

PRILOGA 1B

NASLOVNA STRAN NAČRTA

4 Načrt s področja strojništva
SR 18278-4

OSNOVNI PODATKI O GRADNJI

naziv gradnje	TENIŠKA IGRIŠČA S SPREMLJAJOČIM OBJEKTOM
kratak opis gradnje	Na nepozidanem območju v bližini Osnovne šole Debro v Laškem se zgradijo tri teniška igrišča s spremljajočim objektom, ki je namenjen garderobam in prostorom teniškega kluba. Okoli igrišč je predvidena izvedba ograje višine 3 m. Ob igriščih se izvedejo parkirišča, ki bodo služila obiskovalcem tenis igrišč in Osnovne šole Debro.
VRSTE GRADNJE	NOVOGRADNJA - NOVOZGRAJEN OBJEKT

DOKUMENTACIJA

vrsta dokumentacije	PZI (projektna dokumentacija za izvedbo gradnje)
	<input type="checkbox"/> sprememba dokumentacije
številka projekta	SR 18278

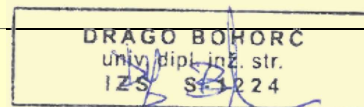
PODATKI O NAČRTU

strokovno področje načrta	4 Načrt s področja strojništva
številka in naziv načrta	SR 18278-4
številka načrta	SR 18278-4
datum izdelave	mar.20

PODATKI O IZDELOVALCU NAČRTA

ime in priimek pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe	Hitpro Drago Bohorč s.p. Bohorč Drago u.d.i.s.
identifikacijska številka	S-1224

podpis pooblaščenega arhitekta, pooblaščenega inženirja ali druge osebe



PODATKI O PROJEKTANTU

projektant (naziv družbe)	Studio razvoj, storitve inženirja d.o.o.
sedež družbe	Kočvarjeva ulica 7, 8000 Novo mesto
vodja projekta	Igor Primažič, univ.dipl.inž.arh.
identifikacijska številka	ZAPS A -1913

podpis vodje projekta

PRIMAŽIČ Igor
univ.dipl.inž.arh.
pooblaščen arhitekt
PA ZAPS 1913

odgovorna oseba projektanta

Igor Primažič

podpis odgovorne osebe projektanta



2.	KAZALO VSEBINE NAČRTA S PODROČJA STROJNIŠTVA ŠT. SR18278-4
----	--

1.	Naslovna stran
2.	Kazalo vsebine načrta
3.	Tehnično poročilo
4.	Risbe

3. TEHNIČNO POROČILO

1. TEHNIČNO POROČILO-STROJNE INŠTALACIJE IN STROJNA OPREMA
2. TEHNIČNI IZRAČUNI
3. PROJEKTANSKI POPIS MATERIALA IN DEL

1. TEHNIČNO POROČILO – STROJNE INŠTALACIJE IN STR. OPREMA

Za načrt teniških igrišč z spremljajočim objektom, katerega investitor je Občina Laško je izdelan načrt PZI za strojne inštalacije in strojno opremo, ki zajema inštalacije za ogrevanje, hlajenje, prezračevanje, razvod plina ter vodovod s kanalizacijo.

Objekt se bo gradil v kraju Laško, občina Laško.

Spremljajoči objekt teniških igrišč se bo ogrevalo z toplotno črpalko zraka/voda, medtem ko se bo pokrito teniško igrišče ogrevalo z plinskimi sevali.

1.1. OGREVANJE, HLAJENJE**SPLOŠNO**

Za toplotne potrebe objekta je predvidena kompaktna toplotna črpalka zrak-voda toplotne moči 6,02 kW pri temperaturi ogrevalne vode 35°C in temp. vira 7°C (po EN14511). Grelno število toplotne črpalke znaša s 5,41 (A7/W30-35).

Tabela moči in COP po EN 14825			
Temp.	Moč-obremenitev	COP	Pel (kW)
-7/35°	8,52	3,14	2,62
2/35°	6,56	4,41	1,47
7/35°	6,02	5,41	1,11



Za ogrevanje je predvidena toplotna črpalka v ločeni izvedbi Kronoterm Adapt 0312 K3 HT/HK 3F N z toplotno močjo 6,02 kW.

Notranja enota tip Hydro C je opremljena z kontrolno enoto, obtočno črpalko, 3 –potnim ventilom za gretje grelnikom sanitarne vode, dodatni grelni element prilagodljive moči 2/4/6 kW, ki služijo rezervi ter vgrajeni bojler za sanitarno vodo.

Toplotno črpalko ima integrirani hranilnik toplote kapacitete 40 l. Črpalka je opremljena z lastno regulacijo, ki omogoča vodenje dveh ločenih ogrevalnih krogov.

Za ogrevanje stanovanjske stavbe je predvideno talno ogrevanje.

Predviden je režim ogrevanja, ki znaša 32,6/27,5°C.

Toplotna črpalka ima integrirano funkcijo aktivnega hlajenja, ki je že predvidena na krmilniku. Pohlajevanje objekta je možno izvesti preko razvoda talnega gretja.

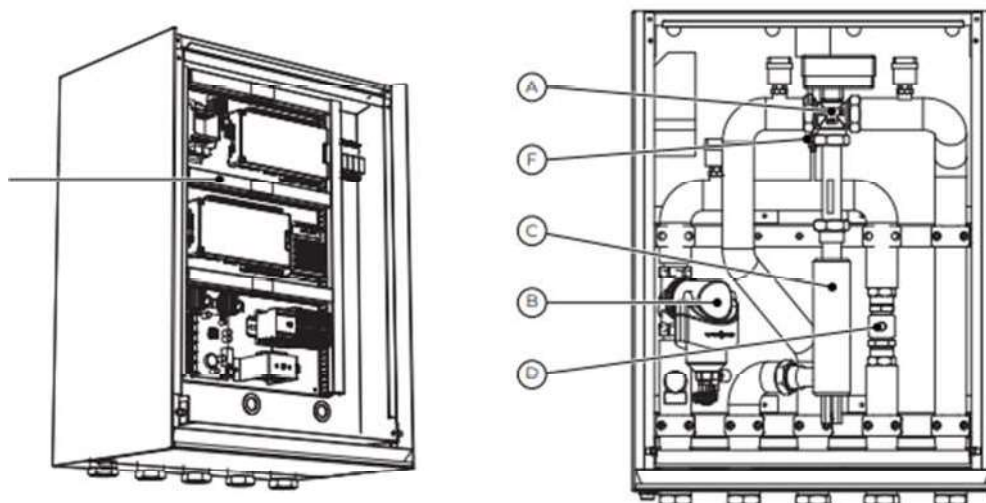
Minimalni odmiki in zahteve za postavitev zunanje enote:

- zunanja enota mora biti dostopna iz vseh strani
- toplotno črpalko je potrebno montirati na stabilno, ravno, in gladko površino (višina podstavka cca. 15 cm od tal, npr. betonski podstavek)
- razmak zunanje enote od zidov, hodnika, teras, itd., ne sme biti manjši od minimalnih odmikov. Povezavo med notranjo in zunanjo enoto TČ se izdelava z predizolirano cevjo Ecoflex ThermoTwin DN25.

Tehnični podatki za TČ:

NAPRAVA	Enota	ADAPT 0312
PRIPADAJOČA NOTRANJA ENOTA		
Oznaka		Hydro S, Hydro C
IZVEDBA		
Vir toplote		Zunanji zrak
Ponor toplote		Voda
Krmilnik		KSM
Postavitev naprave		Zunanja
Postavitev krmilne enote		Notranja
Kompresor		1x Spiralni s spremenljivo hitrostjo
Pogon kompresorja		Inverter
Ventilator		Aksialni
Odtaljevanje		Aktivno (pogonjena stran hladilnega kroga)
Obtočna črpalčka, sekundarna		Integrirana
ZMOGLJIVOST PO EN 14511 (IF RAZLIČICA)		
OGREVANJE		Grelna moč / električna moč / COP
A7/W30-35 Nazivna	kW / kW / -	6,08 / 1,12 / 5,45
A2/W30-35 Nazivna	kW / kW / -	6,55 / 1,48 / 4,42
A-7/W30-35 Maksimalna	kW / kW / -	8,44 / 2,67 / 3,17
A-10/W30-35 Maksimalna	kW / kW / -	8,00 / 2,63 / 3,04
A7/W47-55 Nazivna	kW / kW / -	5,87 / 1,91 / 3,08
A2/W47-55 Nazivna	kW / kW / -	5,90 / 2,12 / 2,78
A-10/W47-55 Maksimalna	kW / kW / -	7,41 / 3,70 / 2,01
HLAJENJE		Hladilna moč / električna moč / EER
A35/W12-7	kW / kW / -	7,27 / 2,85 / 2,56
A35/W23-18	kW / kW / -	7,44 / 1,88 / 3,96
ZMOGLJIVOST PO EN 14511 (3F RAZLIČICA)		
OGREVANJE		Grelna moč / električna moč / COP
A7/W30-35 Nazivna	kW / kW / -	6,02 / 1,11 / 5,41
A2/W30-35 Nazivna	kW / kW / -	6,56 / 1,47 / 4,47
A-7/W30-35 Maksimalna	kW / kW / -	8,52 / 2,62 / 3,25
A-10/W30-35 Maksimalna	kW / kW / -	8,05 / 2,59 / 3,11
A7/W47-55 Nazivna	kW / kW / -	5,87 / 1,92 / 3,06
A2/W47-55 Nazivna	kW / kW / -	6,38 / 2,27 / 2,73
A-10/W47-55 Maksimalna	kW / kW / -	7,48 / 3,67 / 2,04
HLAJENJE		Hladilna moč / električna moč / EER
A35/W12-7	kW / kW / -	7,27 / 2,85 / 2,56
A35/W23-18	kW / kW / -	7,44 / 1,88 / 3,96

Notranja enota Hydro S:



Opis in dimenzije

- Stenska izvedba notranje enote.
- Integrirano električno grelo 6 kW (3x2 kW).
- Integriran 3-potni ventil za prekllop med ogrevanjem in segrevanjem sanitarne vode.
- Integriran magnetni filter in tipalo tlaka.
- Regulator KSM in KSM+.
- Integriran WEB modul.
- Predal za dokumentacijo.

Z moduliranim delovanjem oz. invertersko tehnologijo se toplotna črpalka nenehno prilagaja potrebam po ogrevanju in zagotavlja največje udobje in varčno delovanje (manjše št. vklopov črpalke, izogibanje konicam zagonskih tokov, daljša življenjska doba kompresorja...)

Za objekt je predvideno talno ogrevanje z režimom ogrevanja, ki znaša 34,4/28,8°C.

Vse vidne razvode za priključitev TČ se izdelata iz atestiranih bakrenih cevi in z alumplast MLCP cevmi.

O vseh preizkusih potrebno izdelati zapisnike, ki se jih preda investitorju. Po končani montaži je potrebno opraviti poizkusno obratovanje z regulacijo armatur in avtomatike.

Nastavitev opravi pooblaščen servis, ob tem se vodi zapisnik.

Regulacija:

Vključena je regulacija z možnostjo nadzora 1 direktnega in 1 mešalnega ogrevalnega kroga, ogrevanja sanitarne vode, hlajenja, opsijski nadzor prostorske vlage.

Za potrebe ogrevanja in hlajenja je predviden hranilnik toplote/hladu kapacitete 150 l.

Za gretje sanitarne vode je predviden samostojni grelnik STV kapacitete 300 l.

Grelnik STV/hranilnik 150 l tip WPS 150/304 TT:

Površina grelca: 4,0 m²

Hranilnik se namesti nad hranilnik STV.

Minimalni odmiki in zahteve za postavitev zunanje enote:

-zunanja enota mora biti dostopna iz vseh strani

-toplotno črpalko je potrebno montirati na stabilno, ravno, in gladko površino (višina podstavka cca. 15 cm od tal, npr. betonski podstavek)

-razmak zunanje enote od zidov, hodnika, teras, itd., ne sme biti manjši od minimalnih odmkov

Povezavo med notranjo in zunanjo enoto TČ se izdelava iz bakrenimi cevmi, ki se jih izolira z ST izolacijo debeline 25 mm. Dodatno se zunanje cevi izolira z UV odporno toplotno izolacijo.

Vse vidne razvode za priključitev TČ se izdelava iz atestiranih bakrenih cevi in z alumplast MLCP cevmi.

O vseh preizkusih potrebno izdelati zapisnike, ki se jih preda investitorju. Po končani montaži je potrebno opraviti poizkusno obratovanje z regulacijo armatur in avtomatike.

Nastavitev opravi pooblaščen servis, ob tem se vodi zapisnik.

OGREVANJE

Toplotni preračun je izveden po DIN EN 12831 z pomočjo računalniškega programa Instal-heat&energy.

V izračunu je upoštevana minimalna zunanja temperatura za to območje, ki znaša -13°C.

Pri izračunu so bile upoštevane U vrednosti koeficientov prevoda toplote za določeno sestavo gradbenih elementov.

V prostorih so se upoštevale naslednje temperature po DIN EN 12831:

- dnevna soba, kuhinja, jedilnica, lokal	20°C
- hodnik	20°C
- soba, bivalni del, spalnica	20°C
- kopalnica	24°C

V pritličju se v hodnik namesti razdelilno omarico talnega ogrevanja.

Talno ogrevanje se izvede iz Uponor cevi iz difuzijsko tesnih večplastnih cevi PeX-a, ki ustreza standardu prEN ISO 15875. Pred položitvijo cevi se na tla položi sistemsko ploščo z čepi Uponor Tecto, skupne debeline 52 mm.

V razdelilno omarico je vgrajen razdelilec z številom odcepov, ki ustreza številu ogrevalnih zank. Razdelilec ima integrirane ventile za fino regulacijo in odzračevalne ventile. Odzračevanje sistema se izvede na razdelilcu v posamezni razdelilni omarici.

Predviden je razdelilec z 8 ogrevalnimi zankami. Vsi priključki na razdelilcih imajo možnosti priklopa termostatskih. Regulacija objekta poteka preko regulacije na toplotni črpalki.

Odzračevanje posameznih ogreval in sistemov je omogočeno pri vseh ogrevalih z odzračnimi ventili, na najvišjih ležečih delih razvoda oz. v omaricah z razdelilcem/zbiralcem pa z avtomatskimi odzračnimi ventili in z ročnimi izpusti.

Povezave do razdelilne omarice se izdelava iz PE-RT cevi, ki se jih izolira z Tubolit DG izolacijo debeline 13 mm.

Predvidena je podometna razdelilna omarica z razdelilcem za talno ogrevanje. Predvideni razdelilec je izdelan iz jeklene pločevine, opremljeni z merilniki pretoka 0-4 l/min. Razmik med posameznimi priključki znaša 50 mm.

Na dovodnem delu so vgrajeni merilci pretoka za nastavljanje in zapiranje posameznih zank.

Cevovodi

Vsi cevni razvodi iz bakrenih cevi so namenjeni predvsem izvedbi povezav prostoru z TČ. Vertikale in povezave do posamezne razdelilne omarice se izdelajo z Pe-RT cevmi. Vsi prehodi cevovodov skozi stene oz. tlake se zaščitijo proti fiksiranju.

Po zaključeni grobi montaži in pred izoliranjem cevi s toplotno izolacijo se na golih ceveh celotnega sistema izvede preizkus na trdnost in tesnost s hladnim vodnim tlakom 6 bar. Celoten sistem je potrebno pred spustitvijo v obratovanje in pred poizkusnim zagonom izprati. Celotno omrežje je potrebno ob poizkusnem zagonu uravnovesiti.

Po kompletaciji in izpiranju omrežja se izvede poskusno obratovanje z regulacijo vseh ogreval. Ob preizkusu je potrebno sestaviti zapisnik in ga predati investitorju. Polnjenje sistema za potrebe tlačnega preizkusa in obratovanja se izvede s čisto vodo preko mehčalca vode.

Tlačni preizkus PeX-a/MLCP- cevi

Po končani montaži cevovode v skladu z ÖNORM B2531 (1. del, točka 12) zaradi tlačnega preizkusa ne obzidamo. Dokončane cevovode je potrebno odzračiti in izvesti tlačni preizkus. Tlačni preizkus se izvede s tlakom, ki je 5 barov višji od tlaka v mirujočem omrežju, pri črpalnih napravah pa s tlakom, ki je 5 barov višji od obratovalnega tlaka. Najmanjši preizkusni tlak mora znašati najmanj 10 barov. Med preizkusom, ki mora trajati najmanj 10 minut, ne sme priti do padca oz. izgube tlaka. Tlačni preizkus poleg preverjanja tesnosti služi tudi za namen optične kontrole vsakega spojnega elementa in s tem preverjanja zanesljivosti izvedenih spojev. Pri tem je potrebno obvezno kontrolirati in preveriti stisnjenost spojev.

Nestisnjena spojna mesta so lahko kratkoročno tudi tesna. Dolgoročnost in zanesljivost spoja bo zagotovljena šele s stiskanjem.

Osnovna načela preizkusa:

- optično kontrolirati spojna mesta
- odzračiti naprave
- cevovod preizkusiti s tlakom najmanj 10 bar
- pri temp. razliki večji od 10°C je potrebno po izvedenem tlačnem preizkusu počakati 30 minut (DIN1988).

O tlačnem preizkusu je potrebno sestaviti zapisnik, v katerega se vpiše preizkusni tlak, čas trajanja preizkusa, naprave in dele naprav, ki so se preizkušale.

Tlačni preizkus z zrakom

Tlačni preizkus z zrakom se izvede le kadar tlačni preizkus z vodo zaradi vremenskih razmer ni mogoč. Tlačni preizkus z zrakom drugače obremeni instalacijo kot preizkus z vodo. Z občutno nižjim tlakom se lahko dobi zanesljive rezultate.

Opozorilo:

Nepritrjeni, nepovezani in nestisnjeni deli instalacije lahko postanejo življenjsko nevarni izstrelki. Pred preizkusom je potrebno obvezno preveriti ali so vsa spojna mesta stisnjena. Tlačni preizkus z zrakom po ÖNORM ni predpisan, zato nosi odgovornost za tlačni preizkus izvajalec preizkusa. Preizkusni tlak je zaradi varnostnih razlogov omejen na max. 5 bar. V primeru padca tlaka, spojna mesta kontroliramo s pomočjo sredstva za

ugotavljanje tesnosti. Temperaturno pogojen padec tlaka se izravna. Cevovode tlačno preizkušene z vodo je potrebno po končanem preizkusu izpihati zaradi nevarnosti morebitnega zamrzovanja.

Izpiranje

Vse naprave je potrebno po končanem tlačnem preizkusu in pred montažo armatur in opreme izprati-po ÖNORM 2531-1, točka 13.

Tlačni preizkus talnega ogrevanja po DIN EN 1364-4

Ko so ogrevalne zanke položene, je potrebno izvesti preizkus vodotesnosti z vodo. Pred tlačnim preizkusom morajo biti ogrevalne zanke popolnoma napolnjene z vodo in odzračene. Vodotesnost inštalacije mora biti zagotovljena neposredno pred in med polaganjem estriha.

Preizkusni tlak mora biti vsaj 1,3 krat večji od maksimalno dovoljenega obratovalnega tlaka. Priporoča se, da se cevi pri talnem ogrevanju preizkusijo z tlakom 6 bar v trajanju 24 ur. Pri tem je potrebno paziti na to, da se zaprejo zaporni ventili pred in za razdelilci talnega ogrevanja tako, da preizkusni tlak ne more vplivati na ostale dele inštalacije. Pred vzpostavitvijo preizkusnega tlaka je potrebno vzpostaviti izravnavo temperature okolice in temperature napolnjene vode. Preizkusni tlak se mora ponovno vzpostaviti na zahtevan nivo po zaključku čakalne dobe.

Pri tlačnem preizkusu je potrebno uporabljati samo inštrumente, ki omogočajo jasno odčitavanje kakršnekoli spremembe tlaka velikosti 0,1 bara. Padec tlaka po opravljenem preizkusu ne sme znašati več kot 0,2 bara, prav tako se en sme pojaviti nikakršno puščanje na samih spojih. Med samo izdelavo estriha je potrebno v inštalaciji vzdrževati tlak, ki je enak maksimalno dovoljenemu obratovalnemu tlaku inštalacije.

Zagon talnega ogrevanja

Preden se položi zaključna talna obloga, je potrebno izvesti zagon talnega ogrevanja, ki je zalit v cementnem estrihu (CT), estrihu na bazi kalcijevega sulfata (CA) in tekočem estrihu na bazi kalcijevega sulfata (CAF).

Postopki zahtevajo, da se tla ne smejo ogrevati vsaj 21 dni po izdelavi tal pri cementnem estrihu (CT) in 7 dni pri estrihu na bazi kalcijevega sulfata (CA) in tekočem estrihu na bazi kalcijevega sulfata (CAF) oz. po navodilih proizvajalca. Preizkus obsega vzdrževanje dovodne temperature pri 20-25°C za dobo treh dni, ki mu sledi 4-dnevni preizkus z največjo dovoljeno projektirano temperaturo.

Sam zagon talnega ogrevanja ne more zagotoviti, da je estrih že dosegel dovoljeno stopnjo vlažnosti, ki je določena za nadaljevanje izdelave tal (polaganje zaključne obloge). Zato bo, po vsej verjetnosti, potrebno nadaljevati z ogrevanjem, da se doseže zahtevana stopnja vlažnosti. Ko se sistem talnega ogrevanja na koncu osnovnega ogrevanja izključi, je potrebno zagotoviti počasno ohlajanje tal (estrih zaščititi pred prepihom).

HLAJENJE

Za hlajenje sta predvidena dva ventilatorska konvektorja.

Za lokal je predviden talni ventilatorski konvektor z nogicami.

Tip konvektorja:

Aermec FCZ 400

Hladilna moč:

2,21-3,60 kW

Regulacijska enota: FMT 10

Drugi konvektor je predviden v hodniku kot stenski konvektor, ki se namesti pod strop.

Tip konvektorja:

Aermec FCV 323 V

Hladilna moč:

1,55-2,40 kW

Regulacijska enota: IR TLW-2

1.2. PREZRAČEVANJE

Splošno

Za prezračevanje objekta je predvideno naravno prezračevanje skozi okna in mehanski odvod preko ventilatorjev iz kopalnic in sanitarij.

Sanitarije

Predvideno je mehansko prezračevanje z odvodom zraka iz sanitarij z lokalnimi odvodnimi ventilatorji Helios EVN 60, s kapaciteto 60 m³/h. Odvod zraka se izvede z odvodi skozi fasado na prosto, kjer se namesti tipske fasadne prezračevalne rešetke. Ventilatorji so opremljeni z timerji za zakasnitev izklopa delovanja. Minimalen čas obratovanje znaša 3 min.

KANALI

Vsi spiro kanali in fazonski kosi so izdelani iz pocinkane pločevine. Odvode iz sanitarij in garderob se vodi skozi fasado na prosto.

Po končani montaži je potrebno preizkusiti vse sisteme prezračevanja, opravljene nastavitve regulacije in meritve ter predana navodila za obratovanje in vzdrževanje.

1.3. VODOVOD, KANALIZACIJA

SPLOŠNO

Vodovodni priključek

V sklopu nove gradnje je predvideni nov vodovodni priključek. Za objekt je predviden termo vodomerni jašek (Zagožen).

Lokacija vodomernega jaška je prikazana na situaciji, ki je priložen v vodilni mapi.

Predviden je tipski vodomerni jašek (termo jašek Zagožen 1"-1").

Dimenzija vodomernega jaška znaša (d x š x g) 65x45x120 cm. V jašek se vgradijo zaporni ventili DN20 in vodomerni DN20. Predviden je vodomerni števec DN20 z nazivnim pretokom $Q_n=2,5/5$ m³/h.

Konstrukcija varuje vodomera proti mrazu v zimskih pogojih tudi takrat, ko ni porabe vode. Jašek je brez dna, kar omogoča prehod toplote iz spodnjega sloja zemlje direktno pod termoizolacijski pokrov, kjer se akumulira in preprečuje zamrznitev vodomera ter priključne instalacije.

Priključitev na javni vodovod se izvede za prikllop cevi PE 100 d=32 mm, ki bo potekala do roba parcela investitorja. Razvod do vodomernega jaška se nato izvede z polietilensko cevjo PE100 SDR11 velikosti (d=32 mm).

Cevni razvod, ki poteka pod utrjenimi in asfaltiranimi površinami se izvede v zaščitni cevi.

OSTALO

Traso poteka vodovoda se označi z opozorilnim trakom, ki se položi na osnovni zasip cca 30 cm nad temenom cevi. Vodomer je opremljen z ustreznimi zapornimi elementi, s katerim lahko slednjega izločimo v primeru okvare, popravila ali zamenjave.

Pri izgradnji vodovoda (zunanja ureditev) je potrebno upoštevati naslednje tehnične zahteve:

- minimalne odmike objektov od cevovodov
- minimalne odmike pri križanjih vodovoda z ostalo infrastrukturo
- minimalno globino vkopa vodovoda 1,0 m pod cono zamrzovanja

Celotno vodovodno omrežje je potrebno pred zasutjem oz. zazidavo in izoliranjem preizkusiti na tlak 12 bar z hladnim vodnim tlakom. O tlačnem preizkusu je potrebno sestaviti zapisnik, katerega izvod prejme investitor.

Po končanih montažnih delih in tlačnem preizkusu se izvede osnovni zasip vodovoda, ki mora biti izveden s peskom premera do 8 mm. Osnovni zasip mora biti izveden v debelini min. 10 cm nad temenom cevi. Na osnovni zasip se izvede končni zasip z izkopanim materialom do višine 30 cm. Nad tem slojem zasipa se po osi cevovoda položi opozorilni trak z jeklenim vložkom z napisom »POZOR VODOVOD«.

Vsa morebitna križanja se izvedejo izpod razvoda vodovoda. Na mestih, kjer bo izvedeno križanje, se vodovodno cev položi v zaščitno cev, ki mora segati min. 2 m na vsako stran od mesta križanja.

Minimalni višinski odmik je mestu križanja z energetskega vodom mora biti 0,5 m.

Notranja vodovodna instalacija

Notranja vodovodna instalacija obsega prikllop na grelnik sanitarne vode in nato razvod po objektu.

Notranji razvod vode je predviden iz Pe-RT cevi in zajema razvod tople in hladne vode.

Razvode se izvede večinoma v tlaku, deloma pa tudi v zidnih utorih do posameznih porabnikov.

Na dovodu hladne vode je predviden magnetni nevtralizator vode z vgrajenim filtrom Polar PDF 21.

Priprava tople sanitarne vode

Priprava tople sanitarne vode vrši centralno z bojlerjem kapacitete 300 l. Dovod vode je opremljen z protipovratnim varnostnim ventilom in z zapornimi ventili. Bojler se opremi z ekspanzijsko posodo kapacitete 25 l-Refix DD 25.

Cirkulacija sanitarne tople vode

Za cirkulacijo sanitarne tople vode je predvidena cirkulacijska črpalka Wilo Star Z nova T, ki je opremljena z uro in termostatom.

Izolacija cevnega omrežja

Vse Pe-RT cevi se izolira z izolacijo Tubolit DG debeline 13 mm.

Sanitarni elementi in oprema

Vsi sanitarni elementi so standardne izvedbe, ravno tako oprema. Vsak sanitarni element je opremljen z smradno zaporo oz. sifonom in z priključnim zapornim organom, s katerim lahko slednjega izločimo v primeru okvare, popravila ali zamenjave. Sanitarna keramika se vgradi po standardih za odrasle osebe.

Montažne višine	
umivalniki	0,80 m
Pomivalna korita	0,80 m
WC školjke	0,40 m

Sanitarni odtoki

Vsa odtočna kanalizacija se izvede iz PP odtočnih cevi z potrebnimi fazonskimi kosi in tesnili. Tesnjenje se izvede z gumijastimi tesnili. Razvode v pritličju se večinoma izvede pod tlakom do posameznih vertikal. Odduh vertikalnega voda se izvede strešne tipske oddušna kape.

Talni razvodi za kanalizacijo so grafično prikazani v načrtu temeljev in kanalizacije, ki je sestavni del načrta arhitekture.

Zaključek

Celotno vodovodno omrežje je potrebno pred zasutjem oz. zazidavo in izoliranjem preizkusiti na tlak 10 bar z hladnim vodnim tlakom.

Kontrola na tlačno obremenitev v instalacijah vodovoda

Inštalacija sestavljena iz večslojnih cevi in fittingov na zatiskanje

Osnova

Vodovodne inštalacije sistema Pe-RT z razstavnimi spoji (fitingi z navojem) in nerazstavnimi spoji (fitingi z zatiskanjem), morajo biti po zaključeni montaži in pred uporabo preizkušane na tlak po standardu DIN 1988 del 2.

Potrebna oprema:

- tlačilka
- manometer z odčitavanjem 0,1 bar

Priprava:

- zapreti je potrebno vse končne porabnike
- predmet preizkušanja je kompletna inštalacija
- manometer mora biti priključen na najnižji točki sistema
- kompletno inštalacijo je potrebno napolniti s čisto vodo (pozimi, če je potrebno, z dodatkom proti zmrzovanju)
- inštalacijo je potrebno odzračiti, sv sistemu ne sme biti zraka

- sistem je potrebno preizkusiti s tlakom 1,5 krat višjim od delovnega; to je 15 bar

Instalacijo ali del instalacije, ki je predmet preizkusa je potrebno oddvojiti (zapreti ventile) od kotla ali drugih izvorov energije in od instalacije, ki se ne preizkuša.

Poizkusni test

Čas testiranja: 2 krat po 30 min

- za test pripravljeno instalacijo je potrebno s tlačilko dvigniti na tlak 15 bar za 30 minut
- po 30 minutah je potrebno osvoboditi instalacijo od tlaka, počakati 10 minut, ter ponovno postaviti sistem na tlak 15 bar za 30 minut
- preizkušanje je uspešno, če tlak ne pade več kot 0,6 bar

Glavni test

Čas testiranja: 24 ur

- glavni test je potrebno izvesti takoj po zaključku poskusnega testa
- instalacijo je potrebno dvigniti na tlak 15 bar
- test je uspešno opravljen, če tlak ne pade za več kot 0,2 bar naslednjih 24 ur

Rezultati testiranja so dokument, s katerim inštalater izkazuje rezultate preizkušanja instalacije in se vpisujejo v testni list.

Z rezultati preizkušanja morata biti seznanjena investitor in nadzorni organ, kar dokazujeta s svojima podpisoma.

O tlačnem preizkusu je potrebno sestaviti zapisnik, katerega en izvod pripada investitorju. Pred redno rabo je potrebno celotno vodovodno instalacijo izprati in dezinficirati s strani pooblaščen organizacije.

1.4. RAZVOD PLINA

SPLOŠNO

Izdelan je PZI projekt za notranjo plinsko napeljavo za objekt, v katerem se bo zemeljski plin koristil za ogrevanje.

Tlak v plinovodnem omrežju znaša 4 bar.

Za objekt je predviden nov priključek z omarico glavne plinske pipe.

Priključitev na plinovod se izvede na južni strani objekta na razvod, ki poteka do OŠ. Omarico glavne plinske požarne pipe z regulacijo in meritvijo dim. 1000x1200x250 se namesti na steno kakor je prikazano v načrtu.

Posamezne dele cevovoda in fitege se spaja z elektro varilnimi spojkami.

Priključni plinovod (razen dela tik pred prehodom iz zemlje na fasado objekta) se bodo izdelali iz polietilenskih cevi visoke gostote. Cev je zunanje dimenzije Ø63mm in je iz materiala PE100 (PE100+) in z debelino stene cevi s faktorjem SDR11.

Dobavljene cevi in ostali material mora biti opremljen z atesti. Pri vsakem objektu se na razdalji 1 m od stene vgradi ustrezni prehodni kos PE/JE, nato se vgradi jekleno brezšivno cev do požarne pipe.

Jekleni del cevovoda se po predhodnem čiščenju premaže z osnovnim premazom ter zaščiti po postopku POLYKEN. Cevi, ki so vodene vidno do omarice požarne pipe se vstavi v jeklene pocinkane cevi.

Vkop cevi se izvede na globini 1,2 m v ustrezni pripravljeno posteljico. Pri zasipavanju cevi je potrebno položiti opozorilni trak.

Pod povoznimi površinami se plinski razvod vodi v zaščitni cevi. Plinovod je potrebno trdnostno in tesnostno preizkusiti in izdelati zapisnik. Potrebno je izdelati geodetski posnetek položenega plinovoda.

Predvideni je vzdolžni odmik min. 0,4 m od drugih komunalnih vodov.

NOTRANJA PLINSKA NAPELJAVA

Ogrevanje objekta je predvideno z plinskimi sevali. V omarici je vgrajena glavna plinska požarna pipa DN50.

V projektu je obravnavan notranji razvod plina od glavne plinske zaporne pipe do priključka na stensko trošilo.

V obravnavanem objektu se predvideva uporaba zemeljskega plina za:

- ogrevanje

Porabniki v objektu:

- plinska sevala: 4x45 kW

skupna moč: 180 kW

Predvidena vršna količina plina:

$$Q = 180/9,4 = 19,14 \text{ m}^3/\text{h}$$

Max. obremenjenost plinomera 90%.

Ustreza plinomer G 16: $Q_{\max.} = 25 \text{ m}^3/\text{h}$

Za notranjo napeljavo veljajo tehnični predpisi za plinsko napeljavo DVGW TRGI 2008-delovni zvezek G 600.

Izdelavo, predelavo in vzdrževalna dela na plinskih napeljavah lahko opravljajo za takšna dela pooblaščen podjetja in zasebniki. Plinska napeljava in njeni posamezni deli morajo biti takšni, da so varni pri pravilni uporabi. Uporabljeni materiali morajo imeti ustrezne ateste za uporabo zemeljskega plina. Plinsko trošilo tip C_{33x} zajema zgorevalni zrak preko koaksialnega dimnika $\phi 150$ vodenega na streho objekta.

Razvod plina vstopa v objekt preko glavne plinske zaporne pipe, ki je nameščena v kovinski omarici in je dimenzije 1000x1200x240.

Iz omarice glavne plinske požarne pipe, se za krogelno pipo DN50 izvede regulacija tlaka in meritev plina.

Vhodni tlak znaša do 3 bar, izhodni tlak 25 mbar za nazivni pretok 19 m³/h. Za meritev porabe plina je predviden mehovni plinomer G16 z max. kapaciteto 25 m³/h.

Pred plinomerom se namesti regulator tlaka plina 133-5-72 DN25 in mehovni plinomer G16.

Plinska instalacija se izvede iz inox cevi z press sistemom in certificiranih fittingov. Razvodi se vodijo do priključka pri plinskem sevalu vidno.

Pred plinskim trošilom se namesti krogelno pipo z termičnim varovalom.

Kovinskega plinovoda se ne sme uporabiti kot zaščitna ali delovna ozemljila niti kot zaščitne odvodnike v jako točnih napeljavah. Prav tako se jih ne sme uporabiti za odvodnike ali ozemljila v strelovodnih napeljavah.

Plinovod mora potekati tako, da ni možnosti mehanskih poškodb. Pri tem ne sme biti pritrjen na druge napeljave in ne sme služiti kot podpora za druge napeljave. Položen mora biti tako, da nanje ne kaplja voda ali kondenz z drugih napeljav.

Pri vodenju plinovodov skozi dilatacije, ki ločujejo dva dela zgradbe je potrebno poskrbeti za to, da premikanje ne vpliva škodljivo na plinsko instalacijo.

Pri preboju dvižnih in razdelilnih vodov skozi stene in stropove morajo biti vgrajene zaščitne cevi, ki gledajo na

vsaki strani 5 cm iz zidu. Dimenzija zaščitne cevi je 2x večja od delovne cevi.

Zaščitne cevi morajo biti iz materiala odpornega proti koroziji ali zaščitene proti koroziji. Notranji cevovod mora dopuščati malenkostne aksialne pomike priključka oz. notranje instalacije ali netesnost.

Ta zahteva je izpolnjena, če je vstop v zgradbo tak, da je na prvih 2 m notranjega cevovoda najmanj ena sprememba smeri za 90° in nobene fiksne točke.

Za dosego čim boljše tesnosti instalacije se uporabi kvaliteten atestirani material.

ZAŠČITA NOTRANJIH PLINOVODOV

Izgotovljeni in še ne priključeni, mirujoči ali iz obratovanja vzeti notranji plinovodi, marajo imeti vse odprtine tesno zaprte s čepi, kapami, pokrovi ali s slepimi prirobnicami iz kovinskih materialov.

Pred ločevanjem ali spajanjem, pred demontažo ali vgradnjo delov napeljave, armatur, plinomerov, regulatorjev tlaka kot tudi pri nameščanju ali odstranjevanju čepov, je treba kovinske plinovode zaščititi pred napetostjo pri dotiku in pred iskrenjem, s premostitvijo ločenih delov. Za premostitev se uporabi gibko izolirano bakreno pletenico s presekom najmanj 16 mm² in ne daljšo od 3 m. Priključne spojke morajo biti prirejene premeru cevi. Pri priključevanju je treba paziti na dober el. stik, stična mesta pa je treba pred uporabo prizemnih spojk očistiti do kovinskega sijaja. Vmesno vlaganje kovinskih folij ni dovoljeno.

PREIZKUŠANJE NOTRANJE PLINSKE NAPELJAVE

Nova napeljava mora biti izveden preizkus tesnosti in preizkus trdnosti, še preden se plinsko napeljavo ali njene dele zakrije z ometom ali oblogami in preden se zaščiti njene spoje.

Preizkus se lahko opravi na celotni plinski napeljavi ali po delih.

Preskusi, ki so bili izvedeni v skladu z zahtevami v tem razdelku, morajo biti dokumentirani.

Iz dokumentacije (npr. zapisnik o preskusu trdnosti in preskusu tesnosti, glej **Prilogo 5**) mora biti razvidno sledeče:

- vrsta izvedenih preskusov;
- merjene vrednosti, trajanje, tlaki;
- preskusni medij;
- preskušeni del napeljave;
- datum;
- potrditev tesnosti;
- izvajalec preskusa.

Napeljava z delovnim tlakom do 100 mbar

Za plinske napeljave z delovnimi tlaki do vključno 100 mbar so predpisani naslednji preskusi:

- a) preskus trdnosti;
- b) preskus tesnosti;
- c) preskus sposobnosti za obratovanje (pri obratujočih plinskih napeljavah).

Preskus trdnosti

Preskus trdnosti je treba izvesti pred preskusom tesnosti in zajema samo napeljavo, to pomeni brez armatur, regulatorjev tlaka plina, plinomerov ter plinskih trošil in pripadajočih varnostnih naprav.

Armature so lahko vključene v preskus, če je njihov maksimalni dovoljeni delovni tlak (MOP) najmanj enak preskusnemu tlaku.

Preskusni tlak znaša 1 bar in se med časom preskušanja 10 minut ne sme znižati.

Ločljivost uporabljene merilne naprave mora biti najmanj 0,1 bar.

Po izvedenem preskusu trdnosti je treba preskusni tlak sprostiti iz plinske napeljave na varen način. Pri tem je treba iz vseh delov napeljave izpihati morebitno neizogibno umazanijo, ki je ostala v ceveh po montažnih delih.

Preskus tesnosti

Preskus tesnosti je treba izvesti po preskusu trdnosti in obsega plinsko napeljavo vključno z armaturami, vendar brez plinskih trošil ter pripadajočih regulacijskih in varnostnih armatur. Preskus tesnosti lahko zajema tudi regulatorje tlaka plina in/ali plinomere, v kolikor so le-ti dimenzionirani za preskusni tlak.

Preskusni tlak mora biti najmanj 150 mbar in se med časom preskušanja ne sme znižati.

Upoštevati je treba ustrezen čas prilagoditve za izravnavo temperature v odvisnosti od volumna plinske napeljave (Tabela 11).

Tabela 11 – Čas prilagajanja in trajanje preskusa v odvisnosti od volumna plinske napeljave Volumen plinske napeljave*	Čas prilagajanja	Min. trajanje preskusa
< 100 l	10 min	10 min
≥ 100 l < 200 l	30 min	20 min
≥ 200 l	60 min	30 min

Ločljivost uporabljene merilne naprave mora biti najmanj 0,1 mbar.

Po dokončanju preskusa tesnosti je treba preskusni tlak sprostiti iz plinske napeljave na varen način.

Preizkušanje plinovoda za delovni tlak nad 100 mbar do 1 bar

Napeljavo preizkusimo s kombiniranim obremenilnim preizkusom in preizkusom tesnosti.

Preizkus obsega napeljavo z armaturo vred, vendar brez regulatorjev tlaka, števecv, trošil in regulacijskih in varnostnih naprav. Tlačna stopnja preizkušane armature mora ustrezati preizkusnemu tlaku. Med preizkusom morajo biti vsi izpusti tesno zaprti s čepi, zamaški ali slepimi prirobnicami iz kovinskih materialov. Povezava z deli napeljave, ki so pod plinom, ni dovoljena.

Preizkus se opravi z zrakom ali inertnim plinom (npr. dušik, ogljikov dioksid) ne s kisikom, s preizkusnim tlakom 3 bar. Ko je dosežen preizkusni tlak (z naraščanjem max. 2 bar/min) in po izenačitvi temperatur (3 ure), se preizkusni tlak z upoštevanjem temperaturnih sprememb preizkusnega medija ne sme znižati najmanj 2 uri. Če je volumen napeljave več kot 2000 l, je treba preizkusni čas podaljšati za 15 minut za vsake nadaljnjih 100 l volumna napeljave.

Za merjenje je treba sočasno uporabiti registrirni manometer razreda 1 in manometer razreda 0,6 z merilnim območjem, ki ustreza 1,5-kratnemu tlaku. Merilne instrumente vklopimo takoj, ko je dosežen preizkusni tlak.

Ocena tesnosti obratujočih plinskih napeljav

Če se na plinski napeljavi, ki je stalno dostopna, z napravo za zaznavanje plina po navodilih DVGW G465-4 ali s penečimi sredstvi po IIND EN 14291 ugotovi uhajanje plina, je treba mesto puščanja takoj zatesniti ali po oceni lokalnih danosti vključiti v načrt popravil. Tesnost je treba zagotoviti z ustreznimi ukrepi.

SPUŠČANJE PLINA V NAPELJAVO

Pred zaplinjanjem se je treba prepričati, da je bila plinska napeljava preskušena za načrtovani tlak, in sicer z uspešno izvedenima preskusom trdnosti in preskusom tesnosti ali z uspešno izvedenim kombiniranim preskusom trdnosti in tesnosti.

Neposredno pred spuščanjem plina se je potrebno prepričati, da so vsi izpusti na napeljavi zaprti. To se lahko opravi, če je bil ravnokar opravljen glavni preizkus oz. kombinirani preizkus ali pa z merjenjem tlaka, ki je najmanj takšen kot predvideni delovni tlak.

Poleg tega je potrebno s pregledom celotne naprave preveriti, da so vsi izpusti na napeljavi tesno zaprti s čepi, zamaški ali slepimi prirobnicami iz kovinskih materialov.

Napeljavo je potrebno s plinom izpihovati toliko časa, da je izrinjen iz napeljave ves zrak ali inertni plin. Plin je potrebno preko gumijaste cevi varno spuščati na prosto. Če so količine manjše, se lahko plin pokuri na primernem gorilniku. Pri tem je potrebno zagotoviti ustrezno zračenje prostorov. Pri vseh načinih je potrebno odstraniti vire vžiganja, ki niso potrebni neposredno za izgorevanje plina (kajenje, vklapljanje el. aparatov, obratovanje drugih kurišč).

ZAGON PLINSKIH TROŠIL

Po končanem spuščanju plina v instalacijo se izvede tudi zagon plinskih trošil. Zagon opravi pooblaščen serviser proizvajalca trošil. Zagon obsega preizkus delovanja trošil v vseh možnih delovnih nastavitvah, preizkus delovanja naprav za kontrolo prisotnosti plamena in preizkus trajnega delovanja naprave pri polni moči. Preizkus delovanja pri polni moči ne sme biti krajši od 5 minut.

Pred uporabo plinskih naprav pregled opravi še pooblaščen predstavnik distributerja plina. Pregled obsega kompletno izvedeno plinsko instalacijo, nastavitve in delovanje plinskih naprav. Pravilnost izvedbe in brezhibnost naprav mora potrditi predstavnik distributerja na posebnem obrazcu. Potrdilo se izda v treh izvodih.

PREIZKUS DELOVANJA DIMOVODNE NAPELJAVE

Pri vsakem trošilu je potrebno po 5 minutah obratovanja pri zaprtih vratih in oknih pri varovanju vleka preveriti ali na uhajajo dimni plini. Če je v istem objektu več trošil, je potrebno preizkus opraviti, ko delujejo vsa kurišča in to pri zaprtih kot tudi pri odprtih notranjih vratih. preizkus se opravi pri največji in najmanjši toplotni moči kurišč. Če med preizkusom uhajajo dimni plini, pomeni, da ni poskrbljeno za nemoteno obratovanje. Takoj je potrebno ugotoviti vzroke in jih odpraviti. Naprave se ne sme uporabljati, dokler vzroki za motnje niso odpravljeni.

VARNOSTNI UKREPI PRI VONJU PO PLINU:

Takoj ugasniti vse plamene!

Takoj odpreti vsa okna in vrata!

Takoj zapreti zaporni ventil na števcu ali glavni zaporni ventil!

Ne vstopati s prižgano lučjo v prostore v katerih je zaznan vonj po plinu !

Ne prižigati vžigalic in vžigalnikov!

Ne vklaplajati električnih stikal!

Ne izklaplajati električnih vtikačev!

Ne zvoniti na električne zvonce!

Ne kaditi!

Ko je zaprt glavni zaporni element, pregledati če so vse armature zaprte zapreti preostale (pipe prižigalnih plamenov, plinske hladilnike).

Luč se lahko prižge šele tedaj, ko ni več zaznati vonja pa plinu. Ne se zanašati samo na svoj voh ampak je potrebno poklicati še druge ljudi.

Če se ne da odkriti razloga za vonj po plinu, kljub temu, da so vse armature zaprte je potrebno takoj poklicati distributerja plina.

Tudi ob rahlem vonju po plinu, katerega vzrokov se ne da odkriti, je potrebno obvestiti distributerja.

Če prihaja vonj po plinu iz prostorov, ki niso dostopni, je potrebno takoj obvestiti milico oz. gasilce, ki smejo vstopiti v tak prostor, istočasno je potrebno obvestiti tudi distributerja plina.

Če pride do uhajanja v kleti je potrebno prostor dobro prezračiti, vendar ne vstopati vanj, obvestiti ostale stanovalce in distributerja plina.

Motenj ali poškodb na napeljavi ne odpravljajte sami! To naj opravi strokovnjak distributerja ali pooblaščenega instalacijskega podjetja.

Mesto kjer je poškodba mora biti dostopna službi za popravila!

NAVODILA UPORABNIKU

Predstavnik distributerja ob predaji plinske naprave pouči uporabnika o delovanju njenih elementov, o vzdrževanju in nevarnostih, ki lahko nastanejo pri neprimerni uporabi naprav. Z navodili se uporabnika pouči tudi o ukrepih ob eventuelnih prekinitvah delovanja (pomanjkanje plina, blokiranje varnostnega zapornega ventila, puščanje plina na spojih). Uporabnika se opozori tudi na redna predpisana in vzdrževalna dela na napravah.

2. TEHNIČNI IZRAČUNI

VODOVOD

Sanitarni element	
WC	0,13 l/s
Umivalnik	0,07 l/s
Pomivalno korito	0,07 l/s
Pomivalni stroj	0,15 l/s
Tuš	0,15 l/s
bide	0,125 l/s
kad	0,15 l/s
Pralni stroj	0,25 l/s
Pisuar	0,125 l/s

Dimenzioniranje se izvede s pomočjo tabel, pri tem se upošteva enačbo za konični pretok:

$$V_S = 0,682 \times (\Sigma V_R)^{0,45} - 0,14$$

IZRAČUN KONIČNEGA PRETOKA VODE

Sanitarni element	Št.	V_R	HV	TV
WC	3	0,13	0,39	
umivalnik	3	0,07	0,21	0,21
pom. korito	1	0,07	0,07	0,07
pom. stroj	1	0,15	0,15	
kad	0	0,15		
pralni stroj	1	0,25		
tuš	9	0,15	0,30	0,30
trokadero	0	0,07		
bide	0	0,125		
pisuar	1	0,125	0,125	
			1,245 l/s	0,58 l/s
			SKUPAJ: $\Sigma V_R = 1,825$ l/s	

$$V_S = 0,682 \times 1,825^{0,45} - 0,14 = 0,754 \text{ l/s} = 2,71 \text{ m}^3/\text{h}$$

Pretok je upoštevan do priključka na glavni vodomerni jašek zunaj objekta.

Skupni pretok: - porabniki 2,71 m³/h

Ustreza vodomerni: **Zenner MKK-I-N DN20**

Nazivni pretok: $Q_n = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Maksimalni pretok: $Q_{\max} = 5 \text{ m}^3/\text{h}$

Določitev moči TČ

Izračunane toplotne izgube 3007 W

Potreba po topli vodi. 5 osebe x 200 W

Skupaj moč TČ: 4007 W z faktorjem 1,1 znaša 4407 W

Izbrana je TČ zrak/ voda:

$Q_{TČ} = 6,02 \text{ kW} - \text{COP } 5,41 \text{ A7/W35}$

Grelnik sanitarne vode 300 l:

Toplotna površina za ogrevanje: 80 m²

Izbrana je TČ zrak-voda Kronoterm Adapt 0312 K3 HT/HK 3FN

IZRAČUN TOPLOTNIH IZGUB V ZGRADBI

Projekt	
Številka projekta:	SR18272-4
Opis:	Teniška igrišča s spremljajočimi objekti
Investitor	Verzija projekta: 1
Ime:	Občina Laško
Ulica:	Mestna ulica 2
Poštna številka in kraj:	3270 Laško
Projektant	
Ime:	Hitpro Drago Bohorč s.p.
Ulica:	Hrastinska pot 46
Poštna številka in kraj:	8250 Brežice

Št. projekta:	Laško - objekt2
Glavni podatki (podatki o zgradbi)	
Datum: 9.4.2020	
Parametri zgradbe	
Konstrukcija objekta	Razred zaščitnega sloja zgradbe
[] Kategorija Ia (glede na EnEV z prezračevanjem v sobah)	[] Dobra zaščita
[] Kategorija Ib (glede na EnEV brez prezračevanja v prostorih)	[X] Enostavna zaščita
[X] Kategorija II (srednja tesnost)	[] Brez zaščite
[] Kategorija III (nizka tesnost)	
[] Kategorija IV (visoka tesnost)	
Efektivna masa zgradbe*	Perizvete vrednosti (glede na:)*
[] Lahka	C _{zgr} 35,000 Wh/(m²·K) ali C _{wirk} Wh/K
[X] Srednja/Težka	H _{Des} W/K τ h
* Izpolni le v primeru, če je določena temperaturna korekcija zunanje temperature in/ali ko je določena toplotna obremenitev zaradi ponovnega ogrevanja. Določeno glede na podglavje 3.5.4 Aneksa glede na EnEV(WschV) procedure ali glede na potrben način izračuna.	
Temperature	
Zunanja temperatura	θ _e -13 °C
Zunanja korekcija temperature	Δθ _e 0 K
Standardna zunanja temperatura	θ _z -13 °C
Srednja letna temperatura okolice	θ _{st,ok} 9,1 °C
Notranja temperatura skladno s standardom	[]
Dimenzije	
Širina zgradbe	b _{zgr} 11,80 m
Dolžina zgradbe	l _{zgr} 9,50 m
Površina tal na zemlji	l _{zgr} 105,00 m²
Število nadstropij	N 1 [-]
Višina zgradbe	h _{zgr} 3,65 m
Prezračevanje	
Kvaliteta zrakotesnosti zgradbe	n ₅₀ 4,0 1/h
Koeficient hkratnosti prezračevanja	ζ _v 0,5 [-]
Izkoristek rekuperatorja (WRG - Proizvajalčevi podatki o zunanjih vrednostih)	ηWRG 0 %

Št. projekta:	Laško_objekt2
Parametri prostorov	
Datum: 9.4.2020	

Nadstropje/stanovanjeEn. zgr	Številka / Oznaka	Temp. v prostoru °C	Min. stopnja izmenj. zraka 1/h
0/Privzeto	P01 / lokal	20,0	0,5
0/Privzeto	P02 / Kopalnica 1	24,0	0,5
0/Privzeto	P03 / Kopalnica 2	24,0	0,5
0/Privzeto	P04 / WC invalidi	20,0	0,5
0/Privzeto	P05 / WC-Ž	20,0	0,5
0/Privzeto	P06 / WC-M	20,0	0,5
0/Privzeto	P07 / Hodnik	20,0	0,1

Št. projekta:	Laško_objekt2
Seznam toplotnih izgub v prostorih	
Datum: 9.4.2020	

Številka / Oznaka	Φ _{T,e}	Φ _T	Φ _{V,min}	Φ _{V,inf}	Φ _{V,su}	Φ _{V,m,inf}	Φ _{HL}	Φ _{RL}	Φ _{HL,Des}
Enota v zgradbi: Privzeto									
P01/lokal									
20,0 °C 28,2 m ² 82,7 m ³	1262	1262	464	223	0	0	1726		1726
P02/Kopalnica 1									
24,0 °C 10,5 m ² 30,9 m ³	232	232	194	62	0	0	426		426
P03/Kopalnica 2									
24,0 °C 10,5 m ² 30,9 m ³	238	263	194	62	0	0	457		457
P04/WC invalidi									
20,0 °C 6,5 m ² 19,0 m ³	246	246	107	34	0	0	353		353
P05/WC-Ž									
20,0 °C 3,7 m ² 11,0 m ³	128	128	61	20	0	0	189		189
P06/WC-M									
20,0 °C 3,7 m ² 11,0 m ³	128	128	61	20	0	0	189		189
P07/Hodnik									
20,0 °C 10,3 m ² 30,0 m ³	216	216	34	54	0	0	270		270
Nadstropje 0									
73,5 m ² 215,5 m ³	2449		1116	475	0	0			

Vsota za zgradbo									
73,5 m ² 215,5 m ³	2449		1116	475	0	0			---

Št. projekta:	Laško_objekt2	
Seznam rezultatov za zgradbo		
Datum: 9.4.2020		
Toplotne izgube - koeficienti		
Toplotne izgube zaradi koeficienta prenosa toplote	$\Sigma H_{T,e}$	73
Toplotne izgube zaradi prežračevanja	ΣH_V	16
Koeficient skupnih toplotnih izgub	\dot{A}_{wu}	89
Toplotne izgube v zgradbi		
Skupne toplotne izgube zaradi toplotnega prenosa	$\Phi_{T,Bld}$	2449
Skupne toplotne izgube zaradi prežračevanja		
Min. zračni tok prežračevanja	$\Phi_{V,min,Bld} = 0,5 \cdot \Sigma \Phi_{V,min}$	558
z infiltracijo	$\Phi_{V,inf,Bld} = \zeta \cdot \Sigma \Phi_{V,inf}$	237
z mehanskim dovodnim ventilatorjem	$\Phi_{V,su,Bld}$	0
z odvodnim ventilatorjem	$\Phi_{V,su,Bld}$	0
Skupne toplotne izgube zaradi prežračevanja	$\Phi_{V,Bld}$	558
Standardna toplotna obremenitev		
	$\Phi_{HL,Bld}$	3007
Dodatna toplotna obremenitev (zaradi začasne prekinitive ogrevanja) / (zaradi začasnega znižanja temperature)		
	$\Phi_{RH,Bld}$	--
Projektna toplotna obremenitev objekta		
	$\Phi_{HL,Des,Bld}$	3007
Relative vrednosti		
Toplotna obremenitev / ogrevane površine zgradbe	$A_{HL,Bld}$	73,5 m ²
Toplotna obremenitev / ogrevana prostornina zgradbe	$V_{HL,Bld}$	40,9 W/m ² 215 m ³
Površina prenosa toplote	A	14 W/m ³ 283 m ²
Spec. koef. transmisije toplotnih izgub	H _T '	0,26 W/(m ² ·K)

Rezultati SEZ za zgradbo											
Ogrevalna bilansa objekta											
Toplotne zahteve med ogrevalno sezono											
Dobitki od izolacije											
Notranji toplotni dobitki											
10375 kWh											
3305 kWh											
4458 kWh											
Karakteristika zgradbe											
Ogrev. indeks zgradbe - površinski											
Ogrevalni indeks zgradbe - volumetričen											
Indeks toplotnih zahtev (površinski)											
Indeks toplotnih zahtev (volumetričen)											
Index A/V											
40,9 W/m²											
14 W/m³											
141,1 kWh/m²											
48,15 kWh/m³											
1,31 m³											
Ogrevalna bilanca objekta preko grelne sezone											
Rezultati SEZ za zgradbo											
Mesec	Q _{gk} [kWh]	Q _{negr.p.} [kWh]	Q _z [kWh]	Q _{gk} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{ogr} [kWh]	Q _{net} [kWh]	γ [-]	Q _e [kWh]		
Januar	1080,5	0,0	1268,5	12,5	613,1	-535,7	-235,7	0,259	2234,0		
Februar	869,6	0,0	1021,0	11,3	493,5	-483,8	-404,1	0,371	1574,8		
Marec	783,9	0,0	920,3	12,5	444,8	-535,7	-493,6	0,476	1250,7		
April	539,9	0,0	633,8	12,1	306,3	-518,4	-549,7	0,716	648,2		
Maj	331,8	0,0	389,6	12,5	188,3	-535,7	-666,0	1,303	212,1		
Junij	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0		
Julij	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0		
August	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0		
September	149,2	0,0	175,1	6,0	84,6	-259,2	-251,2	1,230	102,7		
Oktober	548,4	0,0	643,9	12,5	311,2	-535,7	-338,2	0,576	777,3		
November	772,3	0,0	906,6	12,1	438,2	-518,4	-196,4	0,336	1460,0		
December	1014,6	0,0	1191,2	12,5	575,7	-535,7	-170,0	0,253	2115,0		
Povpreček	6090,3	0,0	7150,0	103,8	3455,8	-4458,2	-3305,0	0,462	10374,8		

Rezultati SEZ za toplotne cone

A									
Mesec	Q _{zgk} [kWh]	Q _{neogr.p.} [kWh]	Q _z [kWh]	Q _{ngk} [kWh]	Q _v [kWh]	Q _{netr} [kWh]	Q _{zol} [kWh]	γ [–]	Q _o [kWh]
Januar	1080,5	0,0	1268,5	12,5	613,1	-535,7	-235,7	0,259	2234,0
Februar	869,6	0,0	1021,0	11,3	493,5	-483,8	-404,1	0,371	1574,8
Marec	783,9	0,0	920,3	12,5	444,8	-535,7	-493,6	0,476	1250,7
April	539,9	0,0	633,8	12,1	306,3	-518,4	-549,7	0,716	648,2
Maj	331,8	0,0	389,6	12,5	188,3	-535,7	-666,0	1,303	212,1
Junij	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0
Julij	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0
Av gust	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-	0,0
September	149,2	0,0	175,1	6,0	84,6	-259,2	-251,2	1,230	102,7
Oktober	548,4	0,0	643,9	12,5	311,2	-535,7	-338,2	0,576	777,3
November	772,3	0,0	906,6	12,1	438,2	-518,4	-196,4	0,336	1460,0
December	1014,6	0,0	1191,2	12,5	575,7	-535,7	-170,0	0,253	2115,0
Povzetek	6090,3	0,0	7150,0	103,8	3455,8	-4458,2	-3305,0	0,462	10374,8

Seznam konstrukcij v toplotnih conah

A							
Ime gradbene konstrukcije	Tip	U [W/(m ² ·K)]	Q [kWh]	%Q [%]	A (sez) [m ²]	%A (sez) [%]	
TLZ	TZ	0,30	7150,0	53,6	75,9	26,8	
ZO	ZO	0,90	2210,8	16,6	24,2	8,5	
ZS	ZS	0,20	2166,1	16,2	90,0	31,8	
Ravna streha	ST	0,15	1460,7	10,9	75,9	26,8	
ZV	ZV	1,20	252,6	1,9	2,1	0,7	
NS-neog	NS	0,18	103,8	0,8	15,1	5,3	
			13344,0	100,0	283,3	100,0	

IZRAČUN SISTEMA CENTRALNEGA OGREVANJA

Projekt		
Številka projekta:	SR1827B-4	Verzija projekta: 2
Opis:	Teniška Igrišča s spremeljajočimi objekti	
Investitor		
Ime:	Občina Laško	
Ulica:	Mestna ulica 2	
Poštna številka in kraj:	3270 Laško	
Projektant		
Ime:	Hitpro Drago Bohorč s.p.	
Ulica:	Hrastinska pot 46	
Poštna številka in kraj:	8250 Brežice	

Osnovni rezultati

Št. virov	1
Skupno število porabnikov	9
Skupno število cevnih odsekov	2
Skupno število razdelilcev	1
Skupno število črpalk	0
Skupne toplotne izgube prostora Φ [W]	3610
Skupne toplotne izgube drugih porabnikov [W]	0
Skupne zahtevane toplotne moči prostorov Φ _{zaht} [W]	3610
Standardi izračuna:	
Standard talnega ogrevanja	EN 1264, 1:2011, 2:2013
	3,4:2009, 5:2008

Toplotni vir: (brez imena). Uporaba: Toplotna tehnika. Medij: Voda	
Nivo Vira [m]	0,0
Temperatura dovoda in povratka [°C]	34,4
Celotna moč [W]	4749
Skupna moč radiatorskih konvektorjev Φ _{rad} [W]	0
Skupna moč ploskovnega ogrevanja Φ _{po} [W]	3798
Skupna moč ostalih ogreval [W]	0
Toplotni dobiki cevnih odsekov upoštevanih pri uravnovežanju [W]	0
Neizkoriščene toplotne izgube v cevnih odsekih [W]	22
Izgube ploskovnega ogrevanja navzven [W]	929
Izgube ploskovnega ogrevanja v notranjost [W]	0

Razpočlajiv tlak [kPa]	
Padec tlaka skozi kritično pot [kPa]	15,4
Padec tlaka na kritičnih porabnikih [kPa]	15,4
Padec tlaka na toplotnem viru [kPa]	13,0
	0,0

Pretok na viru [kg/h]	736,7
-----------------------	-------

Kritični porabnik	OT PO1_a
Dolžina kritične poti do porabnika [m]	25,8

Količina vode v sistemu vključno z trošili [dm³]	59,4
--	------

Osnovni rezultati PO												
Regulacija krogotokov												
Poz .	Toplotni vir Ime / Simbol	Sestavni del ki oskrbuje regulacijski krogotok Ime / Simbol	θd [°C]	θp [°C]	Q _{zah} [W]	Rezultat.Φ po [W]	Pretok [kg/h]	Pretok za zunanje izgube [kg/h]				
1	Toplotni vir /	Toplotni vir / (brez imena)	34,4	28,8	3610	3798	736,7	146,0				
Razdelilci												
Oznaka razdelilnika	Regulacijs ki krogotok	Nadstropje	Enota v zgradbi	Števil o krogot okov	Skupna dolžina cevi [m]	θd [°C]	θp [°C]	Pretok [kg/h]	Δp _{min} [kPa]	Δp [kPa]		
RP	1	0 pritličje	Privzeto	8	468,1	34,4	28,9	736,7	13,31	13,31		

Razdelilci							
Oznaka razdelilnika	Simbol priključka na c.o.o.	Pretok Φ [W]	Pretok [kg/h]	Z [Pa]	θnotr [°C]	Št. vrat (portov)	
RP	1 / 1	3798	736,7	0	34	8	

Prostori

Simbol prostora	θn [°C]	Št. radiatorjev	Φ [W]	Φzah [W]	Φpo [W]	Φrad, [W]	Rezultat t, Φpo [W]	Rezultat t, Φco [W]	Rezultat t, Φco [W]	Pokritje toplotnih izgub [%]
--------------------	------------	--------------------	----------	-------------	------------	--------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------------------

Nadstropje 0, Višina 0,3m, Enota v zgradbi Privzeto

P01	20	3 p	1726	1726	1726	0	1726	0	0	100
P02	24	1 p	426	426	426	0	426	0	0	100
P03	24	1 p	457	457	457	0	434	0	0	95
P04	20	1 p	353	353	353	0	353	0	0	100
P05	20	1 p	189	189	189	0	195	0	0	103
P06	20	1 p	189	189	189	0	195	0	0	103
P07	20	1 p	270	270	270	0	469	0	0	174

Rezultati P.O.

Nadstropje: 0 pritličje, Enota v zgradbi: Privzeto

Dvojni stanovanjski razdelilec: RP; Dobavljeno po: (brez imena) (θd = 34,4 °C)

Številni izhodi: 8; Nastavitve na: p.v.; G: 736,7 kg/h; Δpmin 13,31 kPa; Δp 13,31 kPa

Simbol RC	Obloga R ₀₀ [(m²·K)/W]	Φ zah prese [W]	Φ z, [W]	Δθ [K]	RC BC	povr [m²]	VA [mm]	9ρ ₀ /q [°C]/[W/m²]	Povr Φoskr širina imino idolci h oskr b, cevi,	Če. oskrbovaln [W]	Celotna dodajna [kg/h]	Protok [m³/s]	Tlačni padec fittingov dov, ven., pov, ven., [kPa]
-----------	-----------------------------------	-----------------------	----------------	-----------	----------	--------------	------------	-----------------------------------	---	--------------------------	------------------------------	------------------	--

Prostor: P01; θn = 20 °C; Φ zah = 1726 W; Φ presežek = 0 W; Rezultat. Φpo = 1726 W;

Št. RC: 3;

P01_a	Tanka keramične ploščice - 0,011	609	5,7	BC:	9,9	150	25,8/61	81,3	133,1	0,12;	0,18	13,01	
P01_b	Tanka keramične ploščice - 0,011	682	5,7	BC:	11,1	150	25,8/61	0,7	43,4	81,4	132,8	12,98	
P01_c	Tanka keramične ploščice - 0,011	434	5,7	BC:	7,1	150	25,8/61	63,9	96,7	16,6+47,2	0,238	0,09;	7,36

Prostor: P02; θn = 24 °C; Φ zah = 426 W; Φ presežek = 0 W; Rezultat. Φpo = 426 W;

Št. RC: 1;

P02	Tanka keramične ploščice - 0,011	426	5,2	BC:	10,5	150	27,9/40	75,5	100,7	5,2+70,3	0,247	0,17;	5,73
-----	-------------------------------------	-----	-----	-----	------	-----	---------	------	-------	----------	-------	-------	------

Prostor: P03; θn = 24 °C; Φ zah = 457 W; Φ presežek = -23 W; Rezultat. Φpo = 434 W;

Št. RC: 1;

P03	Tanka keramične ploščice - 0,011	457	-23	5,0	BC:	10,5	150	28,0/41	74,9	105,3	0,259	0,09;	5,28
-----	-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	------	-----	---------	------	-------	-------	-------	------

Prostor: P04; θn = 20 °C; Φ zah = 353 W; Φ presežek = 0 W; Rezultat. Φpo = 353 W;

Št. RC: 1;

P04	Tanka keramične ploščice - 0,011	353	5,2	BC:	6,5	200	25,2/64	40,4	82,6	7,9+32,5	0,203	0,29;	10,21
-----	-------------------------------------	-----	-----	-----	-----	-----	---------	------	------	----------	-------	-------	-------

Prostor: P05; θn = 20 °C; Φ zah = 189 W; Φ presežek = + 6 W; Rezultat. Φpo = 195 W;

Št. RC: 1;

P05	Tanka keramične ploščice - 0,011	189	+6	6,0	BC:	3,7	200	25,0/62	24,8	41,8	6,1+18,7	0,103	7,46;	5,42
-----	-------------------------------------	-----	----	-----	-----	-----	-----	---------	------	------	----------	-------	-------	------

Prostor: P06; θn = 20 °C; Φ zah = 189 W; Φ presežek = + 6 W; Rezultat. Φpo = 195 W;

Št. RC: 1;

P06	Tanka keramične ploščice - 0,011	189	+6	6,0	BC:	3,7	200	25,0/62	26,0	43,8	7,3+18,7	0,108	6,87;	5,96
-----	-------------------------------------	-----	----	-----	-----	-----	-----	---------	------	------	----------	-------	-------	------

Nadstropje: 0 pritličje; Enota v zgradbi: Privzeto

Cone ogrevane z oskrbovalnimi cevmi, dobavljeno iz toplotnega vira: (brez imena)

Simbol RC	Φ zah [W]	Φ prese [W]	$\Delta\theta$ [K]	RC BC	povr šina [m²]	VA [mm]	$\theta_{pt/q}$ [°C]/[W/m²]	Povr šina mimo idoči h oskr b, cevi.	Φ oskr -c, [W]	Celota dolžina ih oskrbovaln cevi+krogo tokov	Pretok [kg/h] [m/s]	Tlačni padec cevi + fitingov dov,ven, pov,ven, [kPa]
-----------	----------------------	------------------------	-----------------------	----------	----------------------	------------	--------------------------------	---	---------------------------	--	---------------------------	---

Prostor: P07; $\theta_n = 20\text{ °C}$; Φ zah = 270 W; Φ presežek = + 199 W; Rezultat $\Phi_{po} = 469\text{ W}$;
St. RC: 0; vklj. do drugega razdelilca: 0; RC ogrevane z oskrbovalnimi cevmi: 1;

P07	270	+199	10,3	150	7,6	469,0
Tanka keramične ploščice	-0,011					

Izračun tlačnih padcev za notranji razvod plina po DWGV TRGI-600

Objekt: Teniška igrišča z spremljajočim objektom

Vrsta cevi: inox cev

Stanovanje:	/	DN25
Nazivna toplotna obremenitev:	180 kW	
velikost plinomera:	G16	
dolžina cevododa (m):	18	
dolžina cevododa (dodatek za faz. kose) (m):	0,6	
skupaj dolžina cevododa za izgube (m):	18,6	
dimenzija cevododa DN (mm):	25	
izguba tlaka v cevi (Pa/m):	3	
Izguba tlaka na GS ventilu (Pa)	0	
Izguba tlaka na plinomeru (Pa)	70	
padec tlaka na razvodu (Pa):	125,8	

pribitek dolžine za fazonske kose
0,3 m-koleno 90 st.
0,7 m-T kos

št. kolen: 2
št. odcepov: 0

Stanovanje:	/	DN32
Nazivna toplotna obremenitev:	180 kW	
velikost plinomera:	G16	
dolžina cevododa (m):	12	
dolžina cevododa (dodatek za faz. kose) (m):	2	
skupaj dolžina cevododa za izgube (m):	14	
dimenzija cevododa DN (mm):	25	
izguba tlaka v cevi (Pa/m):	5	
Izguba tlaka na GS ventilu (Pa)	0	
Izguba tlaka na plinomeru (Pa)	0	
padec tlaka na razvodu (Pa):	70	

pribitek dolžine za fazonske kose
0,5 m-koleno 90 st.
1 m-T kos

št. kolen: 2
št. odcepov: 1

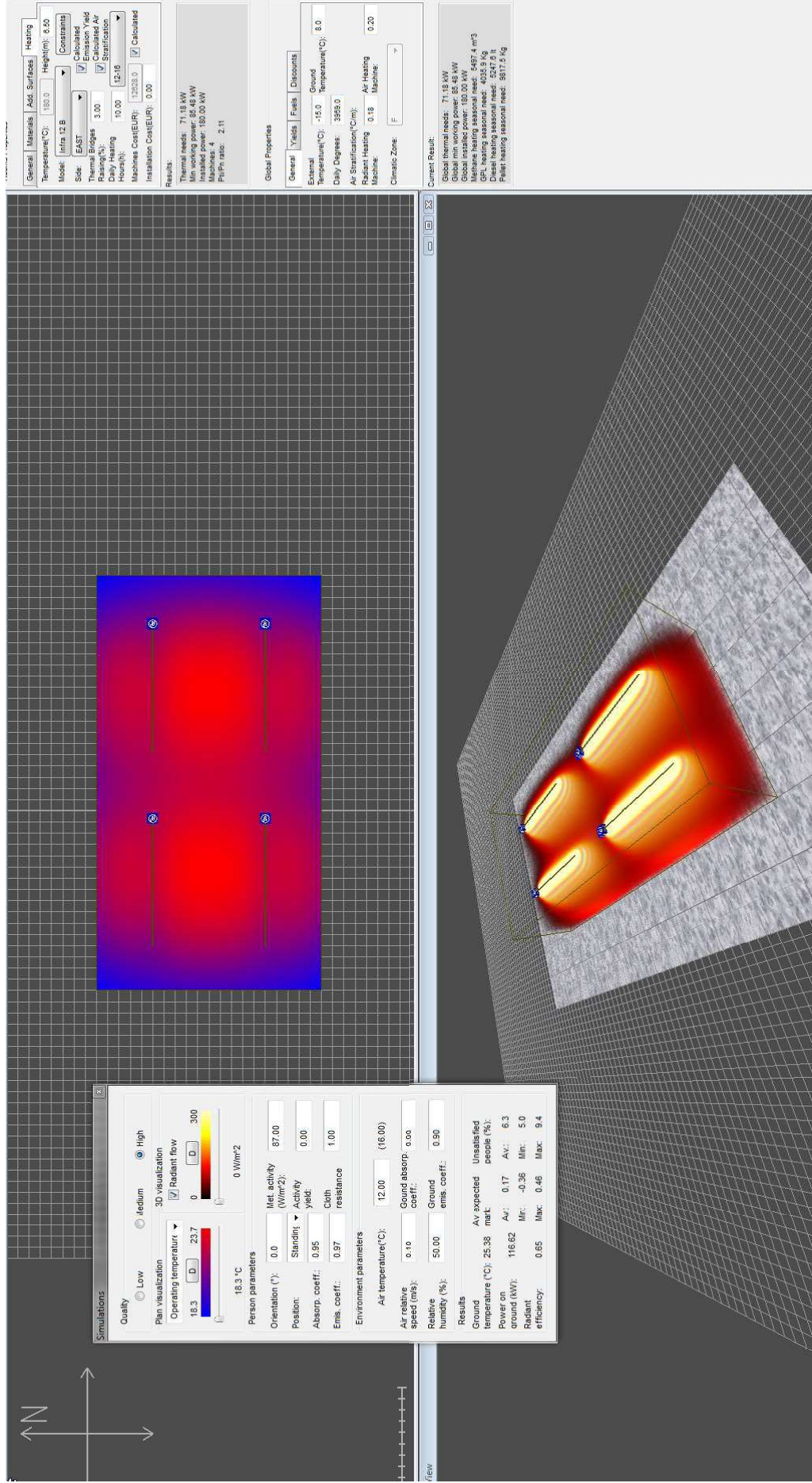
Nazivna toplotna obremenitev:	180 kW	DN50
velikost plinomera:	G16	
dolžina cevododa (m):	14	
dolžina cevododa (dodatek za faz. kose) (m):	10,5	
skupaj dolžina cevododa za izgube (m):	24,5	
dimenzija cevododa DN (mm):	40	
izguba tlaka v cevi (Pa/m):	2	
Izguba tlaka na GS ventilu (Pa)	0	
Izguba tlaka na plinomeru (Pa)	0	
padec tlaka na razvodu (Pa):	49	

2,1 m-koleno 90 st.
2,1 m-T kos

št. kolen: 4
št. odcepov: 1

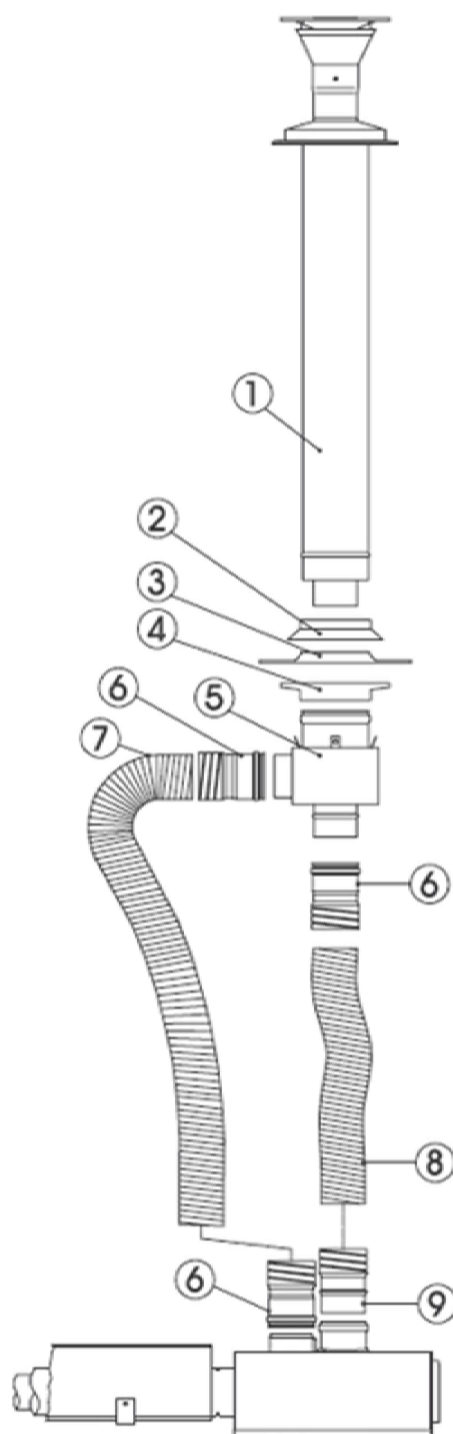
padec tlaka na razvodu skupaj (Pa):	244,8	<300 Pa
--	--------------	-------------------

TENIS DVORANA 37 X 22 X 8,5 H



INFRA 12 ES 45	Plinsko sevalo dolžine 12 mt, moč 45 kW	Standard U		2.138,00	4.00 kos	8.552,00
00CNKI2518	Sosredni dimnik streha C32 100/200 L1mt	C		585,00	4,00 kos	2.340,00
00CEQU1201/A	Krmilna omara CE 3/4 z digitalnim termostatom, sondo in tedensko programsko uro			649,00	1,00 kos	649,00
SKUPAJ						11.541,00

5.5.5 Soosna cev za dovod zraka in odvod dima skozi streho (tip C32)



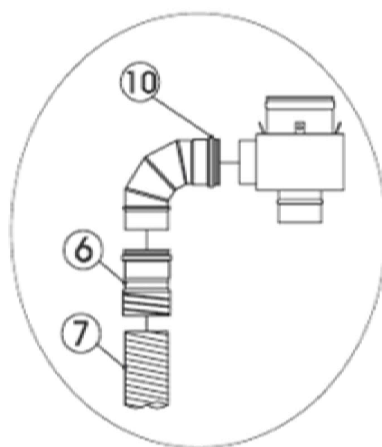
Poz.	Opis	Koda	Kol.
1	Soosna cev za odvod/dovod skozi streho Ø 150 mm z obrobo	00CNKI2515	1
2	Zgomja obroba	Vključena v 00CNKI2515	1
3	Svinčena za ščitna obroba	Vključena v 00CNKI2515	1
4	Pokrov odprtine	Vključen v 00CNKI2515	1
5	Razdelilnik cevi za dim/zrak iz lakirane pločevine	Vključen v 00CNKI2515	1
6	Priključek gibke cevi iz nerjavnega jekla, nasadni Ø 100 mm	00CNGI2542	3
7	Enostenska gibka cev iz nerjavnega jekla za zrak Ø 100 mm	00CNTU0543	MI
8	Dvostenska znotraj gladka cev iz nerjavnega jekla za dim Ø 100 mm	00CNTU0542	MI
9	Priključek gibke cevi iz nerjavnega jekla, vsadni Ø 100 mm	00CNGI2541	1
10	Koleno 90°, Ø 100 mm vsadno/hasadno iz nerjavnega jekla, s tesnilom	00CNTU2531	1

Tab. 5.7

POMEMBNO :

Aktualna mera dimnika je 100/200 mm

ALTERNATIVNO:



Sl. 5.10 Soosna cev za zrak in dim skozi strop (tip C32 Poglavje 5.4)