičkih opasnosti jer su prisutne te osigurati radnicima osobna zaštitna sredstva za zaštitu od termičkih opasnosti. Djelatnici u dograđenom dijelu (dvorana) neće se koristiti opremom koja bi mogla sadržavati vruće ili hladne dijelove opreme te opremom koja im potencijalno prijeti kao opasnost od termičkih opasnosti.



Slika 2: Znak opasnosti (vruće površine)

Opasnost od požara i eksplozije

Za potrebe osiguranja zaštite od požara potrebno je osigurati vatrogasne prilaz. Evakuacija u slučaju požara je osigurana dovoljnim brojem stubišta i sigurnih izlaza. Sva stubišta u zgradi planiraju se kao evakuacijska. Evakuacija iz svake prostorije u građevini osigurana je u 2 smjera koji vode u različitim smjerovima do vanjskog prostora ili sigurnog mjesta u građevini.

Mjere za zaštitu od opasnosti od požara:

- održavati radnu opremu i instalacije (struja, plin) u ispravnom stanju
- redovna kontrola nepropusnosti plinske instalacije te svakodnevni pregledi i periodičko ispitivanje radne opreme
- radna oprema treba imati odgovarajuće sigurnosne ventile za automatski prekid dovoda plina
- svi radnici trebaju biti osposobljeni za pravilno rukovanje radnom opremom, rad na siguran način i početno gašenje požara
- požare je potrebno gasiti odgovarajućim aparatima za početno gašenje požara, također je potrebno imati pokrivač za gašenje zapaljene masti ili ulja koji mora biti dostupan
- u slučaju požara potrebno je obavijestiti odgovarajuće službe (112 ili 193)

Načini koji otklanjaju opasnost od požara i eksplozija su redovito servisiranje aparata za gašenje požara, ispitivanje hidrantske mreže te osposobljavanje radnika iz zaštite od požara. Svi prostori predviđene građevine biti će zaštićeni od požara vatrogasnim aparatima i protupožarnim hidrantima čime je izbjegnuto da se u slučaju nastanka požara ugroze ljudi i oprema.

Zaštita od požara predviđa ugradbu sustava za dojavu požara, unutarnju i vanjsku hidrantsku mrežu, aparate za početno gašenje požara te intervenciju najbliže vatrogasne jedinice. Pri sanaciji i održavanju građevine potrebno je uzeti u obzir sve odgovarajuće propise zaštite od požara, odabirati vatrootporne konstrukcije i osigurati puteve evakuacije. Sva oprema mora biti predviđena u odgovarajućoj izvedbi prema uvjetima gradnji. Sukladno Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20) neautomatska vatrogasna oprema mora biti lako dostupna i jednostavna za upotrebu. Djelatnici koji će obavljati poslove u kuhinji izloženi su opasnostima od nastanka požara i eksplozije. Načini koji otklanjaju opasnost od požara i eksplozija su redovito servisiranje aparata za gašenje požara, ispitivanje hidrantske mreže te osposobljavanje radnika iz zaštite od požara. Svi prostori predviđene građevine biti će zaštićeni od požara vatrogasnim aparatima i protupožarnim hidrantima čime je izbjegnuto da se u slučaju nastanka požara ugroze ljudi i oprema. U dogradnji se neće skladištiti zapaljive tekućine, plinovi i druge tvari. U dogradnji se ne očekuje pojava eksplozivnih smjesa. Djelatnici u dogradnji neće koristiti sredstva niti preparate koji bi mogli uzrokovati nastanak požara ili eksplozije.

Nepovoljna mikroklima

Pri korištenju uređaja za klimatizaciju relativna vlažnost se mora kretati u granicama od 40 do 60%. Brzina strujanja zraka na mjestima rada u zatvorenom prostoru ovisi o vrsti rada i tehnološkom procesu, a ne smije biti veća od 0,5 m/s ako je temperatura vanjskog zraka do 10°C, 0,6 m/s ako je temperatura vanjskog zraka od 10°C do 27°C odnosno 0,8 m/s ako je temperatura vanjskog zraka preko 27°C. U radnim prostorijama se zavisno od vrste radova u hladnom (zimskom) razdoblju moraju osigurati sljedeći mikroklimatski uvjeti: – rad bez fizičkog naprezanja 20 – 25 °C, laki fizički rad 16 – 22 °C, teški fizički rad 10 – 19 °C. U prostorijama za obavljanje uredskih poslova i sličnim prostorijama kao i u pomoćnim prostorijama, pri normalnim mikroklimatskim uvjetima, mora se osigurati najmanji broj izmjena zraka tijekom jednog sata:

1. prostorija za obavljanje uredskih poslova i slično 1,5 izmjena /h
2. prostorija za sastanke 3 izmjene /h
3. garderoba 1 izmjena /h
4. kupaonica 5 izmjena /h

5. umivaonica 1 izmjena /h

6. nužnik 4 izmjene /h

7. prostorija za osobnu higijenu žena 2 izmjene /h

8. blagovaonica 2 izmjene /h

9. prostorija za povremeno zagrijavanje radnika.....2 izmjene /h.

U kuhinjama se javlja opasnost od nepovoljne mikroklimе i učinaka umjetne ventilacije. Takvi uvjetine povoljno utječu na obavljanje poslova te uzrokuju negativne posljedice na zdravlje radnika. Također, postoji opasnost od razvijanja i širenja zagušljivih plinova, koji uzrokuju glavobolju, mučninu, vrtoglavicu, nesvjesticu pa čak i smrt.

Mjere za zaštitu od opasnosti od nepovoljnih utjecaja mikroklimе i učinaka umjetne ventilacije:

- radne prostorije moraju biti prozračne, dovoljno prostrane s prirodnom ili umjetnom ventilacijom, odgovarajućom rasvjetom i grijanjem
- provjetravanje prirodnim putem dopušteno je samo u onim prostorijama u kojima pri radu postoje normalni mikroklimatski uvjeti i ne dolazi do stvaranja i kondenziranja vodene pare, velike topline, štetnih para, plinova i sl.; ostali prostori moraju se provjetravati umjetnom ventilacijom
- sustav ventilacije potrebno je redovno održavati, a u slučaju kvara potrebno je osigurati popravak od strane stručne osobe
- u slučaju znakova prisutnosti ugljičnog monoksida, potrebno je provjetriti prostoriju i obavijestiti odgovornu osobu
- potrebno je voditi brigu o ispravnosti sustava automatskog zatvaranja dovoda plina i sustava ventilacije

Djelatnici koji obavljaju poslove u kuhinji će biti izloženi nepovoljnim mikroklimatskim uvjetima zbog otpuštanja toplinske energije prilikom obavljanja poslova pripreme hrane. Potrebno je provoditi načine za uklanjanje štetnosti nepovoljnih mikroklimatskih uvjeta jer su prisutni. Potrebno je provoditi periodično ispitivanje nepovoljnih mikroklimatskih uvjeta u radnom okolišu.

Buka i vibracije

Sukladno propisima za zaštitu djelatnika od buke i vibracija potrebno je uzeti u obzir sve propise koji definiraju zaštitu od buke i vibracija. Projektirane i izgrađene električne instalacije ne emitiraju niti buku niti vibracije te je već time provedena ova zaštita. Građevina će biti sanirana i održavana tako da buku koju zamjećuju korisnici ili osobe koje se nalaze u blizini ostaje na razini koja ne predstavlja prijetnju njihovu zdravlju. U građevini je osigurana ispravna zvučna izolacija razdjelnih konstrukcija između pojedinih sadržaja. Djelatnici koje će obavljati poslove u kuhinji i ostali djelatnici škole neće znatno biti izloženi buci na radu. Potrebno je provoditi periodično ispitivanje buke u radnom okolišu.

Kemijske štetnosti

Sukladno propisima za zaštitu djelatnika od kemijskih štetnosti potrebno je uzeti u obzir sve propise koji definiraju zaštitu od kemijskih štetnosti. Djelatnici u kuhinji i ostalim poslovima škole neće biti izloženi kemijskim štetnostima te za njih nije potrebno provoditi mjere za zaštitu od istih.

Biološke štetnosti

Sukladno propisima za zaštitu djelatnika od bioloških štetnosti potrebno je uzeti u obzir sve propise koji definiraju zaštitu od bioloških štetnosti. Važno je pratiti zdravstvena stanja djelatnika i učenika u svrhu zaštite od bioloških opasnosti. Nije potrebno provoditi načine za uklanjanje bioloških štetnosti jer radnici nisu izloženi biološkim opasnostima na koje mogu utjecati već mogu biti izloženi biološkim opasnostima virusnih i bakterijskih bolesti. Ukoliko se primjeti da je dijete ili neki drugi korisnik škole bolestan potrebno ga je udaljiti od ostatka skupine. Prostorije sanitarnih čvorova potrebno je održavati čistima kako ne bi došlo do razvoja štetnih bioorganizama.

Štetna zračenja

Sukladno propisima za zaštitu djelatnika od štetnih zračenja potrebno je uzeti u obzir sve propise koji definiraju zaštitu od štetnih zračenja. Djelatnici neće biti izloženi opasnostima od štetnog zračenja. Nije potrebno provoditi načine za uklanjanje štetnih zračenja jer nisu prisutna. Djelatnici mogu biti izloženi elektromagnetskom zračenju, no u radnim prostorima osigurati će se LCD monitori.

Neodgovarajuća rasvjeta

Sukladno propisima za zaštitu djelatnika od neodgovarajuće rasvjete potrebno je uzeti u obzir sve propise koji definiraju zaštitu od neodgovarajuće rasvjete. Građevina će biti dobro osvijetljena prirodnim svjetlom te imati dodatnu rasvjetu u slučaju potreba. Predmetna građevina ima izvore prirodnog osvijetljenja preko prozora, te umjetno (rasvjetna armatura sa LED izvorom svjetlosti).

Rasvjeta će biti odabrana sukladno potrebama objekta i pojedinih prostorija i prostora. Sukladno Pravilniku o zaštiti na radu za mjesta rada (NN 105/20) mjesta na otvorenom prostoru moraju biti prikladno osvijetljena umjetnom rasvjetom ako dnevno svjetlo nije dovoljno. Nije potrebno provoditi načine za uklanjanje štetnosti od neodgovorajuće rasvjete jer one nisu prisutne. Potrebno je provoditi periodično ispitivanje rasvjete u radnom okolišu.

Tjelesno naprezanje

Djelatnici koji će obavljati poslove kuhinji i druge djelatnosti održavanja biti će izloženi fizičkom naprezanju zbog učestalog sagibanja i dugotrajnog stajanja. Statodinamički naponi poput nepravilnog podizanja, prijenosa i odlaganja tereta (sanduci, kutije, vreće i sl.) česti su uzrok ozljeda i oboljenja radnika. Poslodavac je obavezan osposobiti djelatnike za pravilno podizanje, prijenos i odlaganje tereta.

Mjere za zaštitu od opasnosti od tjelesnog naprezanja:

- za podizanje i prijenos tereta noge postaviti u stabilan raskorak; saviti koljena i iz čučućeg položaja uspravne kralježnice zahvatiti predmet; uspraviti se i podići predmet na visinu pogodnu za prijenos; predmet spuštati na sličan način kao i kod podizanja
- kod transporta težih sanduka, vreća ili bačava koristiti ručna kolica; kolica treba uvijek gurati, nikada vući
- paziti na dozvoljene mase tereta pri ručnom prenošenju

Djelatnici koji će obavljati poslove tjelesne zdravstvene kulture mogu biti izloženi fizičkom naprezanju prilikom održavanja nastave. Isti će djelatnici redovito uzimati potrebne odmore. Potrebno provoditi načine za uklanjanje štetnosti od tjelesnog naprezanja jer su prisutni. Djelatnicima će se osigurati odmori potrebni za rasterećenje od tjelesnih napora.

Psihološko naprezanje

Djelatnici mogu biti izloženi naporima psihološkog naprezanja prilikom komunikacije. Djelatnici će osigurati mirnu komunikaciju. Važno je pratiti ponašanje učenika u svrhu smanjenja psihološkog naprezanja. Potrebno je provoditi načine za uklanjanje štetnosti od psihološkog naprezanja jer je ono prisutno. Osiguranje psihologa i pedagoga u ustanovi jedno je od rješenja na koji se način može smanjiti psihološko naprezanje djelatnika.

Napomena:

Tehnološkim rješenjem omogućen je fizički lagan, siguran, zdrav i higijenski rad, brzo i lako pripravljanje hrane i napitaka, pripreme hrane u kuhinji te brzo i lako uređivanje i održavanje škole i ostalih prostora iste.

Tehničke mjere zaštite na radu u vrijeme izvedbe građevine

Sve opasnosti i mjere za njihovo sprječavanje koje se mogu javiti u toku izgradnje građevine, a koje su vezane za tehnologiju izgradnje, dužan je predvidjeti izvođač radova i riješiti ih. Ove mjere moraju sadržavati svu opremu i radove koje treba provesti u skladu sa Zakonom o zaštiti na radu za izvedbu ovakve vrste radova. Oprema gradilišta, osiguranje pojedinih strojeva i uređaja na njemu, te radnika za vrijeme građenja, mora se u cijelosti provesti u skladu s važećim propisima. Za provedbu ovih zaštitnih mjera nadležan je izvođač. Provjeru provedbe ovih zaštitnih mjera provode (glavni) inženjer gradilišta (u svojstvu voditelja radova) i nadzorni inženjer.



Slika 3: Znakovi zabrane, obveze i opasnosti

2.2.3. Čimbenici ergonomske prilagodbe objekta za rad i mjesta za rad, ukoliko se predviđa rad invalida u tom objektu

Postojeća škola ima osiguranu pristupačnost osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti. Dogradnja će se izvesti na način da također osigurava nesmetano korištenje osoba s invaliditetom i smanjene pokretljivosti. Visinska razlika između poda dogradnje i postojeće škole će se savladati internim stubištem u širini spojnog hodnika, a pristupačnost osobama smanjene pokretljivosti i osobama s invaliditetom će se osigurati ugradnjom koso-podizne platforme. Na predmetnoj čestici projektirano je 14 parkirnih mjesta što je više od potrebnog broja parkirnih mjesta. Građevina ima osigurana 2 parkirna mjesta za osobe smanjene pokretljivosti i osobe s invaliditetom. U građevini će biti osigurana pristupačnost invalidima i osobama smanjene pokretljivosti te se pristupi zadržavaju postojeći. Pozicija ugradnje strojarne opreme te cjelokupna izvedba strojarskih instalacija nema utjecaja na eventualno predviđeni rad ili boravak invalidnih osoba u građevini.

2.2.4. Popis opasnih radnih tvari štetnih po zdravlje

U građevini se ne predviđa rad s opasnim radnim tvarima.

2.3. Opasnosti tehnološkog procesa koji će se obavljati u građevini

Tehnološki proces predviđene građevine obuhvaća odgojno obrazovne poslove. Osnovna djelatnost korisnika građevine je djelatnost osnovnog obrazovanja u osnovnoj školi, a obuhvaća opće obrazovanje te druge oblike obrazovanja djece i mladih. Djelatnici će biti izloženi mehaničkim opasnostima prilikom rukovanja ručnim alatima koji će se koristiti u kuhinji prilikom pripremanja obroka te djelatnici na održavanju i čišćenju škole. Najveću opasnost predstavljaju uređaji i alati u kuhinji. Opasnosti od uređaja eliminiraju se održavanjem istih u ispravnome stanju te redovitim pregledavanjem i održavanjem. Potrebno je postaviti znakove upozorenja, obavijesti i dr. Djelatnici će biti izloženi opasnostima od električne struje prilikom rukovanja uređajima koji će se koristiti u kuhinji prilikom pripremanja obroka te djelatnici na održavanju škole. Djelatnici koji rukuju električnim uređajima redovito su obvezni pregledavati uređaje i prijaviti sve nedostatke i oštećenja. Djelatnici će biti izloženi opasnostima od pada na istoj razini. Podovi u predviđenoj građevini će biti izvedeni na način da su ravni, glatki, ali ne klizavi. U prostorijama kuhinje redovito je potrebno provoditi održavanje podova kako ne bi bili skliski i zaprljani od procesa rada. Djelatnici prilikom korištenja sredstva rada mogu biti izloženi opasnostima od opekline. Uređaji i dijelovi instalacije na kojima se mogu pojaviti visoke temperature su adekvatno toplinski izolirani i zaštićeni od slučajnog dodira. Radnici će rukovati radnom opremom koja će se koristiti u svrhu pripreme obroka. Uređaji i oprema u kuhinji može sadržavati vruće dijelove, stoga

je važno djelatnicima osigurati osobna zaštitna sredstva za zaštitu od vrućih dijelova opreme. Djelatnici koji će obavljati poslove u kuhinji izloženi su opasnostima od nastanka požara i eksplozije. Načini koji otklanjaju opasnost od požara i eksplozija su redovito servisiranje aparata za gašenje požara, ispitivanje hidrantske mreže te osposobljavanje radnika iz zaštite od požara. Zaštita od požara predviđa ugradbu sustava za dojavu požara, unutarnju i vanjsku hidrantsku mrežu, aparate za početno gašenje požara te intervenciju profesionalne gradske vatrogasne jedinice. Djelatnici koji obavljaju poslove u kuhinji će biti izloženi nepovoljnim mikroklimatskim uvjetima zbog otpuštanja toplinske energije prilikom obavljanja poslova pripreme hrane. Djelatnici koje će obavljati poslove u kuhinji i ostali djelatnici škole neće znatno biti izloženi buci na radu. Djelatnici koji će obavljati poslove u kuhinji i druge djelatnosti održavanja kao što je biti će izloženi fizičkom naprezanju zbog učestalog sagibanja i dugotrajnog stajanja. Isti će djelatnici redovito uzimati potrebne odmore.

NAPOMENA:

Tehnološkim rješenjem omogućen je fizički lagan, siguran, zdrav i higijenski rad, brzo i lako pripravljanje hrane i napitaka, pripreme hrane u kuhinji te brzo i lako uređivanje i održavanje škole i ostalih prostora iste.

2.4. Mjere zaštite na radu projekata

2.4.1. Arhitektonski projekt

Lokacija građevine

Predmet glavnog projekta je ishođenje građevinske dozvole za rekonstrukciju i dogradnju OŠ Ivana Gorana Kovačića u Đakovu. Postojeća zgrada osnovne škole smještena je u jugoistočnom dijelu predmetne čestice. Dogradnja će se smjestiti iza osnovne škole u sjeverozapadnom dijelu predmetne čestice i biti minimalno 4,30m udaljena od granice parcele. Škola se nalazi na k.č. 6471, k.o. Đakovo.

Za predmetni obuhvat primjenjuju se uvjeti uređenja prostora propisani u :

- Odredbama za provođenje GUP-a grada Đakova – III. ID (Službeni glasnik Grada Đakova" broj 6/08., 12/15., 14/15.-pročišćeni tekst, 9/19, 12/19- pročišćeni tekst, 6/21 i 12/21 - pročišćeni tekst) i
- Odredbama za provođenje PPUG Đakovo – V. ID ("Službeni glasnik Grada Đakovo" broj 07/06., 7/12., 1/15., 2/15.-pročišćeni tekst, 9/18., 11/18.-pročišćeni plan, 9/19, 12/19-pročišćeni tekst, 6/21., 12/21.-pročišćeni tekst i 14/21.-ispravak).

Čestica se nalazi unutar izgrađenog dijela građevinskog područja naselja unutar javne i društvene namjene – obrazovanje – osnovnoškolsko : oznaka D5 – školska namjena (kao što je prikazano na kartografskom prikazu III. ID GUP Grada Đakova - 1. Korištenje i namjena površina - list 1).

Oblik i veličina građevne čestice

Obuhvat projektnog zadatka je čestica k.č.br. 6471 k.o. Đakovo. Čestica je površine 5 264 m² i pravilnog tlocrtnog oblika. Čestice se nalaze u Ulici kralja Tomislava, a teren je gotovo ravan. Na česticu se pristupa sa javne prometnice na južnoj strani čestice kroz kolne (vatrogasne) i pješačke pristupe. Na čestici se nalazi postojeća izgradnja – škola (predmetna nastava) tlocrtne površine 1 048 m².

Oblik, veličina i smještaj građevine

Bruto površina postojeće zgrade škole iznosi ukupno 2 407,44 m². Građevina je priključena na javnu vodoopskrbnu, kanalizacijsku, plinsku i elektroenergetsku mrežu. Glavnu nosivu konstrukciju postojeće zgrade čine zidovi od pune opeke ožbukani vapneno cementnom žbukom s unutarne i vanjske strane, ukupne debljine sa žbukom cca 30-65 cm. Na predmetnoj građevini je izvršena energetska obnova prema glavnom projektu, izrađenom od strane tvrtke Đakovoprojekt d.o.o., Vijenac

k. A. Stepinca 10, Đakovo, u ožujku 2016. g. (broj projekta PEU-69/16). Novo formirana jednodijela dvorana, koja je ujedno i dogradnja na postojeću školu, je građevinske bruto površine 1 106,41 m². Građevina će biti pravilnog pravokutnog oblika i spojnim hodnikom povezana s postojećom školom. Postojeće vanjsko stubište na SZ strani škole će se jednim dijelom srušiti, dok će drugi dio ostati postojeći koje će i dalje osiguravati izlazak na vanjski teren iz postojeće škole, a do stubišta će se izvesti spoj dogradnje s postojećom školom. Visinska razlika između poda dogradnje i postojeće škole će se savladati internim stubištem u širini spojnog hodnika, a pristupačnost osobama smanjene pokretljivosti će se osigurati ugradnjom koso-podizne platforme. Nosiva konstrukcija dogradnje biti će armirano-betonska i temeljena na armirano-betonskim temeljnim trakama. Velika i mala dvorana imati će kosi krov s limenim pokrovom, a prateće prostorije će imati ravni krov. Dvorana će sa jugozapadne strane svojim najbližim dijelom biti udaljena od međe 4,30m, dok će sa sjeveroistočne strane svojim najbližim dijelom biti udaljena 15,32m. Sa sjeverozapadne strane udaljenost će biti 14,75 m dok će sa jugoistočne strane biti 35,10 m.

Katnost postojeće građevine se dogradnjom ne mijenja, ostaje P+1+T

Katnost dogradnje : P (prizemlje)

Visina postojeće građevine od kote zaravnatog terena do:

sljemena 19,00 m

Visina dogradnje od kote zaravnatog terena do:

sljemena 10,06 m

Osnovni tlocrtni gabariti postojeće građevine su 44,9 m x 27,3 m.

Osnovni tlocrtni gabariti dograđene građevine su 28,4 m x 48,4 m.

Namjena građevine

Postojeća zgrada spada u skupinu javne i društvene namjene – školske. Osnovna škola I. G. Kovačić Đakovo - izgrađena je 1899. godine i tlocrtno je izduženog oblika. Škola je dograđivana dva puta tokom 80-tih godina. Godine 1982. mijenjane su podne i stropne obloge te međukatna konstrukcija. Građevina se sastoji od dvije etaže : prizemlja i 1. kata. Ovim projektom planirana je dogradnja školske sportske jednodijelne dvorane s pratećim sadržajima koja spada u skupinu javne i društvene namjene - školske. Ulaz u prostore dogradnje odnosno školske dvorane predviđen je sa sjeverozapadne strane. Hodnik unutar dvorane povezuje sljedeće sadržaje: sanitarije za goste (muški, ženski vc i vc za invalide), spremište za čišćenje, muške i ženske garderobe sa sanitarijama i prostorima za tuširanje, kabinet sa garderobama za nastavnike te njihovim zasebnim sanitarijama te ambulantu i

1. pomoć. Mala dvorana je površine 203,20m² dok je jednodijelna dvorana 419,16m². Obje imaju direktan pristup u prostor spremišta sprava dok je jednodijelna dvorana povezana i sa prostorijom spremišta za školske priredbe. Dvorane imaju direktan izlaz na vanjske površine. Elektrosoba i strojarnica smještene su u sjeveroistočnom dijelu objekta te imaju zaseban ulaz izvan objekta. Spušten strop predviđen je u prostorijama sanitarija, garderoba, kabineta, hodnika i spremišta za čišćenje te je u tim dijelovima građevine visina prostora do spušenog stropa 300 cm osim u dijelu hodnika gdje se povezuju postojeći objekt i dogradnja, u tome dijelu visina je 250cm. Strojarnica, elektro soba, spremište sprava te prostorija spremišta za školske priredbe nemaju predviđen spušen strop te je njihova visina prostora 350 cm. Visina dvorane seže do donjeg dijela nosive konstrukcije krova od 757cm-1027cm.

Opis načina priključenja na prometnu površinu

S postojeće prometnice sa južne strane (Ul. Kralja Tomislava) postoje kolni i pješački pristupi koji se ovim projektom ne mijenjaju – zadržavaju se.

Uvjeti uređenja građevne čestice

Građevna čestica prema funkciji je uređena i podijeljena na kolne i pješačke pristupe, manipulativne površine te zelene površine. S postojeće prometnice sa južne strane postoji kolni i pješački pristup koji se ovim projektom ne mijenjaju – zadržavaju se. S istočne strane parcele urediti će se kolna površina s 14 parkirnih mjesta od čega su 2 PM za osobe s invaliditetom. Ostatak čestice je uređen pješačkim, manipulativnim i zelenim površinama. Vatrogasni put na čestici biti će izveden s travnatom plastičnom rešetkom te se ta površina pribraja u zelene površine. Postojeća zgrada osnovne škole smještena je u jugoistočnom dijelu predmetne čestice, dok će dogradnja biti smještena iza osnovne škole u sjeverozapadnom dijelu čestice. Površina građevinske čestice je 5 264 m², dok je tlocrtna površina postojeće građevine i dograđenog dijela 2 163 m². Postotak zelenih površina iznosi 41,32%.

Parkiranje

Prema odredbama GUP-a grada Đakova – III. ID, potrebno je osigurati 1 parkirno mjesto po 1 učionici/grupi u školi. Postojeća zgrada škole na predmetnoj čestici ima 9 učionica te je potrebno osigurati minimalno 9 PM. Na predmetnoj čestici projektirano je 14 PM što je i više od potrebnog broja parkirnih mjesta. (Tablica je prikazana u dijelu prostornoplanske dokumentacije)

2.4.2. Vodovod i odvodnja

Za potrebe naručitelja Osječko-baranjska županija, Trg Ante Starčevića 2. 31000 Osijek, OIB: 10383308860 i investitora Osnovna škola Ivana Gorana Kovačića , Ulica kralja Tomislava 25, 31400 Đakovo, OIB: 31582799502 potrebno je izraditi glavni projekt vodovoda i odvodnje, u što je uključena odvodnja sanitarne i oborinske vode sa nadogradnje, odvodnja zauljene oborinske otpadne vode sa novog parkinga, dovod sanitarne vode u nadogradnju, dovod hidrantske mreže u nadogradnju, dogradnja vanjske hidrantske mreže, spoj na postojeći vodovod i rekonstrukcija vodomjernog okna.

Projektna dokumentacija se izrađuje za građevinu - Osnovna škola Ivana Gorana Kovačića - Đakovo

Projektna dokumentacija će sadržavati uz tekstualni dio i grafičku dokumentaciju - tlocrte i sheme.

Projektom je obuhvaćeno:

VODOVOD

Opis i proračun priključka sanitarne vode na internu mrežu vodovoda

Opis i proračun razvoda hladne vode

Razvod tople vode za pojedine sanitarije

Opis i proračun unutarnje hidrantske mreže

Opis i proračun vanjske hidrantske mreže

ODVODNJA

Opis i proračun spoja na postojeću internu mješovitu odvodnju

Opis i proračun sustava odvodnje sanitarnih otpadnih voda

Opis i proračun sustava odvodnje oborinskih voda sa krova

Opis i proračun sustava odvodnje zauljenih oborinskih voda s asfaltiranih površina

Opis i proračun separatora lakih tekućina sa asfaltiranih površina

Opis i proračun retencijskog bazena za prihvatanje oborinske vode i prepumpavanje prema dozvoljenoj količini u mješoviti sustav.

Instalacije vodovoda i kanalizacije izvesti će se prema ovom projektu, a u skladu s važećim propisima i pravilima, te pravilima tehničke prakse.

Kvalitativno i funkcionalno, ugrađeni materijali i uređaji moraju odgovarati propisanim hrvatskim normama za ovu vrstu instalacija.

Vodovod

Na parceli je postojeći vodovodni priključak DN80 te priključak ostaje postojeći.

Dio instalacije koja je postojeća u vodomjernom oknu a služi za napajanje postojeće škole nije obuhvat ovog projekta te taj dio ostaje postojeći.

Rekonstrukcijom će se obuhvatiti vodomjerno okno koje je potrebno povećati zbog dodavanja vodomjera za sanitarnu vodu dvorane te za dodatni vodomjer hidrantske mreže koja se na novo izrađuje za pokrivanje dvorane. Prema navedenome planirano je izvesti spoj ispred postojeće instalacije T račvom DN80. Kada se sa novom cijevi odvojimo račvamo se na potrebni sanitarni vod i hidrantski vod te postavljamo vodomjera za svaku potrošnju zasebno. Vodomjerno okno izvesti prema Grafičkom detalju vodomjernog okna u grafičkim prikazima. Vodomjerno će se okno nalaziti na istom mjestu kako je i do sada bilo, Vodomjerno okno se nalazi na mjestu lako dostupnom radnicima lokalnog komunalnog poduzeća prikazanom u grafičkom prilogu 1.01. „Situacija - vodovod“. Iz postojećeg vodomjernog okna izlazi jedan vod za postojeću građevinu, a nakon rekonstrukcije će iz vodomjernog okna izlaziti tri voda:

- postojeći vod (sanitarna mreža i hidrantska mreža) – NIJE OBUHVAT PROJEKTA
- novi vod za novu vanjsku i unutarnju hidrantsku mrežu
- novi vod za sanitarnu mrežu dvorane

Novi vodovi biti će usmjereni prema novoj građevini. Nakon ulaska sanitarnog voda u novu građevinu postavlja se zaporni ventil dimenzije DN40 kojim se omogućava zatvaranje vode za određeni dio građevine. Ulazak voda za sanitarnu vodu nove građevine predviđen je u strojarnicu. Sanitarna se voda razvodi unutar građevine do svih potrebnih potrošača u građevini. Odvojak koji prolazi prema pripremi PTV-a ima zasebni zaporni ventil, nepovratni ventil te ekspanziju te je obuhvaćen strojarskim projektom. Vod nove hidrantske mreže će biti vođen do nove građevine za vanjske i unutarnje hidrante. Na parceli prema požarnim zahtjevima za pokrivanje dograđene dvorane postavljaju se 3 nova vanjska nadzemna hidranta uz koje se postavljaju ormarići sa opremom. Mjerenje potrošnje sanitarne vode dogradnje odvijat će se na novom zasebnom vodomjerom i instrumentima koji su dimenzionirani ovim projektom, a za potrebe dograđene hidrantske mreže će se također koristiti novi vodomjer koji će mjeriti protoke nove hidrantske unutarnje i vanjske mreže. Postojeći stari vodomjer će ostati za mjerenje postojeće sanitarne vode i postojeće unutarnje i postojeće vanjske hidrantske mreže. – NIJE OBUHVAT PROJEKTA

Svi vodomjeri odabrani su da zadovoljavaju u pogledu ukupnog protoka i opremljeni će biti prema potrebi sa modulom za daljinsko očitavanje brojila.

Sanitarni potrošači nove građevine:

UKUPNO			
Vrsta izljevnog mjesta:	Količina:	Izljevne jedinice (IJ):	Ukupno IJ:
WC	9	0,25	2,25
Umivaonik	17	0,5	8,5
Tuš obični	8	1,5	12
ZBROJ IJ			22,75

Ukupna količina potrebne vode za novu građevinu

$$q=0.25IJ \quad l/s=0,25*22,75=1,19l/s$$

Dimenzioniranje sanitarnog voda za novu građevinu:

DIMENZIONIRANJE SANITARNOG VODA ZA NOVU GRAĐEVINU	
v max (m/s)	2
Potrebna količina sanitarne vode [l/s]	1,19
Potrebna količina sanitarne vode [m3/s]	0,00119
Min. promjer GLAVNOG DOVODA (mm)	27,56
ODABRANO (Prva veća PEHD cijev (SDR17))	DN40

Provjera Dimenzije priključne cijevi – PRIKLJUČNA CIJEV DN80

PROVJERA GLAVNOG PRIKLJUČKA	
v max (m/s)	2,8
Potrebna količina hidrantske vode [l/s]	15,00
UKUPNO[l/s]	15,00
UKUPNO[m3/s]	0,01500
Min. promjer GLAVNOG DOVODA (mm)	82,61
POSTOJEĆA CIJEV	DN80

Priključna cijev na javni vodovod izvedena je DN80 te ZADOVOLJAVA – PRIKLJUČAK NIJE DIO OBUHVATA PROJEKTA TE OSTAJE POSTOJEĆI.

Vanjski razvod od vodomjernog okna do građevine izvodi se iz PEHD – SDR17 cijevima (tablica za provjeru promjera cijevi nalazi pod naslovom tablice cijevi). Cijevi se polažu u pripremljeni, isplanirani

rov dubine cca 0,80-1,20 m širine prema potrebi, na pješčanu posteljicu debljine 15 cm. Cijevi će se zatrpavati do visine 30 cm iznad tjemena cijevi pijeskom, a ostatak rova zatrpava se materijalom od iskopa u slojevima debljine 30 cm, uz istovremeno močenje i nabijanje svakog sloja nasutog materijala. Na visini 30 cm od tjemena cijevi postavlja se traka sa vodljivom žicom s natpisom «POZOR VODOVOD», za obilježavanje ukopanog vodovoda. Natpis mora biti vidljiv prilikom naknadnih iskapanja na trasi (okrenut prema gore). Cijevi se spajaju prema uputama proizvođača tako da spojevi ostanu vidljivi, kako bi se prilikom tlačne probe mogla kontrolirati vodonepropusnost. Vanjski se vodovod vodi na dubini minimalno 1m od kote terena na svim mjestima. Nakon ulaza sanitarne vode u nadograđeni dio građevine postavlja se zaporni ventil DN40 te se radi prijelaz na cijevi PEX AL PEX. Sve cijevi glavnog razvoda unutar građevine izvode se sa PEX-AL-PEX cijevima u palicama. Kada se cijevi spuste u slojeve poda mogu se koristiti predizolirani cijevi PEX AL PEX u kolutu. Razvod hladne i tople vode izvodi se sa istim cijevima. Dio glavnog razvoda hladne vode koji nije predizolirani izolira se sa Armaflex tube izolacijom debljine 6mm a razvod tople vode sa Armaflex tube izolacijom 19mm. Kod prolazjenja u različite požarne sektore tj. sve prodore između različitih požarnih sektora potrebno je protupožarno brtviti i cjevovod izolirati nezapaljivom izolacijom. Kod prodora osigurati dovoljan razmak cjevovoda. Na prolazima kroz temelj ili betonski zid brtvi se cijevnim provodnicama. Horizontalno i vertikalno položene cijevi moraju se o zid učvrstiti pomoću utičnih plastičnih obujmica i to na svaki metar udaljenosti. Obujmice moraju se učvrstiti tako da čvrsto drže cijev, a da pri tome istu ne oštete.

Nakon montaže kompletan cjevovod vodovodne mreže tlačno će se ispitati pod tlakom (probno i glavno ispitivanje). Za pred ispitivanje se koristi pritisak od 6 [bara] te se provodi glavno ispitivanje sa tlakom koji odgovara dozvoljenom radnom maks. pritisku tj. 10 [bara]. Navedeni pritisak treba uspostaviti unutar 30 minuta u razmacima od po 10 minuta - 2 puta. Pritisak ni nakon ispitivanja od daljnjih 30 min. ne smije pasti za više od 0,6 bara, te nigdje ne smije doći do popuštanja vodova ili spojeva. Glavno ispitivanje se vrši neposredno nakon pred ispitivanja. Ispitivanje traje 2 sata. Prije puštanja priključnog cjevovoda u funkciju potrebno ga je dobro isprati vodom te dezinficirati. Dezinfekcija mreže vrši se vodom kojoj se dodaje otopina sredstava za dezinfekciju (hipoklorit, kaporit, kloramin, klorno vapno i sl.). Koncentracija aktivnog klora podešava se prema dužini trajanja dezinfekcije. Uspješnost dezinfekcije utvrditi će se bakteriološkom analizom uzoraka vode iz mreže, koju će izvršiti nadležna zdravstvena ustanova te o tome izdati nalaz.

Razvod sanitarne hladne i tople vode u novoj građevini izvodi se sanitarnim PEX cijevima. Razvod sanitarne hladne, tople i cirkulacijske vode u novoj građevini izvodi se u slojevima poda od razvodnog ormara u prizemlju do potrošača.

Razvod u građevini izvesti prema priloženim nacrtima.

Ispred svakog izljevno g mjestu ugrađuju se odgovarajući kutni ili ravni zidni ventili sa ukrasnom kapom i rozetom.

Tehničkim proračunom odabran je profil cijevi sanitarnog voda za novu građevinu PEHD 40, a preostali je razvod dimenzioniran prema protoku i brzini strujanja vode. Kod izvođenja instalacija potrebno je ugrađivati materijale (cijevi, armaturu, fazonske komade i pomoćni materijal za ugradnju) za koje postoje analitička izvješća ovlaštenog laboratorija o zdravstvenoj ispravnosti.

Sanitarno fekalna odvodnja

Sanitarno fekalna odvodnja iz nove građevine izvesti će se spojem na postojeću odvodnju tj. postojeće okno izvedeno kraj postojećeg objekta sa zapadne strane (vidljivo na grafičkom prikazu 2.01. Situacija - ODV. Prije spoja postojeći će se sustav fekalne odvodnje provjeriti te ispitati na nepropusnost. Opterećenje iz nove građevine je $A_{ws} = 45$

Opterećenje kanalizacijskih sustava			
Vertikala postojećeg sustava odvodnje - Spoj potkrovlja			
Vrsta sanitarije	Opterećenje (A_{ws})	Broj sanitarija	Ukupno opterećenje
Umivaonik	0,5	17	8,5
WC	2,5	9	22,5
Tuš	1	8	8
podni sifon	1	6	6
UKUPNO [A_{ws}]			45

S obzirom da se odvodnja spaja na postojeću odvodnu cijev tj. na postojeće interno revizijsko okno koje se nalazi na istočnom kutu postojeće škole (POS-1) za dokazivanje odvodne cijevi potrebno je uzeti u obzir ukupno opterećenje. Nakon zbroja svih sanitarija koje su spojene na taj dio odvodnje u postojećoj građevini i nadogradnje, ukupno je opterećenje sanitarno fekalnom odvodnjom:

Opterećenje kanalizacijskih sustava			
UKUPNO OPT. SANITARNO FEKALNE ODVODNJE - postojeće + nadogradnja			
Vrsta sanitarije	Opterećenje (A_{ws})	Broj sanitarija	Ukupno opterećenje
Postojeće - Umivaonik	0,5	28	14
Postojeće - WC	2,5	16	40
Postojeće - pisoar	0,5	6	3
podni sifon	1	0	0

NADOGRADNJA	45	1	45
UKUPNO [Aws]			102

Ukupna količina sanitarno fekalne otpadne vode u postojećem bi cjevovodu nakon nadogradnje iznosila:

SANITARNO FEKALNA OTPADNA VODA = 7,07 [l/s]

Postojeća cijev za mješovitu odvodnju također odvodi i oborinsku odvodnju sa postojećeg krovišta što iznosi:

$Q_{\text{postojećeg krova}} = 1120 \text{ m}^2 \cdot 0,0300 \cdot 0,9 = 30,24 \text{ l/s}$

OBORISNKA OTPADNA VODA SA POSTOJEĆEG KROVA = 30,24 [l/s]

- Odvodnja otpadnih voda sa sanitarnih elemenata vrši se PVC kanalizacijskim cijevima položenim u spušenom stropu ili ispod temeljne ploče, spojenim na kanalizacijske vertikale, koje se zatim putem sabirnica spajaju na vanjski razvod kanalizacije. Kanalizacijski razvod u građevini izvesti će se kanalizacijskim PVC cijevima i pripadajućim fazonskim komadima, u padu od minimalno: - DN 50 (min. 2,5%), DN 70 (min. 1,5%) , DN 100 ... (min. 1,2%), DN125 ...(min. 1,0%) , DN 150 ...(min. 0,8%), DN 200 ...(min. 0,6%), DN 300 ...(min. 0,5%), DN 400 ...(min. 0,4%). Obujmice izvesti sa gumenom brtvom. Sve razmake između obujmica izvesti prema uputstvima proizvođača, a minimalno 2m u okomitoj instalaciji. Spajanje cijevi vrši se pomoću natičnih naglavaka te standardiziranih gumenih brtvi koje se montiraju u utor naglavka, radi brtvljenja spojeva. Razvod kanalizacije izvesti prema priloženim nacrtima. Sanitarne elemente izvesti od sanitarne keramike, u boji i klasi prema izboru investitora. U sanitarnim čvorovima gdje je povećana mogućnost od izlivanja vode predviđeni su podni sifoni sa zaporom mirisa, koji ujedno omogućavaju jednostavno čišćenje.
- Sva Izljevna mjesta se obavezno priključuju na kanalizaciju putem sifonskih uređaja (umivaonici, odvodne kanalice, tuš kanalice, pisoari, sudoperi itd.). Podni sifoni obavezno su opremljeni sa zaporom za miris tj. umetkom koji funkcionira sa i bez zaporne vode, te dolijevanje zaporne vode nije potrebno.
- Unutarnji razvod vrši se cijevima klase SN2. Kanalizacija ispod građevine izvodi se kanalizacijskim cijevima klase nosivosti SN4 dok se vanjski cjelokupni kanalizacijski sustav izvodi kanalizacijskim cijevima klase SN8. Sve vertikale spajaju se u horizontale sa duplim koljenom pod 45°.

- U vanjskom razvodu cijevi se polažu na pripremljenu pješčanu posteljicu, debljine 15 cm, te se nakon postavljanja zatrpavaju pijeskom ili sitnim rastresitim materijalom iz iskopa u sloju do 30 centimetara iznad tjemena cijevi, te potom materijalom iz iskopa u slojevima do 30 cm uz močenje i nabijanje slojeva. Spajanje PVC cijevi vrši se pomoću natičnih naglavaka te standardiziranih gumenih brtvi koje se montiraju u utor naglavka.
- Sva spajanja i skretanja sanitarno-fekalne kanalizacije izvode se preko revizijskih okana. Odabrana su betonska (C30/37) revizijska okna okruglog presjeka sa plastičnim dnom oznake XA2T, debljine stijenke 100mm sa priključnim brtvama. Revizijska okna se postavljaju na betonsku podlogu izvedenu betonom MB10, debljine 10 cm. U gornjoj ploči okana ugrađuju se okrugli tipski lijevano-željezni kanalizacijski poklopci Ø60 cm, klase nosivosti A15 ako su ugrađena u zelenoj površini ili tlakavcima gdje nije vatrogasni put, te u klasi D400 u asfaltiranim površinama te u području tlakavci gdje se nalazi vatrogasni put.
- Nakon montaže kompletna kanalizacijska mreža ispitati će se na vodonepropusnost pod statičkim tlakom od 0,5+H (bara) u trajanju min. 12 sati, prema DIN normama 4033. Sastav sanitarnih otpadnih voda u kontrolnom oknu prije ispust mora biti u skladu s graničnim vrijednostima emisija (NN br.26/20).

Oborinska odvodnja s asfaltirane površine

Potencijalno zauljene otpadne vode očekuju se samo na novo predviđenom parkingu i internoj prometnici. Potencijalno zauljene oborinske vode sa asfaltiranih i parkirališnih površina skupljaju se sistemom kišnih slivnika i revizijskih okana u separator lakih naftnih derivata. Nakon pročišćavanja na separatoru čista oborinska voda odvodi se zajedno sa oborinskom vodom sa krovista u retencijsko polje.

Prihvat vode i ispust detaljno je prikazani u opisu retencijskog polja i prepumpavanja.

Najveći dodatni protok je za asfaltiranu površinu od 645 m² - **$Q_{\max}=10,9$ [l/s]** (za kišni intenzitet $i = 200$ [l/s/ha] te faktor otjecanja sa asfaltnih površina = 0,85).

Prema maksimalnom protoku oborinske vode sa asfaltiranih površina od **$Q_{\max}=10,90$ [l/s]**, koju je potrebno pročititi/separirati odabran je separator lakih tekućina.

BY-PASS SEPARATOR NAFTNIH DERIVATA

Dobava i ugradnja separatora lakih tekućina iz centrifugalno lijevanog polietilena s mimotokom (bypassom). Separator mora biti konstruiran, izrađen i testiran prema HRN EN 858, nazivne veličine NS 6/30 (protok kroz separator / ukupni protok). Učinkovitost separatora mora zadovoljiti klasu I - lakih tekućina u izlaznoj vodi do 5mg/l. Separator mora biti siguran od djelovanja sila uzgona do visine

podzemne vode najmanje 1m ispod poklopca separatora (bez dodatnog betoniranja). Separator mora imati koalescentni filter koji se treba moći višekratno koristiti, a za potrebe čišćenja i održavanja jednostavno izvaditi. Separator mora imati sigurnosni plovak tariran na spec. težinu lakih tekućina kao osiguranje od nekontroliranog odljeva istih iz separatora. Unutarnji elementi separatora trebaju biti izrađeni iz PEHD-a.

Za ugradnju separatora ne smije se koristiti dodatno betoniranje. Pristup u separator mora biti u skladu s HRN EN 476. Separator mora imati integriranu taložnicu minimalne zapremnine 600 litara, minimalni kapacitet uskladištenih lakih tekućina 60 litara dok sveukupni volumen ne smije biti veći od 1000 lit. Uljev i izjev separatora moraju biti DN250, utični spoj s kliznom brtvom prema HRN EN 1401.

Dubina uljevnice cijevi mjereno od kote poklopca do kote dna cijevi uljeva treba biti $T = 0,56 \text{ m}$ do $2,13 \text{ m}$ (točnu dubinu treba definirati prije naručivanja separatora – 102cm). Separator se treba isporučivati s poklopcem u skladu s HRN EN 124 klase nosivosti A15, svijetlog otvora promjera $\varnothing 600 \text{ mm}$ s natpisom: "SEPARATOR".

Zasipanje instalacijskog okna separatora pijeskom nakon ugradnje/postavljanja separatora. Zasipanje se vrši u slojevima od po 30 cm uz ručno nabijanje.

Oborinska kanalizacija izvan građevine tj. za odvodnju parkinga izvesti će se tvrdim PVC cijevima klase SN8. Cijevi se polažu na pripremljenu pješčanu posteljicu, debljine do 15 cm, te se nakon postavljanja zatrpavaju rastresitim materijalom u slojevima od 30 centimetara, uz močenje i nabijanje slojeva. U vanjskom razvodu kanalizacije se svi prodori kanalizacijskih cijevi kroz betonske stijenke okana, kao i prodor kroz vanjski zid građevine, izvode sa tipskim provodnicama odgovarajućih dimenzija.

Sva spajanja i skretanja oborinske kanalizacije izvode se preko revizijskih okana. Izvode se sva nova revizijska okna. Odabrana su betonska (C30/37) revizijska okna okruglog presjeka sa plastičnim dnom oznake XA2T, debljine stijenke 10 cm sa priključnim brtvama. Revizijska okna se postavljaju na betonsku podlogu izvedenu betonom C8/10, debljine 10 cm. U gornjoj ploči okana ugrađuju se okrugli tipski lijevano-željezni kanalizacijski poklopci $\varnothing 60 \text{ cm}$, klase nosivosti A15 u za okna smještena u zelenoj površini te klase nosivosti D400 za okna smještena u asfaltiranoj površini. Nakon montaže kompletna kanalizacijska mreža ispitati će se

na vodonepropusnost pod statičkim tlakom od $0,5 + H$ (bar) u trajanju min. 12 sati, prema DIN normama 4033. Oborinske vode sa krovnih površina u kontrolnom oknu prije ispusta u prijemnik moraju biti u skladu s graničnim vrijednostima emisija (Narodne novine br.26/20) .

Oborinska odvodnja sa krovnih površina

Oborinska voda sa krovišta nadogradnje ne može se ispuštati samo na okolni teren zbog nemogućnosti infiltracije u slojeve okolnog terena. Nemogućnost infiltracije dokazana je niže u opisu. Zbog toga se i oborinska voda sa krovišta nadogradnje pomoću cjevovoda i okana oko građevine vodi sve do retencijskog polja koje je opisano također u nastavku. Kosi dio krova odvodi se pomoću pocinčanih žljebova i oborinskih vertikalna sve do razine okolnog terena a nakon toga postavljaju se kanalizacijske cijevi SN8 sve do okana oborinske vode. Ravni krovovi se odводе krovnim slivnicima preko vertikalna koji se nalaze u toplinskoj izolaciji te se također vode do okana sa PVC SN8 cijevima. Najveći dodatni protok je za krovnu površinu od 1083 m² - **$Q_{\max}=21,66$ [l/s]** (za kišni intenzitet $i = 200$ [l/s/ha] te faktor otjecanja sa krovnih površina = 1).

2.4.3. Elektroinstalacije

ELEKTROTEHNIČKA INSTALACIJA

IZVOR NAPAJANJA

Napajanje građevine je postojeće i ima zakupljenu snagu na obračunskom mjernom mjestu 11,80 kW. Izvor napajanja je planiran kao primarni i to električna niskonaponska mreža lokalnog distributera. Sigurnosno i rezervno napajanje nije planirano. Ovim projektom predviđena je ugradnja obnovljivog izvora električne energije (sunčana elektrana) predviđena za paralelni rad sa primarnim izvorom napajanja. Projektom ja planirana sunčana elektrane na krovu dvorane vršne snage 117,16 kW. Osnovni elementi sunčane elektrane su fotonaponski moduli, a ukupno instaliranih modula na krovnoj plohi dvorane je 232 komada instalirane snage oko 117,16 kW. Električna energija proizvedena u svim fotonaponskim modulima će se preko trofaznih DC/AC pretvarača predavati u niskonaponske instalacije objekta gdje će se ta energija trošiti za vlastite potrebe, a eventualni će se višak predavati u javnu, niskonaponsku, distribucijsku elektroenergetsku mrežu HEP-ODS. Svi DC/AC pretvarači se spajaju na razvodni ormar sunčane elektrane RSE koji se montira u posebnu prostoriju. U ormaru RSE se ugrađuju glavni osigurači, glavni prekidač elektrane s mogućnošću daljinskog isklapanja i odgovarajućim zaštitama (pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna, ograničenje istosmjerne komponente struje isporučene u mrežu, zaštita od otočnog rada) te osigurači za pomoćne strujne krugove. Pored osigurača ugrađuju se katodni odvodnici prenapona na izlaznom strujnom krugu. Mjesto priključenja elektrane je u glavnom razvodnom ormaru građevine (GRO za školu). Električna energija projektirane sunčane elektrane proizvodi se u fotonaponskim ćelijama. Moduli su spojeni serijski unutar jedne grupe (niza ili stringa). Fotonaponske ćelije su pouzdane, dugog vijeka trajanja (preko 25 godina), u toku rada ne proizvode buku niti ima štetnih usputnih produkata koji bi onečistili atmosferu ili tlo, nemaju pokretnih (habajućih) dijelova, zahtijevaju minimalno održavanje, izrađene su od materijala koji se poslije gotovo u potpunosti mogu reciklirati, imaju učinkovitost pretvaranja solarne u električnu energiju najmanje 22,7 %. Izvodi nizova (stringova) spajaju se direktno na mrežni pretvarač (inverter). Uvjeti koje mora osigurati postrojenje prilikom spajanja na mrežu biti će definirani u elektroenergetskoj suglasnosti. Isključenje napajanja je potrebno izvesti lokalno na svim evakuacijskim izlazima isključivanjem napajanja na glavnom razvodnom ormaru prizemlja sa kojeg se napajaju razvodni ormari prizemlja i kata. Mjerenje potrošnje električne energije javnog isporučioaca je planirano na niskom naponu.

RAZVOD NAPAJANJA

Sustav razvoda po građevini je planiran kao ugradni u zid ili strop (plastične savitljive cijevi srednje mehaničke otpornosti) i nadgradno u metalnim kabelskim policama. Zaštita razvoda električne

energije je planirana plastičnim cijevima pojačane mehaničke otpornosti te metalnim ili plastičnim kablskim policama. Instalacija na zajedničkim putovima evakuacije se polaže ugradno u zid ili strop ili u vatrootpornim nosačima i kanalima ukoliko nije moguće ugraditi instalaciju u zid. Zaštita od direktnog i indirektnog dodira (zaštita od kratkog spoja).

Zaštita od električnog udara postiže se primjenom odgovarajućih tehničkih mjera i to:

- istodobne mjere zaštite u pravilnom radu (osnovna zaštita)
- istodobne mjere zaštite u slučaju kvara

Istodobna mjera zaštite u pravilnom radu izvodi se prema normi HD 60364-4-41 (en) i to:

- zaštita dijelova pod naponom izoliranjem
- zaštita pregradama ili kućištima
- zaštita zaprekama
- zaštita postavljanjem izvan dohvata ruke

Istodobna mjera zaštite u pravilnom radu dijelova pod naponom na opremi i elektrotehničkoj instalaciji predviđena je upotrebom materijala, pribora, vodova i opreme u granicama nazivnih vrijednosti, kvalitete prema hrvatskim normama, pravilnom i savjesnom izradom i održavanjem opreme i elektrotehničkih instalacija. Jedan dio opreme koji je pod naponom smješten je u razvodne ormariće s ključem, a pristup imaju samo stručne i ovlaštene osobe, dok je ostali dio pretežno zaštićen izoliranjem (vodovi, rasvjeta, instalacioni pribor i drugo).

Istodobna mjera zaštite u slučaju kvara izvodi se prema normi HD 60364-4-41 (en) i to:

- zaštita automatskim isklapanjem opskrbe s izjednačavanjem potencijala
- zaštita upotrebom uređaja klase II ili jednakovrijednom izolacijom
- nevodljivim prostorima
- lokalnim izjednačenjem potencijala
- zaštita električnim odvajanjem
- dodatna zaštita strujnim zaštitnim sklopkama (RCD)

Istodobna mjera zaštite u slučaju kvara dijelova pod naponom u elektrotehničkoj instalaciji TN-S sustava predviđena je automatskim isklapanjem opskrbe. To znači da vodljivi dijelovi opreme i uređaja, koji mogu doći pod napon moraju biti vezani zaštitnim vodičem s uzemljenom točkom napojnog sustava. U cijeloj instalaciji će se položiti poseban zaštitni vodič na koji treba spojiti sve metalne mase

u objektu. Zaštitni vodič se spaja na zaštitnu sabirnicu u svakoj razvodni ormari koja je dalje spojena na sabirnicu za izjednačenje potencijala objekta, koja je spojena na uzemljivač. Zaštitni uređaji (osigurači) i presjeci vodiča odabrani su tako da nastupi automatsko isklapanje u vremenu koje je određeno zaštitom kada na bilo kojem mjestu dođe do kvara zanemarive impedancije (kratki spoj) između faznog vodiča i zaštitnog vodiča ili vodljivih dijelova koji mogu doći pod napon koje ne smije biti veće od 0,4 s osim za strujne krugove iznad 32A koje ne smije biti veće od 5 s. U instalaciji je upotrebljena dopunska zaštita pomoću strujne zaštitne sklopke diferencijalne struje 30 mA za sve priključnice koje koriste nestručne osobe (u našem slučaju sve priključnice opće namjene). Projektirane električne instalacije predviđene su kabelskim-instalacionim vodovima tipa H07Z-K, NHXMH, N2XH, FG160R16, S/FTP, JY(ST)Y. Predviđeni kabeli su bez halogena i sa pojačanom otpornošću na požar. To su kabeli i vodiči poboljšanih svojstava za slučaj požara koji su izrađeni sa izolacijom od umreženog (unakrsno povezani) polimerom bez halogena sa ispunom od ekstrudiranog bezhalogenog polimera bez ispuštanja otrovnih i korozivnih plinova u slučaju požara i ne sadrže halogene elemente.

Projektirane električne instalacije predviđene su za stalno polaganje:

- U razvodnim ormarima je potrebno osigurati daljinsko očitavanje potrošnje električne energije kompletno za pripadajući ormar I zasebno za grupe trošila da bi se osigurali podaci za kvalitetno praćenje I upravljanje potrošnjom. Osim električne energije potrebno je osigurati
- mogućnost očitavanja potrošnje toplinske energije kalorimetrima ili sličnim sustavima, potrošnje sanitarne I tehnološke vode.

SUSTAV ZAŠTITE OD MUNJE

Instalacija sustava za zaštitu zgrada od djelovanja munje (LPS) sastoji se od vanjskog zaštitnog sustava i unutrašnjeg zaštitnog sustava. Vanjski zaštitni sustav LPS-a građevine sastoji se od prihvatne mreže hvataljki, odvoda i uzemljivača s tim da izvođenje teče obrnutim redoslijedom. Za potrebe novog uzemljivača koristit će se pocinčana traka, za sva spajanja metalnih masa na uzemljivač koristit će se inox traka, a za odvode u pročelijima i krovne vodove i hvataljke koristit će se aluminijska žica. Mjerni spojevi su planirani kao podni ugradni u okolišu. Procjenom rizika potrebno je odrediti stupanj zaštite sustava prema podacima iz norme.

OPĆA RASVJETA

U svim prostorima projektirati će se oprema za opću umjetnu rasvjetu. Ova rasvjeta predviđena je svjetiljkama sa LED žaruljama. Rasvjetna tijela će biti odabrana zavisno od mogućnosti montaže i potreba prostora uz suglasnost arhitekta interijera. Glavna rasvjeta je planirana kao LED temperature boje 2700-4000 °K u odgovarajućoj zaštiti. Proračunska rasvjetljenost je prikazana u posebnim tablicama u nastavku. Rasvjeta je projektirana prema normi EN 12464-1. Pozicije, tip i način ugradnje rasvjetnih tijela prilagođen je načinu izvođenja stropa i neelektričnoj opremi iznad spuštenog stropa. Upravljanje rasvjetom je predviđeno automatski sa senzorima prisutnosti u prostorima u kojima se zadržavaju korisnici i manualno sklopkama ili tipkalima u ostalim prostorima (metoda on/off) kojom se mogu postići adekvatne uštede u tijeku upotrebe. U građevini je upotrebljena kontrola prisutnosti u pojedinim prostorima te isključivanje rasvjete ne ovisi o korisnicima. Da bi se u predmetnom prostoru postigle uštede u potrošnji električne energije rasvjete i poboljšala energetska učinkovitost potrebno je nove svjetiljke planirati energetske efikasnijima u kombinaciji senzora prisutnosti. U tijeku projektiranja potrebno je izračunati potrebe za godišnju potrošnju električne energije za rasvjetu sa procjenom LENI faktora. Rasvjeta u cijeloj predmetnoj građevini se planira kao opća, lokalna i nužna u odgovarajućoj IP zaštiti. Upravljanje i regulacija intenzitetom rasvjete je predviđena sustavom DALI sa upotrebom adresibilnih senzora prisutnosti, tipkala (ON-OFF-DIM) te rasvjetnim tijelima sa DALI driverima i kontrolerima.

SIGURNOSNA RASVJETA

Sigurnosnu rasvjetu projektirati prema normi HRN EN 1838 i uvjetima iz elaborata zaštite od požara. Svi putovi evakuacije iz predmetnog prostora biti će osvijetljeni sigurnosnom rasvjetom minimalne rasvjetljenosti od 1,1 lx autonomije najmanje 3h. U predmetnoj građevini koristit će se evakuacijska rasvjeta za siguran dolazak do mjesta odakle se može uočiti put evakuacije i sigurnosna rasvjeta putova evakuacije za siguran izlazak iz građevine ili njenog ugroženog dijela te za lakše uočavanje sigurnosnih oznaka i vatrogasnih uređaja i opreme te sigurnosnih oznaka. Autonomija sigurnosne rasvjete mora biti najmanje 3 sata na lokalnoj bateriji.

OSIGURANJE PRISTUPAČNOSTI GRAĐEVINE OSOBAMA SMANJENE POKRETLJIVOSTI

Unutar objekta se predviđa mogućnost korištenja prostora osobama sa smanjenom pokretljivosti. U električnim instalacijama nije potrebno prilagoditi instalacije ovim osobama budući da iste ne koriste električnu instalaciju. Sva označavanja prostora i kretanja potrebno je izvesti u skladu sa Pravilnikom o osiguranju pristupačnosti građevinama osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti.

Unutar predmeta zahvata u skladu sa Pravilnikom o osiguranju pristupačnosti građevinama osobama s invaliditetom i smanjene pokretljivosti izvedeni su pristupačni ulaz (čl.16), komunikacije (čl. 17) sa rukohvatima na 60 i 90 cm, oglasnim panom (čl.34) na nivou prizemlja. Pri izvođenju električnih instalacija potrebno je izvesti slijedeće radnje

Pristupačni ulaz:

- pristupačni ulaz osvijetljen razinom osvjjetljenja od 200 lx
- odgovarajuće električne instalacije sukladno odredbama čl.29 ,
- sve komunikacije unutar objekta su minimalne širine 150 cm u istoj razini adekvatno osvijetljeni (100lx)

ELEKTRONIČKI KOMUNIKACIJSKI SUSTAVI

Elektronički komunikacijski sustavi izvest će se preko odgovarajuće elektroničke komunikacijske infrastrukture izvođenjem privodne kabelske kanalizacije. Elektronička komunikacijska mreža izvodi se kao strukturno kablirana mreža spajanjem na privodni komunikacijski ormar za mogućnost spajanja na lokalne operatere komunikacijskih tehnologija te komunikacijskih ormara za svaki lokal posebno. Planirani kabeli su tipa S/FTP minimalno kategorije 6 te optički kabel multimod.

SUSTAV DOJAVE POŽARA

Sustavom dojava požara obuhvaćene su sve prostorije projektiranog objekta. Dispozicija, vrsta i količina javljača, topologija dojavnih zona i način djelovanja sustava sukladni su si dokumentima koji će biti na raspolaganju: U cjelokupnom objektu planiran je suvremeni adresabilni sustav dojava požara s mikroprocesorskim automatskim javljačima, mikroprocesorskim ručnim javljačima, mikroprocesorskim ulaznim/izlaznim modulima, alarmnim sirenama i bljeskalicama, te mikroprocesorskom modularnom centralom dojava požara. Centrala dojava požara biti će smještena u posebnoj prostoriji u prizemlju građevine u posebnoj požarnoj zoni. Sustavom dojava požara je ostvarena cjelovita zaštita na objektu. Sustav omogućava brzo i precizno lociranje izvora požara i time brzu i efikasnu intervenciju dežurnog osoblja i vatrogasne postrojbe. Sustav dojava požara je baziran na inteligentnoj programibilnoj mikroprocesorski upravljanoj centrali za dojavu požara s mogućnošću programiranja naziva javljača (pridruživanja tekstualnih opisa javljačima), kontinuiranog nadgledanja, provjere i obrade povratne informacije svakog javljača u sustavu (status javljača - aktiviran, neispravan itd.) i adekvatnim programom s razrađenim scenarijima potrebnih akcija (neophodne radnje pri različitim statusima javljača, davanje komandi, provjera i indikacija statusa priključenih javljača, uređaja,

vatrodiojavnih petlji i sl.). Automatski javljači požara su optičko-termički, individualno adresabilni, podesive adrese, odziva i osjetljivosti, s mogućnošću daljinskog testiranja, te s lokalnom svjetlosnom indikacijom prorade. Prema principu aktiviranja primjenjeni javljači požara su adresabilni ručni i optički ili termički detektori, zavisno o karakteristikama prostora koji se u tim prostorima odvijaju, ometajućim veličinama i mogućoj genezi požara. Svaki element sustava za dojavu požara (ručni javljač požara, automatski javljač požara, upravljačko nadzorni modul) ima ugrađen izolator petlje čime se osigurava da u slučaju kratkog spoja na liniji ili zbog kvara nekog elementa iz funkcije ne ispadne cijela komunikacijska linija već samo njen dio ili samo predmetni element. U zatvorenim prostorima u kojima nije moguća vanjska vizualna identifikacija javljača požara koji se je aktivirao predviđeni su indikatori prorade javljača (iznad ulaza u prostoriju, grupu prostorija i sl.). Informacije o aktiviranju bilo kojeg javljača požara, adrese ili kvara prosljeđuju se direktno na centralu za dojavu požara predmetnog objekta preko komunikacijske sabirnice te se prikazuju na predmetnom kontrolnom terminalu u realnom vremenu. Alarmno-indikacijska ploča (informativni LC-Display/kontrolna konzola) s mogućnošću diskriminacije zone izbijanja požara u predmetnom objektu nalaze se na centrali. Planiran je i paralelni upravljačko signalizacijski tablo na porti domskog dijela građevine u kojem je smještena postojeća centrala dojave požara i u kojoj je osiguran dnevni nadzor centrale. U sklopu sustava dojave požara predviđene su alarmne sirene i alarmne bljeskalice prostorno distribuirane na ključnim komunikacijskim prostorima (hodnici, zone zadržavanja ljudi i dr.). Alarmne sirene i bljeskalice napajaju se i upravljaju preko petlje dojave požara koja osigurava stalnu kontrolu linije na kratki spoj i prekid.

SUSTAVI SUČELJENI SA SUSTAVOM ZA DOJAVU POŽARA

Sustav dojave požara je sučeljen sa sustavom klime, ventilacije i grijanja (KVG) sa protupožarnim zaklopkama, protupožarnim i evakuacijskim vratima.

ISKLUČIVANJE SUSTAVA VENTILACIJE

Sustavom za dojavu požara osigurano je isključenje ventilacije putem adresabilnih mikroprocesorskih izlaznih (upravljačkih) modula djelovanjem na upravljački ormar automatike. U slučaju prorade optotermičkih ili ručnih javljača centrala dojave požara preko izvršnih modula isključuje sve klima komore te zatvara pripadajuće protupožarne zaklopke. U slučaju prorade bilo koje protupožarne zaklopke ulazni modul dojavljuje status na centralu dojave požara koja preko izvršnih modula isključuje sve klima komore te zatvara sve protupožarne zaklopke.

UPRAVLJANJE PROTUPOŽARNIM VRATIMA

Sva protupožarna vrata koja su normalno otvorena moraju biti spojena na sustav dojave požara preko izvršnog modula i automatike za prisilno zatvaranje otklopnih vrata. Predloženim rješenjem nisu predviđena niti jedna vrata koja moraju biti stalno otvorena.

UPRAVLJANJE EVAKUACIJSKIM VRATIMA

Sva evakuacijska vrata koja služe za evakuaciju osoblja u slučaju požara, a u normalnom stanju su zatvorena moraju se otvoriti ili otključati putem adresabilnih mikroprocesorskih izlaznih (upravljajčkih) modula djelovanjem na upravljački sklop vrata.

SUNČANA ELEKTRANA

Projektom ja planirana sunčana elektrane na krovu dvorane vršne snage 88,80 kW. Osnovni elementi sunčane elektrane su fotonaponski moduli, a ukupno instaliranih modula na krovnoj plohi dvorane je 176 komada instalirane snage oko 88,80 kW. Električna energija proizvedena u svim fotonaponskim modulima će se preko trofaznih DC/AC pretvarača predavati u niskonaponske instalacije objekta gdje će se ta energija trošiti za vlastite potrebe, a eventualni će se višak predavati u javnu, niskonaponsku, distribucijsku elektroenergetsku mrežu HEP-ODS. Svi DC/AC pretvarači se spajaju na razvodni ormar sunčane elektrane RSE koji se montira u posebnu prostoriju. U ormaru RSE se ugrađuju glavni osigurači, glavni prekidač elektrane s mogućnošću daljinskog isklapanja i odgovarajućim zaštitama (pod/nadnaponska, pod/nadfrekventna, ograničenje istosmjernje komponente struje isporučene u mrežu, zaštita od otočnog rada) te osigurači za pomoćne strujne krugove. Pored osigurača ugrađuju se katodni odvodnici prenapona na izlaznom strujnom krugu. Mjesto priključenja elektrane je u glavnom razvodnom ormaru građevine (GRO za školu). Električna energija projektirane sunčane elektrane proizvodi se u fotonaponskim ćelijama. Moduli su spojeni serijski unutar jedne grupe (niza ili stringa). Fotonaponske ćelije su pouzdane, dugog vijeka trajanja (preko 25 godina), u toku rada ne proizvode buku niti ima štetnih usputnih produkata koji bi onečistili atmosferu ili tlo, nemaju pokretnih (habajućih) dijelova, zahtijevaju minimalno održavanje, izrađene su od materijala koji se poslije gotovo u potpunosti mogu reciklirati, imaju učinkovitost pretvaranja solarne u električnu energiju najmanje 22,7 %. Izvodi nizova (stringova) spajaju se direktno na mrežni pretvarač (inverter). Uvjeti koje mora osigurati postrojenje prilikom spajanja na mrežu biti će definirani u elektroenergetskoj suglasnosti.

2.4.4. Strojarske instalacije

Za investitora Osnovna škola "Ivan Goran Kovačić", Ulica kralja Tomislava 25, 31400 Đakovo, OIB: 31582799502, izrađen je GLAVNI PROJEKT, STROJARSKE INSTALACIJE GRIJANJA, HLAĐENJA I VENTILACIJE za građevinu Rekonstrukcija i dogradnja OŠ Ivan Goran Kovačić – Đakovo, k.č.br. 6471, k.o. Đakovo.

Projektna Dokumentacija izrađena je prema projektnom zadatku koji je usvojen od strane Investitora uz respektiranje sljedećih vanjskih projektnih parametara:

- zima: $t_v = -15,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 90\%$ R.V.
- ljeto: $t_v = 30,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\varphi = 50\%$ R.V.

Mikroklimatski uvjeti u tretiranim prostorima usvojeni su sukladno namjeni prostora i zakonskoj regulativi. Predmetnom Dokumentacijom predviđene su strojarske instalacije, kako je opisano u tekstu koji slijedi.

Na osnovu dogovora sa investitorom izrađen je glavni/strojarski projekt za potrebe građenja Osnovne škole u Đakovu.

Strojarski / strojarski projekt obuhvaća:

- Instalaciju grijanja i hlađenja dizalicom topline – voda/zrak
- Instalaciju pripreme PTVa dizalicom topline – voda/zrak
- Instalaciju ventilokonvektora
- Instalaciju podnog grijanja
- Instalaciju prisilne (mehaničke) ventilacije s povratom topline

GRIJANJE, HLAĐENJE I PRIPREMA PTV

Za predmetnu građevinu predviđeno je grijanje, hlađenje i priprema PTVa. Za primarni izvor toplinske energije sustava grijanja i pripreme PTVa, te rashladne energije sustava hlađenja predviđeno je koristiti dizalice topline izvedbe zrak/voda, a sve u svrhu racionalne uporabe energije te ostvarivanja minimalno potrebnog udjela obnovljivih izvora energije u ukupno isporučenoj energiji za rad

termotehničkih sustava kao i minimalne - ukupne isporučene energije za rad sustava u zgradi koji se podmiruje energijom iz obnovljivih izvora energije. Planirana je ugradnja dvije dizalice topline, od kojih se jedna koristi isključivo za grijanje i hlađenje predmetne građevine, dok se druga primjenjuje za zagrijavanje vode u spremniku PTVa, volumena 2500 L. Unutar spremnika PTVa nalazi se električna grijalica, potrebne snage, za obavljanje funkcije dogrijavanja na traženu temperaturu, ukoliko je to potrebno. Za sprječavanje razmnožavanja legionele, voda u spremniku PTVa mora se povremeno zagrijavati na 60° C (ili više).

SUSTAV GRIJANJA I HLAĐENJA DIZALICAMA TOPLINE:

Grijanje i hlađenje svih prostorija (izuzev određenih, koje to ne zahtijevaju) predviđa se vršiti dizalicama topline izvedbe zrak/voda kako bi se osigurali minimalno potrebni termotehnički uvjeti za nove nZEB zgrade definirani Pravilnikom o racionalnoj uporabi energije i toplinskoj zaštiti u zgradama NN RH br. 128/15, 70/18, 86/18 i 102/20. U tu svrhu za potrebe predmetne škole predviđa se i ugradnja fotonaponskog sustava koji će biti obuhvaćen elektrotehničkim projektom čime će se osigurati proizvodnja el. energije na predmetnoj lokaciji te time direktno smanjiti troškovi potrošnje el. energije iz el. distribucijske mreže. Za rashladna tijela dizalica topline predviđena je ugradnja unutarnjih vodenih ventilokonvektorskih jedinica u kazetnoj i zidnoj izvedbi. Odvod kondenzata unutarnjih jedinica spojiti će se na instalaciju odvodnje preko sifona s kuglicom za sprječavanje povrata mirisa. Za potrebe grijanja svih prostorija predmetne zgrade predviđeno je podno grijanje, izuzev određenih prostorija, koje to ne zahtijevaju. Dizalicu topline predviđa se smjestiti na ravnom dijelu krova zgrade kako je prikazano nacrtima koji su sastavni dio ove projektne dokumentacije. Za distribuciju toplinske/rashladne energije od dizalica topline koristi se mješavina voda-glikol 30%. Odabir dizalica topline za grijanje/hlađenje zgrade definiran je na osnovu proračuna gubitaka i dobitaka topline koji su sastavni dio glavnog strojarskog projekta. Regulacija i upravljanje dizalicom topline biti će omogućena pomoću centralno-nadzornog sustava te pojedinačnim sobnim regulatorima instaliranim u svakoj prostoriji škole koju je predviđeno grijati i hladiti.

VENTILOKONVEKTORI (FC – aparati)

Za rashladna tijela u svim klimatiziranim prostorima odabrani su ventilkonvektori za funkciju hlađenja. Veličina ventilkonvektora po pojedinom prostoru i njihova izvedba (zidni/kazetni/kanalni) te razmještaj vidljivi su u grafičkom dijelu dokumentacije.

Ventilokonvektori su spojeni na dvocijevni sustav priključenja rashladnog medija, pri čemu je temperaturni režim rashladnog medija – hlađene vode (30 % etilen-glikol) $t_w = 7/12$ °C. Rashladni medij pripremljen je putem prethodno opisane dizalice topline voda/zrak. Predaja topline sa ventilokonvektora za hlađenje prostora odvija se putem cirkulacije optočnog zraka. Tijekom rada ventilokonvektora pojavljuje se i kondenzat koji se sakuplja putem centralne cijevne mreže predviđene iz bakrenih cijevi. Sam spoj ventilokonvektora na sabirnu mrežu za odvod kondenzata predviđen je preko fleksibilnog crijeva koje se obujmicom učvršćuje na priključak aparata dok se druga strana uvuče u bakrenu cijev za odvod kondenzata u dužini od minimalno 50 mm i zabrtvi silikonskim kitom. Odvod kondenzata sa podnih konvektora je potrebno dodatno zaštititi mehanizmom za sprečavanje povrata mirisa (ugradnjom sifona s kuglicom). Na ventilokonvektorima u svim prostorijama, ugrađeni su navojni tlačno neovisni balans i regulacijski prolazni ventil, pri čemu je cijevna instalacija predviđena za rad u režimu varijabilnog protoka tople/hlađene vode, pri čemu je protok u funkciji trenutnog rashladnog opterećenja građevine, a cirkulacijska crpka prilagođava svoj protok/visinu dobave navedenim trenutnim potrebama instalacije za medijem. Time se u godišnjem periodu ostvaruje značajna ušteda na pomoćnoj energiji potrebnoj za pogon cirkulacijske crpke (u odnosu na klasični hidraulički sustav s konstantnim protokom). Na navojno tlačne neovisne balans ventile predviđena je ugradnja elektro termičkog pogona za ON/OFF način regulacije. Ako nema zahtjeva za hlađenjem kabineta, garderoba ili drugih prostorija, pumpa cirkulira medij (minimalni protok) kroz cjevovod, a za to je predviđena ugradnja prestrujnih („bypass“) ventila.

Uz uređaj standardno dolazi izmjenjivač s bakrenim cijevima i aluminijskim lamelama, tangencijalni ventilator za postizanje visokih kapaciteta pri malom broju okretaja motora uz nisku razinu buke, filter, ionizator i zaslon za prikaz postavki uređaja. Uređaj je EUROVENT certificiran. Svi ventili se nakon ugradnje izoliraju. Ventilokonvektori se na cijevni razvod povezuju izoliranim fleksibilnim cijevima, unutarnji promjer crijeva jednak je unutarnjem promjeru spojnog cjevovoda. Za upravljanje radom zidnih i kazetnih ventilokonvektora ugrađuju se zidni termostati s LCD zaslonom.

PODNO GRIJANJE

Regulacija grijanja vođena je klizno u ovisnosti o vanjskoj temperaturi. Instalacija grijanja se štiti sigurnosnim ventilom s tlakom otvaranja 3,5 bara i ekspanzijskom posudom. Prikaz sustava grijanja / hlađenja prikazan je nacrtima koji su sastavni dio ove projektne dokumentacije. Horizontalni cijevni razvod centralnog grijanja do razdjelnika/sabirnika podnog grijanja predviđen je od čeličnih i plastičnih PP-R cijevi te pripadajućim fitinzima. Instalacija podnog grijanja prikazana je crtežima koji su sastavni dio ovog projekta. Cjevovodi do razdjelnika/sabirnika su izolirani toplinskom izolacijom predviđenom za

grijanje radi sprečavanja gubitka topline. Krugovi podnog grijanja se izvode iz PE-Xa 16x2 cijevi sa EVOH slojem za difuziju kisika, a kao podloga za postavljanje tih cijevi je predviđena čepasta podloga. Prilikom izrade podnog grijanja potrebno je voditi brigu o postavljanju dilatacijskih fuga. Kod izrade podnog estriha u prostorima koji imaju podno grijanje obavezno je koristiti tekućinu kao dodatak estrihu /žbuki na cementnoj osnovi zbog postojanosti podnog estriha i povećanja toplinske provodljivosti iste. Regulacija temperature se ostvaruje pomoću sobnih termostata ugrađenih na zidu pojedine prostorije i podnih osjetnika koji djeluju na servo motore u razdjelnom ormariću podnog grijanja.

TLAČNA PROBA CJEVOVODA

Nakon povezivanja cjevovoda i opreme, a prije zazidavanja prolaza u zidovima, podovima i stropovima, mora se izvršiti tlačna proba vodom, na minimalni tlak 1,5 x radni tlak.

FUNKCIONALNA PROBA

Nakon tlačne probe i punjenja instalacije mješavinom potrebno je izvršiti funkcionalnu probu i probu na radnu temperaturu (grijanje i hlađenje). Nakon otklanjanja eventualnih nedostataka, potrebno je postupak ponoviti. Tijekom funkcionalne probe instalacije potrebno je utvrditi slijedeće:

1. da li sve unutarnje jedinice jednolično hlade
2. da nema nikakvih propuštanja instalacije na spojevima
3. da li je pravilan odvod kondenzata
4. da li svi regulacijski, sigurnosni i mjerni elementi besprijekorno funkcioniraju i rade.

Zajedničke opaske za instalaciju grijanja/hlađenja:

Kompletan cijevni razvod (izuzev podnog grijanja) ogrjevnog/rashladnog medija predviđen je iz čeličnih cijevi. Sve prodore kroz zidove i podove potrebno je izvesti s proturnim cijevima i izolacijom samih cijevi.

Oslanjanje cijevnih razvoda predviđeno je putem tipskih oslonaca, prema dimenziji cijevi, vrsti medija i vrsti oslonaca, zaštićenih od korozije cinčanjem. Kompenziranje toplinskih dilatacija cijevnih razvoda (izduljenje cjevovoda zbog razlika temperature) riješeno je na prirodan način apliciranjem odgovarajućih elemenata (L – kompenzacija ili Z- kompenzacija).

Cjevovodi ogrijevnog medija razvode se prema navedenim potrošačima, prema prikazu u grafičkom dijelu projekta.

Nakon montaže cjevnog razvoda ogrijevno/rashladnog medija pristupa se tlačnoj probi, a nakon toga sve čelične površine (cijevi, oslonci, armatura, oprema i slično) mehanički se čiste od hrđe te liče dvostrukim premazom temeljne boje. Sve neizolirane površine liče se dvostrukim premazom laka otpornog na temperaturu za 20°C višu od maksimalno moguće radne temperature.

VENTILACIJA

Prisilna ventilacija veće dvorane (oznaka br. 18) predviđa se vršiti ventilacijsko-rekuperatorskim uređajem stropne (krovne) izvedbe s ciljem povrata toplinske / rashladne energije kao i ostvarivanja minimalno potrebnih tehničkih uvjeta. Malu dvoranu (oznaka br. 16) i prateće prostorije dvorane predviđa se ventilirati prisilnim putem pomoću ventilacijskih sustava – rekuperatorskim jedinicama, vertikalne izvedbe, sa sekcijom za dogrijavanje/hlađenje zraka nakon rekuperacije zraka, a sve u svrhu uštede toplinske energije te ostvarivanja minimalno potrebnih sanitarnih i pedagoških uvjeta škole. Rekuperatorske jedinice, vertikalne izvedbe, predviđa se instalirati na ravnom krovu iznad pratećih prostorija dvorane. Jedna rekuperatorska jedinica se koristi za ventilaciju male dvorane (oznaka br. 16), a druga jedinica za prateće prostorije dvorane (kabineti, hodnici, garderobe...). Položaj ugradnje definiran je nacrtima koji su sastavni dio glavnog strojarskog projekta. Za distribuciju zraka predviđaju se izvesti kanalni razvodi dobavnog i povratnog zraka te odsisni, dobavni i regulacijski distribucijski elementi. Kanale za dobavu zraka unutar prostora škole, kao i kanale povratnog i dobavnog zraka izvedenih u vanjskoj atmosferi predviđa se toplinski izolirati. Rad rekuperacijskog sustava vođen je automatski, stupanj učinkovitosti rekuperacije je visok (90%) i u svim prostorima odnosno prostornim cjelinama predviđeni su osjetnici kvailtete zraka (CO₂), čime je ostvaren rad sustava ventilacije sukladno stvarnoj okupiranosti prostora, a što smanjuje potrošnju energije u smislu ventilacije za značajnih cca 40%. Rekuperatorske jedinice imaju ugrađen ionizator, za poboljšanje kvalitete zraka.

Rekuperatorske jedinice opremljene su s vodenim izmjenjivačem za grijanje/hlađenje, koji su cjevovodima povezane sa dizalicama topline koje služe za dogrijavanje/hlađenje zraka u ovisnosti o vanjskoj temp. okoline te zadanim uvjetima dobavnog zraka.

Regulacija sustava ventilacije tj. dobave zraka kao i balansiranje sustava vrši se pomoću projektom predviđenih regulacijskih žaluzina.

Princip rada je zamišljen prema konstantnom tlaku u svrhu uštede energije sustava ventilacije.

Za prostore spremišta dvorane (oznaka br. 17) predviđena je mehanička ventilacija putem kanalnog („in-line“) ventilatora.

Uključivanje sustava ventilacije građevine vrši se pomoću regulatora rekuperatora i automatke za kontrolu rada ventilacijskog sustava.

Pozicija ugradnje rekuperatora, kanalnih ventilatora i ostatak ventilacijske opreme, kao i namjena po pojedinim prostornim cjelinama, prikazane su u grafičkom dijelu projekta.

Svu strojarsku opremu predviđeno je instalirati kako je prikazano nacrtima koji su sastavni dio projektne dokumentacije.

Zajedničke opaske za ventilacijske sustave

Razvod i transport zraka predviđen je putem pravokutnih i okruglih kanala od pocinčanog čeličnog lima standardne debljine lima (prema HRN EN 1505 i HRN EN 1506). Trase kanalskog razvoda prezentirane su na crtežima u grafičkom dijelu dokumentacije. Pravokutni kanali za razvod zraka se izvode savijanjem ili zavarivanjem lima (ovisno o tlačnom režimu i zahtjevima na kanalski razvod) a na krajevima su predviđene priрубnice za međusobno spajanje ravnih dionica i ostalih elemenata kanalskog razvoda. Stranice kanalskog razvoda, šire od 300 mm, dodatno treba ukrutiti dijagonalnim izbočivanjem a stranice šire od 1000 mm dodatno se ukružuju šipkastim ukrutama. U koljena je potrebno ugraditi usmjerne limove, sukladno HRN EN 1505. Usmjerni limovi ujedno služe i kao ukrute.