



## 2. KAZALO VSEBINE PROJEKTA

### KAZALO NAČRTOV

**PZI**

po potrebi dodaj vrstice

**PID**

navesti tiste načrte, ki so dopolnjeni ali izdelani na novo

naziv načrta

številka načrta

naziv načrta

številka načrta

0/1 Vodilni načrt - načrt arhitekture

2 Načrt s področja gradbeništva

3 Načrt s področja elektrotehnike

4 Načrt s področja strojništva

12-2020

6 Načrt požarne varnosti

7 Načrt s področja geotehnologije in rudarstva

8 Načrt s področja geodezije

po potrebi dodaj vrstice

### KAZALO IZKAZOV

**PZI**

po potrebi dodaj vrstice

naziv izkaza

št. izkaza

po potrebi dodaj vrstice

### **3. KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INSTALACIJ**

<b>1. NASLOVNA STRAN NAČRTA .....</b>	<b>1</b>
<b>2. KAZALO VSEBINE PROJEKTA .....</b>	<b>2</b>
<b>3. KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INSTALACIJ .....</b>	<b>3</b>
<b>4. TEHNIČNO POROČILO .....</b>	<b>4</b>
1. Tehnični opis .....	4
1.1 Splošno .....	4
1.2 Ogrevanje .....	4
1.3 Hlajenje .....	5
1.4 Prezračevanje .....	5
1.5 Vodovodna instalacija in kanalizacija .....	6
2. Tehnični izračuni .....	7
2.1 Izračun zimskih transmisijskih izgub .....	7
2.2 Seznam koeficientov toplotne prehodnosti gradbenih konstrukcij in stavbnega pohištva .....	7
2.3 Rezultati izračuna toplotnih izgub .....	7
2.4 Sestav toplote po prostorih .....	8
2.5 Tabela radiatorjev .....	9
2.6 Izbor tripotnega regulacijskega ventila .....	9
2.7 Izbor obtočne črpalke .....	9
2.8 Tabela količin zraka po posameznih prostorih .....	10
<b>5. POPIS MATERIALA IN DEL .....</b>	<b>11</b>
<b>6. RISBE .....</b>	<b>12</b>

## **4. TEHNIČNO POROČILO**

### **1. Tehnični opis**

#### **1.1 Splošno**

Izdelan je načrt s področja strojništva za gradnjo "Prizidka k OŠ Preska", investitorja Občina Medvode, Cesta komandanta Staneta 12, 1215 Medvode. Načrt obsega instalacije ogrevanja, hlajenja, prezračevanja ter vodovodno instalacijo.

S prizidkom se bo zagotovilo za 2 matični učilnici 1. triade s povezovalnim hodnikom, vezanim na vhodni trakt OŠ Preska in prostorom pred učilnicami za garderobe in kot razširjeni prostor učilnic. Velikost prizidka je 186,2 m<sup>2</sup> neto tlorisne površine, izvedene v pritlični etaži. Vse napeljave bodo vezane na obstoječi objekt. Izhodi iz dozidave bodo urejene tudi neposredno na dvorišče šole. Predvidena je gradnja iz modularnih enot (zabojnikov) zaradi možnosti kasnejše premestitve objekta k drugi šoli. Z gradnjo prizidka se bo urejalo še interno, zunanjo kanalizacijsko (meteorno in sanitarno) napeljavo zaradi predstavitev z mesta predvidenega prizidka. Zaradi enakega razloga se bo prestavilo tudi zunanjo merilno mesto električne napeljave. Trenutno je nameščena na fasado obstoječega objekta, prestavilo pa se bo na vzhodni rob zemljišča v prostostoječo priključno merilno omarico. Zunanja ureditev bo obsegala tlakovanje pasu okoli novega prizidka in na preureditev parkirnih mest na vzhodnem delu zemljišča. (OPOMBA: Povzeto iz vodilnega načrta.)

Osnova za izdelavo načrta so bile arhitekturne podloge, ogled obstoječega objekta ter informacije s strani vodje projekta.

**OPOMBA: V procesu izdelave PZI dokumentacije ni bila na razpolago celotna projektna dokumentacija obstoječega objekta, zato so obstoječe instalacije prikazane in opisane samo na osnovi videnega stanja na objektu! Pred izvedbo del je potrebno preveriti dejansko stanje na objektu!**

#### **1.2 Ogrevanje**

Izračun zimskih toplotnih izgub je bil izveden v skladu s standardom SIST EN 12831. Zunanja projektna temperatura je bila upoštevana -13°C, srednja letna temperatura pa 9,5°C. (OPOMBA: Podatki so povzeti iz spletne strani <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/pravilnik-ucinkoviti-rabi-energije/> – Podatki za Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah.)

Upoštevane vrednosti koeficientov toplotnih prehodnosti gradbenega ovoja so bile povzete iz elaborata gradbene fizike.

Glede na izračun toplotnih izgub novega prizidka ni potrebna povečava obstoječe kurilne naprave.

V obstoječem objektu je kotlovnica s plinskim kogeneracijskim postrojenjem. Nov prizidek se bo ogreval z ogrevno vodo iz obstoječe kotlovnice. Za prizidek se na glavnem razdelilniku ogrevne vode izvede nov odcep, na katerem se vgradi hidravlična proga z elektromotornim tri-potnim regulacijskim ventilom in obtočno črpalko. Za regulacijo temperature ogrevne vode se prigradi elektronski regulator s potrebnimi tipali in pogoni.

Novi prostori v prizidku se bodo ogrevali z radiatorji. Vgradijo se jekleni pločevinasti radiatorji s stranskimi priključki. Radiatorji se zaradi specifične sestave stene novega prizidka pritrdijo na talne konzole. Radiatorji se opremijo s termostatskimi ventili, na katere se namestijo termostatske glave, ki so primerne za javne prostore.

Razvod ogrevne vode se izvede pod stropom obstoječega objekta ter v spuščnem stropu prizidka. Priključni cevovodi za radiatorje v prizidku bodo potekali vidno ob stenah. Ves nov cevovod ogrevne vode za potrebe prizidka se izvede iz tankostenskih pocinkanih cevovodov iz ogljikovega jekla, ki se medsebojno spajajo s stisljivimi oblikovnimi kosi.

Cevovod se v obstoječem objektu ter v medstropovju prizidka izolira s toplotno izolacijo iz umetnega kavčuka. Prehod cevovodov iz obstoječega objekta v novi prizidek, se cevovodi dodatno izolirajo in se oplaščijo z alu pločevino. Preboje iz obstoječega objekta ter preboj v novi prizidek je potrebno zatesniti s požarno odpornim kitom.

Zaradi izvedbe prehoda v prizidek je potrebno na povezovalnem hodniku v obstoječem objektu prestaviti radiator. Razvod ogrevne vode v tistem delu poteka v tlaku, zato bo potreben poseg v tlak. Obstoječi priključek se blindira in se na drugem mestu izvede novega.

Po zaključeni montaži instalacije ogrevanja je potrebno še pred izoliranjem izvesti tlačno preizkušnjo cevovodnega omrežja s preizkusnim tlakom 6 bar, merjenim na najnižjem delu instalacije. Preizkus naj traja najmanj 1 uro. Vsa netesna mesta je potrebno odpraviti s pritezanjem ali ponovno montažo netesnih delov.

### **1.3 Hlajenje**

V obeh učilnicah se izvede aktivno hlajenje z dvema split hladilnima sistemoma. Oba sistema imata eno zunanjo in eno notranjo enoto. Zunanji enoti se namestita na fasado obstoječega objekta. Zaradi požarne zaščite se skladno z navodili projektanta požarne varnosti namesti zaščitna streha. Notranji enoti sta izbrani za podstropno namestitev. Izbrani sta enoti s hladilno močjo 6,0 kW. Za namestitev na konstrukcijo stropa modulne enote se izvede ustrezna podkonstrukcija.

Razvod hladiva se izvede iz namenskih predizoliranih bakrenih cevi za razvod hladiva. Razvod poteka v spuščnem stropu do vsake notranje enote. Preboj iz zunanosti v medstropovje se zatesni s požarno odpornim kitom.

V sklopu električnih instalacij se izvede priključek za napajanje sistemov ter napajalne in regulacijske povezave med zunanjima in notranjima enotama.

### **1.4 Prezračevanje**

V prizidku se izvedejo trije ločeni prezračevalni sistemi. Namestijo se prezračevalne naprave z rekuperacijo toplote iz odvodnega zraka. Izbrane so naprave kot npr. Salda Smarty 4X V1.1 ali enakovredno. Naprave se namestijo na tla na ustrezne podstavke z antivibracijskimi nogicami. Naprava zagotavlja dovod svežega zraka in odvod odpadnega zraka in je opremljena s protitočnim ploščnim rekuperatorjem toplote z obodom in električnim predgrelnikom zraka za zaščito rekuperatorja. V napravo sta vgrajena dva EC ventilatorja, ki se odlikujeta z izredno visokim celotnim izkoristkom delovanja in s tem najmanjšo porabo električne energije. Filtracija zunanjega zraka je enostopenjska stopnje ePM1 70% po ISO 16890 (oz. F7 po EN779) s panelnim filtrom z veliko aktivno površino, filtracija odtočnega zraka pa Coarse 65% po ISO 16890 (oz. G4 po EN779) prav tako s panelnim filtrom z veliko aktivno površino. Na obeh filtrih je nameščeno tlačno stikalo, ki uporabniku javi, ko je filter potrebno zamenjati. Vsi elementi regulacije delovanja naprave so vgrajeni v napravi in kompletno ožičeni. V sklopu regulacije je dobavljen tudi daljinski upravljalnik s prikazovalnikom. Daljinski upravljalnik omogoča izbiro hitrosti ventilatorjev, regulacijo temperature vpiha zraka z vgrajenim temperaturnim senzorjem in časovno programiranje delovanja naprave z vgrajeno uro, naprava pa omogoča tudi delovanje v režimu nočnega pohlajevanja. V učilnicah se dodatno se namesti zaznavalo CO<sub>2</sub>, preko katerega se uravnava količina zraka glede na kakovost zraka v prostoru.

Na priključkih za sveži in odpadni zrak se namestita motorni zaporni loputi, ki preprečujeta nekontroliran prepih v času nedelovanja naprave. Na priključkih za vtočni in odtočni zrak se namestita dušilnika zvoka.

Kanalski razvod se na napravo poveže z izoliranimi fleksibilnimi cevovodi. Neposredno za napravo se v kanal vtočnega zraka namesti električni dogrelnik zraka, ki po potrebi dogreva vtočni zrak.

Kanalski razvod za vtočni in odtočni zrak poteka v kaskadi pod spuščnim stropom. Za vpih in zajem zraka se v kanalski razvod vgradijo prezračevalne rešetke. Rešetke za vpih zraka se dobavijo z regulacijskim nastavkom za nastavitve količine zraka, odvodne rešetke pa se dobavijo z osnovnim regulacijskim nastavkom. Količine zraka in tip distribucijskih elementov je razviden iz tabele v poglavju Tehnični izračuni.

Zajem svežega zraka in izpih odpadnega zraka se izvede preko kombinirane fasadne rešetke za napravi v učilnicah ter preko kanalske fajfe za zajem zraka in strešne kape za napravo v garderobi / hodniku.

Zaradi zahtev iz načrta s področja požarne varnosti se v kanal za zajem svežega zraka in v kanal za izpih odpadnega zraka iz naprave v garderobi vgradi požarni loput s proženjem na talilni lot.

Kanalski razvod se izvede iz okroglih kanalov. Okrogli kanali so izdelani iz spiralno robljenih cevi iz trakov pocinkane pločevine, debeline po SIST EN 1506, stopnje 1 in 5 ( $\pm 1000$  Pa).

Toplotna izolacija zračnih kanalov izdelanih iz pocinkane pločevine se izvede s toplotno in parozaporno izolacijo. Predvidena debelina izolacije:

- dovodni kanali vodeni po prostorih se izolirajo s toplotno izolacijo debeline 13 mm iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo;
- odvodni kanali vodeni po prostorih se ne izolirajo;
- kanali za sveži in odpadni zrak se izolirajo s toplotno in parozaporno izolacijo debeline 32 mm iz sintetičnega kavčuka z zaprto celično strukturo.

Izolacija ventilacijskih kanalov mora skladno s pravilnikom o prezračevanju in klimatizaciji stavb ustrezati minimalno razredu C-s3 po standardu EN 13501-1.

Med montažo je potrebno vse odprte zračne kanale zaščititi pred vdorom prahu. Po končani montaži je potrebno izvesti poskusno obratovanje, nastaviti količine zraka, odpraviti lokalne prepihe, izdelati poročilo o meritvah ter predati navodila za obratovanje in vzdrževanje. Enkrat letno je priporočljivo kanalski razvod očistiti in dezinficirati.

### **1.5 Vodovodna instalacija in kanalizacija**

Obstoječi objekt je priključen na javno vodovodno omrežje. V novem prizidku sta predvideni dve novi iztočni mesti, kar ne bo vplivalo na skupno porabo vode, zato bo obstoječi priključek ustrezen tudi po izgradnji prizidka.

Nov prizidek se naveže na obstoječo interno vodovodno instalacijo v prostoru za čistila v medetaži. Cevovod poteka ob steni v avli in vstopa v prizidek v medstropovju. Cevovod nato v medstropovju poteka do umivalnika v vsaki od učilnic, kjer se ob steni spusti na priključek umivalnika.

Zaradi pričakovane majhne porabe tople porabne vode se izvede lokalno segrevanje tople porabne vode z električnim grelnikom majhne prostornine. Ob vsakem umivalniku se vgradi podumivalniški tlačni električni grelniki tople porabne vode prostornine 10l z vgrajenim električnim grelnikom moči 1,5kW. Regulacija delovanja električnega grelnika je s prigrajenim termostatom. Tlačni grelnik se opremi z varnostnim in protipovratnim ventilom.

V načrtu s področja strojništva sta zajeta dva konzolna umivalnika. Izlivne armature so stoječe enoročne izvedbe. Drobna sanitarna oprema (ogledala, držala za milo, držala za brisače, poličke etažerke itd), je zajeta v popisu materiala.

Cevovodi se izvedejo iz večplastnih kompozitnih cevi. Spajanje cevovodov se izvede z zatisnimi fittingi, spajanje cevovodov in armatur pa se izvede z navojnimi zvezami. Vsi razvodi se ustrezno izolirajo. Na prehodu cevovoda iz obstoječega objekta v novi prizidek se cevovod dodatno izolira in se zaščiti z alu pločevino. Preboj preko stene obstoječega objekta ter preboj v novi prizidek se zatesnita s požarno odpornim kitom.

Odvod odpadne vode iz umivalnikov se izvede v talno kanalizacijo. Odvod kondenza iz hladilnih naprav se izvede preko namenskega sifona s kroglico v odtok umivalnika, odvod kondenza iz rekuperatorjev pa se izvede v talno meteorno kanalizacijo. Talna kanalizacija je obdelana v načrtu s področja gradbeništva. Kanalizacija v objektu se izvede iz PP cevi. Spajanje teh cevi je z natičnimi obojkami.

Po končani montaži se izvede tlačni preizkus cevovodnega omrežja. Po uspešnem preizkusu se cevovodi dokončno izolirajo.

## 2. Tehnični izračuni

### 2.1 Izračun zimskih transmisijskih izgub

Izračun zimskih toplotnih izgub je bil izveden v skladu s standardom SIST EN 12831. Zunanja projektna temperatura je bila upoštevana  $-13^{\circ}\text{C}$ , srednja letna temperatura pa  $9,5^{\circ}\text{C}$ .

OPOMBA: Podatki so povzeti iz spletne strani <https://meteo.arso.gov.si/met/sl/climate/tables/pravilnik-ucinkoviti-rabi-energije/> – Podatki za Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah.

### 2.2 Seznam koeficientov toplotne prehodnosti gradbenih konstrukcij in stavbnega pohištva

Upoštevane vrednosti koeficientov toplotnih prehodnosti gradbenega ovoja so bile povzete iz elaborata gradbene fizike:

opis konstrukcije	U [W/m <sup>2</sup> K]
zunanja stena	0,23
notranja stena	0,31
ravna streha	0,10
tla na terenu	0,14
okna	1,00
zunanja vrata	1,00

### 2.3 Rezultati izračuna toplotnih izgub

#### Izračun toplotne obremenitve po SIST EN 12831

PODATKI O STAVBI			
Objekt:	OSNOVNA ŠOLA PRESKA - PRIZIDEK		
KOEFICIENTI TOPLOTNIH IZGUB			
Koeficienti transmisijskih izgub	$\Sigma H_T$	170,5	W/K
Koeficienti prezračevalnih izgub	$\Sigma H_V$	36,7	W/K
Koeficient toplotnih izgub stavbe	$H_b$	207,3	W/K
TOPLLOTNE IZGUBE			
Transmisijske toplotne izgube	$\Phi_{T,Geb}$	5628	W
Minimalna menjava zraka	$\Phi_{V,min,Geb}$	1213	W
Naravna infiltracija	$\Phi_{V,inf,Geb}$	303	W
mehansko prezračevanje - dovod	$\Phi_{V,su,Geb}$	0	W
Presežek odvedenega zraka	$\Phi_{V,mech,inf,Geb}$	0	W
Prezračevalne toplotne izgube	$\Phi_{V,Geb}$	1213	W
TOPLLOTNA OBREMENITEV STAVBE			
Neto potrebna toplotna moč	$\Phi_{N,Geb}$	6840	W
Dodatna potrebna toplotna moč	$\Phi_{RH,Geb}$	0	W
Standardna potrebna toplotna moč	$\Phi_{HL,Geb}$	6840	W
SPECIFIČNE VREDNOSTI			
Toplotna moč / ogrevana površina	$\Phi_{HL,Geb}/A_{N,Geb}$	186,3 m <sup>2</sup>	36,7 W/m <sup>2</sup>
Toplotna moč / ogrevana prostornina	$\Phi_{HL,Geb}/V_{N,Geb}$	540,4 m <sup>3</sup>	12,7 W/m <sup>3</sup>

## 2.4 Sestav toplote po prostorih

Izračun toplotne obremenitve po prostorih v skladu s SIST EN 12831												
Objekt:	OSNOVNA ŠOLA PRESKA - PRIZIDEK											
Št. pr.	Prostor	$\theta_{int}$ [°C]	$A$ [m <sup>2</sup> ]	$V$ [m <sup>3</sup> ]	$\Phi_T$ [W]	$\Phi_{V,min}$ [W]	$\Phi_{V,int}$ [W]	$\Phi_V$ [W]	$\Phi_{HL,neto}$ [W]	$\Phi_{RH}$ [W]	$\Phi_{HL}$ [W]	
1	UČILNICA 1	20	60,80	176,32	1348	396	198	396	1743	0	1743	
2	UČILNICA 2	20	60,80	176,32	1348	396	198	396	1743	0	1743	
3	GARDEROBA, HODNIK	20	64,74	187,75	2933	421	211	421	3354	0	3354	
	SKUPAJ		186,34	540,39								6840



## 2.5 Tabela radiatorjev

TABELA IZBORA RADIATORJEV											
Št.	prostor	temp	prost	topl.		55 / 45 °C				toplota	
		°C	m <sup>3</sup>	W		W/m <sup>3</sup>	22/600	22/900	33/300	33/300	v ogrev. W
1	UČILNICA 1	20	176,3	1743	9,9			2 x 1600	1 x 500	2288	2520
2	UČILNICA 2	20	176,3	1743	9,9			2 x 1600	1 x 500	2288	2520
3	GARDEROBA, HODNIK	20	187,7	3354	17,9	2 x 1400	1 x 1000			3534	3900
	SKUPAJ			6840						8110	8940

## 2.6 Izbor tripotnega regulacijskega ventila

pretok: 0,76 m<sup>3</sup>/h  
 dimenzija ventila: DN15  
 k<sub>vs</sub>: k<sub>vs</sub>=2,5 m<sup>3</sup>/h

Ustreza tripotni regulacijski ventil Danfoss VRG3 **DN15**, k<sub>vs</sub>=2,5 m<sup>3</sup>/h s pogonom AMV 435/230V.

Dejanski tlačni padec preko regulacijskega ventila:

$$dp = \left( \frac{V}{k_{vs}} \right)^2 = \left( \frac{0,76}{2,5} \right)^2 \cdot 100 = 9,3 \text{ kPa}$$

## 2.7 Izbor obtočne črpalke

pretok: V=0,76 m<sup>3</sup>/h  
 tlačna višina:

- cevni razvod in izmenjevalec v kotlovnici	20,0 kPa
- regulacijski ventil	9,3 kPa
- radiator s termostatskim ventilom	10,0 kPa
<hr/>	
skupaj:	39,3 kPa

Izbrana je črpalčka **Wilo Stratos Pico 25/1-6**.

**2.8 Tabela količin zraka po posameznih prostorih**

<b>KOLIČINE ZRAKA PO PROSTORIH IN DISTRIBUCIJSKI ELEMENTI</b>															
št.	prostor	povr. m <sup>2</sup>	viš. m	vol. m <sup>3</sup>	dovod zraka m <sup>3</sup> /h	odvod zraka m <sup>3</sup> /h	lok. odvod.	iz sos. prostora m <sup>3</sup> /h	menj. x/h	dovod zraka			odvod zraka		
										element	št.	količina m <sup>3</sup> /h	element	št.	količina m <sup>3</sup> /h
	<b>N1 - UČILNICA 1</b>														
01	UČILNICA 1	60,80	2,90	176,3	540	540			3,1	SL-AG 325x125	3	180	SL-AS 425x125	2	270
	SKUPAJ				540	540									8,6 m3/h.m2
	<b>N2 - UČILNICA 2</b>														
02	UČILNICA 2	60,80	2,90	176,3	540	540			3,1	SL-AG 325x125	3	180	SL-AS 425x125	2	270
	SKUPAJ				540	540									8,6 m3/h.m2
	<b>N3 - HODNIK, GARDEROBA</b>														
03	HODNIK/GARDEROBA	40,10	2,90	116,3	175	525			4,5	SL-AG 425x125	1	175	SL-AS 325x125	3	175
04	IGRALNICA	6,90	2,90	20,0	175				8,7	SL-AG 425x125	1	175			9,0 m3/h.m2 garderoba
05	IGRALNICA	17,50	2,90	50,8	175				3,4	SL-AG 425x125	1	175			
	SKUPAJ				525	525									

## **5. POPIS MATERIALA IN DEL**

## **6. RISBE**

1 – Tloris pritličja – ogrevanje in hlajenje	M 1:50
2 – Tloris pritličja – prezračevanje	M 1:50
3 – Tloris pritličja – vodovodna instalacija	M 1:50
4 – Shema dvžnih vodov – ogrevanje	M 1:X/50
5 – Shema dvžnih vodov – hlajenje	M 1:X/50
6 – Shema dvžnih vodov – vodovodna instalacija	M 1:X/50
7 – Shema avtomatike prezračevalnih naprav N1, N2 in N3	M 1:X