

2.1 Opis gasovodnog sistema

Prilikom transporta prirodnog gasa od njegovog nalazišta do krajnjih potrošača, on prolazi kroz više procesnih sistema. Sistem gasovoda počinje sa nalazištem (bušotinom) prirodnog gasa. Nakon napuštanja bušotine prirodni gas odlazi u sabirni sistem (stanicu) a potom u zavisnosti od njegovog kvaliteta nastavlja putem magistralnog gasovoda ili se prethodno tretira u postrojenju za preradu gasa gde se izdvajaju sve nečistoće kao i viši ugljovodonici, pa potom nastavlja put magistralnim gasovodom.

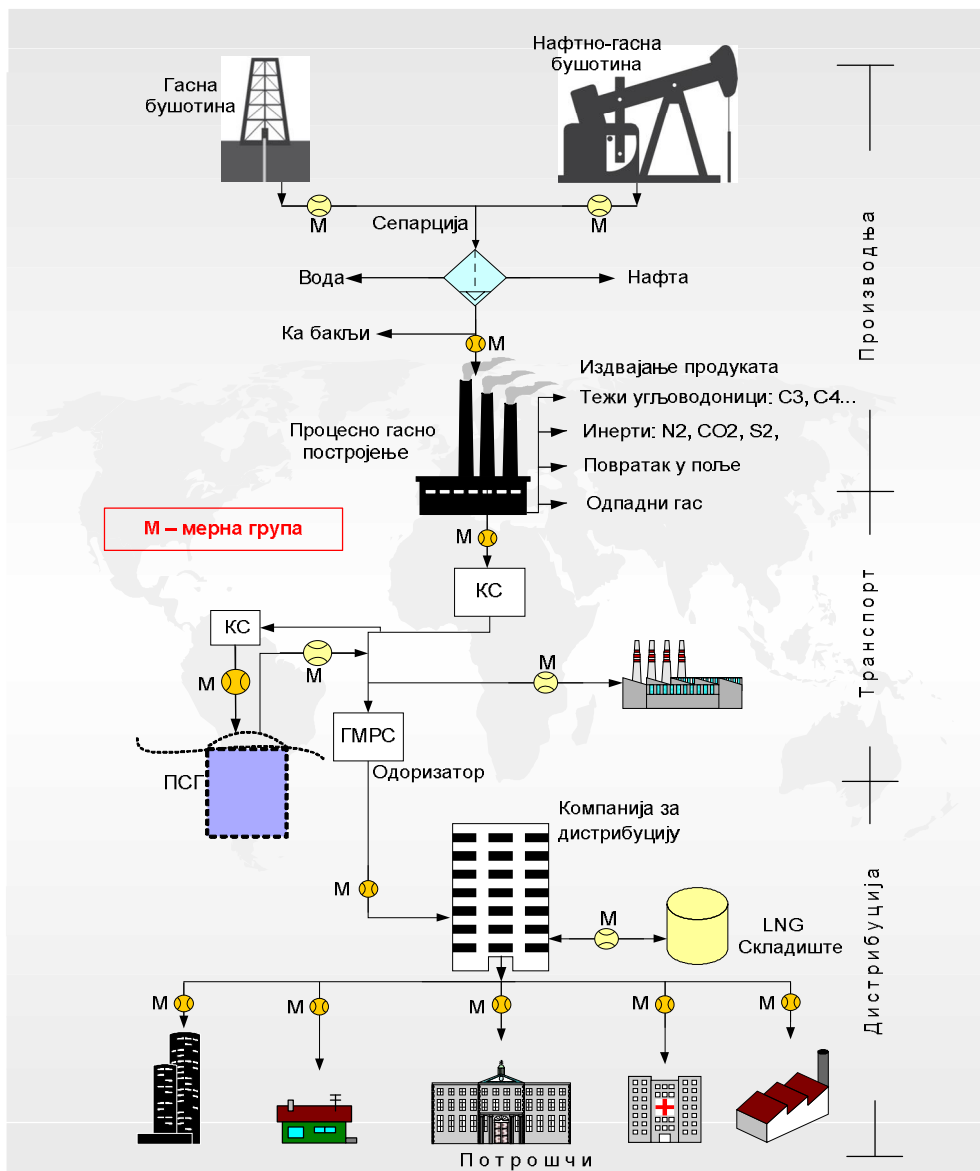
Postrojenja za preradu gasa tretiraju prirodni gas do tog nivoa da se može transportovati gasovodom. Nakon toga gas se, ili transportuje gasovodom, ili utiskuje u podzemno skladište gasa za kasniju upotrebu. Podzemna skladišta prirodnog gasa imaju značajnu ulogu u izjednačavanju vršne potrošnje prirodnog gasa.

Transport prirodnog gasa od nalazišta do krajnjih potrošača podrazumeva niz procesa i postrojenja (*Slika 2.1*). Neka od njih su:

- Sabirni sistem (stanica) – ove cevi malog prečnika povezuju bušotinu sa postrojenjem za preradu prirodnog gasa, ili direktno povezuju bušotinu sa magistralnim cevovodom;
- Postrojenje za preradu prirodnog gasa – ovo postrojenje izdvaja tečne ugljovodonike i nečistoće iz prirodnog gasa;
- Cevovodi sa armaturom – cevi različitog prečnika koje povezuju izvorišta prirodnog gasa sa krajnjim potrošačima;
- Kompresorske stanice – ova postrojenja podižu pritisak gasa u cevovodu da bi obezbedili pouzdan transport gasa;
- Gasne stanice – mesta gde se vrši regulisanje pritiska prirodnog gasa, a po potrebi i merenje;
- Podzemna skladišta prirodnog gasa;
- Katodna zaštita i
- Sistem daljinskog nadzora procesa – telemetrija.

2.1.1 Sabirni sistem

Gasovodni sistem počinje kod nalazišta (bušotine) prirodnog gasa. Prirodni gas koji napušta bušotine sadrži veliku količinu nečistoća kao i tečne ugljovodonike i vodu te se stoga često naziva i „vlažan“ prirodni gas. Nije uvek moguće u potpunosti iskoristiti sve komponente koje se nalaze u prirodnom gasu te se stoga neke od njih, ili ponovo utiskuju nazad u ležište, ili spaljuju na baklji. U ovoj fazi kada prirodni gas napušta ležište to je najčešće mešavina metana i ostalih viših ugljovodonika, kao i nekih komponenti koje nisu ugljovodonici, ali su u gasovitom stanju ili u rastvoru sa sirovom naftom. Glavni ugljovodonici koji ulaze u sastav prirodnog gasa su metan, etan, propan, n-butan i izo-butan, a javljaju se i pentani (n-pentan i izo-pentan).



Slika 2.1 Sistem gasovoda

Pored ugljovodonika u prirodnom gasu se mogu naći u manjoj ili većoj meri i primese kao što su vodonik, ugljenmonoksid, ugljendioksid, kiseonik, azot, sumporna jedinjenja (sumporvodnik) koja su veoma nepoželjna te se odstranjuju čak i pre transporta.

U blizini bušotina se nalaze postrojenja za pripremu prirodnog gasa, koja iz sirovog prirodnog gasa izdvajaju nečistoće (pesak, kamenje, vodu i sl.) i mešavine u tečnom obliku koje se u najvećoj meri sastavljene od pentana i druge mešavine težih ugljovodonika. Ostali tečni ugljovodonici kao butan i propan se izdvajaju u postrojenjima za preradu prirodnog gasa.

Napuštajući bušotinu prirodni gas se sistemom cevovoda usmerava ili direktno u magistralni cevovod ili u postrojenje za preradu gde se prirodni gas dodatno tretira. Na određenim nalazištima gde prirodni gas nije bio u kontaktu sa većim količinama sirove nafte u samom ležištu, je često veoma dobrog kvaliteta i posle separacije (u postrojenju za pripremu prirodnog

gasa) može direktno da se šalje u magistralni cevovod bez prethodne prerade u postrojenjima za preradu prirodnog gasa.

2.1.2 Postrojenje za preradu prirodnog gasa – procesno gasno postrojenje

Kako prirodni gas na izlazu iz bušotine sadrži brojne nečistoće i štetne komponente, potrebno ga je prethodno tretirati do nivoa kvaliteta koji je potreban za transport gasovodom. Cevovodni sistem gasovoda je napravljen tako da može da radi u određenim granicama. Prirodni gas koji ulazi u cevovod koji nije ispunio potrebne uslove (gustine, pritiska, nivoa vode, toplotne moći itd.) može da izazove operacione probleme, oštećenje cevovoda, čak i pucanje cevi.

U ovim postrojenjima pored uklanjanja nečistoća izvršava se i proces izdvajanja tečnih ugljovodonika koji se nisu izdvojili u postrojenju za pripremu prirodnog gasa, na mestu same bušotine. Postoje više tipova postrojenja za preradu gasa koja koriste različite tehnologije ekstrakcije i prečišćavanja, i proizvode „suvi“ gas kvaliteta koji zadovoljava kriterijume potrebne za cevovodni transport. Primarni zadatak ovih postrojenja je da obezbede zadovoljavajući kvalitet prirodnog gasa potrebnog za dalji transport, ali isto tako ovde se prerađuju i viši ugljovodonici koji imaju široku upotrebu (etan, propan, butan, tečni naftni gas - TNG, etilen, itd.). Prirodni gas je zapaljiva smeša ugljovodoničnih gasova, i kao takav je gas bez boje, ukusa i mirisa koji se ne može osetiti čulima. Suv prirodni gas nastaje posle separacije nečistoća i ekstrakcije viših ugljovodonika, tako da na kraju ostane uglavnom samo metan (i mala koncentracija ostalih ugljovodonika).

2.1.3 Cevovodi

Gasni cevovod (gasovod) je sistem povezanih cevi i cevni elemenata koji služi za bezbedan transport gasa. Gasovod se sastoji od cevi, cevnic (fazonski komadi, fitinzi), cevne armature (zaporni sigurnosni ventili, regulišući ventili, zaporni ventili, itd.), oslonaca cevovoda, zaštitnih elemenata itd. Po funkciji gasovodi mogu biti: magistralni, distributivni, potrošački (unutrašnja gasna instalacija).

Magistralni gasovod je cevovod velikog prečnika (10“ ÷ 30“) koji povezuje udaljena nalazišta gasa sa velikim potrošačima (gradovi, veliki industrijski potrošači, sušare itd.). Pritisci koji vladaju u ovom cevovodu su visoki i iznose oko 100 bar (u Srbiji do 50 bar). Izrađuju se od čelika i po pravilu su ukopani. Mogu biti državni ili međunarodni. Početak ovih gasovoda je posle sabirnih stanica (ili postrojenja za preradu gasa) a završava se magistralnom gasnom stanicom tj. glavnom mernom – regulacionom stanicom (koja je sastavni deo magistralnog gasovoda).

Distributivni gasovodi povezuju magistralni sa potrošačkim gasovodom. Ovo su gasovodi srednjih radnih pritisaka i obično se ne prelaze vrednost od 16 bar. Magistralni gasovod se završava sa magistralnom gasnom stanicom, a distributivni počinje odmah posle magistralne gasne stanice tj. iza glavnog zapornog organa stanice, a završava se distributivnom gasnom stanicom kod industrijskih potrošača merno – regulacijskom stanicom (MRS), a kod manjih potrošača kućnim priključkom. I kućni priključak i MRS su sastavni deo distributivnog

gasovoda. Distributivni gasovodi se grade od čelika (za gasovode pritiska do 16 bar) ili plastike (PE, PP) (za gasovode pritiska do 4 bar). Najčešće su ukopani.

Potrošački cevovodi povezuju distributivni gasovod sa krajnjim potrošačima gasa (gasni aparati). Počinju od distributivne gasne stanice, a završavaju se sa gasnim aparatom odnosno dimnjakom, kroz koji produkti sagorevanja odlaze u atmosferu. Izvode se kao nadzemni cevovodi i prave se od metala, najčešće čelika mada mogu biti i bakarni ili od nekih drugih materijala. Zbog visokog stepena sigurnosti koji moraju da zadovolje (u prisustvu ljudi) pritisci u ovim cevovodima su jedva nešto viši od atmosferskog i najčešće iznose 100 mbar. Ipak ovi cevovodi imaju različite nazivne pritiske:

- do 100 mbar;
- od 1000 mbar do 1 bar i
- od 1 bar do 4 bar.

Cevovodi u kojima se javlja pritisak do 4 bar se koriste za kotlarnice jer se tamo nalaze lica koja su specijalno obučena za rukovanje gasnom kotlarnicom i cevovodom.

2.1.4 Kompresorske stanice

U toku transporta gasa, u cevima dolazi do pada pritiska usled trenja i lokalnih otpora. Da ove pojave ne bi dovele do smetnji i različitih problema u transportu gasa, na određenim rastojanjima duž magistralnih gasovoda, grade se kompresorske stanice. Njihov zadatak je da obezbede dovoljno visok pritisak gasa koji garantuje pouzdan i kontinualan transport. Ove stanice imaju jedan ili više kompresora čija uloga je da prime transportovani fluid (gas) (čiji je pritisak od prethodne kompresorske stanice opao) u usisni krug, povećaju pritisak gasu. Na ovaj način se obezbeđuje nesmetano i neprekidno snabdevanje gasom.

2.1.5 Gasne stanice

Osnovna namena gasne stanice je da reguliše pritisak iza sebe, pa se zbog toga nazivaju još i regulacijske stanice. Svođenje pritiska na niže vrednosti tehničkim uređajima se naziva redukcija pritiska, a uređaji kojima se vrši redukcija reduktori pritiska (ovo su ujedno i regulatori pritiska). Gasne stanice se postavljaju između magistralnog i distributivnog gasovoda, između distributivnog i potrošačkog gasovoda i između potrošačkog gasovoda i potrošača. Često je na ovim mestima prelaza sa jednog na drugi gasovod potrebno izvršiti i merenje protekle količine gasa. Ako je to slučaj onda se ove stanice zovu merno – regulacijske stanice. Merno – regulacijske stanice se mogu podeliti na: glavne (GMRS), potrošačke (MRS) i kućne (KMRS). Mogu se vršiti i druge podele: prema broju linija, vrsti nadzora, broju redukcija i sl.

2.1.6 Podzemna skladišta prirodnog gasa

Podzemna skladišta prirodnog gasa (PSG) su postrojenja koja imaju prateće gasne instalacije pod zemljom i nad zemljom, a služe za skladištenje većih rezervi gasa. Uloga im je da izravnaju (izjednače) potrošnju prirodnog gasa usled nesklada u isporuci i potrošnji koja nastaje tokom godine. Teoretski posmatrano, osnovna uloga PSG je da obezbedi tokom godine konstantnu proizvodnju iz domaćih polja i konstantan uvoz, ma koliki on bio, a da tokom jeseni i zime

povlači uskladištene količine gasa iz prolejnog i letnjeg perioda. Podzemno skladištenje se najčešće vrši u poroznim geološkim formacijama iscrpljenih ležišta nafte i prirodnog gasa, ali se skladišti i u napuštenim rudnicima, ili na neki drugi način.

2.1.7 Katodna zaštita

Pored osnovne antikorozijske zaštite, podzemni metalni gasovodi se od korozije štite i sistemom katodne zaštite. Sistem funkcioniše tako što se cevovod štiti polarizacijom na katodni potencijal (minus 0,89 V) i na taj način se cevovod drži u stanju imunom od korozije. Napon je jednosmeran i čelična cev je na negativnom potencijalu u odnosu na zemlju. Proračunom zaštitnih struja i zaštitnih potencijala se dolazi do broja i mesta ugradnje stanica za katodnu zaštitu.

2.1.8 Telemetrija

Telemetrija je visoko automatizovan komunikacioni proces pomoću kojeg se merenja i prikupljanje podataka nekog procesa vrši na udaljenim, nepristupačnim mestima, koji se potom prenose do odgovarajuće opreme (lokacije) gde se oni mogu snimiti i analizirati. Telemetrija kao poseban vid komunikacionog sistema, prevashodno se bavi prenosom mernih informacija (podataka). Sistemi telemetrije se mogu realizovati različitim metodama: optičkim, mehaničkim, hidrauličnim, električnim, itd.