

ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA IN VRSTA NAČRTA:

5 - NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME

NAROČNIK:

DOM STAREJŠIH OBČANOV LJUBLJANA MOSTE - POLJE,
Ob sotočju 9, 1000 LJUBLJANA

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

INVESTITOR:

DOM STAREJŠIH OBČANOV LJUBLJANA MOSTE - POLJE,
Ob sotočju 9, 1000 LJUBLJANA

(ime, priimek in naslov investitorja oziroma njegov naziv in sedež)

OBJEKT:

DSO LJUBLJANA MOSTE – POLJE - PRENOVA AVLE

VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:

PZI

(IDZ Idejna zasnova, IDP Idejni projekt, PGD Projekt za pridobitev gradbenega dovoljenja,
PZI Projekt za izvedbo, PID Projekt izvedenih del)

ZA GRADNJO:

VZDRŽEVANJE OBJEKTA

(nova gradnja, dozidava, nadzidava, rekonstrukcija, odstranitev objekta, sprememba namembnosti)

PROJEKTANT:

Protim Ržišnik Perc d.o.o., Poslovna cona A 2, 4208 Šenčur

Direktor: Andrej Ržišnik, univ. dipl. inž. arh.

Žig:  Protim Ržišnik Perc Podpis:

ARHITEKTI IN INŽENIRJI

(naziv projektanta, sedež, ime in podpis odgovorne osebe projektanta in žig)
1 Protim Ržišnik Perc d.o.o.
ID št. za DDV SI25868462

ODGOVORNI PROJEKTANT:

Andrej Pureber, univ. dipl. inž. str., S-1552

Osebn. žig:

ANDREJ PUREBER
univ. dipl. inž. str.

(ime in priimek strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)

Podpis:

ŠTEVILKA NAČRTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:

Številka načrta: **D 127001**, datum in kraj izdelave načrta: **Šenčur, avgust 2015**
(številka načrta, evidentirana pri projektantu, kraj in datum izdelave načrta)

ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:

Vid Ratajc, univ. dipl. inž. arh., A-1365

Osebn. žig:

VID RATAJC
univ. dipl. inž. arh.

(ime in priimek, strokovna izobrazba, osebni žig, podpis)
pooblaščen arhitekt
ZAPS 1365

Podpis:

5.2	KAZALO VSEBINE NAČRTA 5 - NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME	PZI D 127001
------------	--	-------------------------

5.1	Naslovna stran
5.2	Kazalo vsebine načrta
5.3	Tehnično poročilo
5.4	Projektantski popis
5.5	Risbe

VODOVOD IN VERTIKALNA KANALIZACIJA		
V-1	Tloris kleti	1:50
V-2	Tloris pritličja	1:50
OGREVANJE		
O-1	Tloris kleti	1:50
O-2	Tloris pritličja	1:50
	Priloge	
HLAJENJE		
H-1	Tloris pritličja	1:50
H-2	Tloris strehe	1:50
PREZRAČEVANJE		
P-1	Tloris kleti	1:50
P-2	Tloris pritličja	1:50

5.3 TEHNIČNO POROČILO strojnih inštalacij in strojne opreme

objekt: **DSO LJUBLJANA MOSTE – POLJE - PRENOVA AVLE
faza PZI**

investitor: **DOM STAREJŠIH OBČANOV LJUBLJANA MOSTE - POLJE
Ob sotočju 9,
1000 LJUBLJANA**

številka projekta: **D 127001**

I. UVOD

Navodila za uporabo načrta:

1. Ponudnik ali izvajalec je dolžan pred oddajo ponudbe in pred pričetkom del opozoriti na morebitno tehnično pomanjkljivost predvidenih izvedbenih detajlov, risb, opisov ali popisov del. Predloge potrdita odgovorni projektant arhitekture in investitor.
2. V sklop izvajalčeve ponudbe sodijo vsi delavniški načrti, ki jih pred izvedbo glede tehnične pravilnosti, zahtevane kakovosti in izgleda potrdi odgovorni projektant arhitekture.
3. V primerih, kjer ni opredeljenega izvedbenega industrijskega detajla ali izdelka in za vse izrisane detajle, mora izvajalec pred pričetkom izvedbe predlog predstaviti, izbor potrdita odgovorni projektant arhitekture in investitor.
4. Pred izvedbo je ponudnik oz. izvajalec dolžan obvezno predložiti projektantu v potrditev vzorce vseh finalnih materialov, skladno s predloženimi projekti in opisi v popisu del, kjer so možne alternativne rešitve v izbiri materiala (finalne obloge površin, njegove obdelave, vidni in nevidni pritrdilni materiali, pod konstrukcije, vzorci potiskov, okovje, obdelave stavbnega pohištva in vsi ostali detajli). Vzorce pred nabavo oz. izvedbo potrdita odgovorni projektant arhitekture in investitor.

Opis predvidene gradnje:

Prenova obstoječe avle in kopalnice po tem projektu bo izvedena v okviru vzdrževanja objekta, za katero se ne pridobiva gradbenega dovoljenja in na podlagi veljavnih predpisov s področja urejanja prostora in smernic in predpisov s področja gradnje. V avli se zamenja tlak in spuščen strop, na novo se uredijo strojne in električne inštalacije ter postavitve nove opreme. K prenovljeni avli se bo priključil skupni prostor, točilni in receptorski pult pa bosta združena in pomaknjena v sredino avle. Pohištvo bo leseno in v svetlih tonih.

V kopalnici se zamenja tlak in stenska keramika, na novo se uredijo strojne in električne inštalacije ter postavitve nove sanitarne opreme.

Načrt strojnih inštalacij in opreme je izdelan skladno z veljavnimi pravilniki in standardi iz posameznega področja strojnih inštalacij in opreme ob upoštevanju smotnih rešitev v smislu dobrega gospodarja ob upoštevanju kriterija stroški/učinkovitost.

Upoštevač Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. list RS, št. 55/08) je potrebno v projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja v načrtih inštalacij prikazati osnovne sheme razporeditve sistemov in naprav s prikazom njihovih medsebojnih povezav ter prikaz njihovega priključevanja na infrastrukturo. Ob tem je potrebno predvideti točko priključitve na objektu in točko priključitve na infrastrukturi.

II. UPOŠTEVANI PREDPISI IN STANDARDI

Pri izdelavi projektne dokumentacije so upoštevani naslednji predpisi in standardi:

- Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur.list RS št. 55/08)
- Pravilnik o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS št. 42/02, št. 105/02)
- Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (Ur. list RS št. 14/99)
- Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS št. 52/10)
- Pravilnik o oskrbi s pitno vodo (Ur. list RS št 35/06)
- Pravilnik o požarni varnosti v stavbah (Ur. list RS št. 31/04, št. 10/05 – sprememba, št. 83/05 – spremembe in dopolnitve, št. 14/07 – spremembe in dopolnitve)
- Pravilnik o tehničnih normativih za hidrantno omrežje za gašenje požarov (Ur. list SFRJ št. 30/91, Ur. list RS št. 83/05,)
- Pravilnik o preizkušanju hidrantnih omrežij (Ur. list RS št. 22/95)
- Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. list RS št. 105/05)
- Pravilnik o prvih meritvah in obratovalnem monitoringu hrupa za vire hrupa ter pogojev za njegovo izvajanje (Ur. list RS št. 70/96, št. 45/02 – spremembe)
- Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije
- Tehnična smernica TSG-1-001:2010 Požarna varnost v stavbah
- Tehnična pravila za inštalacije pitne vode SIST EN 806 -1,-2,-3
- Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen (TRWI) DIN 1988 -1,-2,-3,-4,-7
- Zentrale Wassererwärmungsanlagen DIN 4708-1
- Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. List RS, št. 89/99)
- Naprave vertikalne kanalizacije v zgradbah SIST EN 12 056 -1,-2,-4,-5
- Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke DIN 1986 -3,-4,-30,-100
- Sistemi ogrevanja v zgradbah SIST EN 12 831
- Wärmetechnisches Verhalten von Gebäuden DIN EN 832
- Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume (VDI-Kühllastregeln) VDI 2078
- Lüftung von Nichtwohngebäuden; Allgemeine Anforderungen an Lüftungs- und Klimaanlage DIN EN 13 779, 2005-05

III. VODOVOD IN VERTIKALNA KANALIZACIJA

1. TEHNIČNI OPIS

1.1 Vodovodne napeljave

Pri izdelavi načrta so bila upoštevana Tehnična pravila za inštalacije pitne vode SIST EN 806 -1,-2,-3, Zentrale Wassererwärmungsanlagen DIN 4708-1, DVGW-Arbeitsblatt W 551 Technische Maßnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums, Tehnična smernica TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije ter Tehnična smernica TSG-1-001:2010 Požarna varnost v stavbah.

Obravnavani del se priključuje na obstoječi hišni vodovod. V objektu se voda koristila v sanitarne in požarne namene.

Razvod vodovoda se po vstopu v objekt razcepi na hidrantno omrežje in pitno vodo. Pitna voda se pred hidravličnim ločevalnikom odcepi na svojo vejo. Obe veji vodovoda potekata v objektu pod stropom in v tleh do posameznega dvižnega voda in nato do posameznih hidrantov oz. sanitarnih porabnikov.

V objektu se bo voda koristila v sanitarne in požarne namene. Notranji in zunanji hidranti so obstoječi in niso predmet tega načrta.

Razvodi sanitarne pitne vode so izdelani iz PE-X zamreženih cevi po standardih DIN 16 892 ter DIN 16 893 za obratovalni tlak 10 bar ter temperature do vključno 95 °C. Cevi so položene pod stropom v

tlakih in stenah. Vse cevi so tudi ustrezno toplotno zaščitene. Cevi so položene s padci v smereh proti priključnemu mestu oz. proti izpustom, da je omogočeno praznjenje omrežja. Nagib cevovodov znaša med 1 in 2 %.

Sanitarna voda se za porabnike ogreva centralno z grelnikom sanitarne vode v kleti s toploto iz vročevoda.

Cevovodi za hladno vodo so ustrezno zaščiteni z ekstrudirano izolacijo iz PE pene za zaščito pred rosenjem na njihovi površini, prav tako so cevovodi tople vode ustrezno toplotno zaščiteni v skladu s Tehnično smernico TSG-1-004:2010 Učinkovita raba energije. Izolacijski material mora biti kemično nevtralen in tudi v vlažnem stanju ne sme povzročati korozije. Osnovni horizontalni razvod hladne vode poteka pod stropom pritlične etaže. Razvodi tople vode pa običajno v tlakih in stenah znotraj posameznega sanitarnega bloka.

Odzračevanje cevne napeljave je izvedeno preko vodovodnih armatur.

Cevovodi manjših premerov so pritrjeni s cevnimi objemkami, ki so sidrane v stene ali strop. Večji cevovodi so pritrjeni s pocinkanimi nastavljivimi cevnimi objemkami z navojno matico, v katere so uvite navojne palice. V cevne objemke so vstavljeni izolacijski vložki. Navojne palice so na enem koncu uvite v objemko, na drugem pa v pocinkano osnovno pritrdilno ploščo.

Prehodi cevovodov skozi stene požarnih sektorjev ali celic morajo biti brezhibno zatesnjeni (EI 60) z atestiranim negorljivim gradbenim materialom, da preprečijo širjenje požara. Za požarno tesnenje prehodov morajo biti predloženi ustrezni certifikati o izvedbi in materialih. Vsak prehod mora biti označen z nalepko ali tablico z osnovnimi požarnimi podatki. Na cevovodih jeklene vodovodne inštalacije mora biti na prehodih skozi požarne stene in stropove nameščena negorljiva izolacija požarnega razreda A2 iz kamene volne.

Predvidena je sanitarna keramika po izbiri arhitekta in v soglasju z investitorjem. Vsi elementi so konzolne izvedbe, straniščne školjke s podometnimi izplakovalniki in s stranskimi iztoki. Umivalniki so opremljeni s stoječimi enoročnimi armaturami, s sifoni ter z ostalo opremo. Sanitarni elementi so opremljeni s kotnimi regulacijskimi ventili, tako da je omogočeno vzdrževanje armatur. – Poleg sodi še oprema za toaletne prostore, kot so držala toaletnega papirja, metlice, miljniki, s podajalniki papirnih brisač ter s koši za odpadke.

Predvsem je pomembno, da se, kolikor je le mogoče hitro po zaključeni gradnji, notranjost vodovodne inštalacije opere in izvede tlačni preskus. DIN 1988-2. del določa normative za spiranje:

- zagotavljanje dobre in kakovostne pitne vode,
- preprečevanje poškodb zaradi korozije,
- čiščenje notranjih cevni površin,
- preprečevanje motenj zaradi nečistoč na vodovodnih armaturah in napravah,
- zaradi higienskih pogojev.

Spiranje lahko poteka na dva načina in sicer z:

- mokrim spiranjem z vodo,
- mokrim spiranjem z mešanjem zraka in vode.

Pri postopku spiranja inštalacije z vodo je potrebno paziti na vgrajene armature. Medtem pa se spiranje z mešanico zraka in vode izvaja le, če obstaja ovira ali če v napeljavi pričakujemo veliko umazanije oz. mikrobiološke obremenitve.

Spiranje z vodo poteka za vsako etažo posebej, eno za drugim na najmanj toliko združenih mestih, kot je orientacijsko prikazano v tabeli. S spiranjem notranjih inštalacij v objektu lahko pričnemo, če so za to izpolnjeni naslednji pogoji:

- na hišnem priključku je bilo spiranje že opravljeno,
- za polnjenje sistema je zagotovljena higiensko čista in neoporečna voda,
- da je v primeru daljšega časovnega obdobja med tlačnim preskusom ter začetkom obratovanja sledilo redno spiranje ali je bila opravljena dezinfekcija, npr. s klorovim dioksidom.

Dimenzija delilne cevi DN v aktualnem delu spiranja	Minimalno število odprtih odzemnih mest DN 15
25	2
32	4
40	6
50	8
65	12
80	18
100	28

Spiranje mora trajati najmanj 5 minut pri popolnoma odprtemu pretoku vode. Pri tem je za spiranje umazanje treba zagotoviti minimalen pretok vode ob hitrosti okrog 0,5 m/s.

Nato je treba napraviti tlačni preizkus inštalacije po določilih PSIST prEN 805 – poglavje 10. V konkretnem primeru STP (sistemski preizkusni tlak) znaša 12 bar. O uspešno opravljenem preizkusu pa izvajalec sestavi zapisnik, ki ga potrdi odgovorni nadzornik. Potem je potrebno omrežje dezinficirati in cevovode izolirati ter nastaviti pretoke.

Sledijo postopki dezinfekcije vodovodnega omrežja. Namen dezinfekcije ali razkuževanja je zmanjševanje skupnega števila mikroorganizmov oz. klic z namenom, da se s posegom v strukturo ali presnovo nezaželenih mikroorganizmov, neodvisno od njihovega trenutnega funkcijskega stanja, onemogoči njihovo prenašanje. V tej zadnji stopnji priprave pitne vode pred njeno distribucijo se z dezinfekcijo izvede izločanje oz. zmanjšanje patogenih mikroorganizmov v njej in do tiste stopnje, da vsebnost teh organizmov ne predstavlja potencialne nevarnosti za infekcije, ko se ta voda uporablja za pitje.

Pooblaščen organizacija opravi najprej dezinfekcijo po kemijskem postopku. To se izvede na vseh odzemnih mestih ter pred vstopom cirkulacijske vode v grelnik oz. hranilnik za toplo pitno vodo. Po končani dezinfekciji se postopek spiranja lahko zaključi, ko so na vseh odzemnih mestih dosežene mejne vrednosti za pitno vodo (0,3 mg/l za klor ter 0,1 mg/l za vodikov perkis). Dezinfekcijska sredstva so kemične snovi z večjim ali manjšim razkužilnim učinkom, običajno na bazi klora. S svojim delovanjem uničujejo ali inaktivirajo vegetativne oblike mikroorganizmov. Pripomočki in oprema, ki se pri dezinfekciji uporabljajo, morajo biti primerni za uporabo na javnem sistemu oskrbe z vodo. Morajo biti ustrezno vzdrževani in hranjeni ter po potrebi tudi zamenjani. Poleg tega morajo ustrezati zahtevam veljavne zakonodaje. V času trajanja postopka mora odgovorno osebje poskrbeti za pravilnost postopka ter za ukrepe v zvezi z informiranjem uporabnika oz. upravljavca sistema.

Uspešnost opravljene dezinfekcije se izkaže z ustreznim izidom mikrobiološkega preskušanja in analiziranja pitne vode. Če so dobljeni rezultati o zdravstveni ustreznosti pitne vode skladni z zahtevami veljavne zakonodaje, so izpolnjeni vsi zdravstveno-tehnični in higienski pogoji za priključitev novega vodovodnega omrežja v obratovanje.

Med montažo mora izvajalec vse spremembe evidentirati in ob koncu montaže izdelati izvedbeni načrt.

Z upoštevanjem v poglavju naštetih predpisov in dokumentov bodo vgrajene napeljave in naprave izpolnjevale bistvene zahteve. Z ukrepom dezinfekcije vodovodnega omrežja ob koncu gradnje bo zagotovljena higienska in zdravstvena zaščita. Z izpolnjevanjem vseh zahtev iz zasnove požarne varnosti pa bo zagotovljena bistvena zahteva v pogledu varovanja pred požarom. Z uspešno opravljenimi tlačnimi preskusi bo zagotovljena tudi bistvena zahteva glede mehanske odpornosti in stabilnosti. Sistemi in napeljave vsebujejo tehnične rešitve, ki zagotavljajo varčevanje z energijo in ohranjanje toplote.

1.2 Vertikalna kanalizacija

Pri načrtovanju projektne dokumentacije so upoštevani veljavni pravilniki in standardi Naprave vertikalne kanalizacije v zgradbah SIST EN 12056 -1,-2,-4,-5 in Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke DIN 1986 -3,-4,-30,-100.

Vertikalna fekalna kanalizacija zbira in odvaja odpadno vodo iz posameznih sanitarnih elementov v zgornji etaži, ki se pod stropom kleti ali v temeljih navezuje na obstoječo kanalizacijo. Poleg fekalne kanalizacije so načrtovani tudi cevovodi za odvod kondenzata iz naprav za hlajenje prostorov.

Vsi fekalni priključki, ki potekajo v tlakah ali pod stropom, so zgrajeni iz polipropilenskih (PP-HT) kanalizacijskih cevi in fazonskih elementov po DIN 19560 oz. DIN EN 1451.

Horizontalni odtoki manjših premerov so položeni v estrihe. Te cevi odlikujejo velika mehanska trdnost ter odpornost na kemijsko korozijo in na povišane temperature. Zaradi gladkih notranjih sten so primerne za odnašanje odplak. Najmanjši nagibi priključkov so položeni v padcu 1:50 oz. 2 %. Na objemnih spojih se v utore vlagajo kavčukova tesnila, kar zagotavlja kvalitetno zatesnitev.

Odtoki fekalne kanalizacije v spuščениh stropovih, vertikalnih jaških ter horizontalni razvodi pod stropom pritličja in kleti so zgrajeni iz zvočno izolacijske kanalizacijske cevi in cevni fittingov.

Horizontalni cevovodi za odvod kondenzata, ki potekajo v spuščениh stropovih, so izdelani iz polietilena visoke gostote (PE-HD) po DIN 19 535 oziroma DIN EN 1519 ter so sestavljeni iz kanalizacijskih cevi in fazonskih kosov, spojenih z varjenjem z varilnim ogledalom na topi stik (izdelano z varilnim strojem pri temperaturi okrog 230 °C). Odtoki kondenza so sifonizirani in speljani preko vertikal na zunanjo stran v ponikovalnico oz. meteorno vodo.

Prehodi cevovodov skozi stene požarnih sektorjev ali celic morajo biti brezhibno zatesnjeni (EI 60) (zatesnjeni z negorljivim gradbenim materialom, npr. HILTI, PROMAT, PROFIX), tako da preprečijo širjenje požara. Kadar plastične cevi prehajajo skozi meje požarnih sektorjev ali celic, so takšni prehodi opremljeni s požarnimi manšetami. Za požarno tesnenje prehodov morajo biti predloženi ustrezni certifikati o izvedbi in materialih ter vsak prehod mora biti označen z nalepko ali tablico z osnovnimi požarnimi podatki.

Obstoječe o dzračevalne cevi izhajajo preko strehe in se zaključujejo z zaključnimi kapami.

Po končani montaži mora biti opravljen preizkus tesnosti. To izvedemo, preden položeni cevovod popolnoma zasujemo ali zazidamo. Preskušanje poteka skladno z DIN EN 1610. Najprej se preveri in zavaruje načrtovana lega in sicer tako, da cevovod ostane pokrit povsod razen pri cevni spojih, in da pritisk ne more povzročiti spremembe lege, ki bi lahko škodovala cevovodu ter da na preizkus ne bi vplivale temperaturne spremembe. Preizkus se lahko opravi z vodo ali z zrakom, dovoljena pa je tudi kombinacija obeh medijev, npr. preizkušanje cevni kanalov z zrakom, preizkušanje pripadajočih jaškov skupaj z zaključnimi kosi pa z vodo.

Pri preizkušanju z vodo je treba v osnovi razlikovati kanale pod tlakom in kanale na prosti pad. Kanale na prosti pad je treba preizkušati s tlakom 0,5 bar na najnižjem mestu temelja preskušane odseka kanala. Če je višinska razlika med temeljem kanala in med ustjem jaška na površju zemlje večja od 5 m, mora načrtovalec preveriti, kakšne višine zaježitve je moč pričakovati. Če so le-te večje, je to treba upoštevati pri načrtovanju in predpisati višji tlak za preizkušanje. Če pa so možne višine zaježitve manjše od 5 m, velja preizkusni tlak spet 0,5 bar na najnižjem mestu temelja kanala.

Če na preskušnem odseku preizkušamo tudi vsaj en jašek, je največja višinska razlika med temeljem kanala na mestu vstopa v jašek in med nivojem 0,5 m pod površino zemljišča (nivo vode 0,5 m pod zgornjim robom pokrova jaška) merodajna za preizkusni tlak na tem najnižjem mestu preskušane odseka. Tlak za preizkušanje na temelju odseka kanala na prosti pad, ki se preizkuša, na nobenem mestu ne sme biti manjši od 0,25 bar. Preizkusni tlak je treba vzdrževati 15 minut. Kanal je vodotesen, če količina dovedene vode ne presega vrednosti, navedenih v tabelah za preizkušanje.

Kanale na prosti pad lahko preizkušamo s tlakom, npr. z napravami za tlačni preizkus Lansas. Te so sestavljene iz dveh cevni zapiral, iz glavne črpalke in 5 m dolge prozorne cevi. Obe zapirali vstavimo na primer na območju jaška v cevi (zapiralo z nastavkom za polnjenje na najnižjem delu voda, zapiralo z nastavkom za odzračevanje pa na njegovem najvišjem delu), gumijaste napihljive čepe pa s pomočjo glavne tlačilke načrpamo do največ 5 bar, s čemer dosežemo popolno zatesnitev v smeri cevovoda. Prek glavnega zapirala s polnilnim nastavkom cev napolnimo, pri tem pa zrak skozi prozorno cev izstopa. Polnjenje se nadaljuje, dokler ni dosežen preizkusni tlak, ki je razviden iz nivoja vode v prozorni cevi (5 m vodnega stebra).

Pri preizkušanju tesnosti tistih kanalskih odsekov, ki se ne končujejo v jaških, cev na eni strani (na najnižjem mestu) zamašimo s čepom z natično objemko, na drugi strani pa s pomočjo cevnega lok (87°) in nadaljnjih kanalskih cevi ustvarimo potrebno višino, da dosežemo predpisani tlak v mm vodnega stolpca. Pred polnjenjem preizkusnega odseka je treba na obeh koncih montirana oblikovna kosa (čep z objemko in 87°-ski lok) podpreti tako, da sta pravilno usmerjena.

Pri kontroli preizkušanja tesnosti kanalov z zrakom je v preizkuševalnem odseku najprej treba vzpostaviti tlak 0,3 bar. Ko zavlađa v cevovodu povsod konstanten tlak, lahko pričnemo s preizkušanjem. Tu je privzet približek, da temperaturna sprememba za 10 °C povzroči spremembo tlaka 0,05 bar. Zato jemljemo kot orientacijsko vrednost časa, potrebnega za umiritev, 15 minut. Nato je potrebno tlak na preizkuševalnem odseku naravnati natančno na vrednost 0,3 bar. Preizkus se smatra kot uspešen, v kolikor po vsem tem:

- v 10 minutah tlak ne pade po 0,25 bar ali
- tlak pade na 0,25 bar v manj kot 10 minutah, vendar pa potem v naslednjih 10 minutah tlak ne pade pod 0,2 bar.

V kolikor dobimo pri preizkušanju z zrakom negativen rezultat in se razlog oz. vzrok ne da ugotoviti, je za končno presojo tesnosti kanala merodajen rezultat preizkušanja z vodo. – O preizkusu mora biti napravljen zapisnik.

Med montažo mora izvajalec vse spremembe evidentirati in ob koncu montaže izdelati ročni izvedbeni načrt.

Z upoštevanjem v poglavju naštetih predpisov in dokumentov bodo vgrajene napeljave in naprave izpolnjevale bistvene zahteve. Z uspešno opravljenimi preskusi tesnosti bo zagotovljena tudi bistvena zahteva glede mehanske odpornosti in stabilnosti.

2. TEHNIČNI IZRAČUNI

2.1 Vodovodne napeljave

Pri dimenzioniranju napeljav sanitarne vode v objektu so uporabljeni algoritmi iz standarda Technische Regeln für Trinkwasserinstallationen (TRWI) DIN 1988 -1,-2,-3,-4,-7, Zentrale Wassererwärmungsanlagen DIN 4708-1 ter za dimenzioniranje ciklacijskih vodov tehnična smernica DVGW W 533.

Dimenzioniranje vodovodnega omrežja je bilo opravljeno s programsko opremo Instal-heat&energy 4.5. Instal-therm 4.5 HCR Danfoss SI. Podrobni rezultati so shranjeni v arhivu projektanta.

2.1.1 Kontrola tlakov v vodovodnem omrežju

Dimenzioniranje sistemov – za pitno vodo s hidrantrnim omrežjem – je bilo opravljeno s programsko opremo Instal-heat&energy 4.5. Instal-therm 4.5 HCR Danfoss SI. Vsi rezultati so shranjeni v arhivu projektanta.

2.2 Vertikalna kanalizacija

Pri dimenzioniranju vertikalne kanalizacije so uporabljeni algoritmi iz standarda Entwässerungsanlagen für Gebäude und Grundstücke DIN 1986 -3,-4,-30,-100.

IV. OGREVANJE IN HLAJENJE

1. TEHNIČNI OPIS

2.1 Ogrevanje

Osnovo načrtovanja ogrevanja predstavljajo Pravilnik učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS št. 52/10), Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. list RS, št. 89/99) ter SIST EN 12831. Sistem ogrevanja mora v objektu zagotavljati v različnih prostorih standardne minimalne temperature in izpolnjevati ostale zahteve glede toplotnega ugodja. Te so v posameznih vrstah prostorov izbrane na osnovi omenjenih pravilnikov in standarda. Pri izračunih se upošteva standardna zunanja projektna temperatura, ki velja za kraj gradnje objekta. Toplotne prehodnosti elementov ovoja stavbe so izbrane na osnovi izkaza toplotnih karakteristik objekta.

Za posamezne vrste prostorov so predvidene naslednje minimalne notranje temperature:

- delovni prostori s pretežno sedečim delom 20 °C,
- delavnica 20 °C,
- visoko-regalno skladišče min. 8 °C,
- sanitarije 18 °C,
- hodniki 15 °C,
- tehnični prostori min. 5 °C.

Obstoječa toplotna postaja se nahaja v kleti, prehodi inštalacij pa morajo biti protipožarno zatesnjeni.

Sistem talnega ogrevanja se navezuje na obstoječ razdelilec ogrevanja na katerem je rezerva DN50. Talno ogrevanje je regulirano preko prehodnega ventila, z regulacijskimi ventili v povratku in obtočno črpalko z zvezno regulacijo vrtilne hitrosti in ostalimi armaturami. Cevi za talno ogrevanje so vgrajene v estrihu pritrjene na sistemsko ploščo.

Za talno ogrevanje se porabijo PE-Xa cevi iz zamreženega polietilena visoke gostote z zaščito proti prehodu kisika skozi stene. Preprečitev difuzije kisika iz okolice skozi steno cevi v njeno notranjost je pomembna, ker je s tem preprečena korozija kovinskih delov v inštalaciji. Zato morajo biti cevi izdelane skladno z DIN 16892/93 in DIN 4726/4729. S tem je namreč omogočena tudi dolga življenjska doba takšnega ogrevalnega sistema, saj so njegove sposobnosti opravljanja osnovne funkcije zagotovljene več deset let. Tovrstne cevi so tudi hidravlično gladke ($k < 0,001$ mm) ter so neobčutljive na nabiranje vodnega kamna in odporne na vplive raznih kemikalij. Na mestih dilatacije do vgrajene zaščitne cevi.

Omarice za talno ogrevanje so nameščene skladno z arhitekturo. V omaricah so nameščeni razdelilniki talnega ogrevanja z zapornima ventiloma na dovodu in povratku, na povratku je vgrajen tudi regulacijski ventil. Posamezna veja na razdelilniku dovoda je opremljena z zapornim ventilom na povratku pa so regulacijski ventili pretoka s kazalniki pretoka za hidravlično uravnoteženje po posameznih vejah.

Kot ogrevalna telesa v dvetolovu in kopalnici so izbrani panelni radiatorji.

Krogotoki, ki nimajo vgrajenih odzračevalnih loncev, se odzračujejo na razdelilnih omaricah talnega ogrevanja oziroma z avtomatskimi odzračevalnimi lončki, ki so nameščeni na ustreznih mestih. Nagibi vseh cevovodov se vseskozi dvigujejo proti mestu odzračevanja. Za obešanje in pritrdjevanje cevovodov je uporabljen originalen pritrdilni material (konzole, objemke). Kompenzacije temperaturnih raztezkov so rešene z ustreznim vodenjem inštalacij. Zato so uporabljene objemke, ki skoznje omogočajo drsenje cevovodov.

Vsa razvodna omrežja v objektu so izdelana iz srednje težkih črnih navojnih jeklenih cevi po DIN EN 10 255 iz materiala S 185 po DIN EN 10 025-1 – za cevi oziroma iz jeklenih cevi, ki so na zunanji strani pocinkane in so namenjene spajanju s press fittingi do vključno DN 50. Za večje dimenzije pa iz jeklenih brezšivnih črnih cevi DIN EN 10 220, material S 185 po DIN EN 10 025-1.

Cevi potekajo iz razdelilca v toplotni postaji večinoma pod stropom etaže in delno v estrihu in stenah. Nagibi vseh cevovodov morajo biti položeni v smeri proti razdelilcem. Skladno z normativi so cevovodi

tudi toplotno izolirani. Cevovodi premerov do DN 20, ki se nahajajo v ogrevanih prostorih, toplotno niso izolirani. Takšni cevovodi so temeljno in zaključno obarvani.

Po gradnji se notranjost inštalacije opere in izvede tlačni preskus. Spiranje je potrebno zaradi:

- preprečevanja poškodb zaradi korozije,
- čiščenja notranjih cevni površin,
- preprečevanje motenj zaradi nečistoč na armaturah, napravah (menjalniki ipd).

Spiranje lahko poteka na dva načina in sicer z:

- mokrim spiranjem z mehko vodo,
- mokrim spiranjem z mešanjem zraka in mehke vode.

Pri postopku spiranja inštalacije z vodo je potrebno paziti na vgrajene armature. Medtem pa se spiranje z mešanico zraka in vode izvaja le, če obstaja ovira ali če v napeljavi pričakujemo veliko umazanije. Spiranje mora trajati najmanj 5 minut pri popolnoma odprtemu pretoku vode. Pri tem je za spiranje umazanije treba zagotoviti minimalen pretok vode ob hitrosti okrog 0,5 m/s.

Določeno pozornost je potrebno posvetiti tudi zagonu talnega ogrevanja, ki poteka nekoliko drugače od radiatorskega ogrevanja. Še pred zalivanjem cevi z betonom je treba izvesti preskus tesnosti z vodnim tlakom 6 barov v času trajanja 24 ur. Cevi potem ostanejo pod znižanim tlakom (najmanj 2 bara) tudi v času betoniranja, vse dokler beton ne otdi. Z ogrevanjem pričnemo po 3. do 4. tednih po dokončanju estriha. Pospešeno sušenje le-tega ni dovoljeno. Prav tako je potrebno postopoma opraviti tudi toplotni preizkus. To pomeni, da pričnemo s temperaturo medija, ki je enaka temperaturi okolice, nakar jo postopoma dvigujemo vsak dan do največ 50 °C. Če se v času gradnje po že napolnjenem sistemu pojavi obdobje nizkih temperatur, sistem pa še ne obratuje in s tem pa obstaja nevarnost zmrzovanja vode v njem, je treba vodo iz cevi izpustiti, oziroma jih preprihati s stisnjenim zrakom. V nasprotnem primeru lahko pride do neenakomernega zmrzovanja sistema ter do pokanja cevi v estrihu.

Potem je potrebno napraviti hladni tlačni preskus inštalacije, nato pa še toplotni preskus in poskusno obratovanje. Namen hladnega tlačnega preskusa je ugotavljanje ustreznosti in tesnosti inštalacije pri obratovalnem in pri preizkusnem tlaku, tj. 1,5-kratna vrednost najvišjega obratovalnega tlaka, vendar ne manj od 4 bar. Za vse sisteme ogrevanja velja, da se osnovno spiranje cevovodov in prva polnitev vseh sistemov opravi z mehčano vodo, katere trdnost ne sme presegati 0,02 mol/m³. Preskus mora biti tudi dokumentiran z ustreznim zapisnikom.

Pri kasnejšem toplotnem preizkusu je potrebno počasi dvigati temperaturo v ogrevalnem sistemu in pri tem stalno kontrolirati tlak. Če le-ta narašča in preseže začetni tlak za 20 % ali več, je potrebno preizkus prekiniti in ugotoviti napako ter jo odpraviti. V primeru ugodnega poteka dvigovanja tlaka pa se sistem ogreje do maksimalne obratovalne temperature. V tem stanju se potem sistem zadrži in se izvrši pregled cevovodov in naprav v smislu morebitnih deformacij vsled dilatacij. Sistem je potem potrebno urediti pri dovodni temperaturi vode med 35 in 45 °C tako, da so povratne temperature pri vseh grelnih telesih enake. Potrebno je opraviti meritve pretokov na mestih, ki to omogočajo. Podatki o nastavitvah posameznih nastavitvenih ventilov in izmerjenih vrednostih morajo biti ustrezno dokumentirani. Pri tem je pomembno, da pri izvajanju ureditve sistema ni nameščenih nobenih termostatskih glav, ter da obratuje celotni krogotok. Poleg tega je potrebno preveriti še delovanje vseh varnostnih naprav. Po končanem toplotnem preizkusu se sistem ohladi in se ga ponovno pregleda v smislu ugotavljanja morebitnih poškodb.

Hladnemu tlačnemu in toplotnemu preizkusu sledi poskusno obratovanje z ureditvijo vseh krmilnih naprav v času vsaj 8 ur in največ neprekinjeno 72 ur. Pri tem preizkusu morajo biti prisotni predstavniki izvajalca in nadzorni organ. O uspešno opravljenem preizkusu izvajalec sestavi ustrezen zapisnik.

Po vseh opisanih delih se izvrši še korozijska in toplotna zaščita tistih cevovodov, ki niso predizolirani. Za to se uporabijo izolacijski žlebaki iz vulkanizirane sintetične gume z zaprto celično strukturo.

Prehodi cevovodov skozi stene požarnih sektorjev ali celic morajo biti brezhibno zatesnjeni (EI 60) (zatesnjeni z negorljivim gradbenim materialom, npr. HILTI, PROMAT, PROFIX), tako da preprečijo širjenje požara. Za požarno tesnenje prehodov morajo biti predloženi ustrezni certifikati o izvedbi in materialih ter vsak prehod mora biti označen z nalepko ali tablico z osnovnimi požarnimi podatki.

Mehanska odpornost in stabilnost sistemov je dosežena z uporabo primernih materialov ter z elementi, ki zaradi vpliva temperatur omogočajo njihovo krčenje in raztezanje. Poleg tega bo ta bistvena zahteva dopolnjena tudi z uspešno opravljenimi tlačnimi preskusi. Načrt je skladen z ukrepi varovanja pred eksplozijo ter požarom. Na lokacijah, kjer takšna nevarnost obstaja, so vgrajene takšne naprave in napeljave, ki v teh okoljih ne ogrožajo požarne varnosti. Sistemi in napeljave vsebujejo tehnične rešitve, ki zagotavljajo varčevanje z energijo in ohranjanje toplote. Predvideni ukrepi so tudi v skladu z zahtevami po varovanju okolja.

2.2 Hlajenje

Osnovo načrtovanja hlajenja predstavljajo tehnične smernice za izračun toplotnih obremenitev Berechnung der Kühllast klimatisierter Räume (VDI-Kühllastregeln) VDI 2078:1996. Predvideno je, da naj bi razlika med zunanjo in notranjo temperaturo v prostoru znašala 6 °C. Pri izračunih je upoštevana zunanja projektna temperatura +32 °C.

Načrt obravnava sisteme hlajenja v prostorih objekta. Predvideno je hlajenje z VRF (Variable Refrigerant Flow) sistemom, kar pomeni, da predviden sistem obratuje s spremenljivim pretokom hladila R 410A. Več notranjih enot-konvektorjev je cevno povezanih s skupno zunanjo enoto-generatorjem hlada. Spremenljiv pretok hladila omogoča optimalno prilagajanje hladilne moči hladilnega stroja ter s tem energijsko varčno obratovanje.

Hlajenje IT omare je predvideno s hladilnim sistemom za direktno uparjanje hladiva - split, ki uporablja kot hladilni medij R 410A. Kot notranja hladilna oprema so uporabljene stenske klimatske naprave. Zunanje enota so pritrjene na zračnem podstrešju.

Kot notranja hladilna oprema so uporabljene kasetni in stenski konvektorji. Kasetni konvektor sestavlja ohišje iz jeklene pocinkane pločevine. S spodnje strani je nanj pritrjena maska, ki ima v osrednjem delu vgrajeno vstopno rešetko s pralnim zračnim filtrom. Skoznjo vstopa zrak, ki ga centrifugalni ventilator potiska skozi uparilnik. Ohlajen zrak se iz naprave vrača v prostor skozi štiri izstopne reže. V njih so vgrajene usmerjevalne lopute, ki zrak lahko poljubno usmerjajo. Hladen zrak je optimalno usmeriti pod strop prostora, od koder se zaradi lastne večje teže v primerjavi s toplim okoliškim zrakom spušča proti tlu. Pod hladilnikom je v konvektorju vgrajena lovilna ponev, v katero izteka kondenzat, ki se iz zraka pri hlajenju izloča. Zato se iz zraka pri hlajenju istočasno tudi izloča vlaga, oz. se zrak tudi suši. V lovilno ponev je vstavljena črpalka, ta kondenzat črpa dovolj visoko, da lahko kondenzat prosto odteka v kanalizacijsko omrežje. Stenski konvektorji so enostavnejše izvedbe. V ohišje so vstavljeni glavni elementi, kot so pralni filter na vstopu, obtočni ventilator, uparilnik in krmilnik. Ker naprava nima vgrajene črpalke za odvod kondenzata, ta lahko iz nje le prosto izteka. – Konvektorji morajo ustrezati standardu DIN EN 442 -1,-2-3. Zunanja enota je montirane na zračnem podstrešju.

Cevne povezave med enotami sistema so izdelane iz predizoliranih bakrenih cevi po DIN EN 1057 s kakovostjo F 22, kar pomeni, da so cevi »mehke« oz. navite v kolutih dolžine po 25 ali 50 m. Na paru cevi je vgrajen odcepní kos, iz katerega se napaja vsak notranji konvektor posebej. Konvektorji se upravljajo z IR-upravljalniki.

Bakreni cevovodi se med seboj spajajo s trdim lotanjem, najbolje v N₂ atmosferi. Pri izdelavi lokov morajo biti radiji krivljenja najmanj 3,5*d. Pri montaži cevovodov je treba v dvizne vode namestiti tako, da je omogočeno nemoteno vračanje olja iz hladilnega kompresorja. Po montaži cevi pa je potrebno zaradi preprečitve difuzije pare sesalno-parni in povratni-tekočinski vod na spojinah mestih toplotno izolirati z izolacijo iz sintetičnega kavčuka.

Po končani montaži in po uspešnem tlačnem preizkusu z dušikom pri tlaku 24 barov se izvedejo vse tri faze vakuumiranja napeljave:

- Najprej se sistem vakuumira na tlak, manjši od 100 Pa oz. 1 mbar, in sicer čim dlje oz. največ 8 ur, ker na ta način iz por materiala odstranimo čim več zraka in vlage. Ob tem morajo biti seveda vsi zaporni elementi na dotičnem cevovodu odprti.
- Vakuumirana inštalacija se potem do tlaka 1 bar napolni s hladilnim sredstvom, ki je v takšnem stanju v plinski fazi in nase veže vlago.
- Nato se inštalacija ponovno vakuumira (hladilno sredstvo, pomešano z ostanki raznih plinov in vlage, se s tem iz inštalacije odstrani).
- Potem se napeljava spet napolni s čistim hladilnim sredstvom, nakar se sistem ponovno izprazni in vakuumira.

- Na koncu se inštalacija napolni na kompresorskem priključku s hladilom R 410A in sicer (zaradi varnosti) prek sušilnika visokega učinka. Pri tem se jeklenka lahko ogreva s toplo vodo do 40 °C, kompresor pa mora med tem obratovati. Pravilnost polnitve sistema se na koncu kontrolira prek pokaznega okenca, kjer se ne smejo mehurčki nič več pojavljati.

Poleg omenjenih napotkov je najpomembnejše, da montažer pri delu upošteva tudi navodila proizvajalca.

Pri tesnjenju prehodov inštalacij med požarnimi sektorji je treba upoštevati smernico Požarnovarnostne zahteve za električne in cevne napeljave v stavbah, SZPV 408 (kopija nemške smernice MLAR, Muster Richtlinie über brandschutztechnische Anforderungen an Leitungsanlagen)). Inštalacijski prehodi morajo biti brezhibno zatesnjeni. Zanje je treba pridobiti ustrezen certifikat. Zaščita prehodov napeljav skozi požarne stene mora biti najmanj enaka požarni odpornosti stene, skozi katere prehajajo (EI30).

Med montažo mora izvajalec vse spremembe tudi evidentirati in ob koncu montaže izdelati izvedbeni načrt.

2. TEHNIČNI IZRAČUNI

Pri izračunih je poleg predstavljajo Pravilnik učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS št. 52/10) ter SIST EN 12831 upoštevan tudi Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. list RS, št. 89/99). Izračuni toplotnih izgub so opravljeni z računalniškim programom Instal-heat&energy 4.5. Instal-therm 4.5 HCR Danfoss SI. Z istim programom je opravljeno tudi dimenzioniranje cevovodov ter izračun padcev tlaka v ogrevalnih napeljavah. Vsi izračuni so skupaj s sestavo toplote arhivirani pri projektantu.

2.1 Skupni sestav toplote

Številka / Oznaka	ΦT_{ie}	ΦT_{iue}	ΦT_{ig}	ΦT	ΦV_{inf}	Φ	ΦHL
/STOPNIŠČE 20,0 °C 41,5 m ² 163,6 m ³	783			783	0	783	783
P/1/VETROLOV 15,0 °C 12,3 m ² 48,4 m ³	832		17	521	110	632	632
P/3.A/AVLA 20,0 °C 146,6 m ² 577,6 m ³	1481	245	287	2256	1555	3811	3281
P/3.C/RECEPCIJA/BAR 20,0 °C 15,9 m ² 62,7 m ³		96	11	108	0	108	11
P/3.D/FRIZERSKI SALON 20,0 °C 18,6 m ² 73,5 m ³	75	120	28	269	0	269	146
P/4/KLUBSKI PROSTOR 20,0 °C 46,8 m ² 184,4 m ³	1861		122	1983	496	2480	2358
Pritličje	5032	461	5032	5920	2161	8083	7211

2.3 Dimenzioniranje ostalih naprav v kotlovnici

Ostale naprave so bile dimenzionirane s programsko opremo in sicer:

- regulacijski ventili s programom Danfoss VS,
- črpalke s programom Wilo-Select 3,

V. PREZRAČEVANJE

1. TEHNIČNI OPIS

Pri načrtovanju se poleg Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS št. 42/02), Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur. list RS št. 52/10) in Pravilnika o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. list RS, št. 89/99) upoštevajo tudi priporočila iz tuje strokovne literature, npr. Fraefel, Humm: Heizen und Lüften im NiedrigEnergieHaus (Ökobuch, 2000), Handbuch der Gebäudetechnik (Werner Verlag, 2007).

Količine zraka so določene glede na omenjene predpise in smernice ter glede na pričakovano število ljudi v posameznih prostorih. V objektu naprave praktično obratujejo s svežim zrakom. Odpadna toplota iz zavrženega zraka se v prezračevalni napravi regenerira z regeneratorjem visokega učinka. Načelno je upoštevano 30 m³/h svežega zraka na odraslo osebo.

Centralne prezračevalne naprave so postavljene v kleti. Naprava ima vgrajen rotacijski regeneratorski toplotni izkoristkom nad 70 %. Zrak se dogreva z grelnikom voda-zrak, v katerega dovajamo ogrevalno vodo s temperaturnim sistemom 55/40 °C. Relativna vlaga ni predpisana, zato vlaženje svežega zraka ni predvideno. Temperatura vtočnega zraka se lahko prilagaja glede na trenutne potrebe. – Poleg omenjenih elementov so v prezračevalni napravi vgrajene tudi ventilatorske in filtrske enote s filtracijo vtočnega zraka F7 ter sistemi žaluzij z elektromotornimi pogoni. Dušilniki zvoka so vgrajeni na dovodu in odvodu zraka v objekt ter na odvodu. Za regulacijo temperatur ter količin ima prezračevalna naprava predvideno digitalno DDC avtomatsko regulacijo. Ta služi regulaciji, krmiljenju in nadzoru delovanja. V pomoč temu so v sistemih vgrajeni razni elementi regulacije, kot so tipala, ventili, izvajalni organi, termostati in tlačna stikala.

Večina prostorov se prezračuje po mešalnem principu, kjer je možno, lahko tudi z izpodravnim načinom. Dovodu in odvodu zraka v in iz prostorov so namenjeni različni prezračevalni difuzorji, ventili ali rešetke.

Prehodi prezračevalnih kanalov skozi stene požarnih sektorjev ali celic morajo biti brezhibno zatesnjeni (EI 60) (zatesnjeni z negorljivim gradbenim materialom, npr. HILTI, PROMAT, PROFIX), tako da preprečijo širjenje požara. Prezračevalni kanali, ki prehajajo skozi požarne sektorje, pa so zaščiteni s požarno odpornostjo, ki imajo požarno odpornost kot se zahteva za ostale gradbene elemente požarnega sektorja, oziroma so na mejah požarnih sektorjev vgrajene požarne lopute. Te imajo v našem primeru požarno odpornost kot so zahteve za mejne gradbene elemente, vendar najmanj EI 60 ter imajo zagotovljen sistem avtomatskega zapiranja. Požarne lopute, kjer je predviden sistem avtomatskega javljanja požara, so z elektromotornim pogonom vezane na avtomatsko javljanje požara. V primerih naravnega prezračevanja ali prehajanja prehodnega zraka skozi požarno odporne stene so na takšnih mestih vgrajeni požarni prezračevalni ventili. Za požarno tesnenje prehodov morajo biti predloženi ustrezni certifikati o izvedbi in materialih ter vsak prehod mora biti označen z nalepko ali tablico z osnovnimi požarnimi podatki.

Razvod zraka je izveden z zračnimi kanali pravokotnega in okroglega preseka, ki so izdelani iz pocinkane pločevine. Kanali morajo biti izdelani in montirani kvalitetno po veljavnih predpisih in normativih. Ob projektiranju in izdelavi je treba upoštevati sledeče standarde: SIST EN 1505 in SIST EN 1506, SIST prEN 1507, SIST EN 1751, SIST ENV 12 097, SIST EN 12 220, SIST prEN 12 236, SIST prEN 12 237. Našteti standardi se nanašajo na dimenzije, zahtevano tesnost ter obešala in nosilce prezračevalnih kanalov. Vsi spoji morajo biti zrakotesni in vsi elementi pravilno pritrjeni in spojeni. Vsi loki in kolena, kjer se smer toka zraka menja za več kot 30°, morajo biti izvedeni z notranjimi usmerniki zraka. Pri vseh odcepih naj se namestijo regulacijske lopute za nastavitev količin zraka. Debeline pločevine za kanale z upoštevanjem nazivnih dimenzij določata DIN 24 190 in DIN 24 191 ter DIN 24 151, ki velja za okrogle preseke. Pri povezavi cevni elementov iz pocinkane pločevine z ostalimi, kot so npr. kanalski ventilatorji, difuzorji ipd., se vgradijo gibljive oz. fleksibilne cevi. Te so normirane po DIN 24 146.

Kadar ventilacijski kanali pri povezavi s prezračevalnimi napravami potekajo zunaj objekta, so izolirani in zaščiteni pred vremenskimi vplivi z ovojem iz aluminijeve pločevine. Prezračevalni sistem ima na mestih, kjer je to potrebno, vgrajene dušilnike zvoka.

Za pravilno razporeditev količin zraka so na glavnih odcepih vgrajeni dušilni elementi, nastavitve na posameznem distribucijskem elementu pa se izvedejo s pomočjo dušilnih loput ali regulacijskimi ventili. Dušilne lopute so vgrajene tudi na mestih, kjer je to potrebno za ustrezno regulacijo pretokov.

Ob koncu gradnje se načrtovani tlačni pogoji preverijo z meritvijo pretokov zraka. Rezultati oz. odstopanja pri preskusu morajo ustrezati pogojem iz 23. člena Pravilnika o prezračevanju in klimatizaciji stavb (Ur. list RS, št 42/02). Po končanem preskusu pa izvajalec v skladu s 24. členom omenjenega poročila izdela poročilo.

Mehanska odpornost in stabilnost sistemov je dosežena z uporabo primernih materialov. Načrt je skladen z ukrepi varovanja pred požarom. Na lokacijah, kjer takšna nevarnost obstaja, so vgrajene takšne naprave in napeljave, ki v teh okoljih ne ogrožajo potencialne požarne varnosti. Na mestih, kjer cevovodi prečkajo meje požarnih celic ali sektorjev, so vgrajene požarne lopute z ustreznimi tehničnimi karakteristikami. Pri naravnem prezračevanju skozi požarne zidove so na teh mestih vgrajeni požarni ventili. Izbrane so prezračevalne naprave, ki pri obratovanju povzročajo čim manj hrupa. Poleg tega so postavljene na lokacijah, kjer se ljudje stalno ne zadržujejo. Sistemi in napeljave vsebujejo tehnične rešitve, ki zagotavljajo varčevanje z energijo in ohranjanje toplote. Kadar je možno, imajo vgrajene naprave za vračanje odpadne toplote. Predvideni ukrepi so tudi v skladu z zahtevami po varovanju okolja.

Šenčur, avgust 2014