

*rijekaprojekt
energetika, d.o.o.*

R I J E K A, Moše Albaharija 10a

Projektiranje plinskih kotlovnica

Pripremili:
Bruno Persić
Boris Dragičević

Rijeka, 27. svibnja 2006.

Sadržaj

- Općenito
- Smještaj kotlovnice
- Dimenzije kotlovnice
- Građevinska izvedba
- Zaštita od požara i eksplozije
- Ventilacija kotlovnice
- Detekcija plina
- Krovne plinske kotlovnice
- Primjeri iz prakse (projektirane i izvedene kotlovnice)
- Zone opasnosti

Općenito

1) Osnova za projektiranje:

PRAVILNIK O TEHNIČKIM NORMATIVIMA ZA PROJEKTIRANJE, GRADNJU, POGON I ODRŽAVANJE PLINSKIH KOTLOVNICA (SL 10/90 i 52/90)

2) Definicija plinske kotlovnice:

PLINSKA KOTLOVNICA JE SAMOSTOJEĆA ZGRADA ILI ODREĐENA PROSTORIJA UNUTAR ZGRADE DRUGE NAMJENE U KOJOJ SE NALAZI JEDAN ILI VIŠE IZVORA TOPLINE LOŽENIH PLINOM, **UKUPNOG INSTALIRANOG TOPLINSKOG UČINA VEĆEG OD 50 kW.**

3) Značajke plinskih goriva:

AKO SE KORISTI NAJMANJE JEDNO PLINSKO GORIVO RELATIVNE GUSTOĆE DO UKLJUČUJUĆI 1,3, ODOSNO AKO SE KORISTI VIŠE VRSTA GORIVA.

NAJVIŠI DOPUŠTENI RADNI TLAK PLINA IZNOSI 100 mbar U KOTLOVNICAMA SMJEŠTENIM UNUTAR GRAĐEVINE U KOJOJ SE ZADRŽAVA ILI BORAVI VIŠE LJUDI, ONOSNO DO 4 bar ZA KOTLOVNICE U SAMOSTOJEĆIM ZGRADAMA.

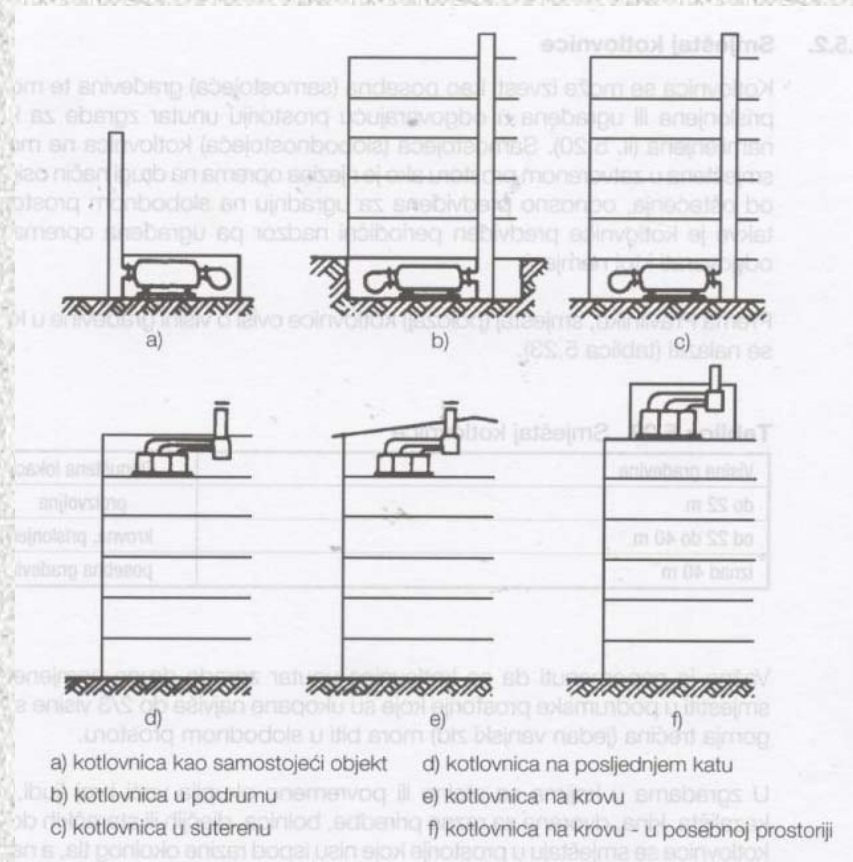
Smještaj kotlovnice

Kotlovnica može biti:

- a) posebna (samostojeća) građevina
- b) prislonjena ili ugrađena u odgovarajuću prostoriju unutar zgrade

Smještaj kotlovnice ovisi o visini zgrade:

- a) zgrada do 22 m visine - kotlovnica može biti na proizvoljnoj lokaciji
- b) zgrada od 22 do 40 m visine - kotlovnica može biti krovna ili prislonjena
- c) zgrada iznad 40 m visine kotlovnica mora biti posebna građevina



Posebnosti o kojima treba voditi računa kod smještaja plinske kotlovnice

- Ako su kotlovnice u sastavu objekta druge osnovne namjene, jedan zid mora biti postavljen prema otvorenom prostoru.
- Kotlovnice se smiju smještati u podrum ako prostorija nije ukopana više od $2/3$ visine, a gornja joj je trećina u slobodnom prostoru.
- U objektima u kojima se stalno ili povremeno okuplja veliki broj ljudi, kao što su kazališta, kinematografi, dvorane za razne priredbe, bolnice, dječji domovi i starački domovi, kotlovnice se smještaju u prostorije koje nisu ispod razine okolnog tla, a najmanje dva zida su im u slobodnom prostoru.
- Kada se radi o postojećim kotlovnicama koje se rekonstruiraju zbog prelaska na loženje plinom, treba tražiti mišljenje Ex agencije.
- Kotlovnice se ne smiju smještati u prostorije bez vanjskog zida.
- Položaj kotlovnice unutar zgrade treba odabrati u suradnji sa arhitektom.

Dimenzije kotlovnice

- Veličina kotlovnice uvjetovana je dimenzijama i rasporedom ugrađene opreme.
- Ostaviti dovoljno prostora između kotlova i zidova, između kotlova međusobno te iznad kotlova za nesmetano čišćenje, posluživanje i remont.
- Ispred kotlova treba ostaviti dovoljno prostora za nesmetano čišćenje ložišta (obično jednu dužinu ložišta).
- Kotlovi u parovima mogu se bočnim stranama, na kojima nema armature ili revizijskih otvora, postaviti neposredno jedan uz drugi.

Tablica 5.24 Dimenzije kotlovnice

karakteristična veličina	najmanja potrebna vrijednost
- visina kotlovnice H za ukupan učin Q :	
50 < Q < 100 kW (ventilatorski plamenici)	2,0 m
50 < Q < 100 kW (atmosferski plamenici)	2,2 m
100 < Q < 200 kW	2,8 m
200 < Q < 600 kW	3,2 m
600 < Q < 1000 kW	3,6 m
1000 < Q < 4000 kW	4,0 m
4000 < Q < 8000 kW	4,5 m
8000 < Q < 10 000 kW	5,0 m
preko 10 000 kW	ovisno o odabranoj opremi
- udaljenost kotla od bočnog zida	0,7 m
- udaljenost kotla s ventilatorskim plamenikom od stražnjeg zida	0,5 m
- udaljenost kotla s atmosferskim plamenikom i osiguračem strujanja od stražnjeg zida	1,0 m
- udaljenost između kotlova	0,5 m

Tablica 5.25 Najmanje potrebne površine kotlovnice

učin kotlovnice, W	najmanja potrebna površina kotlovnice, m ²
75	14
100	15
200	24
300	30
500	43
600	49
700	50
1200	62
1400	70
5000	130
6000	190
7000	215
10000	340

Tablica 5.26 Slobodne visine

učin kotlovnice, kW	Slobodna visina iznad najvišeg dijela kotla, m
150	1,5
300	1,9
500	2,1
900	2,2
2000	2,4
5000	2,8
10000	3,0

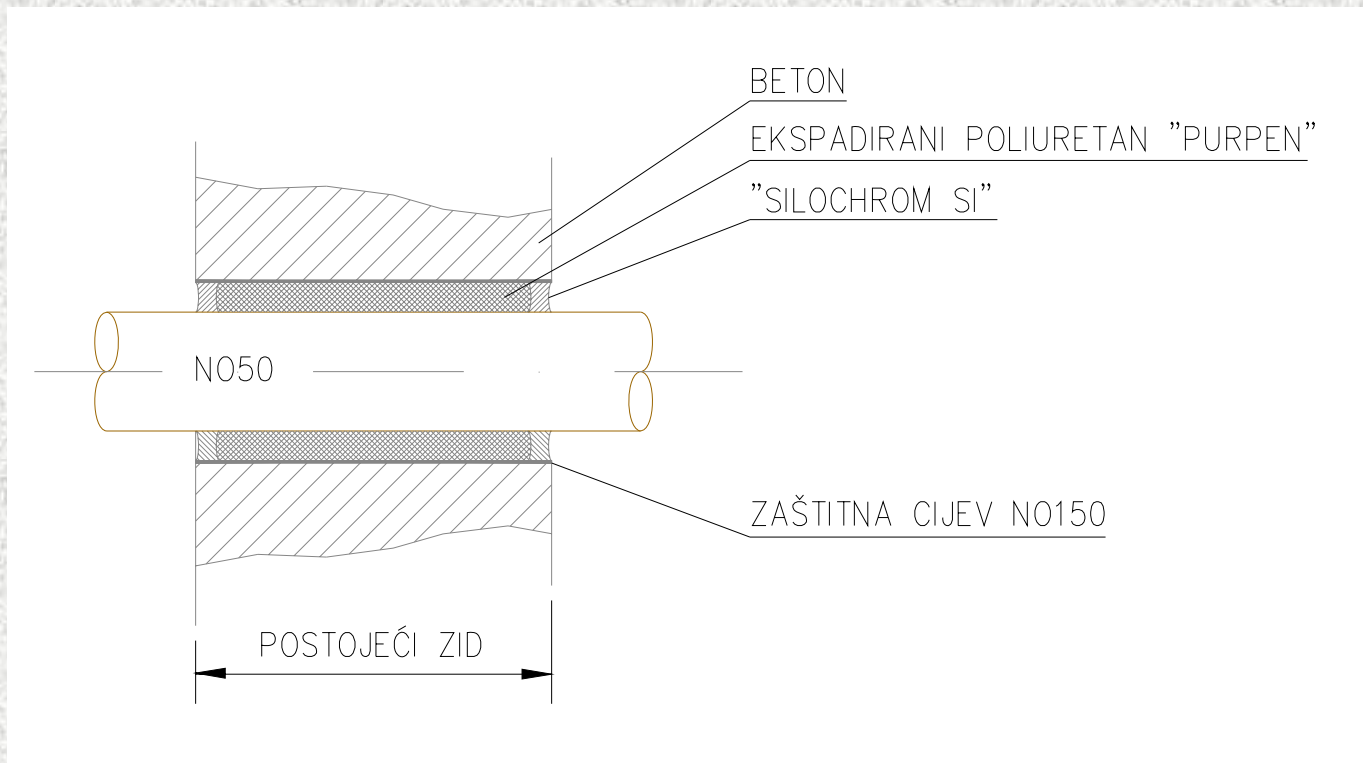
Građevinska izvedba

- Za konstrukciju i obloge kotlovnice koriste se isključivo negorivi elementi.
- Zidovi i krov kotlovnice, kao i pod (ako se ispod njega nalazi prostorija) moraju biti vatrootporni najmanje 30 minuta.
- Toplinski generatori moraju imati postolje koje je od poda uzdignuto najmanje 5 do 10 cm.
- U kotlovnici mora postojati najmanje jedan siguran izlaz. Sigurnim se izlazom smatra i izlaz iz prostorije kotlovnice u prostoriju na istoj razini uz uvjet da iz nje postoji izlaz u slobodan prostor.
- Ako je površina kotlovnice veća od 40 m² ili ako je učin veći od 350 kW, u njoj mora postojati i drugi izlaz na pogodnom mjestu. Kao drugi izlaz može poslužiti i prozor najmanje 60 x 90 cm, do kojeg se može doći ugrađenim penjalicama. Taj se prozor mora otvarati prema van.
- Vrata kotlovnice moraju se otvarati prema van s mogućnošću učvršćenja u otvorenom položaju. Moraju se zatvarati automatski i to čeličnom oprugom, a ne uljnim zatvaračem.
- Na ulazna vrata s vanjske strane postavlja se natpis KOTLOVNICA – NEZAPOSLENIMA ULAZ ZABRANJEN, a s unutarnje strane natpis IZLAZ. Vrata se moraju moći zaključati, ali se iznutra moraju otključavati bez ključa.
- Kotlovnica mora imati najmanje 1 prozor površine ne manje od 1/8 površine poda.
- U kotlovnici mora biti praonik s izljevnom slavinom, a odvod vode izvodi se tako da ne može doći do izravne veze kotlovnice i glavne kanalizacije.

Zaštita od požara i eksplozije

- Između kotlovnice i drugih prostorija ne smiju postojati otvori koji se ne mogu zatvoriti.
- U kotlovnici se ne smiju nalaziti predmeti ili sredstva koji povećavaju opasnost od požara i eksplozija (drvo, papir, boja, razređivači, boce s plinom ...)
- Svaka kotlovnica mora imati opremu za gašenje požara koju čine hidrantska mreža i mobilna oprema:
 - a) površina poda do 50 m²: dva aparata S-6 i jedan CO₂-5;
 - b) površina poda od 50 do 400 m²: dva aparata S-9, jedan S-6 i jedan CO₂-5;
 - c) površina poda preko 400 m²: - bira se na temelju proračuna.
- Zaštita od eksplozije sastoji se od niza mjera koje sprječavaju propuštanje plina prema van ili prema unutra.
- U ove mjere spada i izrada podnih rešetki u kotlovnici.

- Prolazi cijevi u podovima i zidovima, što podrazumijeva i prolaze plinskih cijevi, cijevi centralnog grijanja, cijevi za transport tekućih goriva, cijevi hladne i tople vode, kanalizacijskih cijevi te električnih i telefonskih kabela, moraju biti nepropusni na plin.
- Izvedba tih prolaza mora omogućiti slobodno širenje i skupljanje cijevi



Ventilacija kotlovnice

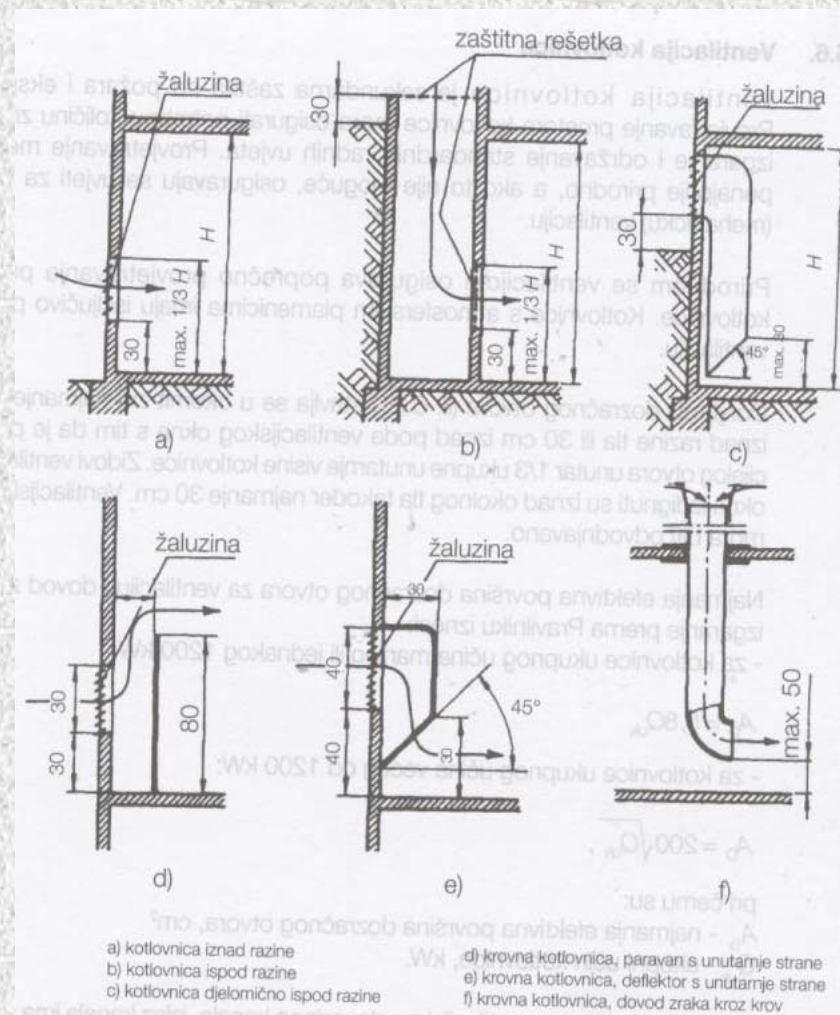
- Prostor kotlovnice mora se provjetravati tako da se osigura potrebna količina zraka za izgaranje i održavanje standardnih radnih uvjeta.
- Provjetravanje **mora biti prvenstveno prirodno**, a **ako to nije moguće**, moraju se stvoriti tehnički uvjeti za **prisilnu ventilaciju**.
- Kotlovnice s atmosferskim plamenicima moraju imati **isključivo** prirodnu ventilaciju.

Prirodna ventilacija

- Prirodnom ventilacijom mora se osigurati poprečno ventiliranje prostora kotlovnice.
- Minimalna površina dovodnih otvora računa se na temelju kapaciteta kotlovnice.
- Bez obzira na proračun efektivna površina dovodnog otvora ne smije biti manja od 500 cm^2 , a odvodnog od 250 cm^2 .
- Odvodni otvori moraju biti izvedeni tako da ne postoji mogućnost njihova zatvaranja.
- Dovodni i odvodni otvori moraju biti izvedeni tako da je u svim okolnostima osigurana njihova efektivna površina.

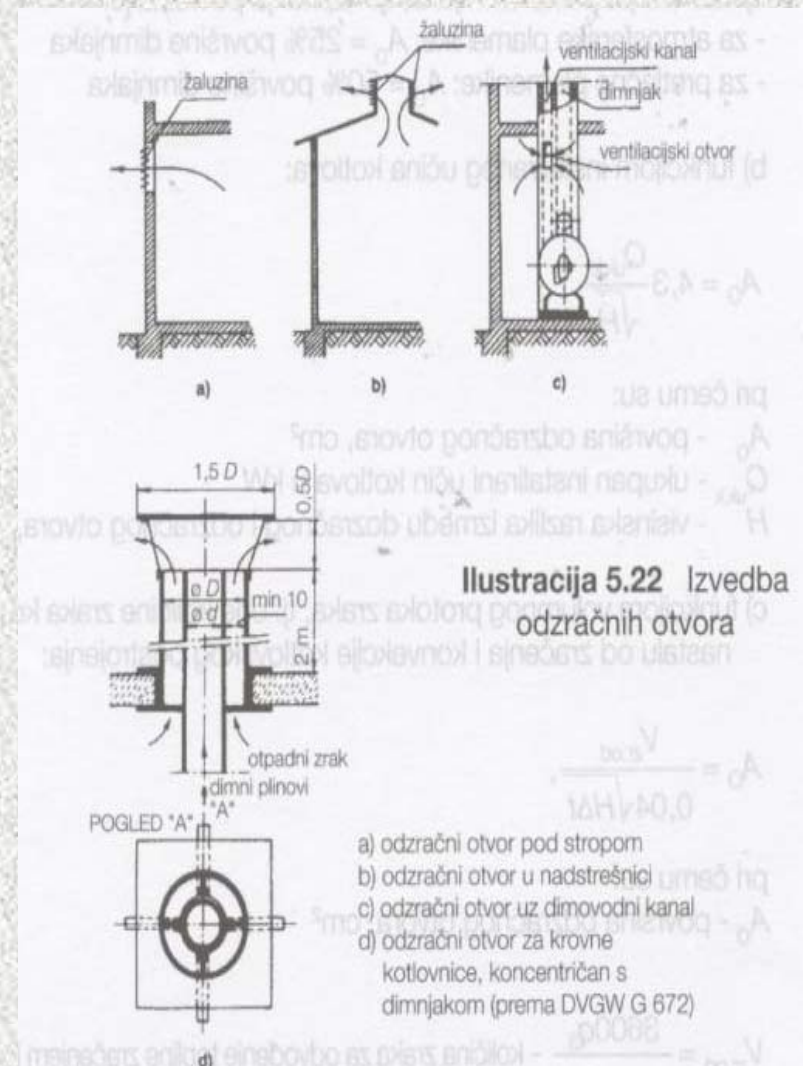
Dovodni otvori

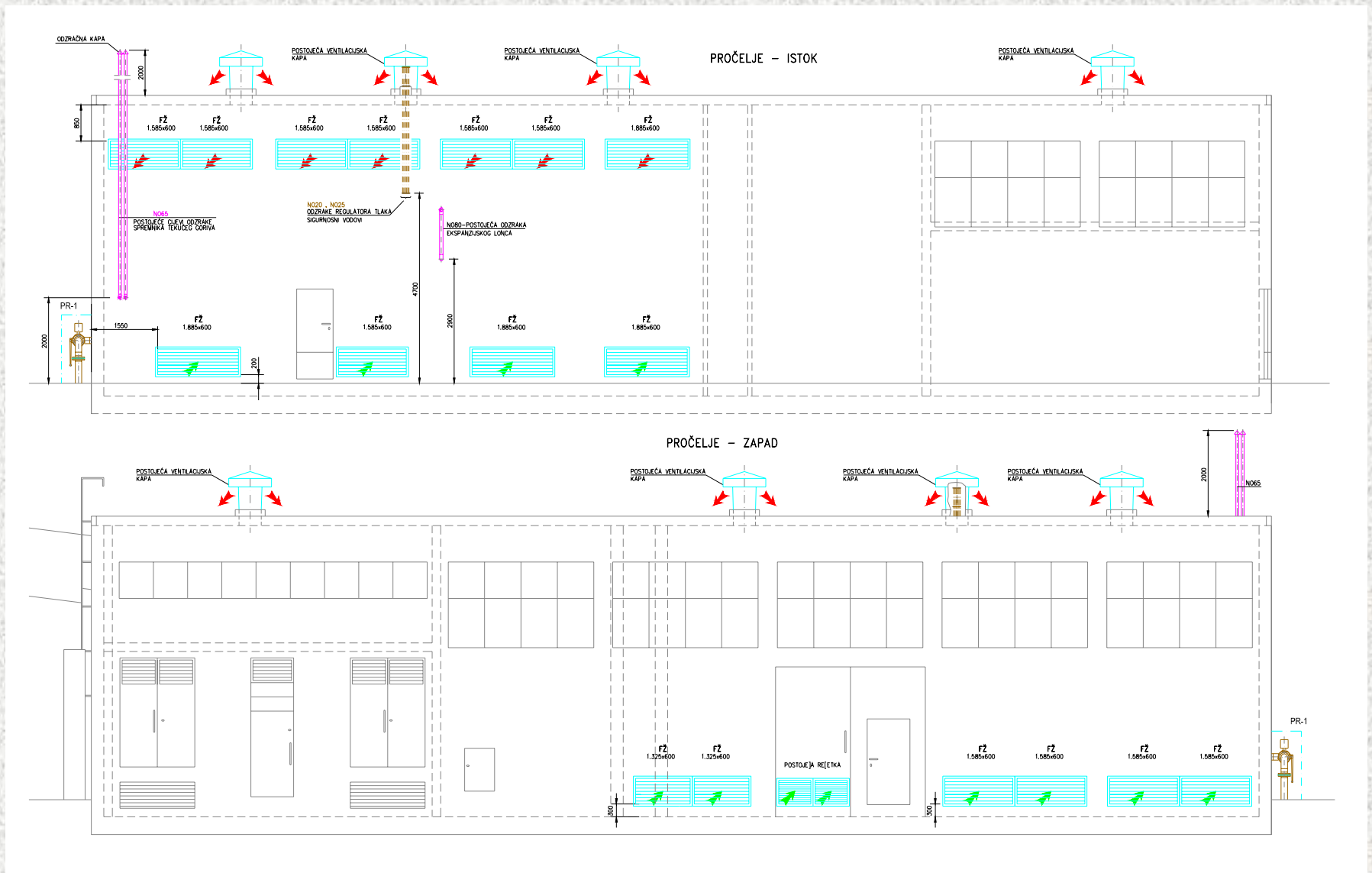
- Najmanje jednaki odvodnim otvorima.
- Zrak mora ulaziti nisko.
- Najniže donji rub na 30 cm od poda kotlovnice.
- Gornji rub otvora ne smije biti viši od $1/3$ visine kotlovnice.
- Ako se koristi ventilacioni kanal, izlaz mora imati skošenje od 45° .
- Kod pravokutnih otvora odnos stranica maksimalno 1:1,5.
- Ako je odnos veći, slobodni presjek se povećava.

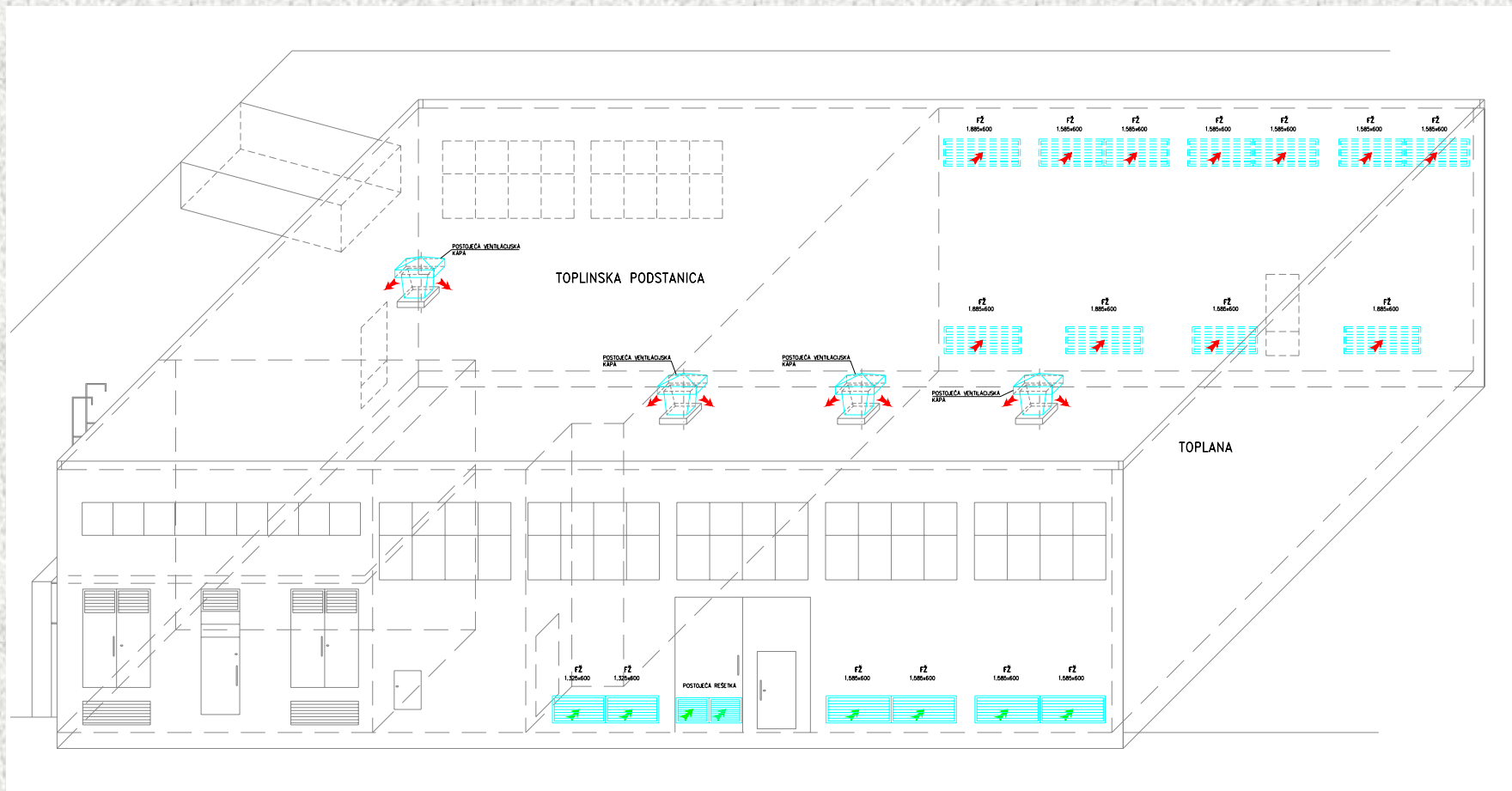


Odvodni otvori

- Moraju biti na što većoj visini.
- Moraju biti izravno na suprotnom vanjskom zidu.
- **Iznimno, za kotlovnice sa atmosferskim plamenicima do 1000 kW, može se postaviti na isti zid.**
- Donji rub otvora ne smije biti niži od 2/3 visine kotlovnice.
- Kod pravokutnih otvora odnos stranica maksimalno 2:1
- Kraća stranica ne smije biti manja od 10 cm.



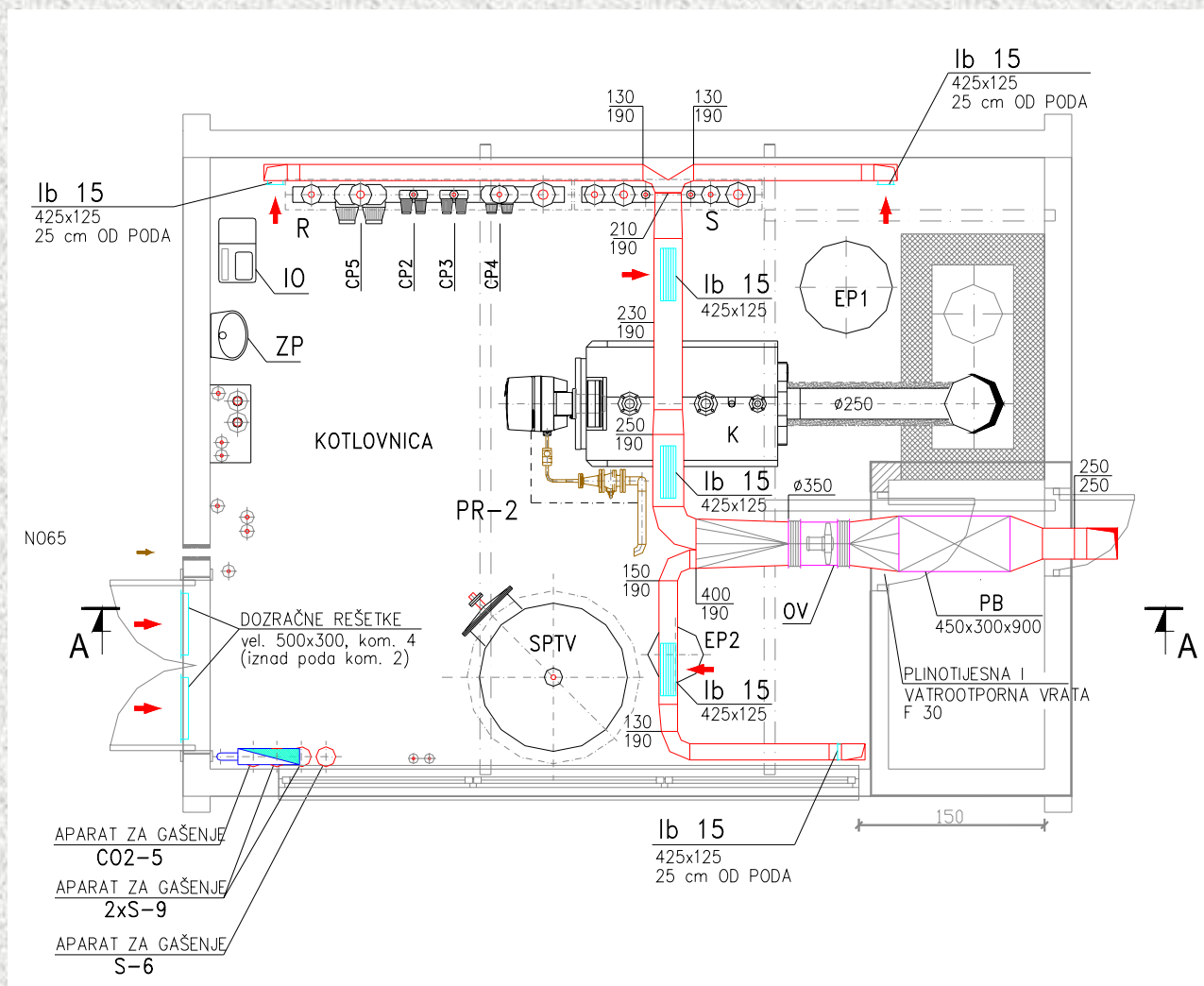




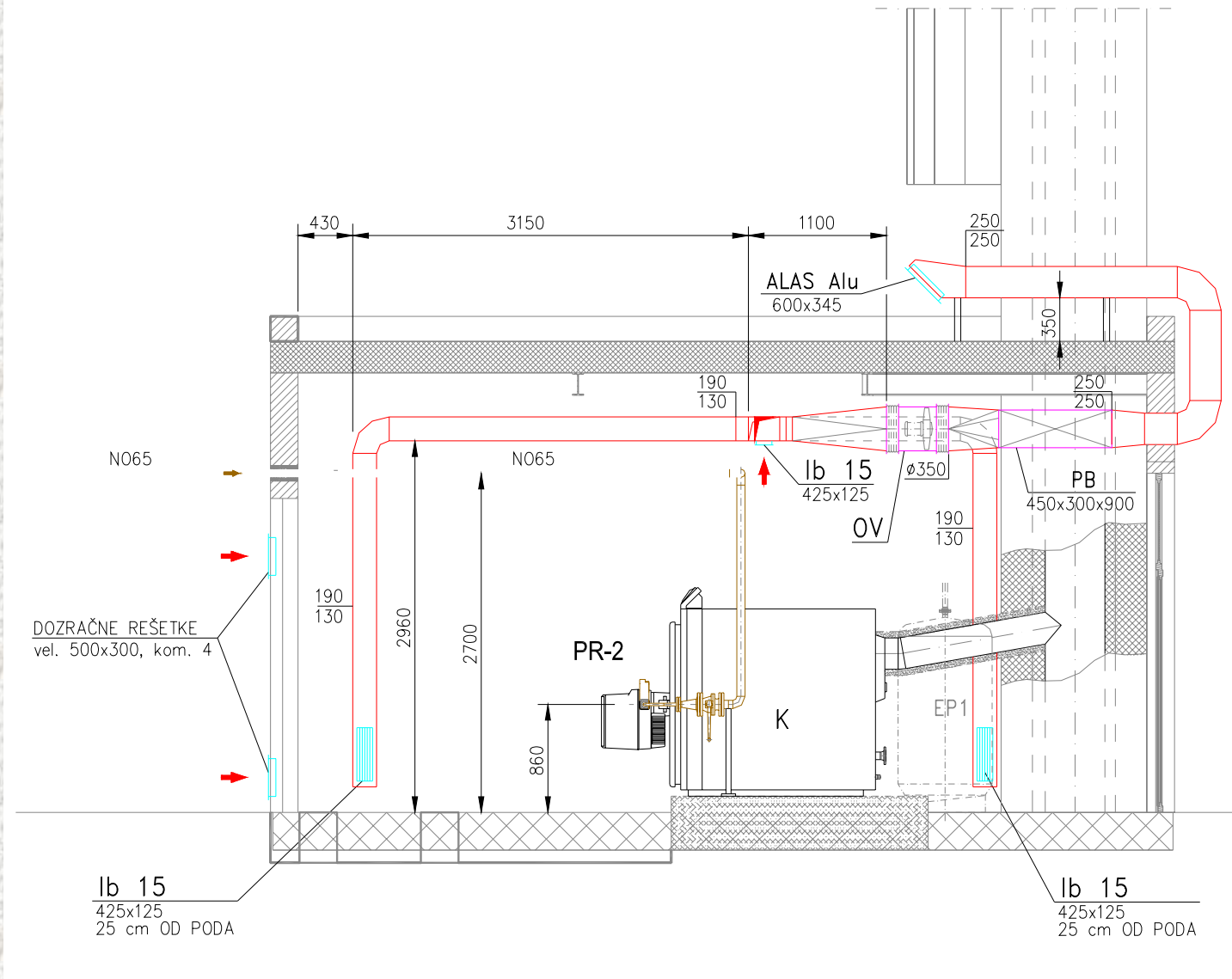
Prisilna ventilacija

- Izvodi se ugradnjom odsisnog ventilatora, a dovod zraka je prirodan.
- Podtlak u kotlovnici ne smije prelaziti 0,2 mbar.
- Pri neispravnom radu ili prekidu rada uređaja za prisilnu ventilaciju prekida se rad plamenika.
- Sva električna oprema za prisilnu ventilaciju u kotlovnici ili je usisnim kanalom vezana za kotlovnicu mora biti napravljena u protueksplozijskoj izvedbi.
- Prisilna ventilacija kontrolira se nadziranjem potrebnog protoka ili tlaka u kanalima.
- Kada se aktivira zaštitni uređaj, svi električni uređaji u kotlovnici moraju ostati bez napona, osim nužne rasvjete koja mora biti u protueksplozijskoj zaštiti.

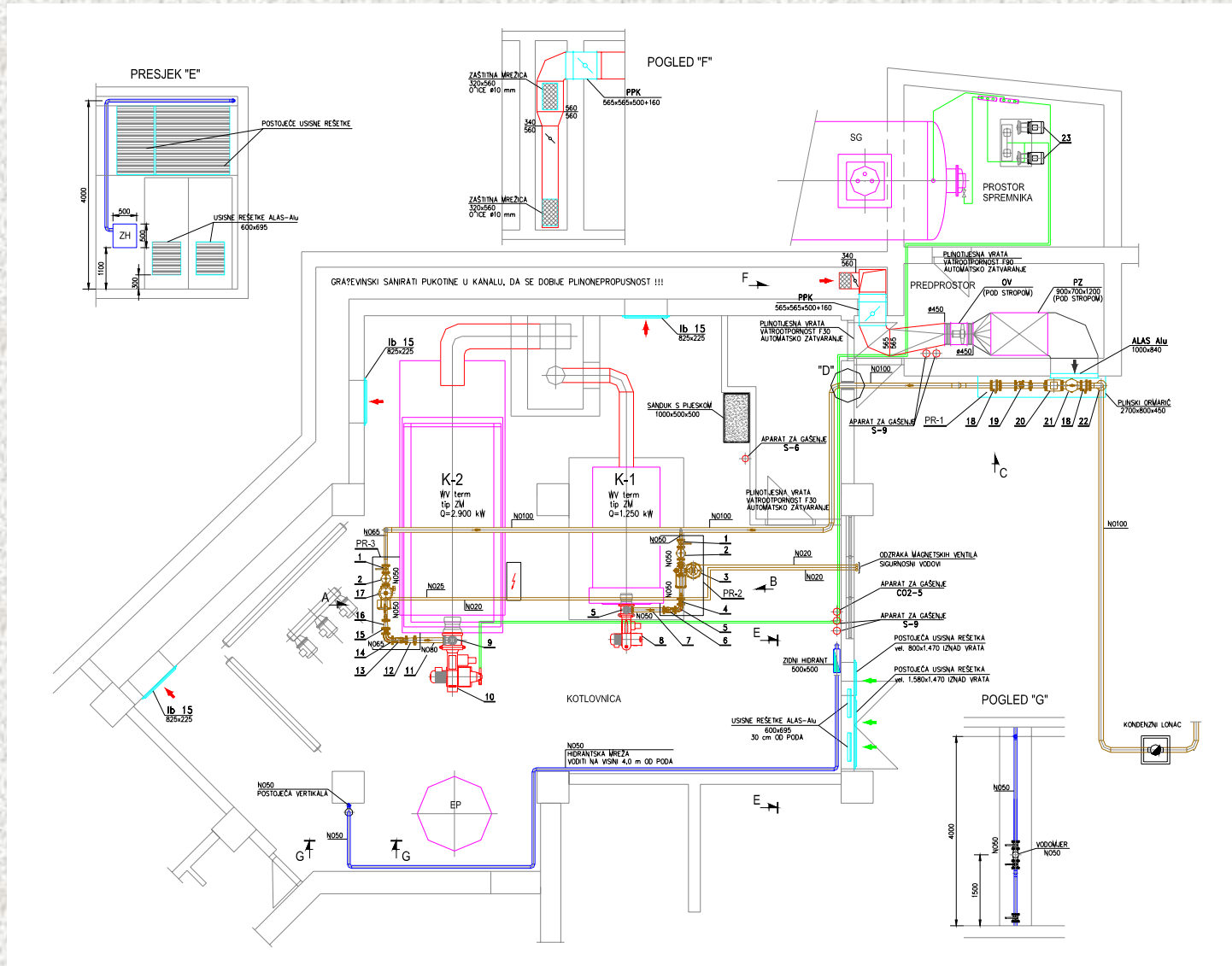
Kotlovnica Mlaka



PRESJEK "A"

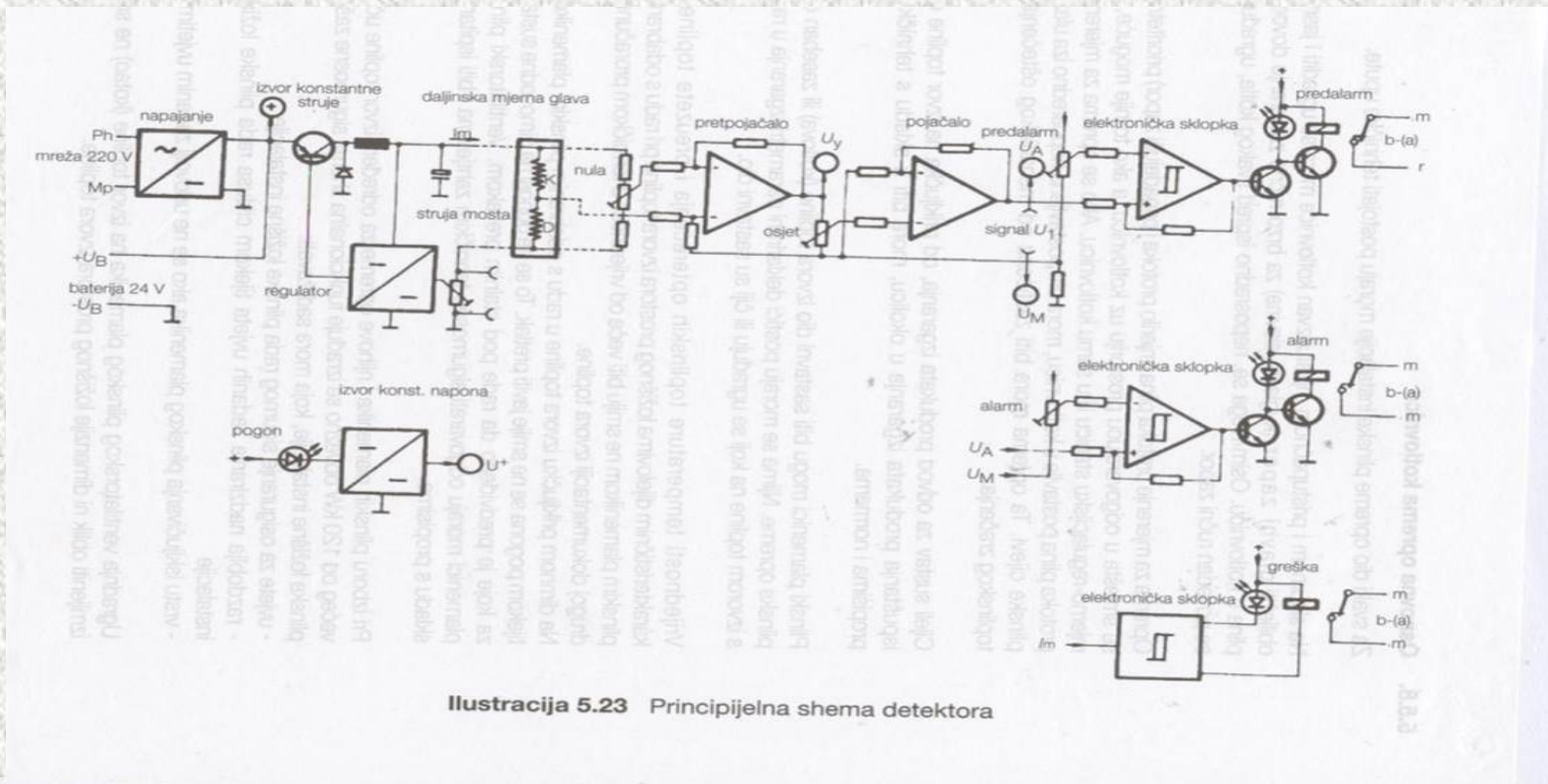


Toplana Podmurvice



Detekcija plina

- **DETEKCIJA PLINA PREDSTAVLJA MJERU UPOZORENJA, A NE ZAŠTITE.**
- Sistem za detekciju plina obvezno se ugrađuje u kotlovnice u kojima se koriste **plinovi teži od zraka (na primjer riječki miješani plin), te u onima kojima je pod ispod razine okolnog tla ili se nalaze u zgradama u kojima se stalno ili povremeno okuplja veći broj ljudi.**



Krovne plinske kotlovnice

Kotlovi s atmosferskim plamenicima

PREDNOSTI

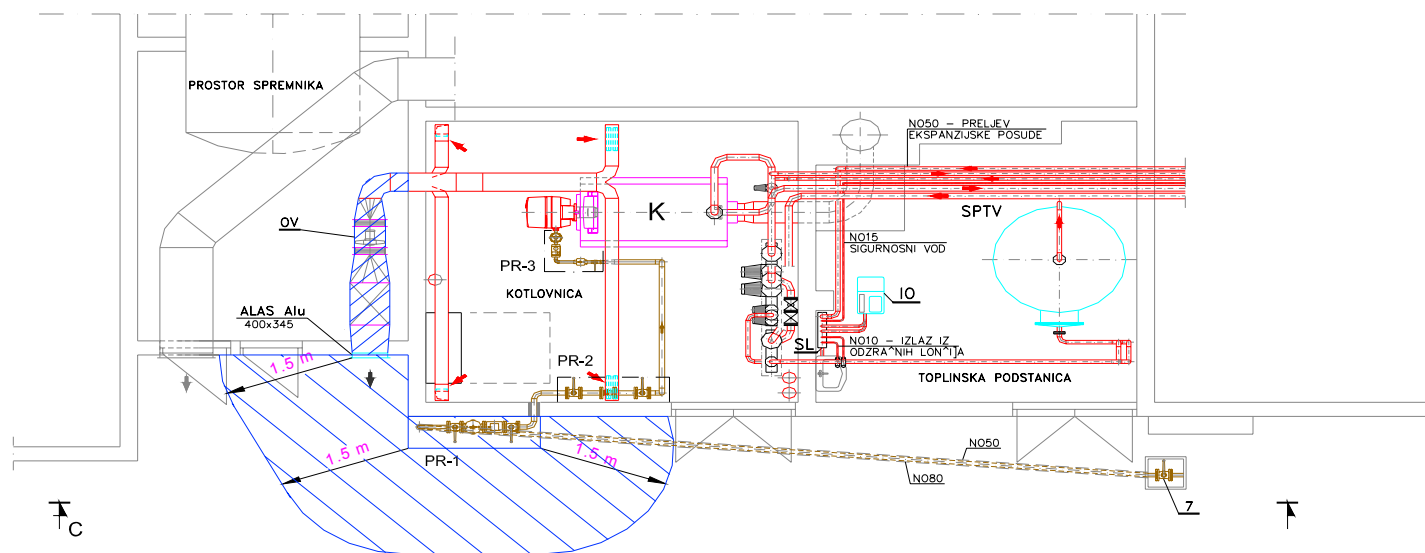
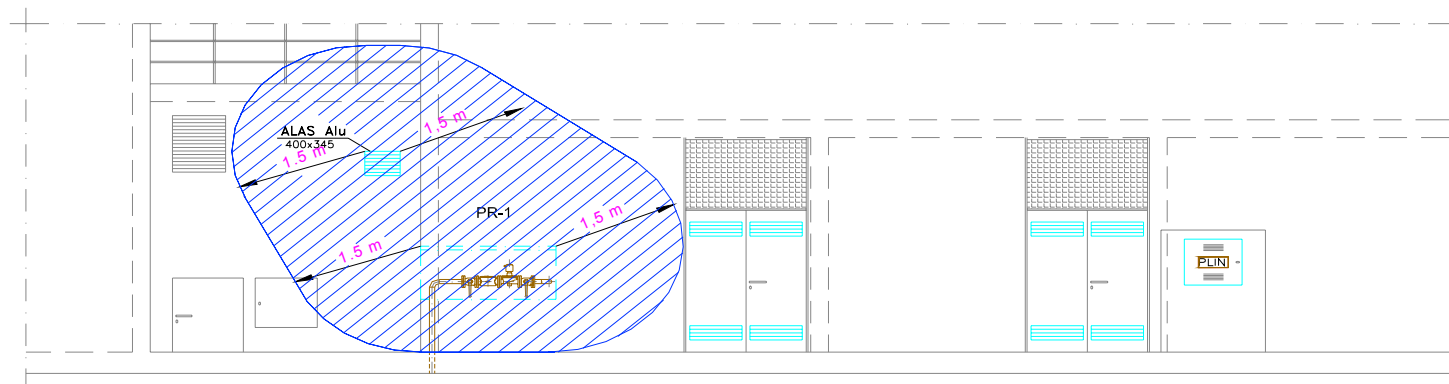
- bolje iskorištenje podrumskih prostorija (garaže)
- jednostavan prijenos goriva
- izbjegava se dugački dimnjak

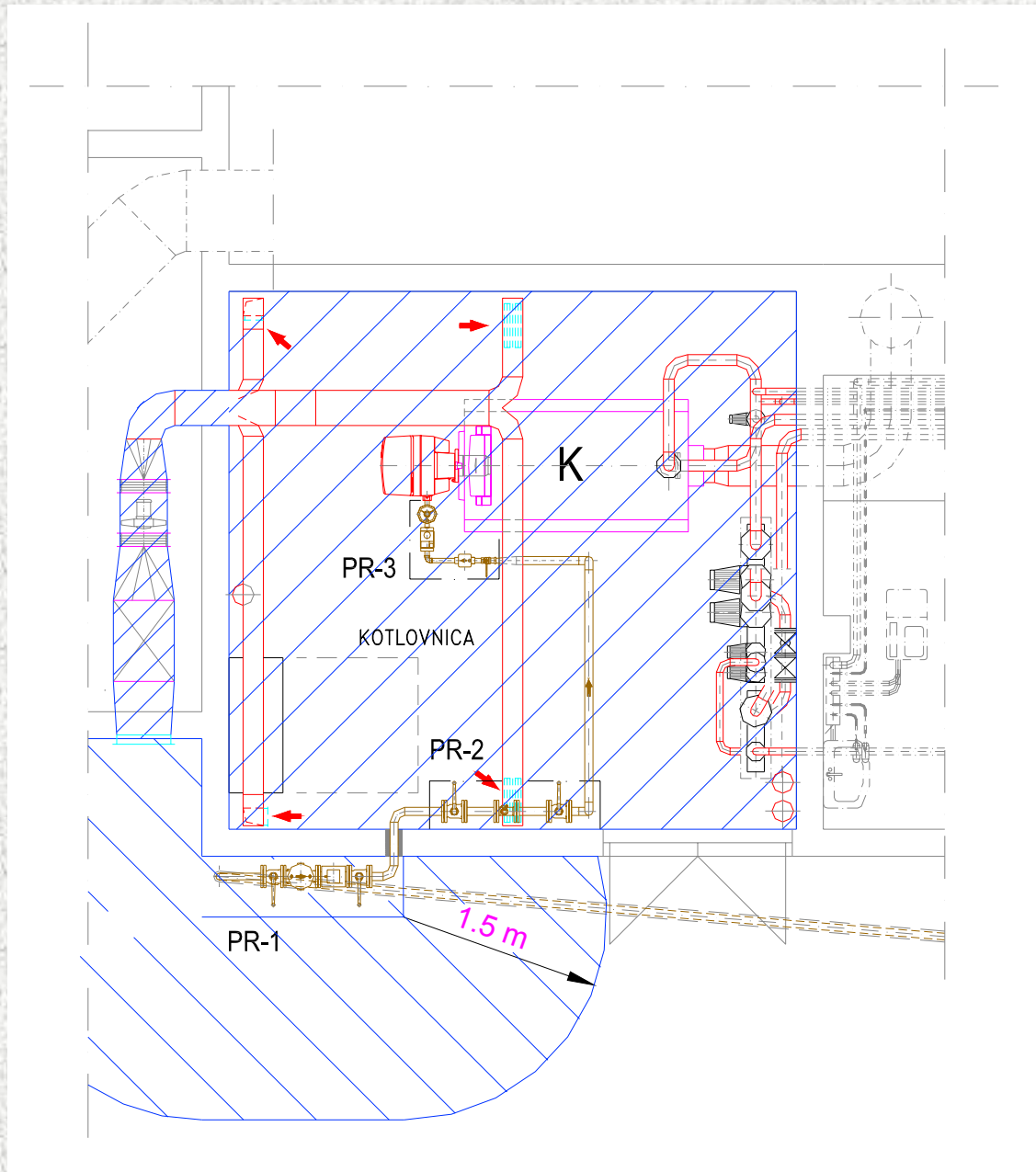
PRIKLADNE

- zgrade bez podruma
- zgrade u kojima se podrum može iskoristiti u druge svrhe
- zgrade s više od šest katova
- stare zgrade
- velike upravne zgrade
- robne kuće

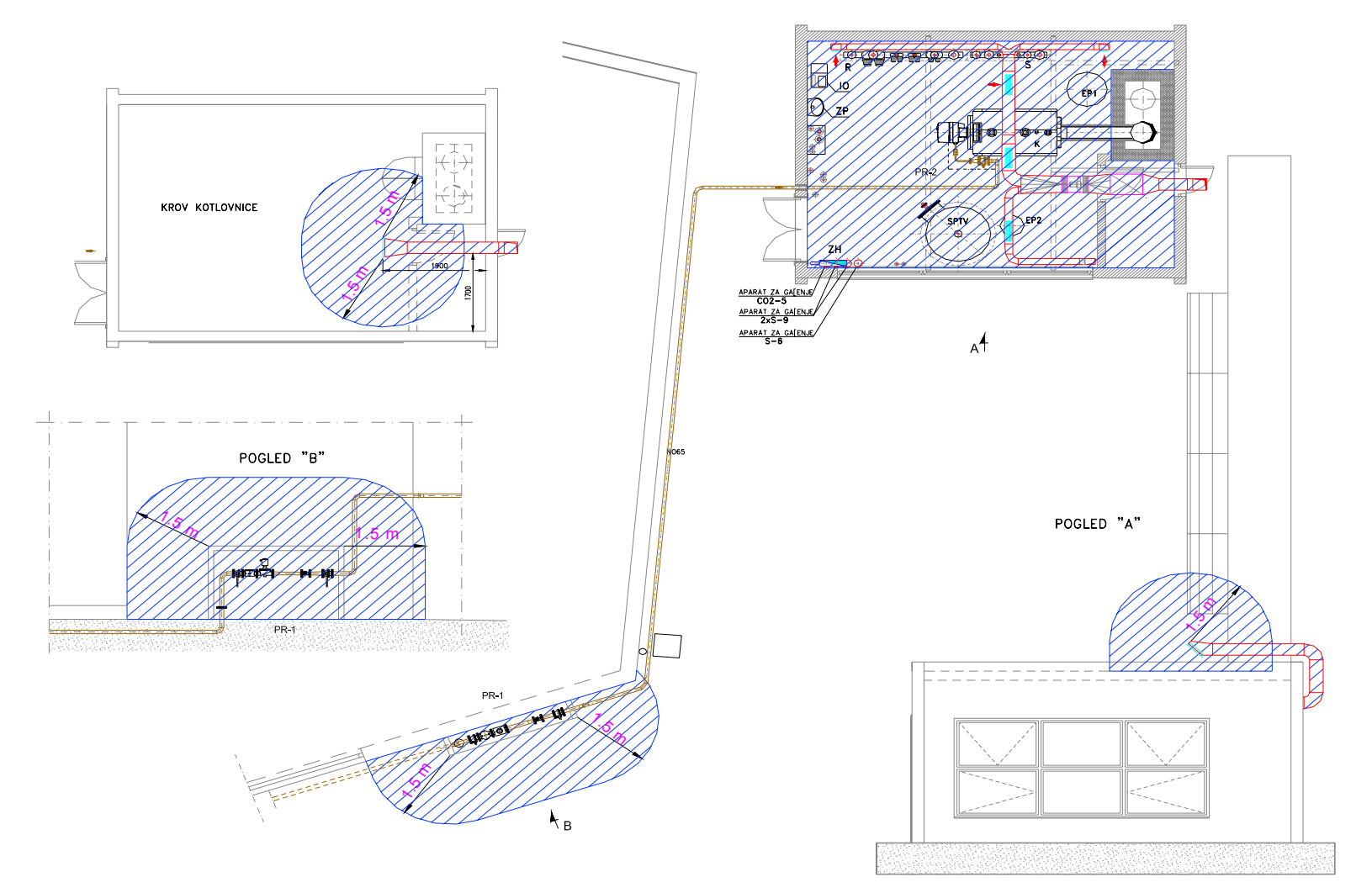
Zone opasnosti

Kotlovnica Ive Marinkovića







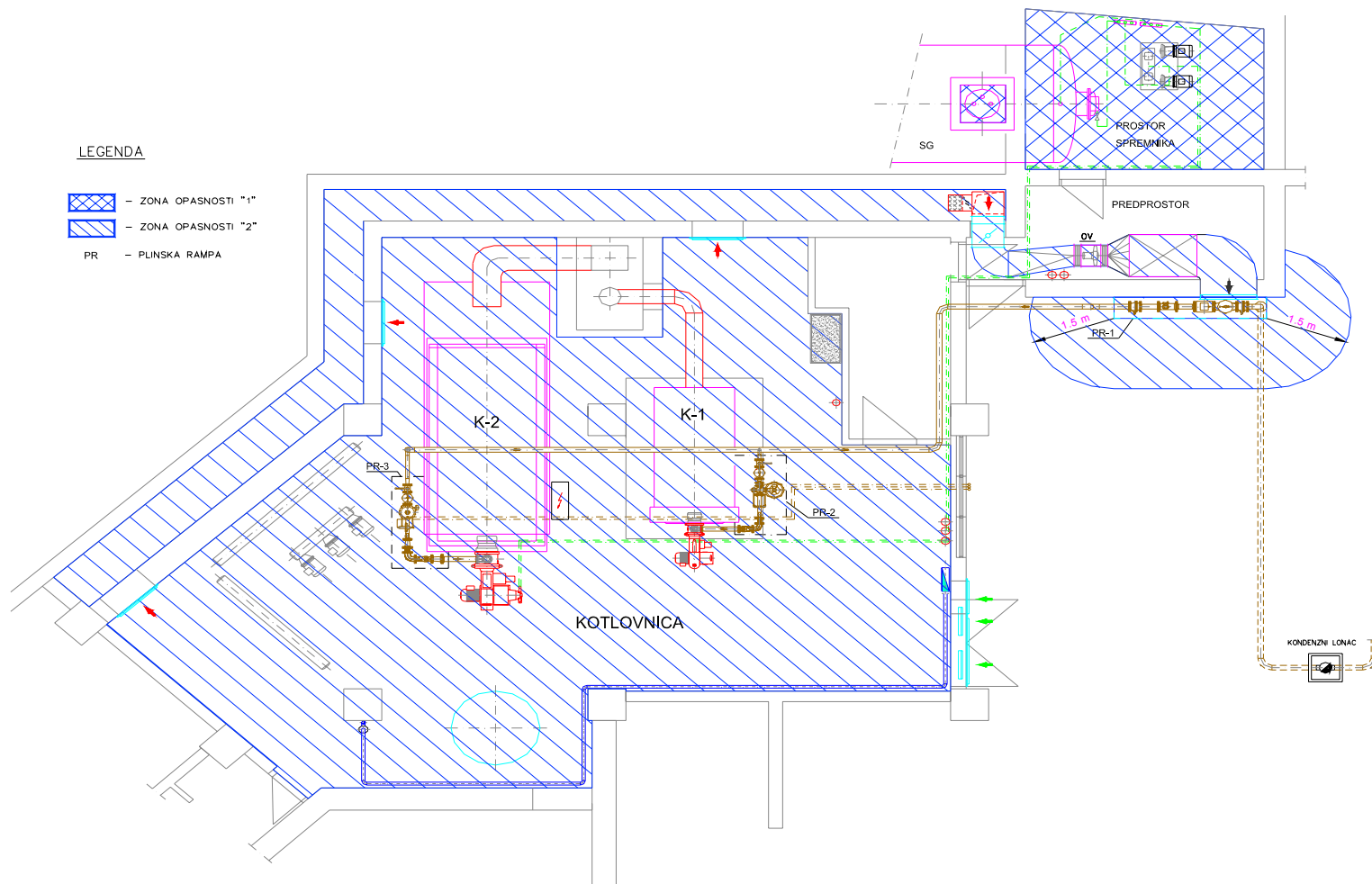
Kotlovnica Mlaka

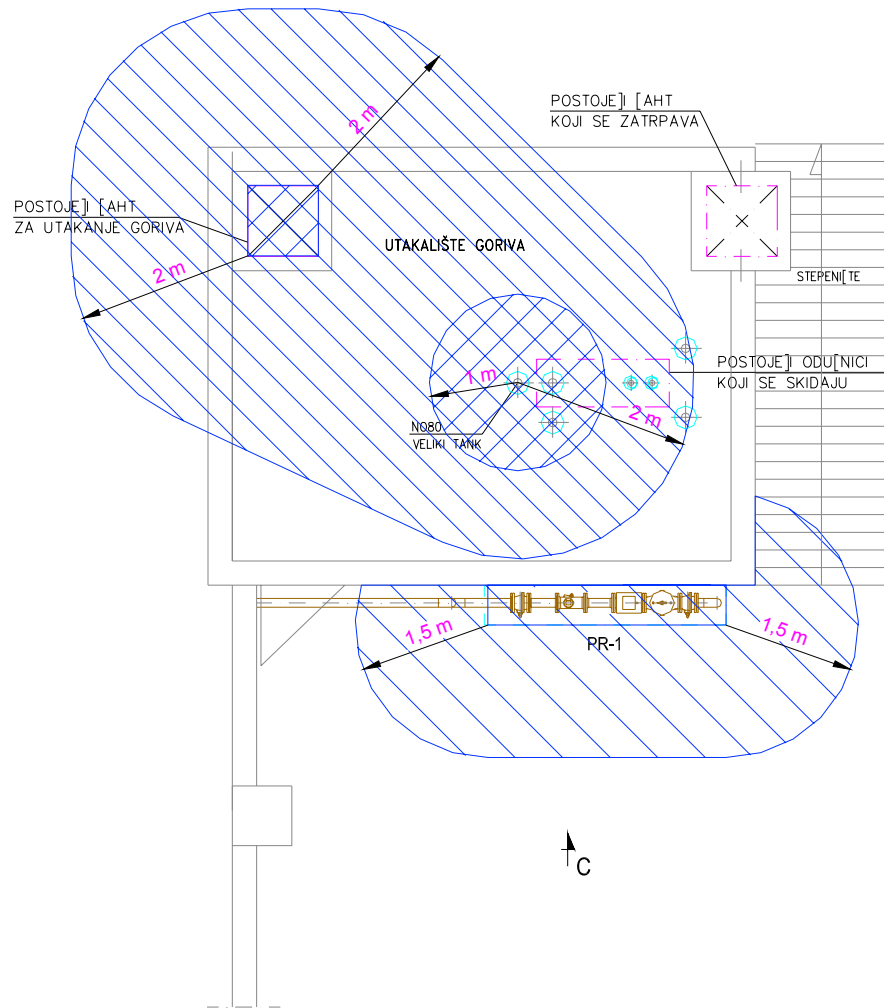


Toplana Podmurvice

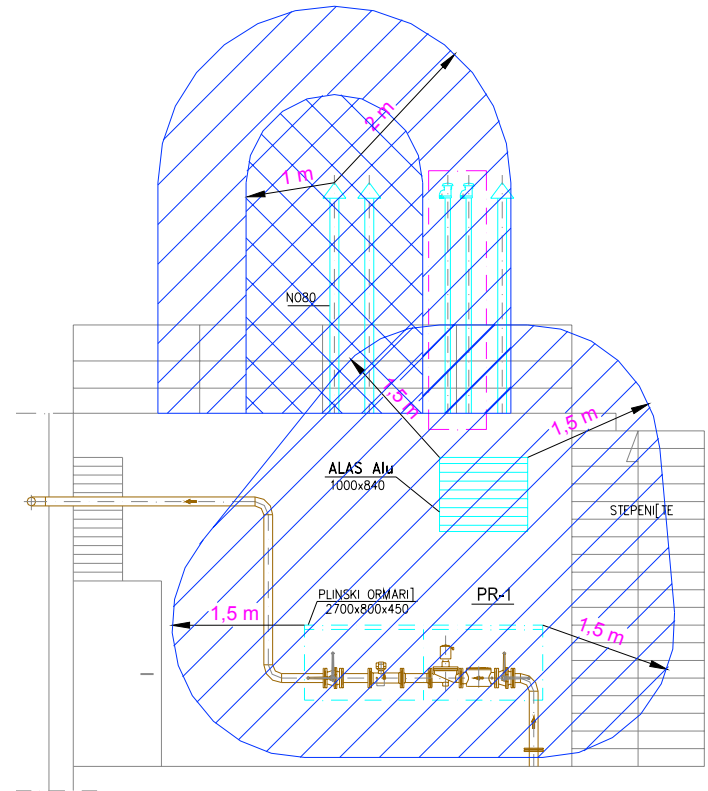
LEGENDA

-  - ZONA OPASNOSTI "1"
-  - ZONA OPASNOSTI "2"
- PR - PLINSKA RAMPA

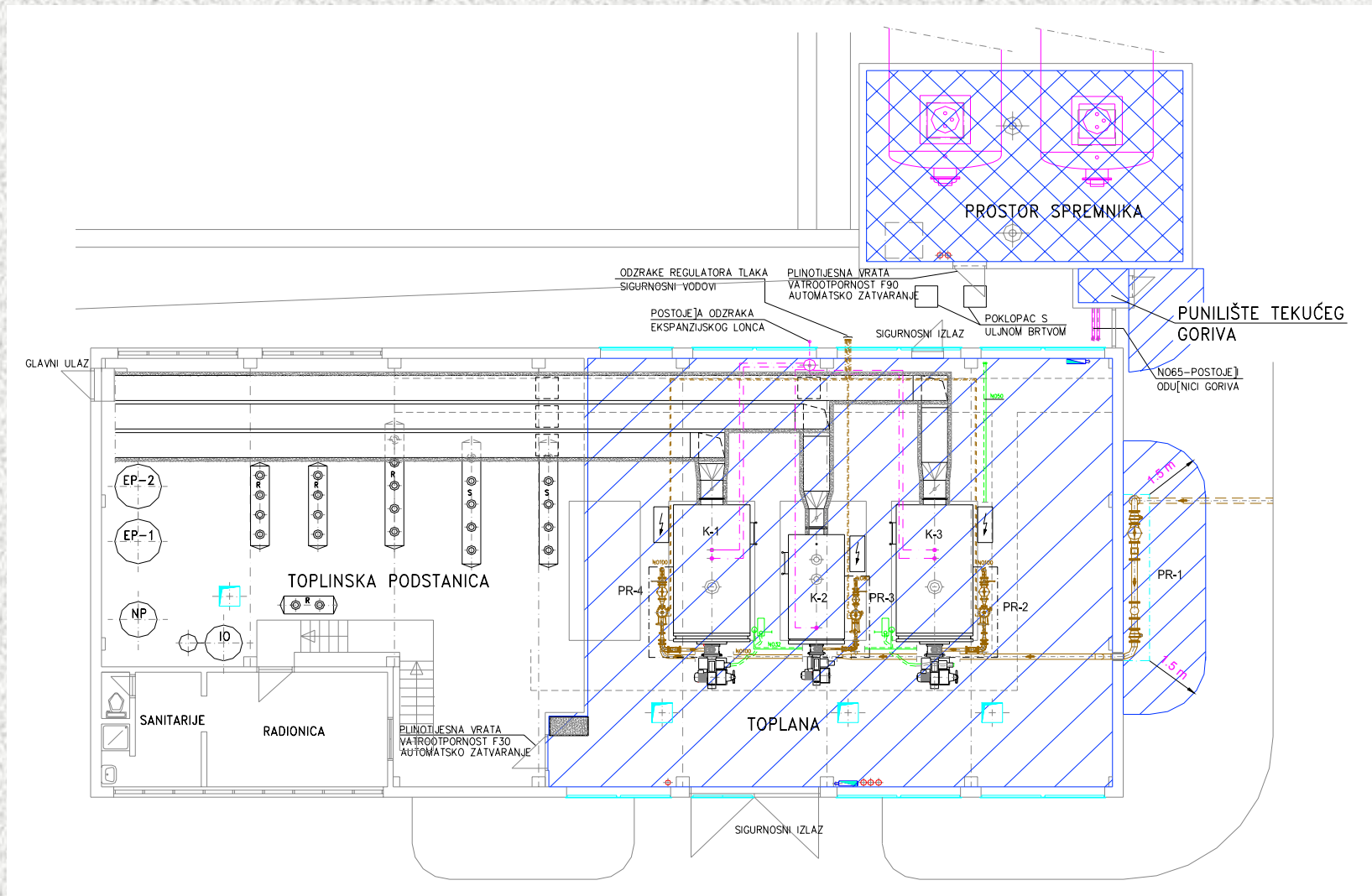


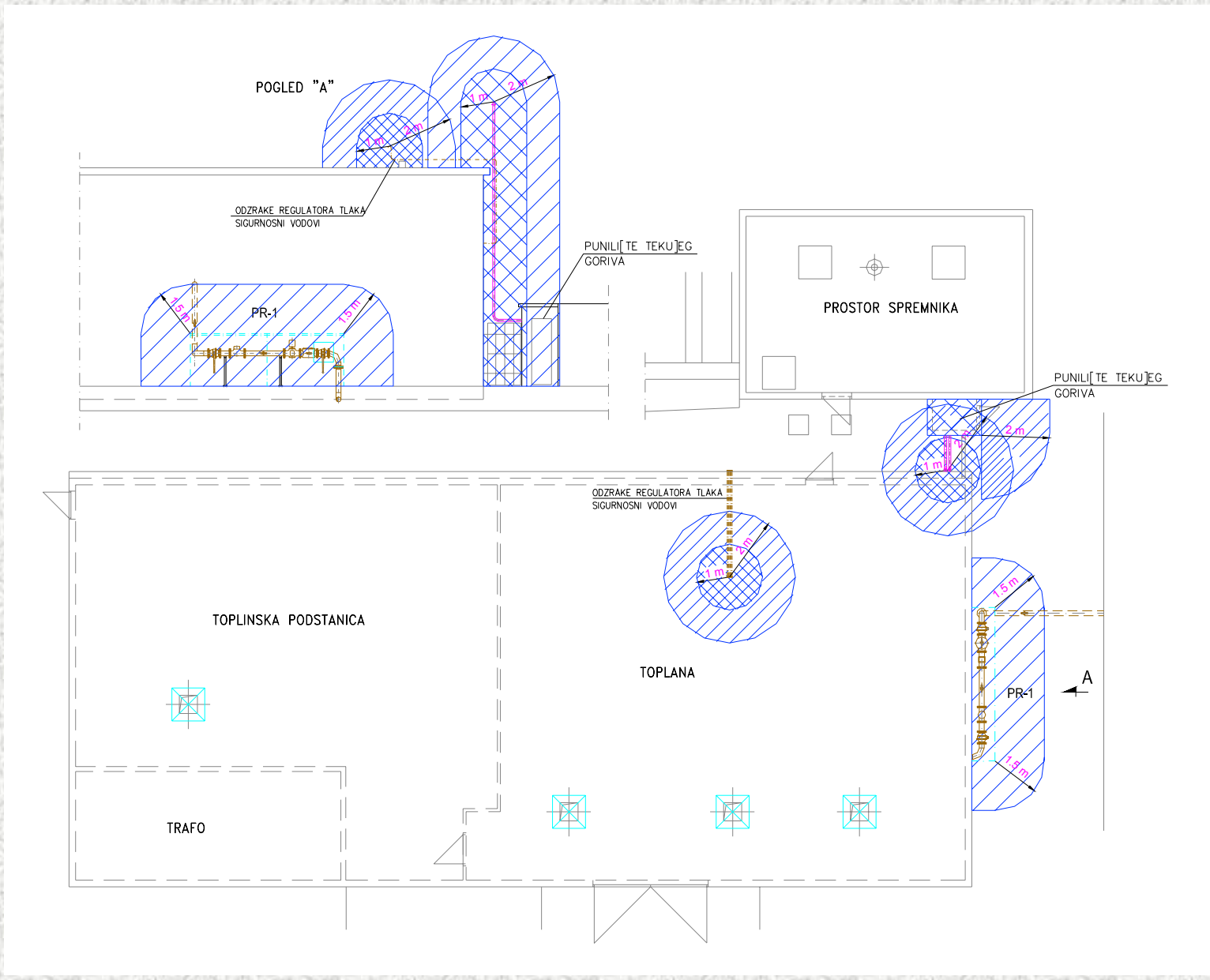


POGLED "C"



Toplana Škurinje

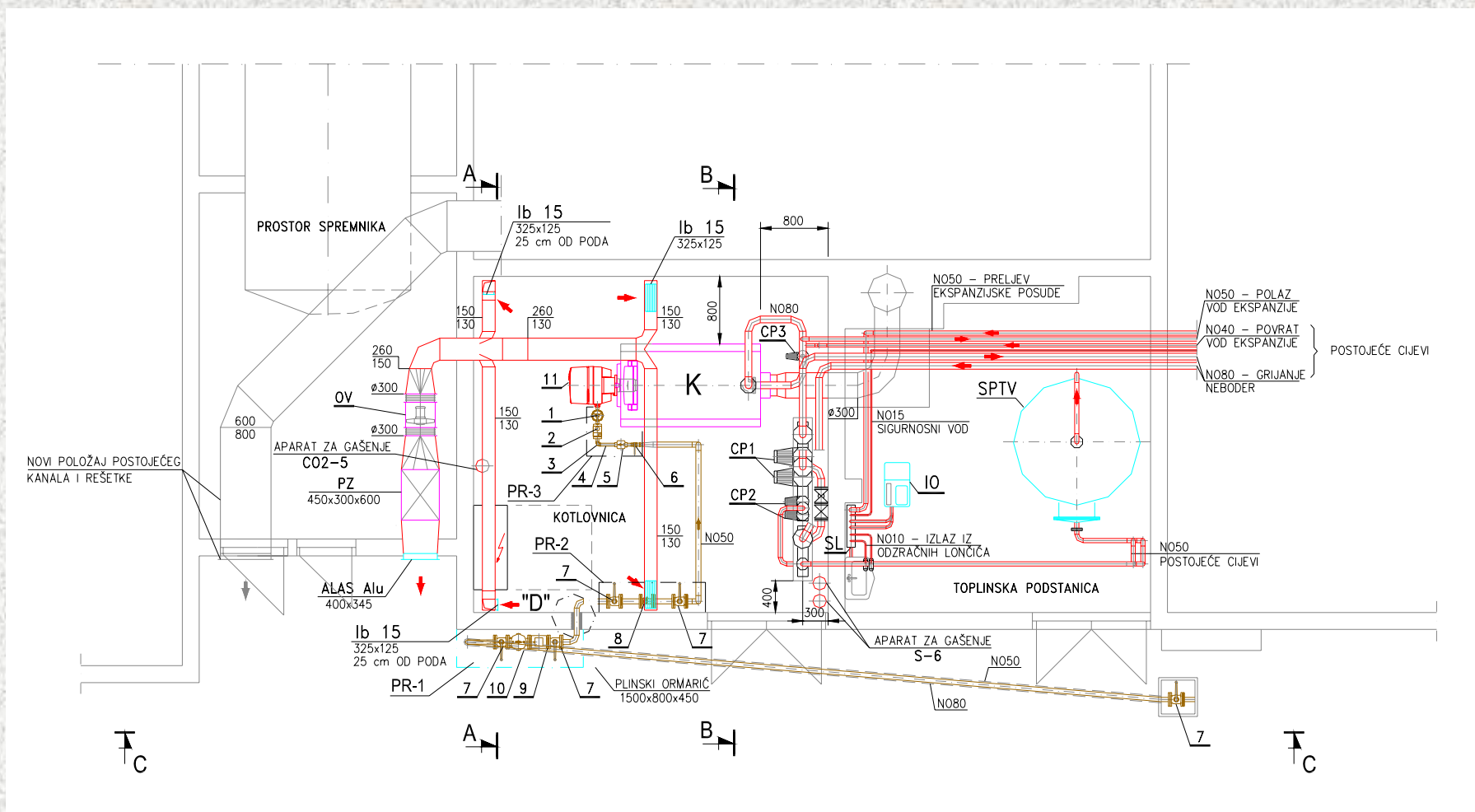




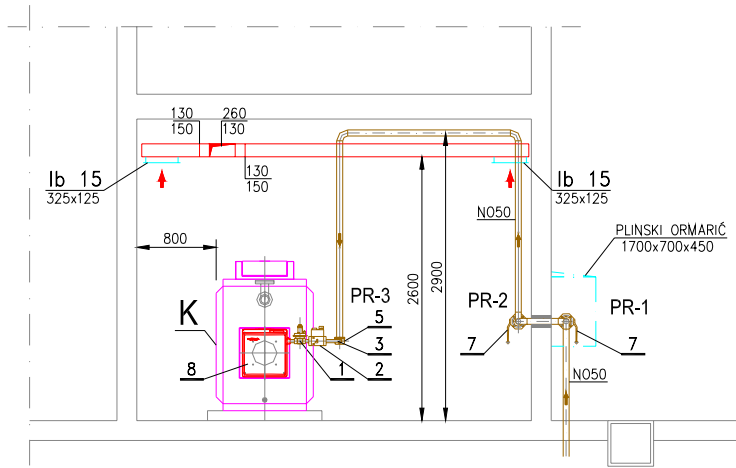
Primjeri iz prakse

PROJEKTIRANE I IZVEDENE
KOTLOVNICE

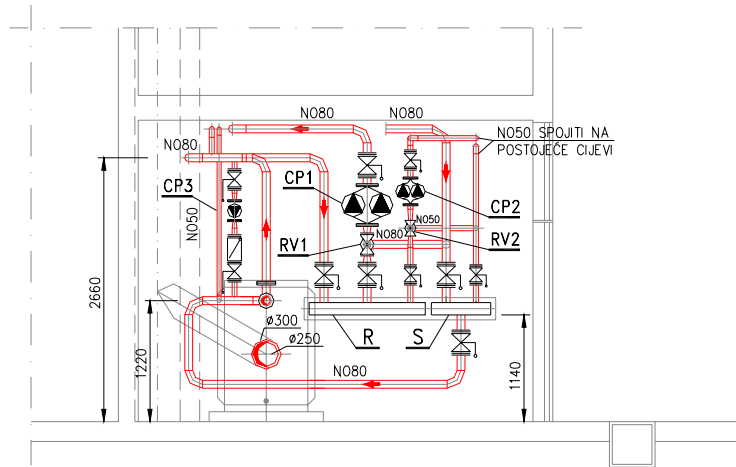
Kotlovnica Ive Marinkovića



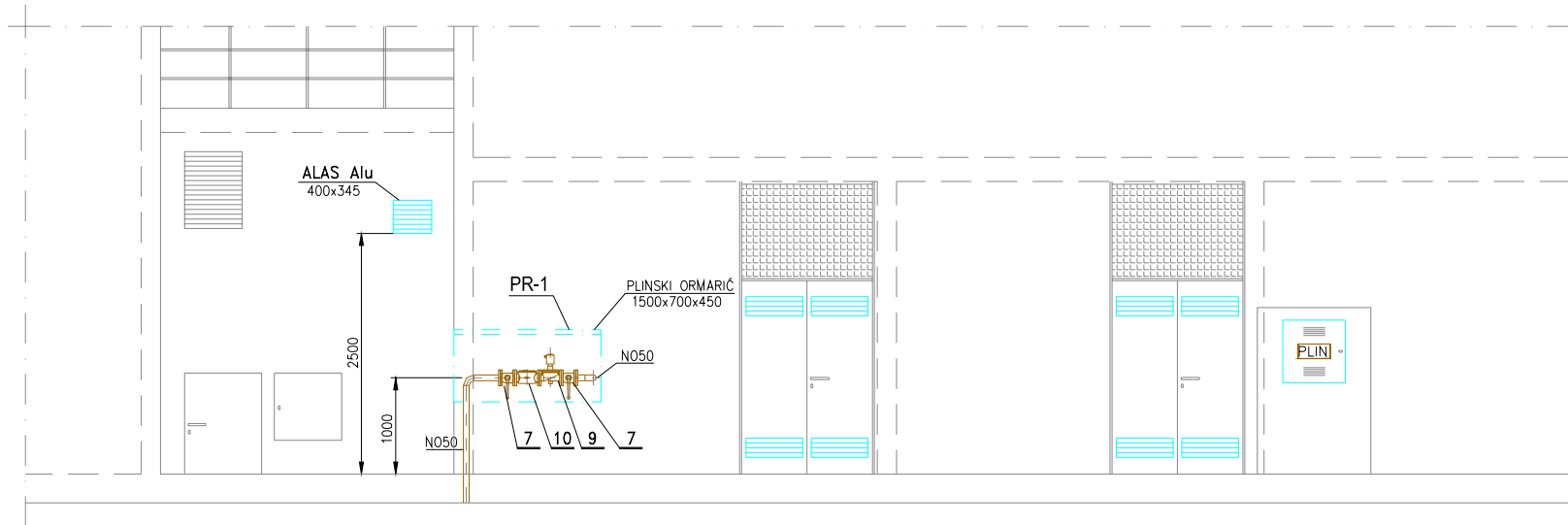
PRESJEK "A"

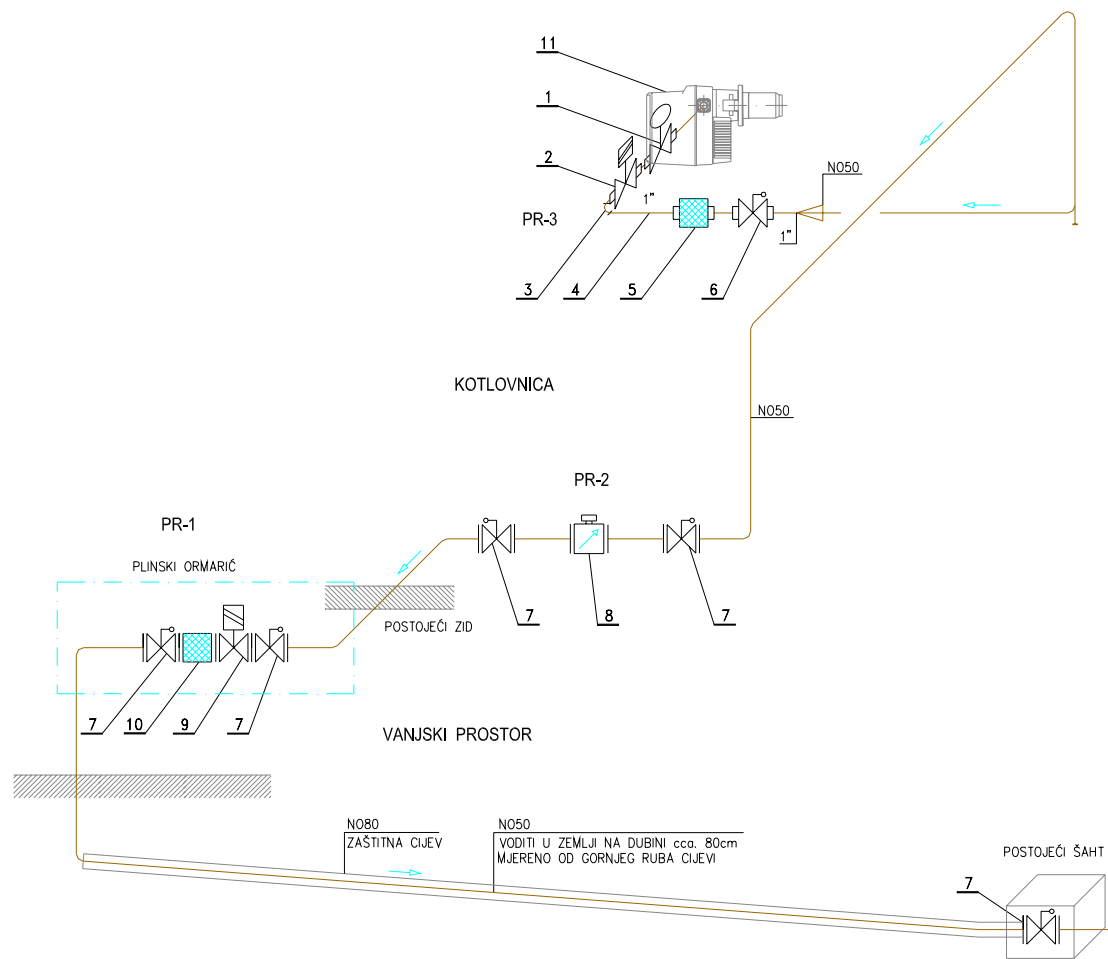


PRESJEK "B"



PRESJEK "C"

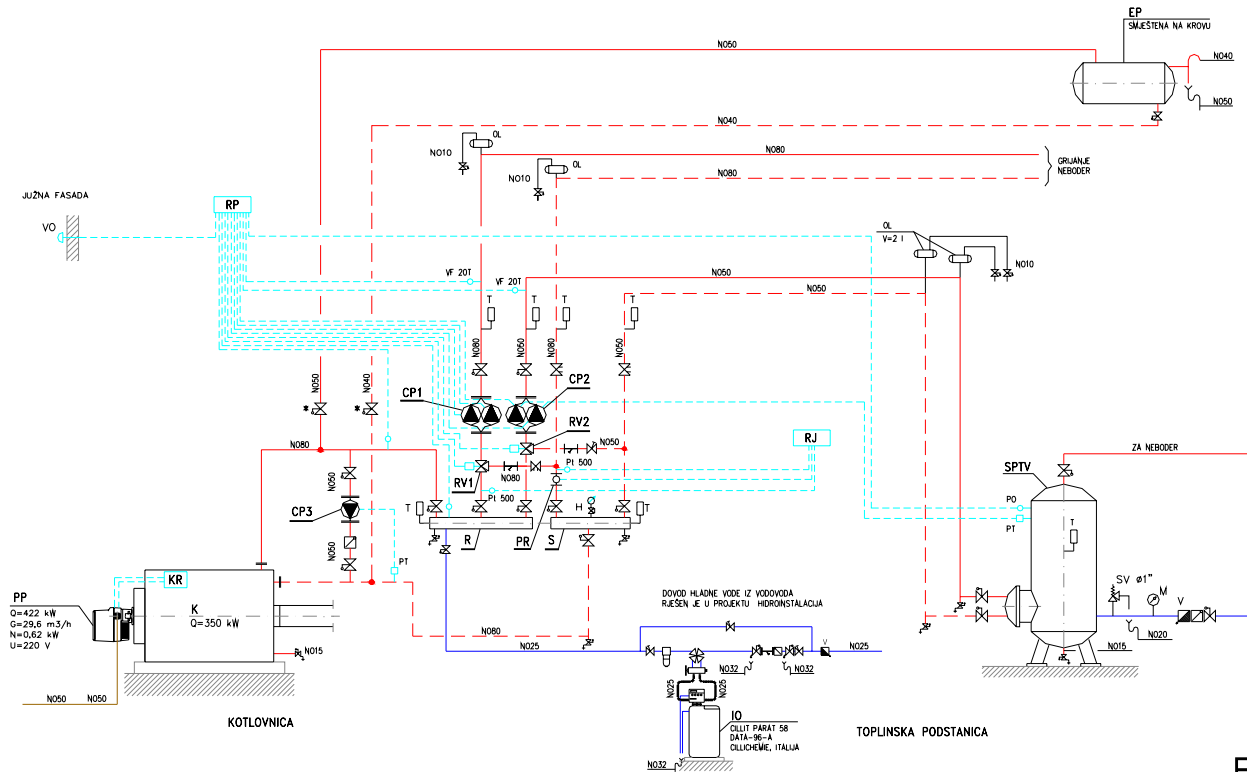




LEGENDA

- SMJER PADA CJEVOVODA
- NISKOTLAČNI PLINOVOĐ 100 mbar.
- PR - PLINSKA RAMPA

- 1 - REGULATOR TLAKA, tip FRS 510, S SIGURNOSNIM I ODUŠNIM VENTILOM, "WEISHAUPT "
- 2 - MAGNETSKI VENTIL DMV-D 512/11, R 1", "WEISHAUPT "
- 3 - CIJEV R 1"
- 4 - KOLJENO ZA PLIN R1"x90
- 5 - FILTER ZA PLINSKU ARMATURU tip WF3025/1, R1", 4 bara, "WEISHAUPT "
- 6 - KUGLASTA SLAVINA, R 1" ZA PLIN
- 7 - KUGLASTA SLAVINA, N050 ZA PLIN, KPN-K 50 PN 16 DP
- 8 - PLINSKO BROJILO tip TZ/FLUXI, G40, proizvod "ACTARIS", Njemačka
- 9 - ELEKTROMAGNETSKI VENTIL tip 85GG07.01.8436.230 50, N050, "BUSCHJOS", Njemačka
- 10 - FILTER ZA PLINSKU ARMATURU N050, 4 bara, WF 3050/1, "WEISHAUPT "
- 11 - PLINSKI PLAMENIK WG40F/1-A R1", Q= 422 kW, "WEISHAUPT "



JUŽNA FASADA
VO

PP
Q=422 kW
G=29.6 m³/h
N=0.62 kW
U=220 V

KOTLOVNICA

TOPLINSKA PODSTANICA

LEGENDA

- R,S - RAZDIELNIK, SABIRNIK
 - OL - ODZRAČNI LONČIĆ
 - VO - VANJSKI OSJETNIK AF 20
 - PT - PLOVNI TERMOSTAT TXM 490
 - PO - PLOVNI OSJETNIK VF 20L
 - RJ - RAČUNSKA JEDINICA "MULTICAL"
 - PR - PROTOKOMJER "ULTRAFLOW" N050
 - EP - POSTOJEĆA OTVORENA EKSPANZIJSKA POSUDA
 - RP - REGULACIJSKO POJAČALO tip EXCEL 50 UMMI-PC
 - KR - KOTLOVSKI REGULATOR
 - V - VODOMJER
 - K - PLINSKI KOTAO tip GE 515, "BUDERUS", Njemačka
 - PP - PLINSKI PLAMENIK tip WG40F/1-A R1", "WEISHAUPIT", Njemačka
 - SPTV - POSTOJEĆI SPREMNIK POTROŠNE TOPLE VODE VOLUMENA 3 m³
 - RV-1 - REGULACIJSKI VENTIL tip XA 50-40, POGON ML 7420A3006-24V
 - RV-2 - REGULACIJSKI VENTIL tip XP 25-10, POGON ML 7420A3006-24V
 - CP-1 - CIRKULACIJSKA PUMPA tip TOP-SD 80/10, "WLO", Njemačka
n=2.800/2.500/2.150 min⁻¹, N=1.685/1.390/1.100 W, U=3x380 V
 - CP-2 - CIRKULACIJSKA PUMPA tip TOP-SD 40/7, "WLO", Njemačka
n=2.600/2.100/1.800 min⁻¹, N=370/260/185 W, U=3x380 V
 - CP-3 - CIRKULACIJSKA PUMPA tip TOP-S 30/4, "WLO", Njemačka
n=2.610/2.120/1.810 min⁻¹, N=160/105/75 W, U=3x380 V
 - M - MANOMETAR ZA MJERNO PODRUČJE OD 0 - 10 bara
 - T - TERMOMETAR ZA MJERNO PODRUČJE OD 0 - 120 °C
 - H - HIDROMETAR ZA MJERNO PODRUČJE OD 0 - 60 mVS
 - ⊘ - NEPOVRATNI VENTIL
 - ⊘ - KUGLASTA SLAVINA ZA PUNJENJE I PRAŽNENJE
 - ⊘ - KUGLASTI VENTIL
 - ⊘ - HVATAČ NEČISTOĆE
 - ⊘ - VENTIL ZA BALANSIRANJE tip STAD ili STAF
 - ⊘ - VENTIL ZA BALANSIRANJE tip STS
- POLAZNI VOD
— POVRATNI VOD
— HLADNA VODA IZ VODOVODA
— VOD AUTOMATIKE
- * - OTVORITI KUGLASTE VENTILE I SKINUTI RUČICE.



FUNKCIONALNA SHEMA SPAJANJA





GLAVNI ZAPORNI
VENTIL PLINA

EX









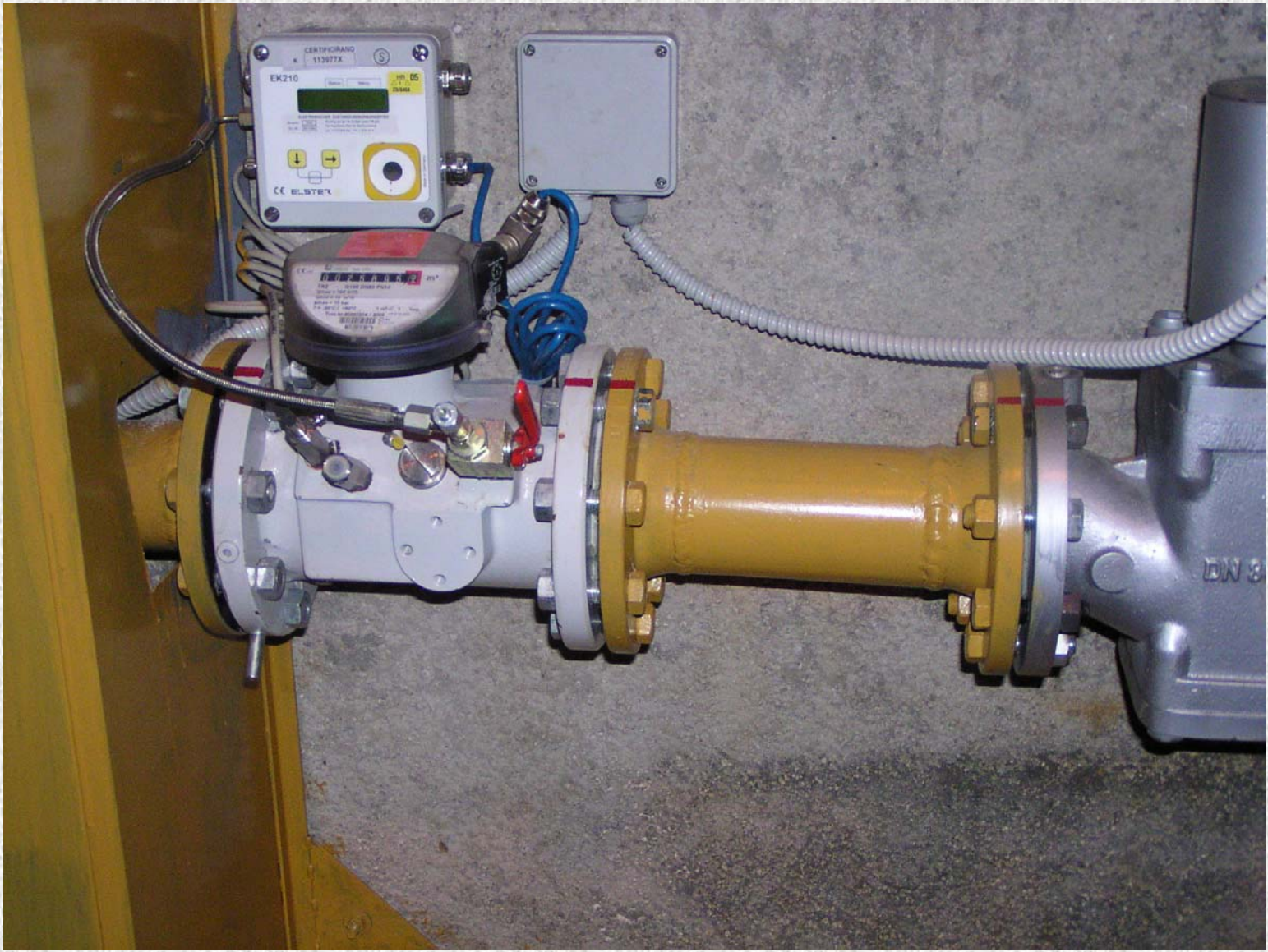


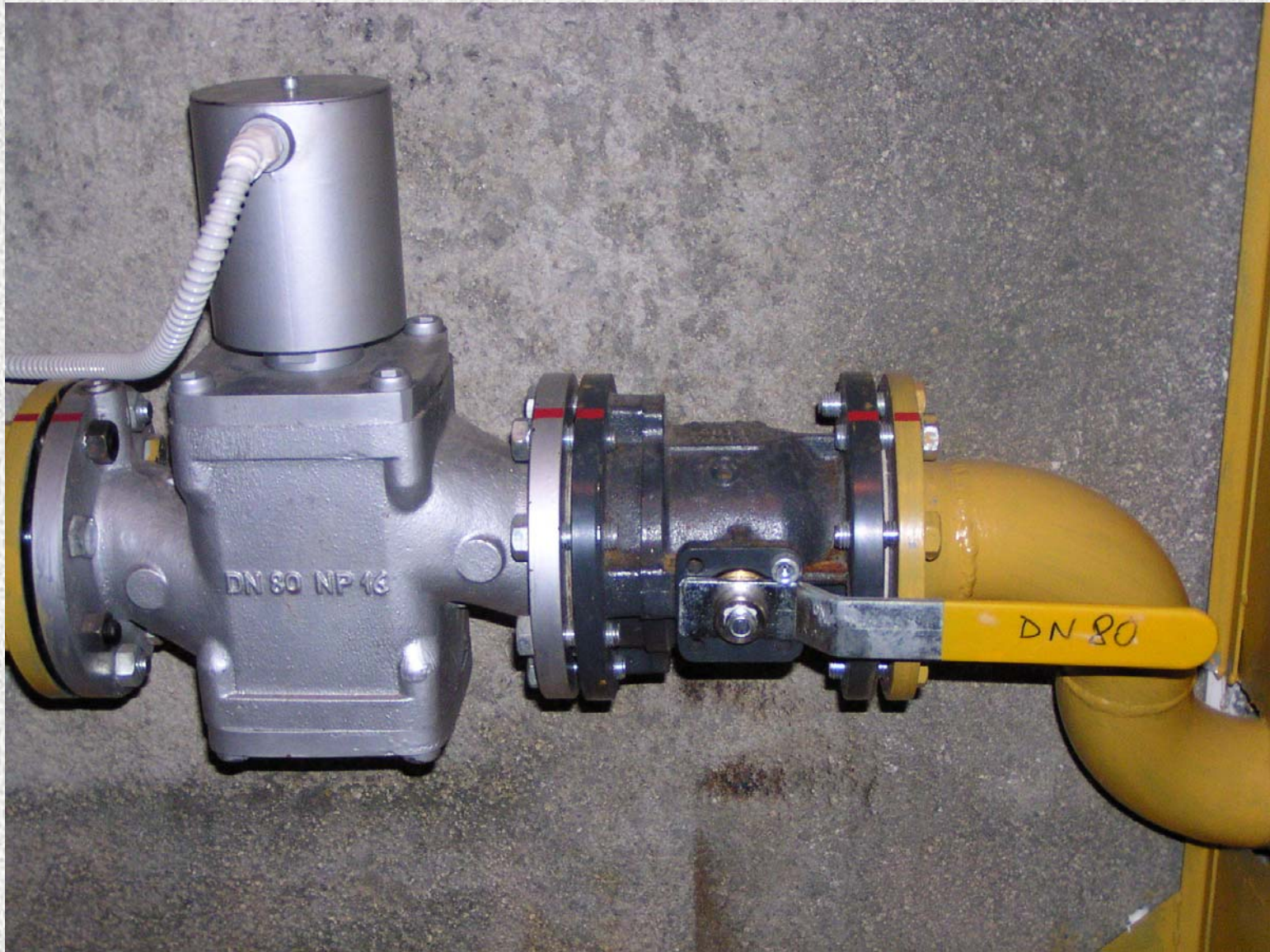
Kotlovnica Dom umirovljenika Kantrida











ZAHVALJUJEMO NA PAŽNJI