

**ŠTEVILČNA OZNAKA NAČRTA in VRSTA NAČRTA:
NAČRT STROJNIH INŠTALACIJ IN STROJNE OPREME (5)**

**INVESTITOR:
MESTNA OBČINA MURSKA SOBOTA
Kardoševa 2, 9000 Murska Sobota**

**OBJEKT:
»IZGRADNJA SISTEMA PRIPRAVE OGREVNEGA MEDIJA, VKLJUČNO S
SISTEMOM ZA SOČASNO PROIZVODNJO DELA POTREBNE TOPLOTNE IN
ELEKTRIČNE ENERGIJE Z VISOKIM IZKORISTKOM (SPTE)«**

**VRSTA PROJEKTNE DOKUMENTACIJE:
PROJEKT ZA IZVEDBO**

**ZA GRADNJO:
REKONSTRUKCIJA**

PROJEKTANT:



Projektiranje in energetski inženiring d.o.o., Razlagova 46, 9000 Murska Sobota
T+F: +386-(0)2-566-11-22, +386-(0)2-578-11-22, GSM: 031-773-305, 031-695-112

**ODGOVORNI PROJEKTANT:
Denis OLETIČ, dis S-1281**

**ŠTEVILKA NAČRTA, KRAJ IN DATUM IZDELAVE NAČRTA:
09D/2012 Murska Sobota, junij 2012**

**ODGOVORNI VODJA PROJEKTA:
LAZAR Tomaž univ.dipl.inž.arh.
ZAPS 0072A**

5.2 KAZALO VSEBINE NAČRTA STROJNIH INSTALACIJ IN STROJNE OPREME ŠTEVILKA 09D/2012
--

- 5.1. Naslovna stran načrta
- 5.2. Kazalo vsebine načrta
- 5.3. Tehnično poročilo
- 5.4. Risbe

Projektna naloga

OBJEKT: IZGRADNJA SISTEMA PRIPRAVE OGREVNEGA MEDIJA, VKLJUČNO S SISTEMOM ZA SOČASNO PROIZVODNJO DELA POTREBNE TOPLOTNE IN ELEKTRIČNE ENERGIJE Z VISOKIM IZKORISTKOM (SPTE)

INVESTITOR: MESTNA OBČINA MURSKA SOBOTA
Kardoševa 2, 9000 Murska Sobota

Za objekt v naslovnici je potrebno izdelati PZI načrt strojnih instalacij. Te bodo oskrbovale objekt oziroma njegove dele s toplotno energijo.

Arhitekturno zasnovano objekta je izdelalo podjetje Biro Lazar in M. Sobote, junija 2012.

Obstoječa kotlovnica v Osnovni šoli 1 v Murski Soboti naj se rekonstruira tako, da se kot primarni vir opusti kurjenje ekstra lahkega kurilnega olja ter se kot kurivo predvidi lesna biomasa, zemeljski plin ter naprava za soproizvodnjo toplotne in električne energije, kot delni vir toplotne energije z distribucijo proizvedene električne energije v omrežje. Primarni vir za obratovanje naprave za soproizvodnjo električne in toplotne energije naj je zemeljski plin. V ta namen naj se demontira obstoječa kotlovnica, prostori le-te pa se izrabijo za namestitev nove opreme. Izgradi naj se tudi zalogovnik za lesne sekance.

1. fazo izgradnje predstavlja izgradnjo kotlovnice, 2.faza gradnje pa je namestitev in povezava naprave za soproizvodnjo toplotne in električne energije (STPE).

Investitor izjavlja, da se s sprejemom tega načrta s projektno nalogo strinja!

5.3 TEHNIČNO POROČILO

ELABORAT IZ VARSTVA PRI DELU in POŽARNEGA VARSTVA pri MONTAŽI IN OBRATOVANJU STROJNIH INSTALACIJ

Uvod

V skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (Ur. list RS št. 56/99) je varstvo pri delu zagotovljeno, če delavci izvajajo varstvene ukrepe, upoštevajo normative, standarde in tehnične predpise, ter ob ustrezni pazljivosti, ustrezni strokovni in delovni usposobljenosti uporabljajo predpisane varstvene priprave in naprave.

V času montaže mora biti gradbišče urejeno tako, da je omogočeno izvajanje vseh ukrepov in normativov iz varstva pri delu. Izvajalec del izdelava o ureditvi gradbišča poseben elaborat o ukrepih glede varstva pri delu in zagotovi njihovo izvajanje.

Izvajalec del lahko vgradi le tiste naprave in opremo, ki je izdelana v skladu z veljavnimi standardi in normativi in opremljena z navodilom o varni uporabi, preizkušanju in vzdrževanju v slovenskem jeziku.

Pri vsaki spremembi tehnične dokumentacije, ki vpliva na varstvo pri delu, je potrebno spremeniti elaborat o varstvu pri delu.

Namembnost in opis instalacij

Predmet PZI tehnične dokumentacije projekta strojnih instalacij so instalacije prezračevanja, plinskih instalacij in ogrevanja kotlovnice. Namembnost projektno predvidenih instalacij je zagotavljanje toplotne energije v objektu »Osnovna šola 1« v M. Soboti ter požarno-varstvenih pogojev podanih s strani zasnove požarnega varstva.

Podrobnejši opis uporabljenih tehničnih rešitev je podan v nadaljevanju.

Opredelitev nevarnosti in škodljivosti

Pri montaži, delovanju in uporabi opreme in naprava, ki jih obravnava ta tehnična dokumentacija, obstaja potencialna nevarnost zaradi cevovodov in naprav na cevovodih v obsegu cevovodov ki so predmet obdelave v tem načrtu ter kanalskega razvoda zraka in klima naprav ter ventilatorjev.

Potencialne nevarnosti in škodljivosti pri montaži in delovanju obravnavane nastopa:

- zaradi možnosti poškodb pri montaži,
- zaradi možnosti poškodb pri delovanju sistema,
- zaradi zmanjšanja intenzivnosti oz. prekinitve prezračevanja,
- zaradi poškodb pri dotiku vrtečih se delov prezračevalnih naprav (elektromotorjev, ventilatorjev),
- pri rednemu čiščenju in vzdrževanju vseh naprav, kanalov, vpihovalnih in odsesovalnih elementov,

- zaradi napačne izbire armatur in materiala cevovoda,
- zaradi napačne montaže armatur in cevovoda,
- zaradi napačnega varjenja in sestavljanja cevovoda,
- pojava korozije,
- pri napačnem obratovanju in vzdrževanju armatur in cevovoda,
- škodljivosti premajhne oz. slabe toplotne izolacije cevovoda,
- napačne izvedbe izpuščanja medija iz cevovoda,
- zaradi udara električnega toka,
- zaradi temperaturnih raztezkov cevovoda,
- škodljivosti zaradi zračnih blazin v cevovodu,
- škodljivosti zaradi netesnosti cevovoda,
- zaradi zmanjšane možnost pregledovanja instalacije,
- porasta tlaka v sistemu,
- mehanskih poškodb zaradi :
 - previsokega tlaka,
 - toplotnih raztezkov v omrežju,
 - zmrzovanja.
- škodljivosti zaradi šumov in vibracij v instalaciji,
- zaradi nevarnosti padca v globino pri posluževanju in vzdrževanju instalacije,
- zaradi nevarnosti širjenja požara med posameznimi požarnimi sektorji,
- zaradi škodljivosti širjenja neugodnih vonjav in hlapov med prostori.

Ukrepi za odpravo nevarnosti in omejitev škodljivosti

- uporabnik objekta in instalacij je dolžan pred uporabo le-tega predvideti priročna sredstva za prvo pomoč in za gašenje začetnih požarov,
- vsi vrteči se deli prezračevalnih naprav morajo biti zaščiteni pred možnostjo dotika z ustreznim ohišjem ali z zaščitno mrežo. Pri popravilih vrtečih se delov naprav, mora biti z ustrezno blokado preprečen vklop naprave med popravilom,
- izbira armature in materiala cevovoda je v skladu z odgovarjajočimi standardi in predpisi,
- zmanjšana intenzivnost ali prekinitev prezračevanja se prepreči z ustreznim nadzorom in alarmiranjem le-tega,
- napačna montaža cevovoda in armatur je onemogočena zaradi kontrole,
- varjenje in sestavljanje cevovoda je predvideno z odgovarjajočimi elementi; varilska dela mora izvršiti atestirani varilec,
- nevarnost pojava korozije cevovoda in armatur je onemogočena z izbiro ustreznih materialov in zaščito le-teh z antikorozivnimi sredstvi,
- predvidena je predaja atestov vgrajene opreme ter navodil za obratovanje in vzdrževanje investitorju,
- toplotna izolacija cevovoda in armatur je v skladu s predpisi za to vrsto instalacije,
- predvideno je pravilno izpuščanje medija iz cevovoda,
- vsi cevovodi, rezervoarji in tlačne posode morajo biti zavarovani pred statično elektriko,
- prehodi cevi morajo biti dilatirani - prosti. Cevovod naj bo projektiran tako, da se raztezki kompenzirajo s pomočjo oblike zavojev (L,Z) v ravnini, še bolje pa v prostoru ali s pomočjo lir,
- nevarnost previsokega tlaka v hladilniku in grelniku je preprečena z vgradnjo ustreznega varnostnega ventila in raztezne posode
- zaradi pravilnega dimenzioniranja razvodnega omrežja in izbire ustreznih armatur, v instalaciji ne bo prišlo do hitrosti medija, ki bi povzročale šumenje,
- do vseh naprav mora biti urejen dostop in zavarovanje pred padcem v globino,
- širjenje hrupa je preprečeno z elastičnim vpetjem vrtečih se delov, izbira sistemov z nizkim nivojem hrupa, širjenje neugodnih vonjav in hlapov pa se prepreči z zagotavljanjem ustreznih tlačnih razlik med prostori.
- Nevarnost pregrevanja strojnice je preprečena s prezračevanjem le-te

- Upravitelj naprav mora zadostiti sledečim pogojem:
 - a.) obratovanje vodi strokovno usposobljena oseba,
 - b.) o obratovanju vodimo dokumentacijo o pravilnosti obratovanja v tehničnem in varnostnem smislu.
 - c.) s splošnimi akti, internim pravilnikom in navodili določimo, kako in kaj je potrebno ukrepati v primeru poškodb, nesreč ali drugih motenj.

Z dobrim organiziranjem vzdrževanja naprave zagotavljamo njeno neoporečnost, obratovalno sposobnost in varnost.

PLINSKE INSTALACIJE

Priklop objekta na mestni plinovod (zemeljski plin) je obstoječ in je voden v zemlji do glavne požarne pipe nameščene na fasadi objekta (glej načrt). Izvede se nov nadometni razvod do STPE naprave in se vodi ob zunanji fasadi. Distributer plina je podjetje Mestni plinovodi, Koper.

Primarni plinski razvod do objekta je tlaka 22mbar. Interni plinski razvod do porabnika je prav tako 22mbar.

Upoštevati je spodnja navodila za delo s plinom in sicer:

SPLOŠNE NEVARNOSTI GORLJIVIH PLINOV

Fizikalne in kemijske lastnosti, ki jih ob kontrolirani uporabi plina v pečeh in kotlih uporabljamo ter izkoriščamo, pa žal veljajo tudi v primerih nezaželenega uhajanja ali vžiga plina. Tako kot ostali znani nosilci energije je lahko plin v določenih situacijah izredno nevaren ljudem in objektom, v katerih je prišlo do nekontroliranega uhajanja plina.

Pri plinu je poleg osnovne nevarnosti vžiga in s tem sprostitve kemijsko vezane energije treba upoštevati še nevarnosti, ki jih drugi nosilci energije ne povzročajo. V to kategorijo nevarnosti sodijo: nevarnost zadušitve, nevarnost zastrupitve in nevarnost nastanka eksplozije ali požara.

Fizikalne lastnosti plinov

Kemična formula		zem. plin
Molekularna masa	M (g/mol)	~16,5
Kritična temperatura	T_k (°C)	
Kritični tlak	p_k (bar)	
Gostota plina pri 0 °C	ρ_0 (kg/m ³)	0,753
Temp. vžiga	T_p (°C)	650
Plinska konstanta	R (J/kgK)	530
Specifična toplota	c_p (J/kgK)	2300
rel. gostota (zrak=1)	-	0,59
meja eksplozivnosti (spodnja/zgornja)	vol. %	5/15
kurilna sp. toplota	H_s (MJ/m ³)	36,22

Nevarnost zadušitve

Nevarnost zadušitve se običajno pojavlja le v zaprtih prostorih, v katerih je prišlo do nekontroliranega uhajanja plina. Uhajajoči plin nadomesti del zraka v prostoru, zato pride do zmanjšane koncentracije kisika in s tem do oteženega dihanja. V tem primeru je potrebno takšen prostor čimprej zapustiti, da preprečimo zadušitev. V primeru, da bi plin deloval na poškodovano ali omamljeno osebo, ki se ne more odstraniti iz prostora, pa bi večja količina sproščenega plina in pomanjkljivo zračenje lahko privedlo do zadušitve.

Nevarnost zastrupitve

Nevarnosti zastrupitve se pri uporabi zem. plina ni bati, saj lahko iz kemijske analize vidimo, da ti plini spadajo v skupino dušljivcev. Plin ne vsebuje ogljikovega monoksida, ki bi lahko že v manjših koncentracijah predstavljal hudo nevarnost zastrupitve.

Nevarnost eksplozije ali požara

Nevarnost eksplozije se pojavlja pri uporabi plinov le v primeru, če so za to izpolnjeni naslednji pogoji:

- a). prisotnost gorljivega plina v mešanici z zrakom ali kisikom v točno določenih koncentracijah

Gorljive pline je mogoče vžgati le v primeru, če so v zraku ali kisiku prisotni le v točno določeni koncentraciji. Najnižjo možno koncentracijo plina v gorljivi mešanici imenujemo spodnjo mejo eksplozivnosti. Mejo eksplozivnosti podajamo v volumskih % plina v mešanici z zrakom. Pri čistih gorljivih plinih ali fiksnih mešanicah plinov so meje eksplozivnosti konstantne. Meje eksplozivnosti pa se pri porastu tlaka ali temperature spremenijo (področje, v katerem je plin mogoče vžgati, se razširi).

Meje eksplozivnosti pri normalnih pogojih so vidne iz tabela o fizikalni lastnosti plina.

- b). prisotnost vira vžiganja z minimalno potrebno temperaturo vžiganja

Za vžig mešanice plina in zraka, katere koncentracija je v mejah med spodnjo in zgornjo eksplozivno mejo, je potreben še vir vžiganja, ki lahko gorljivo zmes vsaj lokalno segreje na temperaturo cca 650⁰ C. Virov, ki izpolnjujejo zahtevani pogoj je veliko, npr. odprti plamen, žerjavica, žareči ali močno segreti predmeti, iskra, goreča cigareta, obločni plamen, reakcija s fosforjem ali magnezijem in druge.

- c). možnost porasta pritiska med potekom kemijske reakcije zgorevanja (eksplozija nastane le v zaprtem prostoru).

Za nastanek eksplozije je poleg zgoraj navedenih pogojev potreben še relativno zaprt prostor. Ta je potreben predvsem zato, da se v njem med reakcijo lahko dvigneta tlak in temperatura zgorevajoče zmesi in tako omogočita hitrejši potek reakcije.

Plamen, ki je nastal pri vžigu mešanice plina in zraka, se od mesta vžiga oddaljuje z normalno hitrostjo plamena (zem plin cca. 0,32 m/s) in je odvisen od količine zraka v mešanici (razmernik zraka). Med potekom kemične reakcije se temperatura plinov dviga, zakar se plini raztezajo. V primeru, da se volumen plinov ne more povečati, se seveda poviša njihov tlak. Povišana temperatura in tlak plinov pa močno dvigneta tudi hitrost širjenja plamena tako, da se hitrost reakcije močno pospeši. Nastane pravzaprav trenutni tlačni udar na stene prostora- eksplozija.

Pogoji varnega delovanja

Plinska instalacija, izdelana in preizkušena v skladu z veljavnimi predpisi, redno in kvalitetno vzdrževana, za okolico ne predstavlja povečane nevarnosti. Ta trditev velja za zunanje in notranje plinske instalacije, saj je plin plinotesno zaprt v plinovodnih ceveh.

Pri zunanjih plinskih instalacijah se nezgoreli plin širi v okolico in se pri tem meša z zrakom. Obseg puščanja je običajno neznaten in za okolico pravzaprav ni nevaren, saj koncentracija plina v zraku že v neposredni bližini puščajočega mesta pade pod spodnjo mejo eksplozivnosti. V primeru, da bi ob izjemno ugodnih razmerah za vžig do nastanka plamena na cevovodu le prišlo, pa je najbolje, da pustimo plamen pod kontrolo in zapremo dovodno plinsko pipo pred puščajočim mestom. Takojšnje gašenje plinskega plamena priporočamo le v primeru, če obstaja nevarnost preskoka plamena na gorljive snovi v okolici. Tudi v primeru takojšnjega gašenja pa je treba takoj zapreti dovod plina proti puščajočemu mestu in nato poskrbeti za strokovno popravilo plinske instalacije.

V primeru netesnosti notranje plinske instalacije pa bi bile nevarnosti zaradi puščanja plina lahko precej večje, kot so pri puščanjih na zunanji plinski instalaciji. Puščanje plina na notranji plinski instalaciji je treba odkriti v čim zgodnejši fazi, ko so izhajajoče količine plina še popolnoma nenevarne. Za notranjo plinsko instalacijo še posebno velja zahteva po pogostem, rednem in skrbnem vzdrževanju.

Oprelitev količin plina, sproščenega ob eventualnem puščanju na notranji plinski instalaciji, je nemogoča. V daljšem časovnem obdobju je verjeten le nastanek minimalnega puščanja plina na navojnem spoju, ki bi nastal v obdobju med dvema rednima pregledoma instalacije. Količina plina, ki se lahko sprosti iz spontano nastalega netesnega mesta na instalaciji, je v času nastanka tako majhna, da za okolico še vedno ne predstavlja nikakršne nevarnosti. Zanemarjanje takega netesnega mesta pa lahko vodi do sproščanja večjih količin plina iz instalacije, ki pa že lahko začne ogrožati okolico. Vsakršno odlašanje s popravilom je zato nedopustno.

OPIS UKREPOV ZA ODPRAVO IN OMEJITEV NEVARNOSTI ALI ŠKODE

Do uhajanja plina iz instalacije lahko pride le zaradi mehanske poškodbe, zaradi korozije, zaradi netesnosti spojev ali pa zaradi nestrokovnega izvajanja vzdrževalnih del na instalaciji. Koristnik ne sme opustiti servisa oz. kontrole plinskih instalacij. **Kontrola in morebitni potrebni servis naj se izvaja vsaj 1x (en krat) letno.**

PRI POSEGIH V PLINSKO OPREMO ZAPRET ZAPORNE PLINSKE ORGANE IN IZKLJUČITI ELEKTRIKO.

Preprečevanje uhajanja dimnih plinov v prostor

Dimne pline odvajamo od plinskega grelnika s pomočjo dimnika, prezračevalne odprtine pa poskrbe za dovod zraka za zgorevanje in ventilacijo.

Z izvedbo prezračevanja prostora poskrbimo istočasno za odvod odvečne toplote in za odvod minimalnih količin dimnih plinov, ki bi se lahko sprostili ob zagonu trošila.

Prepovedano je zastirati prezračevalne odprtine oz. v njihovi neposredni bližini odlagati predmete. **Dimnik je potrebno periodično pregledovati s strani pooblaščenega dimnikarja, vsaj 1x (en krat) letno oz. v skladu s koncesionarjem za pregled dimnovodnih naprav.**

Preprečevanje zadužitve

Nevarnost zadužitve nastane pri nekontroliranem uhajanju plina, ki pri večjih količinah lahko nadomesti del zraka in s tem zmanjša koncentracijo kisika v prostoru. Da to preprečimo, moramo opraviti preizkus tesnosti s penečim sredstvom vsaj dvakrat letno na celi instalaciji v zgradbi. Plin ima značilen duh in ga lahko takoj zaznamo. V slučaju, da zaznamo karakteristični vonj plina, ukrepamo v skladu z navodili, ki so predmet tega elaborata.

Preprečevanje eksplozije

Za eksplozijo morajo biti izpolnjeni vsaj trije pogoji:

- mešanica plina in zraka v točno določeni koncentraciji (glej tabelo fiz. lastnosti)
- vir vžiga
- zaprt prostor (možnost povišanega tlaka)

Če odstranimo enega od teh pogojev do eksplozije sploh ne pride, zato je prepovedano zastirati prezračevalne odprtine.

VARNOSTNI UKREPI PRI VONJU PO PLINU

Takoj ugasniti vse plamene!

Takoj odpreti vsa okna in vrata!

Takoj zapreti zaporni element na števcu ali glavni zaporni element v kleti!

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

Ne prižigati vžigalic in vžigalnikov!

Ne vklapljati električnih stikal!

Ne izklapljati električnih vtikačev!

Ne zvoniti na električne zvonce!

Ne kaditi!

Ko je zaprt glavni zaporni element, pregledati če so vse armature zaprte in zapreti preostale!

Luč se lahko prižge šele tedaj, ko ni več zaznati vonja po 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 o 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 oziroma gasilce, ki smejo vstopiti v tak prostor, istočasno je potrebno obvestiti tudi distributerja plina.

Če pride do uhajanja v kleti, jo je potrebno dobro prezračiti, vendar ne vstopati vanjo, obvestiti ostale stanovalce in istočasno tudi distributerja plina.

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

Mesto, kjer je poškodba mora biti dostopno službi za popravila!

Uhajanje plina v notranji hišni instalaciji moramo odkriti v čim zgodnejši fazi, ko je uhajajoča količina plina še popolnoma nenevarna. Puščanja se navadno pojavijo pri navojnih ali prirobničnih spojih, zato je potrebno ta mesta pogosteje in skrbno vzdrževati in tudi najmanjša puščanja strokovno odpraviti.

UKREPI v slučaju POŽARA

Vsak lastnik plinske instalacije mora imeti pri hiši gasilna sredstva s katerimi mora znati upravljati.

Upoštevani zakoni, standardi, pravilniki in študije

1. Pravilnik o varnosti in zdravju pri delu pri uporabi delovne opreme (Ur. list RS št.:89/99),
2. Uredba o hrupu v naravnem in življenjskem okolju (Ur. list RS, št.: 45/95),
3. Uredba o spremembah in dopolnitvah uredbe o hrupu v naravnem in življenjskem okolju (Ur. list RS, št.: 66/99),
4. Pravilnik o osebni varovalni opremi, ki jo delavci uporabljajo pri delu (Ur. list RS, št.: 89/99),
5. Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. list RS, št.: 89/99),
6. Pravilnik o racionalni rabi energije in toplotni zaščiti stavb (Ur. list RS št.: 42/02),
7. Pravilnik o racionalni rabi energije v stavbah (Ur. list RS št: 93/2008)
8. Pravilnik o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS, št. 93/2008, 47/2009, 52/2010)
9. Energetski zakon (Ur. l.RS, št 27/2007)
10. Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni v soproizvodnji toplote in električne energije z visokim izkoristkom, Uradni list RS, št. 37/2009
11. Uredba o podporah električni energiji, proizvedeni iz obnovljivih virov energije, Uradni list RS, št. 37/2009
12. Uredbo o emisiji snovi v zrak iz kurilnih naprav (Ur. l. RS, št. 73/94, 51/98, 105/2000, 50/2001, 46/2002, 49/2003, 45/2004, 34/2007))
13. Tehnični predpisi za plinske napeljave – DVGW TRGI 2008
14. Pravilnik o zvočni zaščiti stavb (Ur. list št.: 14/1999)
15. Uredba o mejnih vrednostih kazalcev hrupa v okolju (Ur. list RS št.: 105/2005)
16. Zakon o graditvi objektov ZGO-1 (Ur. list RS, št: 102/2004), ZGO-1B (spremembe, Ur. list RS št.: 126/2007), ZGO-1C (spremembe, Ur. list RS št.: 108/2009)
17. Pravilnik o pregledovanju in preizkušanju tlačne opreme (Ur. list Rs št.: 45/2004)
18. Zakon o varstvu pred požarom (Ur.list RS 03/2007),
19. Pravilnik o zahtevah za zagotavljanje varnosti in zdravja delavcev na delovnih mestih (Ur. list RS 89/99),
20. Zakon o graditvi objektov (Ur. list RS št.: 110/2002 in 126/2007)
21. VDI 2078 in VDI 2071,
22. VDI 2078 in VDI 2071,
23. DIN 1946,
24. DIN 1988
25. Pravilnik o projektni dokumentaciji (Ur. list RS 55/2008)
26. Zasnova požarne varnosti, št. 281-06/12-ZPV, ki jo je izdelalo podjetje Komplast d.o.o., Dobrova

REKAPITULACIJA PRIKLJUČNIH MOČI

Na osnovi izračunov so priključne vrednosti energentov in medijev, ki napajajo strojne napeljave v novozgrajenem delu objekta:

Elektrika 3x400 V; 50 Hz; f=1	22 kW / 400V
Ogrevna voda (70/50°C) skupaj	835 kW
Sanitarna voda	ni spremembe
Plin f=1	47 Nm ³ /h

Splošno

Za objekt v naslovnici je potrebno izdelati PZI načrt strojnih instalacij. Te bodo oskrbovale objekt oziroma njegove dele s toplotno energijo. Arhitekturno zasnovo objekta je izdelal Tomaž Lazar, univ.dipl.inž.arh., Biro Lazar iz M. Sobote.

Zunanje ureditve na obravnavani parceli ostajajo nespremenjene. Obstoječi kompleks je že priključen na mestne komunalne naprave, urejeni so dostopi in dovozi do objekta.

Primarni viri energije, potrebni za obratovanje strojnih instalacij in naprav:

- Voda iz javnega vodovoda (tlak 2,5 bar) - obstoječe, se ne spreminja
- Javni plinovod, primarno omrežje 22mbar - obstoječi priključek ostane, izvede se priključitev na plinske kotle ter zamenja obstoječi plinomer

Osnovni opis predvidene gradnje

1. FAZA

V 1. fazi je predvidena gradnja plinske kotlovnice. V sklopu predvidenih posegov se načrtuje odstranitev obstoječih kotlov na kurilno olje, vključno z rezervoarji kurilnega olja. Prenova obsega namestitve kaskadne kondenzacijske plinske kotlovnice toplotne moči 300 kW (3x100kW).

Poleg omenjenega se izvede tudi plinski priključek od plinske omarice pa do plinskih kotlov ter sistem za odvod dimnih plinov na prosto, ki bo voden skozi obstoječo dimno tuljavo preko lastnega (novega) dimniškega sistema nad streho objekta. Izvede se tudi obnova cevne sistema in armatur.

2. FAZA

V 2. fazi je predvidena gradnje kotlovnice na lesno biomaso. V sklopu predvidenih posegov se načrtuje namestitev kotla na biomaso (lesne sekance) toplotne moči 500kW z dozirnim sistemom.

Za vgradnjo novega sistema je poleg strojnih instalacij kot glavnih del, potrebno izvesti gradbena dela za potrebe zalogovnika sekancev.

V sklopu 2.faze se namesti kotel na lesne sekance, izvede zalogovnik za sekance z dozirnim sistemom ter sanira in na novo izvede dimniški sistem.

3. FAZA

Kot novi vir toplotne energije, za potrebe ogrevanja šolskih prostorov, se v 3. fazi izvede energetski sistem za sočasno proizvodnjo toplotne in električne energije z visokim izkoristkom (SPTE). Sistem SPTE bo zagotavljal 85 kW toplotne moči in pri tem proizvedel do 49,9 kW električne energije. Sistem SPTE bo kot primarni vir energije uporabljal zemeljski plin tlaka 22mbar. Za vključitev sistema SPTE v javno elektroenergetsko omrežje je predvidena priključitev v priključno elektro omarico šole.

Primarni viri energije, potrebni za obratovanje strojnih instalacij in naprav:

- Javni plinovod, primarno omrežje 22mbar - obstoječi priključek ostane, izvede se priključitev na SPTE

Zagotavljanje učinkovite rabe energije

Skladno s 16.členom Pravilnika o učinkoviti rabi energije v stavbah (Ur.l. RS 52/2010) je zagotovljena učinkovita raba energije, pri čemer se 50% energije zagotavlja s SPTE, 40% energije se zagotavlja iz trdne biomase, kar ustreza 2. alineji navedenega člena pravilnika. Preostalih 10% toplotne energije (pokrivanje konic) pa se zagotavlja primarno z zemeljskim plinom.

Emisije dimnih plinov

Z načrtovano prenovo kotlovnice smo sistem posodobili, kot kurilo sredstvo, pa namesto fosilnega goriva (kurilno olje ELKO) vpeljali uporabo obnovljivih virov energije v obliki biomase (lesni sekanci). Kot fosilno gorivo (zemeljski plin) ostaja zgolj sistem plinske kotlovnice v funkciji pokrivanja konic in mikrokogeneracije (STPE), katerega naloga je proizvodnja električne energije, pri tem pa nastalo toplotno energijo, kot koristno toploto, porabiti v sistemu ogrevanja objekta ter pri pripravi sanitarne tople vode (tudi v letnem času).

Pri tem je potrebno poudariti, da je zemeljski plin gorivo, ki je za okolje bistveno manj škodljivo kot kurilno olje, ki ga kotlovnica uporablja sedaj.

Kapaciteta novo načrtovane kotlovnice ne presega kapacitete obstoječe, moč nove je celo za cca. 500 kW manjša od obstoječe. Posledično lahko z gotovostjo trdimo, da so izpusti in z njimi povezane emisije novo načrtovane kotlovnice bistveno nižji od obstoječega sistema.

Konstrukcija ogrevalnih naprav, regulacija z lambda sondo in multiciklon zagotavljajo emisije dimnih plinov v skladu zahtevami (Uradni list RS 23/2011, Uradni list RS 34/07, Uradni list RS 73/94, 105/00, 84/02 in dopolnili Uradni list RS 51/98).

Predvidena naprava za kurjenje na biomaso se uvršča med male kurilne naprave ($0,5\text{MW} < 1\text{MW}$).

Mejne vrednosti emisij toplovodnega kotla

Emitirana snov	MEV v mg/m^3 pri 13% O₂ vol.
Koncentracija celotnega prahu	20
Ogljikov monoksid (CO) pri nazivni moči	400

Deklarirane emisij predvidenega toplovodnega kotla

Emitirana snov	MEV v mg/m^3 pri 13% O₂ vol.
Koncentracija celotnega prahu	20
Ogljikov monoksid (CO) pri nazivni moči	>400
Dušikovi oksidi (NO _x) izraženi kot NO ₂	147

Plin

Kot primarni vir za delovanje plinskih stenskih kotlov in naprave za sproizvodnjo toplote in električne energije (v nadaljevanju SPTE) je predviden zemeljski plin s tlakom 22mbar. Objekt je že priključen na javno plinovodno omrežje in zadostuje dodatni gradnji. Obseg plinskih instalacij je tako:

- zamenja se glavni mehovni plinski števec G6 s plinomerom G65
- zamenja se zunanji nadometni razvod plina do kogeneratorske naprave in kotlovnice ter ohrani priključek za potrebe kuhinje, ki se preveže na novi razvod

Konični pretok plina pa znaša 52 Nm³/h.

Cevovodi se v objektu izvedejo iz jeklenih brezšivnih cevi po DIN2440 ter se po predhodni protikorozijski zaščiti obarvajo rumeno (1021).

Tehnični izračun plinskih instalacij

$\rho_{pl} = 0,78$ [kg/m³] (0 °C, 101kPa)
 $H_i = 10,1$ [kWh/m³]
 $\eta = 0,9$ [%]
 $K = 0,1$ [mm]
 $\Delta H = 0$ [m] za več kot 10m
 $t_{ok} = 18$ [°C]
 $p_{ok} = 1013$ [mbar]
 $p_{pl} = 22$ [mbar]

odsek št.	Q_o [kW]	DN [mm]	L [m]	q_v [m ³ /h]	w [m/s]	ϕ	λ	Δp_R [mbar]	$\Sigma \zeta$	Δp_F [mbar]	Δp_A [mbar]	Δp_{cel} [mbar]
1	472	107	4	52,132	1,61	1	0,0346	0,01	2	0,02	0,00	0,03
2	300	82,5	26	33,135	1,72	1	0,0360	0,13	2	0,02	0,00	0,15

skupaj: 0,19

Kotlovnica

Priprava toplotnega medija se izvaja z:

- kotlom na lesno biomaso toplotne moči 500kW
- tremi stenskimi kondenzacijskimi kotli vsak toplotne moči 100kW
- napravo SPTE (kogeneracijska naprava) toplotne moči 85kW pri 100% obremenitvi

Za pokrivanje toplotnih potreb objekta je v obstoječi kotlovnici vgrajen ogrevalni kotla na lesne sekance nazivne moči 500kW ter trije stenski kondenzacijski kotli. Primarno se za ogrevanje uporabi sistem SPTE toplotne nazivne moči 85kW, ki bo nameščena v 2.fazi gradnje in sicer na prostem ob severni fasadi.

Kot primarni vir ogrevanja bo vgrajena SPTE naprava (2.faza), ki primarno proizvaja električno energijo, odpadno toplotno energijo pa koristi za ogrevanje in pripravo tople sanitarne vode. Sistem sodi med tehnologije, ki v primerjavi z ločeno proizvodnjo, učinkoviteje izkoriščajo dovedeno primarno energijo in tako pripomore k zmanjševanju izpustov ogljikovega dioksida. SPTE naprava je opremljena z motorjem z notranjim zgorevanjem, ki ima na gredi prigraden sinhroni generator za proizvodnjo električne energije. Kot gorivo se uporablja zemeljski plin s tlakom 22mbar. Proizvedena električna energija se preda v elektrodistribucijsko omrežje (predmet elektro načrta). Toplotna energija, v obliki tople vode, se proizvaja kot produkt hlajenja plinskega motorja, mazalnega olja ter motornega bloka in z izrabo odpadne toplote dimnih plinov. Toplotna energija se prenaša preko prenosnikov toplote, ki so že integrirani v predvideni kompaktni SPTE napravi. Toplotna energija v obliki tople vode do 90 °C, se preko razdelilnega sistema distribuira do porabnikov oz. se skladišči v zalogovniku toplote velikosti 5000L, ki je nameščen v kotlovnici ter s tem zagotavlja kontinuirano delovanje v trajanju 3500ur letno, s čimer je zagotovljene več kakor 50% letne potrebe po ogrevanju objekta.

Mejne emisije naprave naj znašajo:

► *Emisije iz motorja pri nazivni moči:*

- Masni tok vlažnih izpušnih plinov	kg/h	225
- Volumski tok suhih izpušnih plinov	Nm ³ /h	132
- Emisijske vrednosti NO _x pri 5% O ₂	mg/Nm ³	<100
- Emisijske vrednosti CO pri 5% O ₂	mg/Nm ³	<60

Naprava naj se dobavi kot kompaktna z vso agretirano opremo za zunanjo postavitev. Naprava je opremljena z motorjem z notranjim izgorevanjem po procesu Otto, gorivo je zemeljski plin s tlakom 22mbar, motor je 4-takten, vžig goriva je preko vžigalne svečke, naprava ima agretiran sistem za primerno pripravo mešanice zrak/gorivo; območje obremenitve je med 50 in 100% delovanja. Motor je industrijske izvedbe za dolgotrajno delovanje do 15 let. Motor je opremljen tudi z vso senzorsko in diagnostično opremo za idelano zgorevanje gorivne mešanice (Lambda sonda,...) ter ima prigraden katalizator dimnih plinov. Naprava je opremljena s sistemom za čiščenje dimnih plinov za doseganje nižjih vrednosti emisij od dovoljenih (emisije navedene v textu). Sistem je opremljen z λ sondo, ohišje je iz jeklene pločevine, iz katalizatorskega plašča s prevleko. Zamenjava katalizatorja je mogoče opraviti brez dodatnih posegov na napravi. Temperatura dimnih plinov ob vstopu v katalizator je kontrolirana. Sestavni del naprave je tudi dušilnik zvoka na strani dimnih plinov, montiran v cevni sistem in je izdelan iz nerjavnega materiala. Odvod produktov zgorevanja je tlačna nerjavna cev in je vodena nad streho. Odvod se toplotno izolira s kameno volno. Ohišje naprave je zvočno izolativno ohišje iz jeklene pločevine z vmesno zvočno izolativnim polnilom (po DIN75200). Za potrebe posluževanja in vzdrževanja je moč posamezni del ohišja odstraniti. Vstop svežega zraka je preko odprtini na spodnji strani naprave. Krmilna omara je integrirana v napravo ter električno povezana. Sestavljena je iz naslednjih modulov: generatorski del (4-polno stikalo s termično zaščito), napajani in nadzorni del (sinhronizacija napetosti in njen nadzor, napajanje črpalk za hladilni sistem, napajanje zaganjača, odvodnega

ventilatorja, plinske proge, regulacija moči, nadzor in polnjenje akumulatorja, vtičnica 230VAC, varnostno stikalo), Mikroprocesorski nadzor z LCD displejem z dvema procesorjema, zaščita z geslom za parametrisiranje naprave, brezpotencialni vhod za daljinski vklop ter opsijska naprava za daljinski prenos podatkov; zgodovina podatkov omogoča pregled zgodovine in napak.

Kotel na lesno biomaso

Osnovne zahteve za izbiro naprave

Naziv podatka	Tehnični podatki
Kapaciteta	500 kW
Najvišja dovoljena temperatura vode	110 ° C
Delavna temperatura dimnih pri nazivni moči	140°C
Delovni tlak	3 bar
Preizkusni tlak	6 bar
Volumen vode v kotlu	750 l
Padec tlaka na vodni strani	1500 Pa
Poraba goriva (G50/W20)	110 kg/h
Teža kotla	6800 kg

V kolikor pri meritvah inštalirana kapaciteta odstopa od deklarirane za $\pm 8 \%$ se po kriterijih EN 305-5 št. 5.8.1.1. šteje, da je inštalirana kapaciteta dosežena.

Doziranje je dimenzionirano za normalen transport lesnih ostankov velikosti **G 50**.

Kurilna naprava mora imeti možnost kurjenja lesne biomase kvalitete G50W 50 po ÖNORM M 7133, lesnih pelet po ÖNORM M7135 / DIN 51731 in miskantusa.

- Prahu velikosti <0,5 mm v lesni masi sme biti max. 5 %.
- Dovoljena vsebnost klora v suhi masi manj ali enako 0,03 %.

Predvidena je vgradnja kotla TURBOMAT 500 ali primerljiv z vertikalnim toplotnim izmenjevalnikom, s sistemom avtomatskega vžiga, sistemom avtomatskega odstranjevanja pepela iz zgorevalne komore, sistemom avtomatskega odvoda pepela izpod dimnih cevi, avtomatskim vžigom, dodatnim avtomatskim vžigom (zaradi možnosti uporabe povsem svežega lesnega goriva), s sistemom avtomatskega čiščenja dimnih cevi, recirkulacijo dimnih plinov, sistemom hlajenja plašča kotla, horizontalno premično rešetko po celotni dolžini zgorevalnega prostora in elektrokomandno omaro.

V sklopu elektro-komandne omare je integriran sistem modema za daljinsko upravljanje in servisiranja kotla, vključno kabelski priključek za RS 232 in programska oprema za vizualizacijo delovanja kotla. Osebni računalnik (PC) ni predmet tega dela načrta. Minimalne zahteve za PC so: Pentium II, grafična ločljivost 1024 x 768, 200 MB prostega prostora na trdem disku, Windows 98/2000/NT/XP, 1 x prost serijski vhod (COM1 ali COM2).

Sistem kontrole delovanja kotla naj bo opremljen s sistemom javljanja napak v delovanju naprave po sistemu GSM na mobilni telefon upravljalca sistema.

Kotel mora biti opremljen s sistemom obtočne črpalke za hlajenje vpadnega jaška za dovod goriva, instalacijsko je sistem priključen na sistem predtočnega in povratnega priključka sistema ogrevanja.

Prav tako mora biti kotlovska naprava opremljena s sistemom prisilnega hlajenja za prisilno hlajenje kotla v primeru nenadnega izpada porabe toplotne energije (npr. izpad električne energije in s tem izpad obtočnih črpalk). Sistem prisilnega hlajenja mora biti priključen na sistem dovoda sanitarne hladne vode.

Dovodni priključek naprave za prisilno hlajenje je opremljen s posebnim termostatskim ventilom z delovanjem brez pomožne energije, ki v primeru nenadzorovanega dviga temperature ogrevnega medija v kotlu nad 100°C odpre dovod hladne vode v posebni toplotni izmenjevalec, ki je potopljen v sistem ogrevne vode kotla.

V sklopu načrta je obdelana tudi deponija lesne mase - zalogovnik s sistemom avtomatskega doziranja lesnega goriva v kotlovsko napravo s sistemom hidravličnih pomičnih drogov.

Kot gorivo so predvideni lesni sekanci po ÖNORM M 7133. Predvidena je raba lesnih sekancev kvalitete W20 - W50 G50 (kar pomeni sekance velikosti $b \times l \times h = 20 \times 25 \times 5$ mm - površine 3 cm², z vsebnostjo vode do 20 % do 50% oz. z max. 100 % vlažnostjo). Naprava mora v izjemnih primerih omogočati tudi uporabo povsem svežega lesnega goriva in pri tem zagotavljati minimalno 350 kW uporabne toplotne moči.)

Kotlovsko postrojenje je sestavljeno iz sledečih naprav:

Kurilne naprave s toplovodnim kotlom moči 500 kW, sestavljene iz zgorevalne komore z gibljivo rešetko po celotni dolžini. Gibljiva rešetka preprečuje žlindranje lesne mase v procesu zgorevanja in hkrati služi za transport pepela v vpadni jašek. Vpadni jašek je opremljen z sistemom avtomatskega odvoda pepela s polžem v prigrajeno posodo za pepel.

Zgorevalna komora je izdelana iz jeklene kotlovske pločevine in opremljena z vodno hlajenim kanalom za dovod goriva. Elementi zgorevalne rešetke so izdelani iz temperaturno obstojne jeklene. Za doseganje optimalnih rezultatov zgorevanja je kotel opremljen s sistemom dovoda zgorevalnega zraka in sicer:

- primarni zgorevalni zrak - vpih pod rešetko (služi hkrati za hlajenje rešetke)
- sekundarni zrak - skozi stranske šobe v stenah kotla oz- šamotne obloge,
- terciarni zrak - v področju mešanja in zgorevanja lesnih plinov.

Regulacija doziranja zgorevalnega zraka je izvedena s posebnimi loputami in posebnimi progresivno vodenimim elektromotornimi pogoni.

Kotel je opremljen s stoječim izmenjevalcem dimnih plinov in integriranim sistemom čiščenja dimnih plinov. Konstrukcija kotla, njegove zgorevalne komore in integriran system turbolatorjev zagotavljajo minimalne emisije trdih delcev preko dimnih plinov v zrak in zagotavlja izpolnjevanje zahtev o: » Mejnih emisijskih vrednosti iz kurilnih naprav (Ur. L. RS št. 74/94 in njegovimi dopolnitvami)«.

Zgorevalna komora je obzidana s posebno temperaturno obstojno šamotno oblogo in dodatno izolirana s posebno temperaturno obstojno izolacijo s toplozračno komoro za predgrevanje zgorevalnega zraka in ločeno regulacijo dovoda terciarnega, sekundarnega in primarnega zgorevalnega zraka.

Avtomatsko doziranje goriva je možno izvesti s treh strani. Izolacija kotla je izvedena z 100 mm izolacijo iz mineralne volne v jeklenem oplaščenju. Jeklena oplata kotla je antikorozivno zaščitena z zaščitnim lakom.

Kotel je dobavljen komplet s čistilnim priborom, priključnimi prirobnicami, končnim stikalom vrat, regulacijskimi in varnostnimi termostati in omejevalnim termostatom predtoka (KS 75).

Naprave za dovajanje goriva

- odvzem goriva iz deponije s sistemom krožnega sojemala
- podajalnega polža povezanega s sistemom odvzema goriva iz silosa,
- vpadnega jaška s celičnim protipožarnim kolesom,
 - transportnega polža,
 - dozirnega polža - stoker, za dovod goriva v kurišče.

Naprava za dovajanje goriva

Lesna masa se preko sistema zglobnega krožnega sojemala, ki je nameščeno na tleh zalogovnika lesne mase. Zglobno sojemalo dovaja lesno maso do podajalnega polža, kjer se preko vpadnega jaška in protipožarnega celičnega kolesa presipa do dozirnega polža - stokerja, ki dozira lesno gorivo na premično zgorevalno rešetko kotla. Protipožarno celično kolo varuje sistem zalogovnika pred protiudarom plamena s strani kotla.

Na vpadnem jašku je prigraden sistem termotipala, ki je preko sprinkler ventila povezan na vodovodno instalacijo. Sprinkler ventil se vključi v primeru povišanja temperature kot posledice nastanka plamena ali požara v kanalu dozirnega polža.

Zgorevalna naprava

Dozirni polž vnaša lesno gorivo preko zgorevalne rešetke v kuriščni prostor kotla.

Skozi odprtine v premični rešetki se dovaja primarni zgorevalni zrak, ki služi hkrati za hlajenje rešetke. Zgorevalni zrak v kurišče vpihuje ventilator. Količina zraka (primarnega, sekundarnega in terciarnega zraka) se regulira preko posebnih elektro motornih loput v odvisnosti od zahtevane toplotne kapacitete in kontrole zgorevanja preko *Lambda sonde*.

Primarni zrak se vpihuje pod rešetko in hkrati služi za hlajenje rešetke, sekundarni zrak pa v cono zgorevanja dimnih plinov.

Iznos pepela se izvaja zaradi gibanja rešetak, ki prenašajo pepel do polžnega korita in polža za iznos pepela, ki je nameščen na koncu zgorevalnega prostora pod zgorevalno rešetko. Transportni polž za pepel odnaša pepel v zaprto posodo za pepel ki je nameščena ob kotlu.

Zgorevalna komora

Nad rešetko se nahaja šamotiran zgorevalni prostor, ki je razdeljena na spodnjo in zgornjo cono zgorevanja. Zgorevanje se vrši s pomočjo dovajanja sekundarnega in terciarnega zraka.

S pomočjo zraka, ki ga dovaja ventilator preko loput za sekundarni zrak, nastaja v spodnji coni zgorevanja valjasto gibanje plinov neposredno nad gorečim gorivom. Dimni plini v spodnji in zgornji coni zgorevanja se gibljejo v nasprotnih smereh kar pogojuje daljši čas zadrževanja dimnih plinov v zgorevalnem prostoru s čimer je doseženo popolno zgorevanje še gorljivih plinov.

Regulacija zgorevanja

regulacija toplotne moči

Regulacija zgorevalne naprave se vrši v odvisnosti od potrebne toplotne moči, pri čemer je temperatura predtočne vode regulacijska veličina.

Glede na zahteve po toplotni moči, dovajamo potrebno količino zraka za zgorevanje preko ventilatorja za primarni in sekundarni zrak v zgorevalni prostor. Temu primerno dovedemo potrebno količino goriva, da dosežemo optimalno vsebnost kisika v dimnih plinih (8 do 13 vol.%).

Merjenje pribitka vsebnosti kisika se vrši s pomočjo O₂ -sonde (Lambda - sonda), ki je nameščena v dimni cevi na izstopu iz kotla.

Pri zmanjševanju potrebe po toplotni moči prevzamejo lopute za sekundarni zrak na izstopu dimnih plinov iz zgorevalne komore vlogo regulacije optimalne vsebnosti O₂. S tem preprečimo , da se kljub zmanjšanju celotne količine zraka za zgorevanje, ne bi pojavil primankljaj kisika oziroma nepopolno zgorevanje še gorljivih plinov.

regulacija podtlaka

S pomočjo frekvenčne regulacije vrtilne hitrost ventilatorja za odvod dimnih plinov vzdržujemo v prostoru zgorevanja konstanten podtlak.

V odvisnosti od vsebnosti vode v gorivu in iz tega izhajajoče kurilne vrednosti goriva vnesemo v zgorevalni prostor določeno količino energije na kg goriva.

Ker morajo imeti vse stene kurišča dovolj visoko temperaturo (max. temperatura v kurišču 1100°C), da bi bilo izgorevanje gorljivih plinov popolno, je celotno kurišče obloženo s šamotono opeko, zunanje stene pa ustrezno izolirane s toplotno izolacijo.

Zgorevanje v kurišču je vsled tega skorajda adiabatno (brez odvajanja toplote) tako, da se iz termičnega ravnovesja med vneseno energijo (gorivo, zgorevalni zrak) in izstopno energijo (dimni plini, sevanje, pepel) uravnoteži srednja temperatura zgorevanja.

Krmiljenje in regulacija

Krmiljenje kotla poteka preko mikroprocesorske komandne omare, ki je izvedena v smislu razdelilnega sistema v tehniki tokovne tirnice, kompletno ožičena. Vsi izhodi in vhodi so izvedeni preko sponk.

Elektro komandna omara kotla omogoča, spremljanje delovanja kotla in javljanje napak kot tudi vnašanje novih delovnih parametrov preko LCD zaslona. Javljanje napak je omogočeno preko prostega kontakta za akustično, radijsko ali telefonsko javljanje.

Omogočeno je posluževanje in nadzor s sprotnim protokoliranjem zadnjih obratovalnih ur z samostojnim izpisom protokolov preko osebnega računalnika za vizualizacijo procesa in izmenjavo podatkov preko centralnega nadzornega sistema.

Stalni nadzor nad:

- elementi za zaščito motorjev,
- nizkonapetostno omrežno napravo,
- končnimi stikali,
- temperaturo pretoka,
- temperatura povratnega toka,
- temperatura v zgorevalnem prostoru,
- podtlak zgorevalnega prostora,
- temperatura dimnih plinov
- vsebnost kisika
- frekvenčni pretvornik
- itd.

Programirane referenčne vrednosti za:

- temperature predtoka,
- konstante za vzdrževanje ognja,
- pogoji doziranja,
- pogoji vklopa in izklopa hidravlike,
- zakasnitve končnega vklopljanja,
- zakasnitve ventilatorja
- delovanje transporterja (zakasnitve, časovni intervali, itd.)
- alarmni pogoji,
- vsebnost kisika,

Odvod dimnih plinov

Odvod dimnih plinov se vrši preko nove nerjavne dimne tuljave, ki je vstavljena v obstoječo zidano dimniško tuljavo in preko troslojnega dimniškega priključka. Hidravlični premer znaša 350mm medtem, ko je hidravlična višina ca. 20m. Na dimniškem priključku je izveden revizijski kos in nastavek za meritve dimnih plinov, na vertikalni tuljavi pa dve reviziji in sicer ena na dnu v kotlovnici, druga pa na podstrešju objekta.

Za pokrivanje konic po toplotni potrebi je predviden sistem treh stenskih kondenzacijskih kotlov. Zato so v prostor kotlovnice nameščeni trije stenski kondenzacijski kotli na primer izdelovalca Buderus, tip GB162-100 s skupno nazivno močjo 300 kW (1x100kW). Vsak kotel ima integriran atmosferski plinski gorilnik za območje delovanja med 20 % in 100 % nazivne toplotne moči. Delovanje plinskih kotlov je kaskadno, v odvisnosti od dejanskih potreb objekta. Vsak kotel ima prigrajeno plinsko progo, ki je sestavljena iz plinskega ventila, dvojnega magnetnega ventila in plinskega filtra. Dimenzija posamezne plinske proge znaša DN40.

Za varovanje kotlovnice pred nenadzorovanim uhajanjem plina, je v kotlovnico vgrajen sistem detekcije plina (predmet elektro projekta). Le ta krmili elektro magnetni ventil vgrajen v plinsko instalacijo (glej tloris). Ob aktiviranju sistema detekcije plina v kotlovnici, le ta z zaprtjem elektro magnetnega ventila prekine dovod plina v kotlovnico, nakar se vključi bliskavica in sirena.

Kotel obratuje odvisno od zraka v prostoru. Zajem zraka je izdelan preko koaksialnega dimniškega priključka, ki zagotavlja tako zajem zraka iz kotlovnice ter odvod dimnih plinov nad streho objekta. Dimenzija skupnega dimniškega odvoda znaša 250mm. Izveden je dimniški odvod skladno s DVGW-TRGI 2008, vrste B23P. Največja razvita razdalja dimniškega odvoda znaša 50m. Na kotlovskem priključku, kakor tudi na vertikalni cevi, je vgrajen revizijski kos.

Nastali kondenzat, pri obratovanju plinskih kotlov je preko nevtralizatorja kondenzata voden v kanalizacijski sistem objekta.

Montaža plinskih kotlov je razvidna z risb in sicer iz tlorisa in funkcionalne sheme.

Za varovanje kotla pred raztezki in fizičnimi poškodbami je v sistem priprave ogrevalnega medija vgrajena ekspanzijska posoda izdelovalca kot Reflex, tip N50 ali primerljivo za delovanje do obratovalnega tlaka 3 bar in varnostni ventil DN20, ki je integriran v črpalni set plinskega kotla. V črpalnem setu je tudi elektronsko regulirana obtočna črpalka.

Na povezovalnem vodu med kotloma in ekspanzijsko posodo ne sme biti vgrajenih nobenih armatur oziroma zapornih organov.

Ogrevani medij se preko jeklenih črnih cevi pretaka od kotlov do hidravličnega ločevalnika (DN300/L=1m). Kotel ima prigrajen sistem za varovanje kotla pred prenizkim / previsokim tlakom in pa sistem za varovanje kotla pred pomanjkanjem vode v sistemu.

Cevni sistem

V obstoječi kotlovnici je potrebno odstraniti vso opremo kot sta obstoječa ogrevalna kotla, cevni sistem, razdelilnika in armature s črpalkami, rezervoar za ELKO, dimniške priključke. Demontira se tudi mehčalna naprava, ki pa se po montaži nove opreme ponovno namesti. Demontažo cevne sistema je potrebno izvesti tako, da je po namestitvi nove opreme moč posamezno ogrevalno vejo ponovno uvariti na novi del cevne sistema v kotlovnici.

Izvedene so nove armature, regulacijski ventili in obtočne črpalke.

Razvod ogrevanja poteka v območju kotlovnice, cevovodi pa se pred uporabo izolirajo skladno s členom 4.2.2 Tehnične smernice TSG-1-004:2010.

Odzračevanje sistema je izvedeno centralno v kotlovnici in pa lokalno na posameznem ogrevalnem telesu oz. omarici talnega ogrevanja. Vsi cevovodi se morajo polagati s padcem v smeri odzračevalnih mest.

Odstraniti je potrebno tudi odprto raztežno posodo, cevi pa blindirati. Za lažje odzračevanje sistema naj se v najvišji etaži izvede cevna povezava DN15 do povratne prelivne cevi odprtega sistema in odzračevanje preko odzračnih lončkov.

SPLOŠNO

Na cevovodih je potrebno izvršiti tlačni preizkus na tlak **6 bar** pred izvedbo izolacije. Istočasno je potrebno instalacijo brez ogrevalnih teles in povezave na kotel izprati in izpihati.

V kurilni sezoni je potrebno izvršiti funkcionalni preizkus z nastavitvijo pretokov skozi ogrevalna telesa.

O tlačnem in funkcionalnem preizkusu je potrebno narediti zapisnik overjen in podpisan s strani izvajalca in nadzora.

Ob prehodih cevovodov skozi stene požarnih sektorjev je potrebno preboje zatesniti z intumiscenčno maso, ki je ustrezno certificirana in jo vgrajuje za ta namen podučena oseba (npr. Hilti).

Izvajalec del je dolžan uskladiti materiale in opremo predpisano s projektom ali nadomestiti le-te z materiali ustrezne kvalitete.

Za vse vgrajene materiale in opremo izvajalec je dolžen predložiti veljavna dokazila o kvaliteti in navodila za obratovanje in vzdrževanje istih.

Prezračevanje kotlovnice

Prezračevanje prostora kotlovnice je izvedeno naravno preko vstopne in izstopne rešetke. Vstopna iz izstopna rešetka je nameščena v zunanjo steno. Kanalski sistem je izveden iz pocinkane pločevine in voden skozi prostor zalogovnika biomase, kjer se kanal obda s požarno obstojnim materialom. Obloga mora izkazovati požarno klasifikacijo EI90.

Vodovod

Energija potrebna za pripravo sanitarne tople vode se proizvaja v kotlovnici grajenega objekta. Izvede se prevezava novo nameščenega bojlerja za pripravo STV na obstoječe cevno omrežje. Mehčalna naprava se ob demontaži kotlovnice demontira, ustrezno deponira, ko končani montaži kotlovske opreme ponovno montira pri čemer se izvede zamenjava filtrov, izvede polnitev solne posode s svežo soljo ter izvede zagon.

Cevovodi se izvedejo iz srednje težkih navojnih pocinkanih cevi in se pred uporabo izolirajo skladno s členom 7.3 Tehnične smernice TSG-1-004:2010.

Materiali za izvedbo vodovodnih instalacij

Materiali in snovi, ki so v stiku s pitno vodo, ne smejo glede fizikalnih, kemijskih ali mikrobioloških lastnosti vplivati na skladnost pitne vode. Pri gradnji in vzdrževanju javnih sistemov za oskrbo s pitno vodo je potrebno upoštevati določila standarda SIST EN 805 in druge predpise, ki urejajo to področje. Pri projektiranju izvedbi, uporabi in vzdrževanju je potrebno upoštevati določila (*Pravilnik o pitni vodi -U.L. RS št. 19/2004, 35/2004 in Pravilnik o materialih in izdelkih namenjenih za stik z živili - U.L. RS št. 36/2005*).

5.4 RISBE