

Domaći ugljen

Prema dokumentima pronađenim u arhivu Venecije, rudarenje na Labinštini prvi put se spominje daleke 1626. godine. U novijoj povijesti izgradnja termoelektrane u neposrednoj blizini raških ugljenokopa logična je odluka. No, ugljen je trebalo vaditi iz velikih dubina, što je rezultiralo zaključkom da daljnja eksploatacija raškog ugljena nije komercijalno isplativa. Time je zatvorena zadnja stranica domaćeg ugljenarenja a Istarski ugljenokopi su i formalno zatvoreni 1999. godine.

Za nastavak rada termoelektrana bilo je nužno nabaviti ugljen na drugom mjestu.

Uvozni ugljen

Ugljen se kupuje na svjetskom tržištu, dovozi brodovima i istovaruje u plominskom zaljevu. Za razliku od drugih energenata ovaj način nabavke daje široke mogućnosti izbora najpovoljnijeg ugljena praktički iz cijelog svijeta, bez tehničkih ograničenja isporuke.

Luka za prihvat i istovar brodova projektirana je za brodove tipa Panamax, dužine do 230 m koji imaju kapacitet 65.000 t ugljena. Sustav za istovar i transport do deponije potpuno je zatvoren i osiguran od rasipanja ugljena. Pužni brodoistovarivač ima kapacitet istovara od 1.200 t/h tako da je za istovar jednog broda potrebno oko 100 h rada sustava. Od luke do deponije ugljen se transportira cijevnim transporterom u potpuno zatvorenom sustavu.

Deponija ugljena ima kapacitet od 240.000 t.

Karakteristike ugljena:

- kameni ugljen s 0,3 – 1,4 % sumpora
- donja toplinska vrijednost 24,0-29,3 MJ/kg
- godišnja količina cca 1.000.000 t

Princip rada

Ugljen se melje u mlinovima i u zračnoj struji, u formi maglice, upuhuje u ložište kotla. Tu izgara grijući vodu koja, tjerana napojnim pumpama, struji kroz kotlovske cijevi i postepeno se pretvara u pregrijanu vodenu paru. Parovodima se para dovodi na visokotlačni dio turbine (535°C/147bara), gdje ekspandira a nakon toga se (370°C/47bara) vraća u kotao na pregrijavanje. Nakon pregrijavanja(535°C/43 bara) ponovo se dovodi na turbinu, na srednjetačni dio, gdje ponovo ekspandira i nakon toga spojnim parovodom dovodi u niski tlak. Ispod niskog tlaka turbine smješten je kondenzator gdje se para hladi rashladnom morskom vodom, ukapljuje te ponovo vraća u kotao čime se zatvara ciklus.

Ekspanzija pare uzrokuje okretanje rotora turbine (3.000 o/min) a time i generatora s kojim je spojena krutom spojkom.

Rotoru generatora dovodi se istosmjerna uzbudna struja koja uslijed rotora u statoru inducira električnu energiju (13.800 V /10.334 A). Transformatorima se električna energija generatora transformira na napon mreže (220 kV) i preko rasklopišta odvodi u mrežu.

Voda za hlađenje uzima se iz mora, s dubine 25 m te otvorenim, gravitacijskim kanalom dovodi potrošačima u elektrani (najvećim djelom turbinski kondenzator). Za kotlovsku vodu koristi se slatka voda iz izvora "Bubić jama" te u kemijskoj pripremi vode demineralizira na potrebnu kvalitetu.

Iz rasklopnog postrojenja proizvedena električna energija odvodi se dalekovodima 220 kV u TS Melina i TS Pehlin u Rijeci, te dalekovodima 110 kV u TS Rovinj, TS Pazin, TS Raša i TS Šijana.

Osim proizvodnje električne energije, rasklopište na lokaciji Plomin je, sa dvije transformacije 220 / 110 kV svaka snage 150 MVA i ključno rasklopno postrojenje za područje Istre.

Zrak

Od ugljena koji izgara u kotlu, uz plinovitu fazu, preostaju, kao produkti izgaranja šljaka i leteći pepeo. Šljaka se hladi vodom u odšljakivaču na dnu kotla. ŠLJAKA SE ODVOZI U TVORNICU CEMETA "HOLCIM" gdje se koristi kao dodatak cementu.

Dimni plinovi prolaze kroz elektrostatski filter u kojem se odvajaju leteći pepeo i preostale praškaste nesagorjeline. Pepeo se sprema u silos pepela i kamionima-cisternama odvozi u tvornicu cementa. PEPEO SE PRODAJE TVORNICI CEMENTA HOLCIM. Efikasnost (stupanj odvajanja) pepela u elektrofilteru je 99%.

Prije ulaska u dimnjak dimni plinovi prolaze kroz postrojenje za odsumporavanje. Tu se 95% sumpornog dioksida iz dimnih plinova odvaja i u kemijskoj reakciji s vodenom otopinom kamene prašine (vapnenac) pretvara u gips. Preostali, pročišćeni dimni plinovi odlaze kroz dimnjak u atmosferu. GIPS SE PRODAJE TVORNICI CEMENTA HOLCIM.

Monitoring emisija

Iza postrojenja za odsumporavanje a prije ulaska u dimnjak, mjere se NO_x, SO₂, CO i prašina. Mjerenja su, sukladno hrvatskim propisima za ovu vrstu ložišta, kontinuirana a rezultati se obrađuju i prikazuju u autonomnom kompjuterskom sustavu. Korisnici sustava (TE Plomin d.o.o.) mogu samo pregledavati rezultate mjerenja a održavanje i sve intervencije na sustavu može izvoditi samo ovlaštena tvrtka s pravovaljanom akreditacijom za ovu vrstu poslova. Sva mjerenja emisija on-line se dostavljaju u Agenciju za zaštitu okoliša, i javno objavljuju na njihovim web stranicama (<http://www.azo.hr>).

Od prvog dana rada sve mjerene veličine emisija su duboko ispod dozvoljenih graničnih vrijednosti emisija (GVE) u RH, kao i unutar granica dozvoljenih u EU.

DeNO_x postrojenje

Od 1.1.2018. u EU se pooštravaju GVE. Za TE Plomin 2 su i trenutno sve GVE unutar tih novih granica, osim emisija NO_x spojeva. Zbog toga će na kotlu biti dograđeno „DeNO_x postrojenje“ čime će se emisija NO_x spojeva smanjiti na 80 mg/Nm³. Ugovor je potpisan, a radovi će biti izvedeni u remontu 2017. Vrijednost investicije iznosi 17,4 M€.

Izabrana tehnologija je svjetski priznata SCR (Selective catalytic reduction) kojom se dodavanjem amonijačne vode u struju dimnih plinova NO_x spojevi raspadaju na čisti dušik i vodu.

Monitoring imisija

U bližoj okolici elektrane izgrađeno je 5 mjernih stanica za mjernje kvalitete zraka (Plomin, Ripenda, Sv. Katarina, Štrmac i Klavar). Mjerni uređaji su smješteni u samostalne kontejnere a mjeri se : NO_x, SO₂, čestice, taloženje, brzina i smjer vjetrova, ozon, temperatura zraka, globalno sunčevo zračenje.

Prikupljeni podaci dostavljaju se internetom Zavodu za javno zdravstvo istarske županije. Svi prikupljeni podaci dostupni su javnosti na internetskim stranicama zavoda (<http://www.zzjiz.hr>).

Voda

Za pročišćavanje otpadnih voda izgrađeno je posebno postrojenje kapaciteta obrade, kontinuirano 50 m³/h. U postrojenju se obrađuju do zakonom propisane čistoće : otpadne vode iz postrojenja za odsumporavanja, tehnološke otpadne vode i sanitarne otpadne vode.

Pročišćena voda se ispušta i izljevni kana rashladne morske vode. Krutina koja preostaje nakon pročišćavanja ODVOZI SE U TVORNICU CEMETA HOLCIM.

Tlo

Svi kruti ostaci nakon sagorijevanja ugljena odnosno obrade otpadnih voda odvoze se kamionima u tvornicu cementa HOLCIM tako da u redovnom radu nema nikakvog deponiranja na tlo.

Izuzetak je odlaganje na deponiju pepela u vrijeme kada tvornica cementa zbog remontnih radova nije u stanju prihvatiti ugovorene količine.

U rekordnoj godini rada (2003.) korištenjem 646.139 t ugljena proizvedeno je 60.388 t pepela, od čega je 92% prodano tvornici cementa.

Deponija pepela

Postojeća deponija pepela u potpunosti je sanirana sukladno zakonu koji regulira sanacije deponija. To znači da su već deponirane količine pepela osigurane od procjednih voda nepropusnom folijom a dotok oborinskih voda s okolnih padina spriječen izgrađenim odvodnim kanalima po obodu deponije. Padine postojećih količina pepela "poravnate" su pod kutom koji osigurava deponiju protiv klizanja i obrušavanja. Deponija pepela se kontinuirano prekriva slojem humusa te zasijava travom.

Iako za deponiju pepela postoji važeća dozvola za odlaganje, sav pepeo i gips se nastoje zbrinuti prodajom tvornici cementa. Deponira se samo u situacijama kada ih tvornica cementa nije u stanju prihvatiti.

TE Plomin 2

Blok

- nominalna snaga 210 MW
- maksimalna trajna snaga na generatoru 219,5 MW
- minimalna trajna snaga 126 MW
- vlastita potrošnja bloka 18,8 MW

Kotao

- jednocijevni, Suzer, prisilna cirkulacija
- paroproizvodnja 670 t/h, temp. 535o/ 535o
- tlak 147bara/47bara
- napojne pumpe 3x75 % , 505 t/h
- 24 ciklonska gorionika na ugljen, 12 uljnih gorionika
- potrošnja ugljena (Hd=24MJ/kg) cca. 80 t/h
- količina izlaznih dimnih plinova 739.400 m³/h

Turbina

- kondenzacijska, dvokučišna, trotlačna

- 7 oduzimanja, tlak 140bara/38bara
- kondenzator hlađen morskom vodom

Generator

- Trofazni, sinkroni, dvopolni, hlađen vodikom
- 3.000 o/min, 50 Hz, tiristorska uzbuda
- 249 MVA, 13.800 V, 10.334 A ,
-

Sustav vođenja i nadzora

- Siemens Teleperm XP – glavni sustav
AS 620 sustav mjerenja, regulacije i upravljanja
OM 650 Sustav za nadzor i posluživanje
- ABB Turbotrol – sustav vođenja turbine
- Končar KET SCADA – elektroenergetski dio
- Simatic – pomoćni sustavi
- Modbus/profibus – međusobe veze sustava

Odsumporavanje

- princip rada „mokri postupak“
- stupanj izlučivanja SO₂ >95%
- količina proizvedenog gipsa 6,9/h
- kemijska priprema vode 2x40 t/h
- postrojenje za obradu otpadnih voda 56 t/h

Važnost TE Plomin 2 za elektroenergetski sustav RH

TE Plomin d.o.o. sa svojih 210 MW instalirane snage čini siguran i pouzdan izvor električne energije koji u sveukupnoj godišnjoj potrošnji RH sudjeluje s cca. 8%. Uz TE Plomin 1 čitava lokacija proizvodi cca. 12% energije.

U periodu 2000. – 2014. TE Plomin d.o.o. je proizveo ukupno 19,97 TWh električne energije, što je više od jedne ukupne godišnje potrošnje RH (cca. 17 TWh).

U tom vremenu ukupno je nabavljeno 13,4 milijuna tona ugljena, dopremljenih s 206 brodova. Dio te količine potrošeno je u TE Plomin 2 (8,1Mt), dio u TE Plomin 1 (4,3 Mt) a dio prodan tvrtkama u okolici (0,87 Mt) koje nemaju vlastitu infrastrukturu za dopremu.

POVIJEST LOKACIJE

Od 1969. godine u radu je termoelektrana Plomin 1 na kameni ugljen, električne snage 120 MW. Godine 1985. započinje gradnja drugog bloka također na kameni ugljen, projektirane snage 210 MW. Započeta gradnja se prekida 1991. godine, a gotovost se procjenjuje na 50%, uglavnom građevinskih radova.

Osim toga, utvrđeno je da je domaći ugljen praktično komercijalno neiskoristiv (veliki postotak sumpora, velika dubina kopanja). Ova činjenica dovest će u kasnijem nastavku gradnje do potrebe preprojektiranja kotla na drugu vrstu ugljena koji će se kupovati na svjetskom tržištu , kao i potrebu izgradnje luke za prekrcaj i sustava transporta ugljena do deponije.

Termoelektrana TE Plomin 2 prvi put je sinkronizirana 14.9.2009. godine, a nakon probnog pogona i preuzimanja od izvođača 13.5.2000. puštena je u komercijalni rad.

TE PLOMIN D.O.O.

Za dovršenje termoelektrane Plomin 2 osnovano je 1996. godine zajedničko društvo TE Plomin d.o.o. kojem su vlasnici Hrvatska elektroprivreda i RWE Power (pravni slijednik RWE Energie) s udjelom vlasništva 50 % svaki.

Društvo je imalo zadatak završiti napola gotovu termoelektranu Plomin 2 te je eksploatirati slijedećih 15 godina.

Slijedom potpisanih ugovora, TE Plomin d.o.o. je otkupila od HEP-a do tada postojeću nepokretnu imovinu (oprema), iznajmila nepokretnu imovinu (zgrade, zemljište) te se obvezala svu proizvedenu električnu energiju prodavati HEP-u. S HEP-om je sklopljen i ugovor da za TE Plomin d.o.o. elektranu vode i održavaju djelatnici HEP-a.

Od tadašnjeg „Vijeća za regulaciju energetske djelatnosti“ (današnja HERA) TE Plomin d.o.o. je 11.12.2003. dobio DOZVOLU ZA OBAVLJANJE ENERGETSKE DJELATNOSTI čime je tada postao najveći nezavisni proizvođač električne energije u Hrvatskoj.

Temeljem mogućnosti iz Ugovora o suradnji iz 1996. godine, HEP je zatražio od svog partnera RWE Power da izađe iz vlasništva u društvu TE Plomin d.o.o. što je i ostvareno 28.5.2015. Od tada je društvo TE Plomin d.o.o. u 100% - tnom vlasništvu HEP-a .