

Hrvatska
elektroprivreda
i okoliš 1999. - 2000.



HRVATSKA ELEKTROPRIVREDA

U zaštitu okoliša
Hrvatska elektroprivreda ulaže
više od 100 milijuna kuna godišnje.



02

Hrvatska elektroprivreda je vodeći poslovni sustav u Republici Hrvatskoj i tvrtka svjesna svoje društvene odgovornosti za zaštitu okoliša.

Hrvatska elektroprivreda i okoliš 1999. - 2000. drugo je izvješće naše tvrtke o okolišu, a prvo za Upravu društva imenovanu početkom 2000. godine. Za razliku od prvog izvješća koje je donijelo široki pregled brojnih aktivnosti u razdoblju od 1990. do kraja 1998. godine, ovo izvješće obuhvaća 1999. i 2000. godinu. Odlučili smo se na izdavanje ovakvog izvješća svake dvije godine, jer smatramo da se pravi, trajni i uočljivi rezultati na razini sustava poput HEP-a postižu tek u dužem razdoblju. To ne znači, naravno, da gotovo svakodnevno, a osobito na lokalnoj, pogonskoj razini, ne postignemo vrijedna ostvarenja i poboljšanja u zaštiti okoliša. Ključne vidove poslovanja u vezi sa zaštitom okoliša i dalje ćemo ukratko prikazivati u središnjem poslovnom Godišnjem izvješću HEP-a.

Za proteklo se razdoblje središnjim, i to ne samo energetskim događajem, može smatrati početak komercijalnog pogona TE Plomin 2 u 2000. godini. Uz tom su objektu primijenjena najsuvremenija rješenja zaštite okoliša u skladu s najboljom svjetskom praksom. Od ostalih bitnih mjera i aktivnosti zaštite okoliša koje predstavlja ovo izvješće, izdvojio bih pripremu, nabavu i ugradnju opreme za uspostavu sustava kontinuiranih mjerenja emisija u zrak iz termoelektrana HEP-a. Takvi su sustavi već u radu u TE Plomin i EL-TO Zagreb, za koje su postavljene i postaje za mjerenje kakvoće zraka u okolici elektrana.

Sustavna i promišljena skrb o okolišu i provedba Poslovne politike u zaštiti okoliša bitni su elementi Programa rada Uprave za razdoblje 2000. - 2003. Unatoč trenutnim nepovoljnim financijskim i ukupnim poslovnim okolnostima, u cijelosti ćemo i u planiranim rokovima dovršiti započete aktivnosti i ostvariti planove glede zaštite okoliša.

Hrvatska elektroprivreda je započela poslovno restrukturiranje kojim se prilagođava budućim tržišnim okolnostima poslovanja. Mi očekujemo da će HEP i ubuduće ostati glavni sustav za proizvodnju, prijenos, distribuciju i opskrbu električnom energijom u Hrvatskoj i da će se potvrditi kao pouzdan partner svojim potrošačima. Jednako tako želimo zadržati položaj jedne od vodećih domaćih tvrtki u zaštiti okoliša i tako iskazati svoju odgovornost prema našem zajedničkom okolišu i prirodnim, kulturnim i povijesnim vrijednostima naše države. Ujedno, na taj način želimo biti među onim hrvatskim tvrtkama i institucijama koje će, primjenjujući najbolja svjetska iskustva i norme, ubrzati ulazak Hrvatske u zajednicu europskih država.

Ivo Čović, dipl.ing.
Predsjednik Uprave





Prijenosna mreža Hrvatske elektroprivrede - veza sa svijetom

Hrvatska elektroprivreda d.d. (HEP) je državna tvrtka koja na čitavom području Republike Hrvatske obavlja temeljnu zadaću proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije, te upravljanja hrvatskim elektroenergetskim sustavom.

U Zagrebu, Osijeku i Sisku HEP se bavi i proizvodnjom i distribucijom topline putem centralnih toplinskih sustava, a u Osijeku i distribucijom prirodnog plina. Tvrtka je utemeljena 1990. godine, a pravni je sljednik elektroprivrednih organizacija koje su u Hrvatskoj pod različitim nazivima postojale od 1945. godine.

Svojim ukupnim proizvodnim kapacitetima od 3822 MW, od čega u hidroelektranama 2076 MW, termoelektranama 1519 MW i nuklearnoj elektrani Krško 332 MW, uz nužno potreban uvoz električne energije, HEP zadovoljava oko 95 posto ukupnih potreba za električnom energijom u Hrvatskoj, a koje su u 2000. godini iznosile ukupno 13,8 TWh. Preostalih oko 5 posto električne energije proizvodi se u industrijskim kogeneracijskim pogonima, uglavnom za vlastite potrebe tih industrijskih potrošača, te u malim privatnim hidroelektranama.

HEP sa svojih 15910 zaposlenika opskrbljuje električnom energijom više od 2 milijuna potrošača putem 140 rasklopnih postrojenja i 7188 kilometara prijenosnih vodova visokog napona, odnosno 22739 rasklopnih postrojenja i 122161 kilometra distribucijskih vodova srednjeg i niskog napona.

S obzirom na ukupni prihod od prodaje električne energije u 2000. godini od 5.285 milijuna kuna, prosječna je prodajna neto cijena jednog isporučenog kWh električne energije krajnjem potrošaču bila 0,45 kuna.

Detaljniji tehnički podaci i grafički prikazi dani su u posebnoj tehničkoj prilogu na kraju publikacije.

Poslovna politika Hrvatske elektroprivrede u području zaštite okoliša temelji se na sljedećim načelima:

- uključivati problematiku zaštite okoliša u razvojne planove i strategiju HEP-a, a kriterije zaštite okoliša u postupke planiranja i donošenja odluka
- rabiti resurse racionalno, smanjivati emisije u zrak, vode i tlo, te količinu i štetnost proizvedenog otpada
- čuvati biološko-ekološke i druge prirodne vrijednosti okoliša u okolici objekata HEP-a provodeći mjere zaštite flore i faune te prirodne i kulturno-povijesne baštine
- ugrađivati i održavati na svakoj lokaciji gdje se nalaze HEP-ovi objekti trajne sustave redovnog nadzora zaštite okoliša, te objavljivati dobivene rezultate
- poticati uporabu obnovljivih izvora energije i kogeneracijskih jedinica,
- razvijati i istraživati primjenu čistijih i djelotvornijih tehnoloških rješenja u proizvodnji, prijenosu i distribuciji električne energije
- obrazovati i osposobljavati zaposlenike HEP-a za zaštitu okoliša
- surađivati s tijelima državne uprave i lokalne samouprave, te s institucijama i građanskim udrugama za zaštitu okoliša

- zagovarati racionalnu uporabu i štednju energije kod svojih potrošača, te na državnoj razini
- zahtijevati od isporučitelja opreme, konzultantskih i projektantskih te ostalih suradničkih tvrtki i poslovnih partnera HEP-a da razvijaju politiku zaštite okoliša na temelju ovih načela (Iz Izjave o poslovnoj politici HEP-a u zaštiti okoliša, 1996.g.)

U vrijeme kad su utvrđena, ovim je načelima poslovne politike zaštite okoliša učinjen prvi korak k uspostavi sustavne skrbi o okolišu u poslovanju HEP-a. Prihvaćanjem Programa rada Uprave 2000. - 2003. godine i s ciljem operacionalizacije zadaća iz tog programa, pokrenuta je u 2000. godini izrada Plana zaštite okoliša HEP-a kao ključnog dokumenta za uvođenje sustava upravljanja okolišem (EMS) u skladu s međunarodnim poslovnim standardom ISO 14001. Zadaća Plana je postavljanje temelja za uspostavu sustava upravljanja okolišem, odnosno upravljanja tvrtkom uz sustavnu skrb o okolišu, provedbom prvih pripremnih koraka na razini Uprave, viših razina posloводства i središnjih funkcija HEP-a, a s ciljem postupnog i sustavnog integriranja pitanja zaštite okoliša u poslovanje tvrtke na načelima neprekidnog poboljšavanja. Spomenuta načela poslovne politike u području zaštite okoliša će se u Planu revidirati i prilagoditi zahtjevima dokumenta kakav je Politika zaštite okoliša i ciljevima sustava upravljanja okolišem. Donošenje Plana očekuje se 2001. godine.

Poslovna funkcija zaštite okoliša u poslovanju HEP-a organizacijski je postavljena u Sektoru za razvoj, uz sudjelovanje stručnjaka iz temeljnih direkcija i pogona u čijem se radu konkretno pojavljuju brojna pitanja zaštite okoliša.

Potaknuta brojnim studijskim i praktičnim poslovnim aktivnostima u vezi sa zaštitom okoliša, više ili manje bitnima za sve djelatnosti HEP-a, Uprava HEP-a je 2000. godine osnovala Tim za koordinaciju i standardizaciju postupaka u zaštiti okoliša HEP-a, pod vodstvom Sektora za razvoj, a uz sudjelovanje svih direkcija i drugih sektora HEP-a (proizvodnja, prijenos, distribucija, ekonomski poslovi, poslovna informatika). Zadaće tima su u prvom redu praćenje, usmjeravanje i koordiniranje provedbe spomenutih aktivnosti od značaja za poslovni sustav HEP-a, te povezivanje i informiranje upravljačke strukture središnjice HEP-a i pogonske razine na kojoj se primarno pojavljuju i izravno očituju problemi poslovanja povezani s utjecajima pogona na okoliš. Tim je svojim sastavom i zadaćama ujedno i preteča buduće službe za zaštitu okoliša u HEP-u. To je prvi korak ka povezivanju i organizacijskoj prilagodbi poslovne funkcije zaštite okoliša promjenama pred kojima se HEP nalazi početkom procesa vlastitog restrukturiranja i reforme energetskog sektora u Hrvatskoj.

Uz Plan zaštite okoliša, u 2000. godini je pokrenut i njemu blizak projekt Izrada priručnika za računovodstveno praćenja troškova zaštite okoliša u HEP-u, kao projekt usmjeren na vrlo važan aspekt poslovanja kojem se dosada nije pridavala posebna pozornost. Ovi projekti, kada ih se u potpunosti primijeni i integrira u postojeće sustave upravljanja HEP-om, te osobito praćenja svih troškova u poslovanju HEP-a, osigurat će pouzdane informacije o potrebama, aktivnostima, tekućim troškovima i investicijama u zaštiti okoliša za čitav poslovni sustav. To će omogućiti Upravi donošenje utemeljenih poslovnih odluka u tom području poslovanja, kao



Model sustava upravljanja okolišem prema ISO 14001



TE Sisak - sustav za kontinuirano mjerenje emisije onečišćujućih tvari u zrak

i djelotvorniju komunikaciju, kako internu, unutar HEP-a, tako i vanjsku, s međunarodnim financijskim institucijama i drugim partnerima koji takve informacije redovito zahtijevaju. U vezi sa spomenutim aktivnostima važno je izdvojiti izradu Plana zaštite okoliša TE Sisak donesenog 2000. godine, kojim su započele pripreme za postupno uvođenje sustava upravljanja okolišem u toj elektrani. To je prvi takav dokument za jedan od HEP-ovih pogona.

Najizraženiji utjecaji pogona Hrvatske elektroprivrede na okoliš su oni kroz emisije onečišćujućih tvari u zrak, proizvodnju tehnološkog otpada i ispuštanje otpadnih voda.

Emisije u zrak onečišćujućih tvari SO_2 , NO_x , CO_2 i krutih čestica jedan su od najvažnijih pokazatelja utjecaja na okoliš elektroenergetskog sektora. Njihove vrijednosti i trendovi za termoelektrane HEP-a prikazani su u tehničkom prilogu. Prosjek emisija SO_2 u posljednje četiri godine smanjen je na blizu 50 posto vrijednosti ostvarenih krajem osamdesetih i početkom devedesetih godina, dok su emisije krutih čestica, NO_x i CO_2 zadržane na približno jednakoj razini. Takav trend emisije SO_2 rezultat je provedbe poslovne odluke o korištenju niskosumpornog goriva u termoelektranama HEP-a, odnosno uvoznog ugljena s manje od jedan posto težinskog udjela sumpora u TE Plomin 1 i 2, te niskosumpornog loživog ulja u termoelektranama koje koriste to gorivo.

Vidljivo je i smanjenje emisije svih spomenutih onečišćujućih tvari u 2000. godini u odnosu na 1999. godinu, pa i 1998. godinu, premda je istodobno porasla potrošnja električne energije. Smanjenje emisije u zrak rezultat je u prvom redu smanjene proizvodnje električne energije u termoelektranama HEP-a (uz znatan porast uvoza električne energije), pa stoga i značajno smanjene potrošnje loživog ulja, te korištenja kvalitetnijeg goriva s manjim udjelom sumpora. Ključni utjecaj na smanjenje specifičnih emisija SO_2 u zrak iz termoelektrana HEP-a u 2000. godini imao je ulazak u pogon TE Plomin 2 ložene niskosumpornim ugljenom na koji je prešla i TE Plomin 1, dok je početak rada rekonstruiranog elektrostatskog filtra dimnih plinova u TE Plomin 1 bio uzrokom značajnog smanjenje specifične emisije čestica počevši već od 1999. godine.

Specifične emisije glavnih onečišćujućih tvari u zrak iz objekata HEP-a svedene na kWh električne energije isporučene potrošačima (tablica u tehničkom prilogu) znatno su niže od odgovarajućih emisija elektroprivreda razvijenih zemalja, a osobito zemalja u tranziciji. Relativno nizak doprinos elektroenergetskog sektora, s visokim udjelom proizvodnje električne energije u hidroelektranama, glavnim je razlogom što Republika Hrvatska spada među one europske države koje imaju najmanju ukupnu i prosječnu emisiju stakleničkih (CO_2) i takozvanih kiselih (SO_2 i NO_x) plinova.

Realniju sliku stanja s motrišta samih proizvodnih objekata HEP-a koji emitiraju onečišćujuće tvari u zrak daje pregled specifičnih emisija svedenih na kWh električne energije proizvedene u termoelektranama HEP-a, a koje su pokazatelj postupnih promjena u više utjecajnih parametara termoeenergetskog sektora.

U skladu s hrvatskim zakonima i svjetskom praksom, HEP kontinuirano provodi sigurno i trajno zbrinjavanje tehnološkog otpada i o tome izvješćuje mjerodavne institucije.

Nastavljeno je vođenje Katastra tehnološkog otpada koji nastaje pri proizvodnim, prijenosnim i distribucijskim djelatnostima HEP-a, kao i projekta zbrinjavanja otpadnih ulja i maziva u proizvodnim pogonima HEP-a.

Ukupne količine tehnološkog otpada (opasnog i neopasnog) proizvedenog u HEP-ovim pogonima prikazane su u grafikonima. U 2000. godini znatno je povećana ukupna količina tehnološkog otpada. Razlog tome je početak rada TE Plomin 2, zbog čega je povećana količina šljake i pepela od izgaranja ugljena u TE Plomin 1 i 2. Riječ je o neopasnom tehnološkom otpadu. Značajne količine nusproizvoda rada termoelektrane na ugljen TE Plomin 2, koji se s gledišta elektrane smatraju otpadom, počele su se iste godine komercijalno iskorištavati kao sekundarne sirovine u tvornici cementa Koromačno. Do kraja 2000. godine na taj je način iskorišteno 18.154 tone letećeg pepela, 2.480 tona šljake i 8.303 tone gipsa. Time se znatno smanjuje količina otpada koji se mora odlagati u okolici elektrane.

U termoelektranama HEP-a se dodavanjem u tekuće gorivo spaljuju i tako na ekološki prihvatljiv način zbrinjavaju znatne količine otpadnih ulja 1. i 2. kategorije. Riječ je o više od 300 tona u 1999. godini, odnosno 250 tona u 2000. godini.

Nastavljeno je, također, postupno zbrinjavanje opreme koja sadrži izolacijska ulja s PCB-ima. Ta se oprema zbrinjava u inozemstvu na ekološki prihvatljiv način. Od približno 200 tona opreme s PCB-ima koliko je u objektima HEP-a bilo 1993. godine, kada je počelo ovakvo zbrinjavanje, u 1998. godini preostalo je 140 tona, a krajem 2000. godine približno 131 tona. Naizgled usporena dinamika zbrinjavanja posljedica je činjenice da je prethodno već zbrinuta najveća oprema (transformatori), a da se manja oprema (kondenzatori) zbrinjava planski u skladu sa zakonskim rokovima, zamjenom opreme prigodom otklanjanja kvarova.

Praćenje utjecaja na okoliš objekata HEP-a u posljednje je vrijeme prošireno i na sustavno praćenje količine i kakvoće otpadnih voda (emisija u vode) iz termoelektrana.

U 1999. i 2000. godini HEP-ova su postrojenja radila u skladu sa svojim vodopravnim dozvolama i ostalim vodopravnim aktima. U mnogim su objektima provedene ili se provode aktivnosti na sustavima za obradu (pročišćavanje) ili odvodnju otpadnih voda. Provedene su primjerice sanacija i modernizacija sustava odvodnje u TE Sisak i TE Plomin. Pa ipak, pomnije analize stanja spomenutih sustava, te razvoj odgovarajućih propisa, ukazuju na potrebu da se uporabi vode u pogonu termoelektrana (potrošnji vode, kvaliteti otpadnih voda, itd.), pridaje sve veća i sustavnija pozornost. Temeljni podaci o korištenju i obradi otpadnih voda u termoelektranama HEP-a nalaze se u tehničkom prilogu.



TE Plomin 2 -
odvoz pepela u
TC Koromačno



TE Plomin 2 -
postrojenje za
odsumporavanje
dimnih plinova

Najznačajnija ulaganja HEP-a u nove objekte i sustave u vezi sa zaštitom okoliša u 1999. i 2000. godini odnose se na termoelektranu TE Plomin 2, izgradnju novog kombi-kogeneracijskog bloka u TE-TO Zagreb, te na sustave za kontinuirana mjerenja emisija u zrak iz termoelektrana, odnosno praćenja kakvoće zraka u njihovoj okolini.

U ovom je razdoblju dovršena glavina aktivnosti na najvećoj investiciji u elektroenergetskom sektoru, a ujedno i zaštiti okoliša u Hrvatskoj - TE Plomin 2 - suvremenoj termoelektrani loženoj ugljenom prašinom. Izgrađena zajedničkim ulaganjem njemačke elektroprivredne tvrtke RWE i HEP-a, ta termoelektrana spada među najsuvremenije kako prema tehnološkim, tako i prema ekološkim značajkama. Od brojnih provedenih mjera i zahvata odnosno izgrađenih postrojenja za zaštitu okoliša izdvajamo samo najvažnije:

- korištenje vrlo kvalitetnog niskosumpornog uvoznog ugljena (s manje od 1 posto težinskog udjela sumpora),
- postrojenje za mokro odsumporavanje dimnih plinova (sa stupnjem pročišćavanja višim od 95 posto),
- smanjenje emisija dušikovih oksida primarnim mjerama u kotlovskom postrojenju (stupnjevani dovod zraka - OFA),
- suvremeni elektrostatski filtar za smanjenje emisije čestica u zrak,
- integralni sustav za kontinuirano praćenje emisija onečišćujućih tvari u zrak i njihovih koncentracija (kakvoće zraka) u okolini lokacije elektrane,
- zajedničko postrojenje za obradu otpadnih voda TE Plomin 1 i 2 s pročišćavanjem oborinskih voda na pristanu za iskrcaj ugljena u Plominskom zaljevu,
- zatvoreni sustav za iskrcaj ugljena iz broda i transport od pristana do skladišta ugljena uz elektranu,
- uređenje Plominskog zaljeva i luke,
- dodatne mjere za nadzor buke, te
- korisno iskorištavanje krutih nusproizvoda izgaranja i odsumporavanja (leteći pepeo, šljaka, gips) prema ugovoru s cementarom Koromačno.

Osim rješavanja obrade otpadnih voda u zajedničkom postrojenju s TE Plomin 2, rekonstruiran je i elektrostatski filtar za nadzor emisije čestica u TE Plomin 1, zahvaljujući čemu su znatno smanjene emisije čestica iz te elektrane. Tako je emisija čestica u 2000. godini iznosila manje od desetine specifične emisije po kWh iz 1998. godine.

Nastavljeni su također radovi na sanaciji postojećeg odlagališta šljake i pepela TE Plomin, s izgradnjom obodnog kanala za skupljanje oborinskih voda u sklopu potpunog rješenja kojim će se oborinske vode s odlagališta odvoditi u taložnicu, te pročišćene dalje preljevom u bujicu Bižac, odnosno Čepić kanal i konačno u more Plominskog zaljeva.

Izgradnja još jednog termoenergetskog objekta čini proteklo dvogodišnje razdoblje iznimno bogatim konkretnim investicijskim aktivnostima. Riječ je o novom kombi-kogeneracijskom (plinskoparnom) postrojenju u krugu TE-TO Zagreb. Ovo postrojenje ukupne električne snage 200 MW i toplinske snage cca 150 MJ/s, zamijenit će dva dotrajala bloka i donijeti višestruke koristi glede zaštite okoliša: povećanu uporabu prirodnog plina umjesto teškog loživog ulja, veću energetske učinkovitost, te posljedično manju emisiju onečišćujućih tvari u zrak i pove-

ćanje ionako relativno visokog udjela kogeneracije u ukupnoj proizvodnji električne energije u Hrvatskoj. Kao kod svih objekata tog tipa posebna pozornost pridaje se zaštiti od buke, te su primijenjene građevinske i tehnološke mjere zaštite (zidovi i krov pogonske zgrade od ploča s antizvučnom i toplinskom izolacijom, ugradnja prigušivača buke na usise zraka i ispuhe dimnih plinova). Završetak izgradnje i probnog rada, odnosno početak komercijalne proizvodnje novog postrojenja očekuje se početkom ogrjevne sezone 2001. godine.

Istodobno s tim postrojenjem i prvenstveno za njegove potrebe izgrađen je i visokotlačni plinovod do lokacije TE-TO Zagreb koji će omogućiti daljnju izgradnju ekološki prihvatljivih energetske objekata loženih prirodnim plinom na toj lokaciji.

Brojne aktivnosti vođene su na uspostavi sustava kontinuiranog mjerenja emisija u zrak iz termoelektrana.

Izrađen je uvodni elaborat Tehnike kontinuiranog monitoringa emisija u zrak iz termoelektrana, temeljem kojega su izrađena idejna i konačna rješenja sustava za pojedine elektrane. Izrađeni su projekti, natječajem izabrani dobavljači i ugovorena isporuka opreme i izvođenje radova, te su tako stvoreni preduvjeti da do kraja 2001. godine sve termoelektrane HEP-a uspostave sustave i puste ih u rad. U 2000. godini u rad su pušteni sustavi u plinskom kogeneracijskom postrojenju EL-TO Zagreb, odnosno u termoelektranama TE Plomin 1 i 2 (u kojima se kontinuirano mjere masene koncentracije SO_2 , NO_x , CO i čestica, te zacrnljenje, uz temperaturu i sadržaj O_2 u dimnim plinovima). U TE Plomin 2, u čijem je sastavu i postrojenje za odsumporavanje dimnih plinova, kontinuirano se prati i stupanj odsumporavanja, a emisije se mjere i kad ono ne radi.

U skladu s *Uredbom o graničnim vrijednostima emisija onečišćujućih tvari u zrak iz stacionarnih izvora*, tijekom 1999. i 2000. godine provedena su pojedinačna mjerenja emisija u svim termoelektranama HEP-a (mjerenja, prema Uredbi definirana kao *prva*, odnosno *povremena*).

Postaja za kontinuirano praćenje kakvoće zraka postavljena je i puštena u rad u Zagrebu, dok je u okolici TE Plomin započeta izgradnja mreže takvih postaja.

Postaja u Zagrebu je jedna od mjera trajnog praćenja utjecaja na zrak kogeneracijskog plinsko-turbinskog postrojenja 2x26 MW puštenog u rad 1998. godine na lokaciji EL-TO Zagreb, ali također i utjecaja na zrak drugih HEP-ovih termoenergetskih postrojenja u Zagrebu. Osim svojom suvremenom i svrsishodnom opremom za mjerenje NO_2/NO_x i meteoroloških značajki, postaja se ističe i svojim atraktivnim arhitektonskim rješenjem (autor Vjenceslav Richter) primjerenim rezidencijalnom dijelu urbanog prostora Zagreba.

S obzirom na interes i osjetljivost javnosti na utjecaje na zrak termoelektrana na ugljen posebno je važan početak izgradnje sustava za monitoring kakvoće zraka u okolici TE Plomin.

Sustav čini mreža od pet mjernih postaja na lokacijama u okolici elektrane (koje su istraživanjima utvrđene kao najreprezentativnije za praćenje utjecaja plominskih termoelektrana na okoliš), te centralne jedinice za prikupljanje, obradu i prezentaciju podataka u upravljačkoj sobi TE Plomin 2. Ovisno o lokaciji, postaje mjere različite parametre kakvoće zraka, no za sustav u cjelini riječ je o mjerenju prizemnih koncentracija SO_2 , NO_2/NO_x i čestica, ozona i taloženja, te meteoroloških značajki (smjera i brzine vjetera, temperature i relativne vlažnosti zraka, te na jednoj postaji sunčevog zračenja). Završetak izgradnje s povezivanjem sustava, ispitivanjem



TE-TO Zagreb -
novo kombi-kogeneracijsko
postrojenje u izgradnji



Postaja za mjerenje kakvoće zraka
u Plominu Gradu

i probnim radom, te obukom kadrova očekuje se tijekom 2001. godine, kada će se dobiti i prvi rezultati imisijskih mjerenja. Sustav je predviđen da bude i sastavnim dijelom automatiziranog sustava za monitoring kakvoće zraka Županije istarske koji bi činilo još nekoliko dodatnih stacionarnih mjernih postaja i jedna mobilna, a koje bi bile povezane s centrom u Puli.

Poslovanje u skladu sa zakonima i propisima jedan je od ključnih zahtjeva sustava upravljanja okolišem u skladu s ISO 14001, a čija je postupna uspostava jedan od strateških ciljeva HEP-a.

Iako se opsežna i raznovrsna regulativa zaštite okoliša u HEP-u i njegovim pogonima kontinuirano i sustavno prati, ukazala se potreba da se u jednom dokumentu dade pregled regulative zaštite okoliša važne za poslovanje HEP-a. Tako je krajem 2000. godine publiciran interno obvezujući dokument, Bilten HEP-a br. 89: "Propisi o zaštiti okoliša značajni za rad i razvoj elektroenergetskog sustava - smjernice". U njemu su prikazani i interpretirani propisi iz područja zaštite okoliša, koji mogu utjecati ne samo na poslovanje tvrtke, već i na njezin daljnji razvoj. Taj dokument čini temeljnu podlogu prema kojoj će se u okviru stručnih službi HEP-a razvijati sustav identifikacije, praćenja i interpretacije propisa zaštite okoliša, te izdavati konkretne upute za pojedina područja.

HEP k tome aktivno sudjeluje i pri donošenju novih zakonskih propisa dajući stručna mišljenja i prijedloge iz područja svojih djelatnosti. Posebno valja spomenuti doprinos HEP-ovih stručnjaka definiranju postupaka provedbe kontinuiranog praćenja (mjerenja) emisija onečišćujućih tvari u zrak. Time se daje doprinos kvaliteti dopunskih uredbi nužnih za provedbu spomenutih postupaka i vrednovanje dobivenih rezultata, a na način sličan kako je to organizirano u europskim zemljama. Poštujući odredbe iz regulative, pogoni HEP-ovih hidroelektrana izradili su *Operativne planove za provođenje interventnih mjera u slučaju iznenadnog onečišćenja voda*, a u skladu s novim *Državnim planom za zaštitu voda*. Time je stvoren jasan i definiran sustav mjera i postupaka koji bi u slučaju potrebe spriječio ili ograničio moguće posljedice za vodotoke uz koje se nalaze HEP-ovi objekti. Na sličan način, slijedeći zahtjev iz regulative, obavljene su pripreme za koordiniranu izradu *Operativnih planova intervencija u zaštiti okoliša* za sve temeljne direkcije HEP-a, odnosno za one pogone koji zbog posjedovanja opasnih tvari iznad zakonom određenih količina, moraju izraditi te planove.

U 1999. i 2000. godini provedena su i brojna istraživanja i studijski radovi u vezi s praćenjem utjecaja na okoliš pogona HEP-a, te s tehnologijama i mjerama zaštite okoliša.

Cilj toga je bolje razumijevanje mogućnosti troškovno učinkovitog smanjenja utjecaja na okoliš u poslovanju HEP-a, odnosno bolja integracija skrbi o okolišu u ukupno poslovanje tvrtke. Analize se provode u suradnji s ovlaštenim institucijama, uz primjenu suvremenih računalskih alata, modela i metoda, a dobiveni se rezultati uzimaju u obzir kod donošenja dugoročnih razvojnih planova i strategija.

Tako se kontinuirano provode novelacije i izrađuju nove studije utjecaja na okoliš za postojeće i planirane termoelektre, hidroelektre, dalekovode i ostale objekte za koje postoji zakonska obveza. Primjerice, u proteklom dvogodišnjem razdoblju izrađene su studije utjecaja na okoliš za TE Rijeka (postojeće stanje), kao i za moguće nove plinske kombi blokove snage 150 MW, odnosno 400 MW na lokaciji TE-TO Osijek. Za lokaciju TE Sisak izrađena je studija utjecaja na okoliš i potpuno proveden postupak ocjene studije uključujući i ishođenje lokacijske dozvole za izgradnju novog plinskog kombi bloka snage 380 do 400 MW. Postupak ishođenja lokacijske dozvole započet je i za identičan blok na lokaciji TE-TO Zagreb. Studije utjecaja na okoliš izrađene su i za planirane hidroelektre HE Lešće i HE Novo Virje.

Projekti održivog razvoja stalan su predmet HEP-ova zanimanja. Tijekom promatranog razdoblja HEP je počeo aktivno sudjelovati u nizu međunarodnih projekata s temom energetske učinkovitosti, obnovljivih izvora i zaštite okoliša.

U prvom redu riječ je o "Energy Wisdom" programu (EWP), dobrovoljnoj inicijativi održivog razvoja elektroenergetskih tvrtki Europske Unije (u okviru UNIPED-a, odnosno EURELECTRIC-a) u koju se, kao prva elektroprivreda iz tranzicijskih zemalja, HEP uključio projektom, odnosno radom dviju plinskih kogeneracijskih jedinica u EL-TO Zagreb. Projektom se značajno doprinosi jednom od ciljeva EWP-a - postizanju mjerljivog unaprjeđenja energetske učinkovitosti i smanjenja emisija stakleničkih plinova (manja emisija CO₂ za 94.000 tona u 2000. godini u odnosu na početnu 1998. godinu)

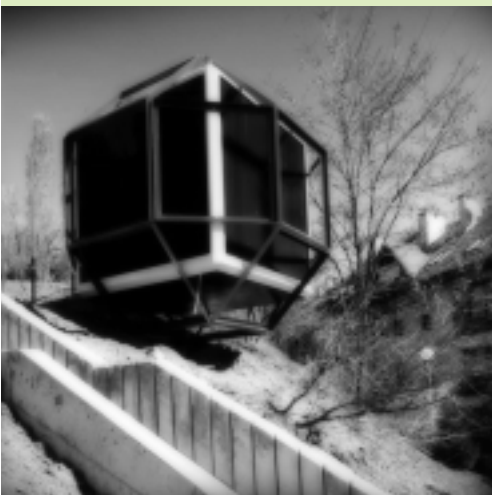
Jedno od prethodno spomenutih istraživanja analiziralo je stanje u elektroenergetskom sektoru i dosad u HEP-u provedene mjere za smanjenje emisija stakleničkih plinova. Orijentacija na hidroenergiju (40 - 60 posto proizvodnje), kogeneracijska proizvodnja električne i toplinske energije, te relativno mala potrošnja ugljena u termoenergetskim objektima, razlog su maloj emisiji stakleničkih plinova iz elektroenergetskog sektora u Hrvatskoj.

U nastavku istraživanja određen je dodatni potencijal mogućih mjera čija je provedba u domeni HEP-a. Razmatrane su mjere koje se odnose na povećanje učinkovitosti proizvodnje, prijenosa i distribucije električne energije, uporabu goriva s manjim sadržajem ugljika, pojačanu izgradnju hidroelektrana, korištenje energije vjetra, korištenje biomase i otpada u kogeneracijskoj proizvodnji električne i toplinske energije te mjere uštede električne energije upravljanom potrošnjom. Kao krajnja opcija razmatran je i "nuklearni" scenarij razvoja elektroenergetskog sustava.

U okviru ESCO projekta, u suradnji sa Svjetskom bankom, proveden je niz aktivnosti na području racionalnog korištenja energije. Oformljen je HEP-ov ESCO tim, koji je u suradnji s domaćim i stranim konzultantima (iz SAD-a) pripremio niz podloga za budući rad (Plan poslovanja budućeg HEP ESCO d.o.o. poduzeća, podloge za donacije Svjetske banke i GEF fonda, itd.), te je konkretno načinjeno osam projekata povećanja energetske učinkovitosti (do razine predinvesticijskih studija za konkretne lokacije) sa značajnim uštedama energije i smanjenim emisijama u zrak. Projekti se većinom odnose na distribucijsku i toplinarsku djelatnost HEP-a, uz primjere i iz komercijalnih i javnih djelatnosti (npr. trgovački centar, škola).



Hrvatska elektroprivreda je članica EWP Programa



Postaja za mjerenje
kakvoće zraka
u Zagrebu

Od ostalih aktivnosti i projekata izdvajamo:

- početak sustavnih aktivnosti na razvoju dopunskih obnovljivih izvora energije, također u suradnji sa Svjetskom bankom;
- nastavak projekta Čistije proizvodnje u TE-TO Osijek, u suradnji s ECOLINKS programom USAID-a, kojim se smanjuju gubici u proizvodnji, te količina i štetnost otpada;
- "Capacity for Climate" Regionalnog centra za zaštitu okoliša za središnju i istočnu Europu (REC) i Svjetskog instituta za resurse (WRI).

Zaštita okoliša jedna je od sastavnica Sustava upravljanja poslovima održavanja (SUPO).

Sustav se uvodi u proizvodne pogone HEP-a s ciljem racionalizacije, te sustavne organizacije i učinkovite provedbe poslova održavanja. U TE-TO Zagreb i hidroelektranama Proizvodnog područja Sjever sustav je završen ili pri kraju probnog rada, a u TE Plomin 2 počinje se uspostavljati.

SUPO vodi računa i o zaštiti okoliša na dvjema razinama. Prva, opća razina je smanjenje emisija štetnih tvari iz elektrana boljim održavanjem opreme, odnosno držanjem opreme u optimalnom stanju pri kojem je proizvodnja štetnih tvari svedena na najmanju moguću mjeru.

Druga, konkretna razina utjecaja na zaštitu okoliša je utvrđivanje svih objekata održavanja i/ili aktivnosti održavanja čija provedba može rezultirati onečišćenjem okoliša, najčešće nastankom otpadnih tvari koje treba kontrolirano zbrinuti, kako ne bi došlo do onečišćenja. U tu svrhu će se za takve aktivnosti održavanja propisati postupci kojima će se spriječiti ili izbjeći neodgovarajuće postupanje i ugrožavanje okoliša.

Dobri odnosi s javnošću i davanje potpore projektima šireg društvenog značaja trajno su opredjeljenje HEP-ova poslovanja.

Prisutnošću HEP-a posvuda u Hrvatskoj gdje se nalaze njegovi objekti, vodovi i postrojenja, kontakti s lokalnim stanovništvom su HEP-ova svakodnevica. Stoga su i primjeri suradnje s lokalnim zajednicama na programima stvaranja i održavanja prijateljskog okruženja brojni, a nerijetko je riječ i o kontinuiranoj suradnji. Ističemo samo neke od primjera:

- projekti poboljšanja komunalne infrastrukture u okolici proizvodnih objekata (TE Plomin, hidroelektrana cetinskog slijeva i drugih),
- posjete učeničkih ekscurzija, strukovnih udruga i drugih organiziranih grupa proizvodnim objektima (TE Plomin, TE-TO Zagreb, KTE Jertovec, brojnim hidroelektranama),
- sudjelovanje u organizaciji i provedbi veslačkih regata na jezeru Sabljaci - akumulaciji HE Gojak; suradnja s organizatorima raftinga na rijeci Dobri.

HEP daje potporu akcijama i od šireg društvenog značaja, primjerice Nacionalnom projektu smanjenja emisija stakleničkih plinova i Nacionalnom projektu kartiranja kritičnog opterećenja ekosustava Hrvatske, kojima je HEP jedan od glavnih sponzora.

U odnosima s javnošću HEP sve veću pozornost pridaje i suradnji s nevladinim i strukovnim udrugama za zaštitu okoliša i energetiku, primjerice Pokretom prijatelja prirode Lijepa naša, Hrvatskim društvom za zaštitu zraka, Hrvatskim energetske društvom i drugima.

HEP posebnu pozornost pridaje stipendiranju i potpori mladima, odnosno nadarenim učenicima srednjih škola i studentima tehničkih fakulteta. U njima vidi jamstvo da će i u godinama koje dolaze i na planu kadrova moći odgovoriti zahtjevima novih tehnologija koje sve više prodiru i u elektroenergetiku, te osigurati kontinuitet i razvoj svojih temeljnih djelatnosti.

U sklopu suradnje sa školskim sustavom, valja izdvojiti Nagradu učenicima koju Hrvatska elektroprivreda od 1995. godine dodjeljuje učenicima osnovnih i srednjih škola, koji su postigli najbolje rezultate na državnim natjecanjima znanja iz predmeta matematika i fizika.

Izdaci za zaštitu okoliša čine sve veći udjel u ukupnim troškovima poslovanja HEP-a, što zahtijeva njihovo odgovarajuće sustavno praćenje.

Stoga je 2000. godine HEP pokrenuo projekt uvođenja računovodstvenog praćenja troškova za zaštitu okoliša. Projekt je proširenje i razrada postojećeg računovodstvenog sustava - sustava koji je počevši od 1998. godine zaštitu okoliša vodio kao samo jednu od stavki troškova redovnog poslovanja (dakle bez investicija u zaštitu okoliša na objektima HEP-a). Za potrebe projekta je tako prikupljanjem i analizom podataka o izdacima za zaštitu okoliša, tj. redovnim troškovima, investicijama, pa i procjeni troškova rada na poslovima zaštite okoliša, koje su svi pogoni odnosno troškovni centri HEP-a imali u 1999. godini, po prvi put ciljano sagledano ukupno stanje u tom važnom segmentu financijskog poslovanja HEP-a.

Za zaštitu okoliša u 1999. godini izdvojeno je skoro 140 milijuna kuna, odnosno 1,7 posto ukupnih izdataka u poslovanju HEP-a. U investicijama u materijalnu imovinu, udjel zaštite okoliša s približno 88 milijuna kuna iznosio je 4,9 posto, čemu su s gotovo polovicom doprinijele investicije u već spomenute zahvate u TE Plomin 2. Troškovi redovnog poslovanja u vezi sa zaštitom okoliša, približno 44 milijuna kuna, činili su nešto manje od 1 posto ukupnih rashoda iz poslovanja HEP-a bez troškova rada.

Skrb za okoliš temeljno je i trajno poslovno opredjeljenje HEP-a. To potvrđuju brojne provedene i pokrenute aktivnosti zaštite okoliša.

Plan zaštite okoliša HEP-a, koji će se uskoro donijeti, također će pokrenuti neke nove aktivnosti, vodeći pritom računa i o svim prethodnima. Osiguranje čistijeg goriva, te uspostava i analiza rezultata kontinuiranog monitoringa emisija onečišćujućih tvari u zrak, uz unaprijeđenje sustavne skrbi o pitanjima voda, ključna su područja i aktivnosti zaštite okoliša u postojećim termoelektranama.

U organizacijskom smislu, a s ciljem pripreme HEP-a za očekivane sve strože zahtjeve zaštite okoliša, to je uspostava učinkovite Službe za zaštitu okoliša, kao dijela procesa postupnog uvođenja Sustava upravljanja okolišem. Integriranje troškova okoliša u računovodstveni sustav i pokretanje informacijskog sustava o okolišu, aktivnosti su koje će pitanja zaštite okoliša učiniti nezaobilaznim i sveprisutnim vidom poslovanja HEP-a na svim njegovim razinama.



Veslačka regata na akumulacijskom jezeru HE Gojak

Hrvatski elektroenergetski sustav 2000. godine

- ⊙ 400/220/110 kV
- ⊙ 400/110 kV
- ⊙ 220/110 kV
- TE
- HE
- Industrijske TE
- NEK
- 400 kV
- 400 kV dvosistemski vod
- 220 kV
- 220 kV dvosistemski vod

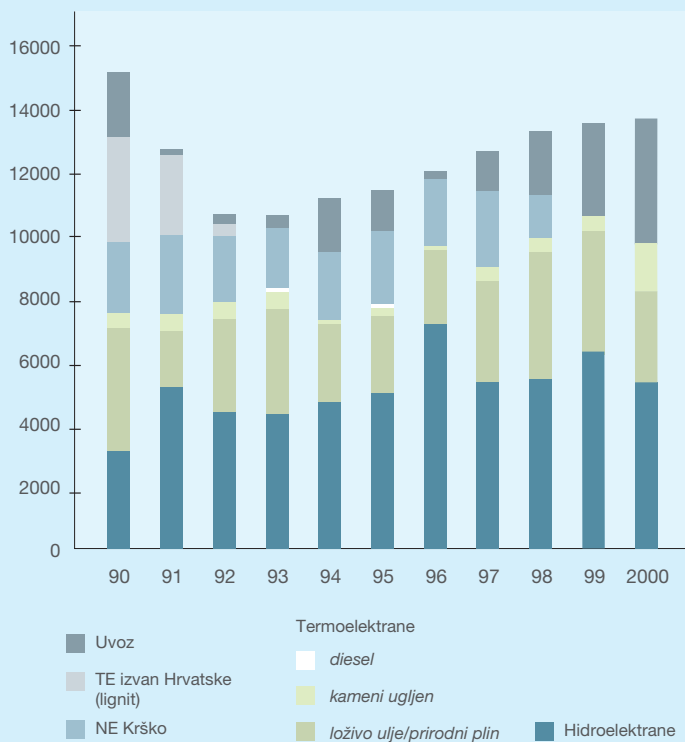
Na karti su prikazani samo proizvodni objekti i 400 kV i 220 kV prijenosna mreža. 110 kV mreža nije prikazana zbog preglednosti.



Rasklopna postrojenja			Vodovi (km)			
naponska razina	broj	MVA	napon (kV) • ukupno • nadzemno • kabel			
400/x kV	5*	3400	400	1157	1157	-
220/110 kV	15	3150	220	1224	1224	-
110/x kV	142	7425,5	110	4807	4698	109
U vlasništvu HEP-a	120	6342				
35/10 (20) kV	357	4138	35;20;10	35695	26787	8908
10 (20)/0,4 kV	22382	6169	0,4	86466	66831	19635
Visoki napon (400, 220, 110 kV)	162	13976		7188	7079	109
Srednji i niski napon	22739	10307		122161	93618	28543
U vlasništvu HEP-a						
Visoki napon (400, 220, 110 kV)	140	12892		7188	7079	109
Srednji i niski napon	22739	10307		122161	93618	28543

* TS Ernestinovo, 2x300 MVA je izvan funkcije.

Proizvodnja električne energije prema energentima (GWh)



Proizvodni kapaciteti u vlasništvu Hrvatske elektroprivrede

Hidroelektrane	raspoloživa snaga (MW)		tip elektrane
	generator	ukupno	
HE SENJ	3x72	216	A
HE SKLOPE	1x22,5	22,5	A
HE VINODOL	3x28	84	A
CHE FUŽINE	4/(-4,2)	4/-4,2	A
HE PERUČA	2x20,8	41,6	A
HE ORLOVAC	3x79	237	A
CS BUŠKO BLATO	11,3/(-10,3)	11,3/-10,3	A
HE ZAKUČAC	2x108 2x135	486	A
RHE VELEBIT	2x138/(-120)	276/-240	A
HE DUBROVNIK	2x108	216	A
HE ĐALE	2x20,4	40,8	A
HE KRALJEVAC	12,8+2x20,8+4,8	59,2	A
HE RIJEKA	2x18	36	P
HE MILJACKA	4,8+3x6,4	24	P
HE GOLUBIĆ	2x3,27	6,5	P
HE GOJAK	3x16	48	P
HE VARAŽDIN	2x43	86	P
HE ČAKOVEC	2x40,3	80,6	P
HE DUBRAVA	2x40,3	80,6	P
HE OZALJ	2x1+1x0,8+2x1,1	5	P
HE JARUGA	2x2,8	5,6	P
MALE HE (6)	6/(-1,5)	11,6/-1,5	P
HE BIOL. MINIMUMA (3)	3,4	3,4	P
Ukupno HE		2076,1/-256	

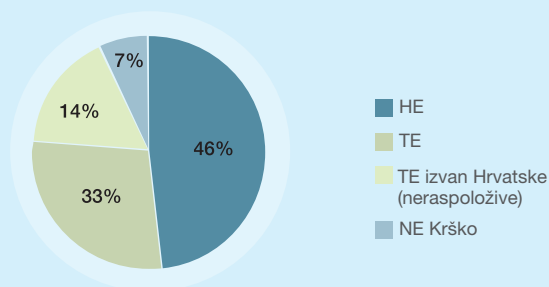
A - Akumulacijska P - protočna

Termoelektrane	raspoloživa snaga (MW)		gorivo
	generator	prag	
TE PLOMIN 1	1x105	98	U
TE PLOMIN 2*	1x210	192	U
TE RIJEKA	1x320	303	LU
TE SISAK	2x210	396	LU/PP
TE-TO ZAGREB	25+110	135	LU/PP
EL-TO ZAGREB	12,5+32+52	90	LU/PP
KTE JERTOVEC	2x42,5	83	PP/ELU
PTE OSIJEK	2x25	48	PP/ELU
TE-TO OSIJEK	45	42	LU/PP
NE KRŠKO (50%)**	332	316	UO ₂
INTERVENTNE DIESEL (4)	29	29	D2
INTERVENTNE PLINSKE (1)	13,5	13,5	2GT
UKUPNO TE + NE	1851	1745,5	
UKUPNO HE + TE + NE		3821,6	

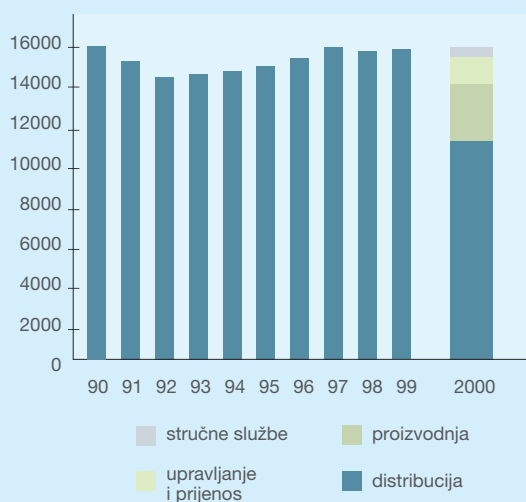
U - Ugljen; LU - loživo ulje; PP - prirodni plin; ELU - ekstra lako ulje; UO₂ - uranov oksid; D2/2GT - specijalna ulja za pogon interventnih TE

Napomena: U tablici nisu prikazane neraspoložive termoelektrane u drugim državama, ukupne snage 650 MW; TE Obrenovac (300 MW) u Srbiji, te TE Tuzla (200 MW), TE Kakanj (50 MW) i TE Gacko (100 MW) u Bosni i Hercegovini.
*TE PLOMIN 2 - zajednički blok HEP-a i RWE Power u odnosu 50% : 50%
**NE Krško (50%) neraspoloživa je za hrvatski elektroenergetski sustav od mjeseca kolovoza 1998. godine.

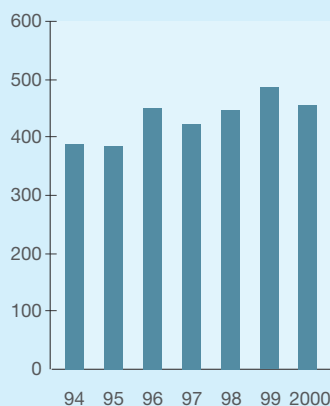
Struktura proizvodnih kapaciteta 2000. godine



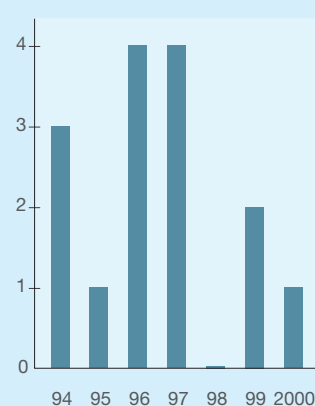
Podaci o zaposlenima u HEP-u



Ozljede na radu



Smrtni slučajevi na radu



Značajke pogona i emisije u zrak iz termoelektrana HEP-a u Hrvatskoj za 1999. godinu

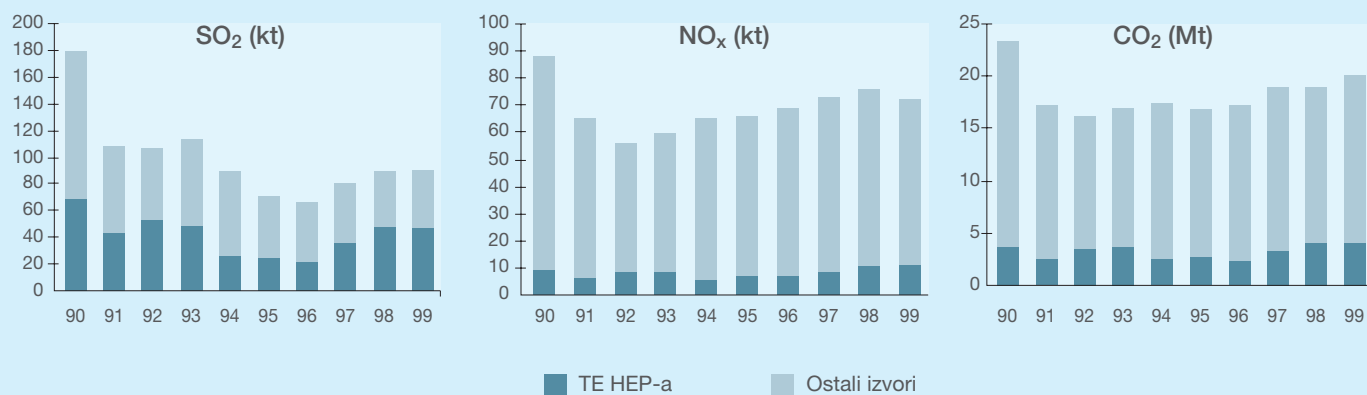
Termoelektrane	Proizvodnja		Gorivo					Emisija			
	El. energija GWh	Toplina TJ	Ugljen 10 ³ t	Sumpor %	Tekuće g. 10 ³ t	Sumpor %	P. plin 10 ⁶ m ³	SO ₂ (t)	NO _x (t)	Čestice (t)	CO ₂ (kt)
TE PLOMIN 1	433		195	3,13				10729	1353	185	466
TE RIJEKA	1670				384	2,33		16071	3300	1116	1187
TE SISAK	1639				343	2,08	88	12834	3322	1022	1234
TE-TO ZAGREB	347	4137			130	2,25	63	5259	1361	149	521
EL-TO ZAGREB	418	3816			34	2,19	157	1325	1286	68	396
TE-TO OSIJEK	118	839			24	2,04	38	875	260	70	145
PTE OSIJEK	84	121					37	0	319	0	69
KTE JERTOVEC	85						28	0	306	0	52
UKUPNO	4794	8913	195	3,13	914	2,21	411	47092	11507	2610	4071

Značajke pogona i emisije u zrak iz termoelektrana HEP-a u Hrvatskoj za 2000. godinu

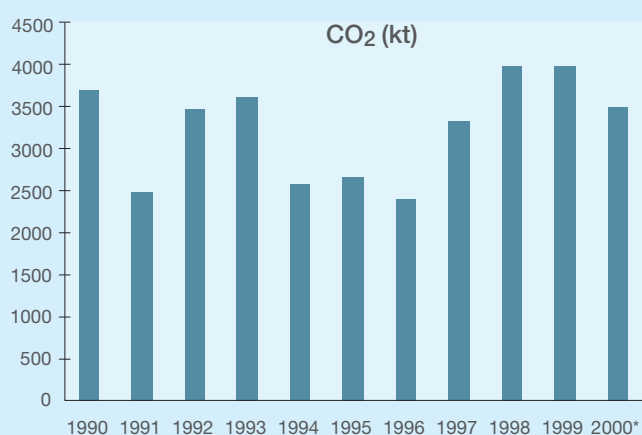
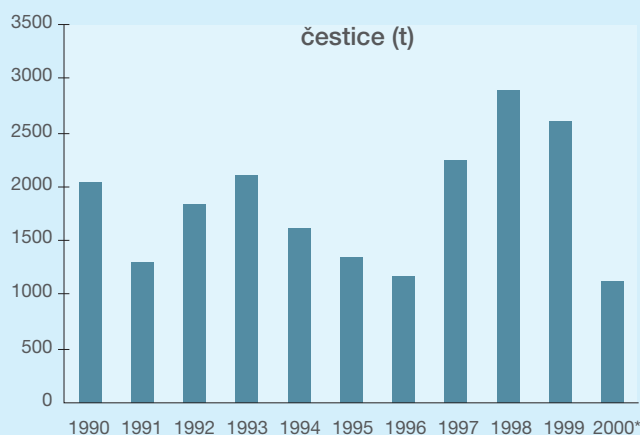
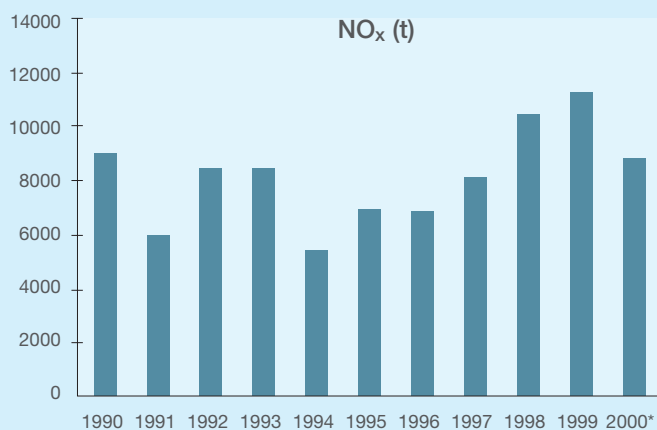
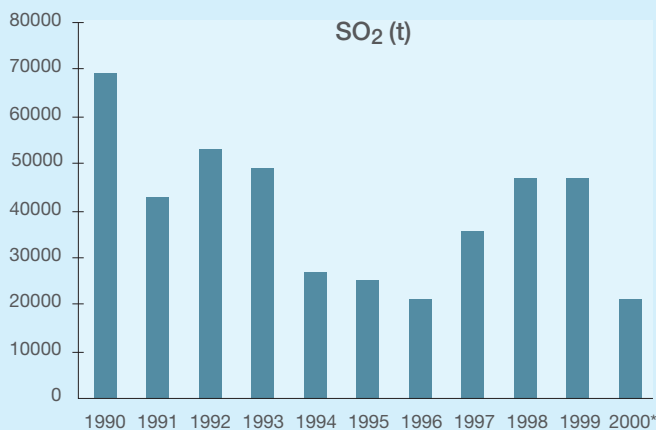
Termoelektrane	Proizvodnja		Gorivo					Emisija			
	El. energija GWh	Toplina TJ	Ugljen 10 ³ t	Sumpor %	Tekuće g. 10 ³ t	Sumpor %	P. plin 10 ⁶ m ³	SO ₂ (t)	NO _x (t)	Čestice (t)	CO ₂ (kt)
TE PLOMIN 1	624		267	0,70	1	0,12		3284	1856	94	634
TE PLOMIN 2	777		302	0,70	6	0,12		3731	2148	109	735
TE RIJEKA	604				145	2,08		5341	848	371	450
TE SISAK	1024				138	2,12	149	4852	1461	390	708
TE-TO ZAGREB	295	3612			74	2,03	102	2707	949	85	421
EL-TO ZAGREB	398	3350			22	2,12	164	833	1251	33	372
TE-TO OSIJEK	155	973			13	1,92	66	434	228	35	162
PTE OSIJEK	61	43			1	0,12	26	2	235	0	50
KTE JERTOVEC	20						6	0	69	0	12
UKUPNO	3958	7978	569	0,70	400	2,04	513	21183	9046	1117	3544

* Emisija za 2000 je preliminarna

Udio HEP-a u ukupnim emisijama SO₂, NO_x i CO₂ u Hrvatskoj



Emisije u zrak iz termoelektrana HEP-a



Specifična emisija SO₂, NO_x, CO₂ i čestica iz termoelektrana HEP-a po kWh

Emisija	g/kWh isporučene el. energije ¹			g/kWh proizvedene el. energije u TE ²		
	1998.	1999.	2000.*	1998.	1999.	2000.*
Emisija SO ₂	3,53	3,44	1,53	9,25	9,05	4,47
Emisija NO _x	0,80	0,84	0,65	2,00	2,10	1,86
Emisija čestica	0,22	0,19	0,08	0,58	0,52	0,25
Emisija CO ₂	304	298	256	751	743	748

* - podaci za 2000. godinu su preliminarni

1 - emisije termoelektrana HEP-a po ukupno isporučenoj električnoj energiji potrošačima u Hrvatskoj iz svih izvora

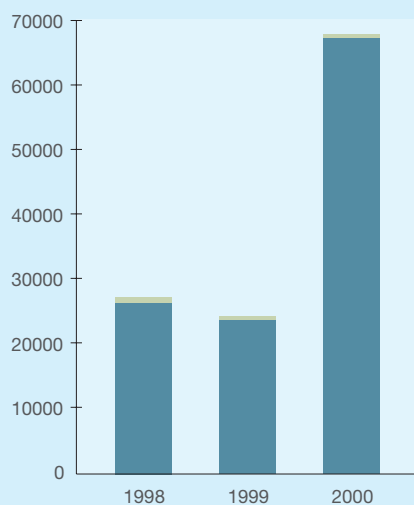
2 - emisije termoelektrana HEP-a (bez dijela emisija zbog toplinarstva) po u njima proizvedenoj električnoj energiji

Kvalitativni podaci o otpadnim vodama termoelektrana HEP-a

TE HEP-a	Izvor vode	Vrsta otpadne vode	Sustav obrade	Ispust	Kontrola kakvoće otpadnih voda
TE Plomin 1 i 2	Bubić jama	tehnološke vode	uređaj za pročišćavanje otpadnih tehnoloških voda	u Čepić kanal preko kojeg se ulijevaju u Plominski zaljev	Vodopravnom dozvolom regulirana su redovita kvartalna mjerenja koja izvođe ovlašteni laboratoriji. Evidentirani podaci dostavljaju se Hrvatskim vodama, Vodnogospodarskom odjelu određene županije
		oborinske vode s odlagališta ugljena	lamelni taložnik		
	Bubić jama (pričuva - vodovod)	zauljene vode	separacija ulja		
	more	sanitarne vode	BIO-uređaj		
TE Rijeka	javni vodovod	rashladna voda	bez obrade	podvodni ispusti u more	
		tehnološke vode	uređaj za predobradu		
		zauljene vode	separacija ulja		
	more	sanitarne vode	BIO-uređaji		
TE Sisak	rijeka Sava	rashladna voda	bez obrade	oborinskom kanalizacijom u Savu	
	javni vodovod	tehnološke vode	uređaj za predobradu	u Savu	
	rijeka Sava	zauljene vode	separacija ulja	u Savu	
TE-TO Zagreb	bunari (na području TE-TO Zagreb)	tehnološka voda iz KPV	neutralizacija i taloženje	u Savicu	
		ostala tehnološka voda	uređaj za predobradu		
		zauljene vode	separator ulja + mehaničke barijere uz dodavanje koagulatora ulja		
		sanitarne i oborinske vode	bez obrade		
EL-TO Zagreb	rijeka Sava	rashladna voda	bez obrade	u Savu	
	javni vodovod	sanitarne vode	bez obrade	u gradsku kanalizaciju	
	bunari	tehnološke vode	uređaj za predobradu		
		zauljene vode	separacija ulja		
KTE Jertovec	rijeka Krapina	rashladna voda za tornjeve	hlađenje i recirkulacija	u otvoreni kanal prema potoku Jertovec (pritok Krapine)	
		tehnološke vode	uređaj za predobradu		
	javni vodovod rijeka Krapina	zauljene vode	separacija i filtri s aktivnim ugljenom		
PTE i TE-TO Osijek	rijeka Drava	sanitarne i fekalne vode	BIO-uređaj	u kanal Palčić prema Dravi	
		rashladna voda za tornjeve	hlađenje i recirkulacija		
		otpadna voda iz KPV	neutralizacija i taloženje		
		ostala otpadna voda	lagune za taloženje		
		zauljene vode	separacija ulja		
		oborinske vode s čistih površina	bez obrade		
javni vodovod	sanitarne vode	bez obrade	u gradsku kanalizaciju		

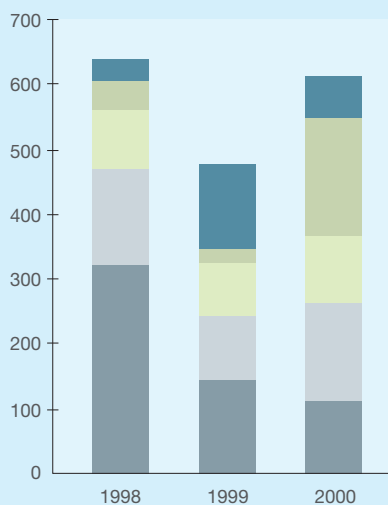
Proizvodnja tehnološkog otpada

Ukupni tehnološki otpad (t)



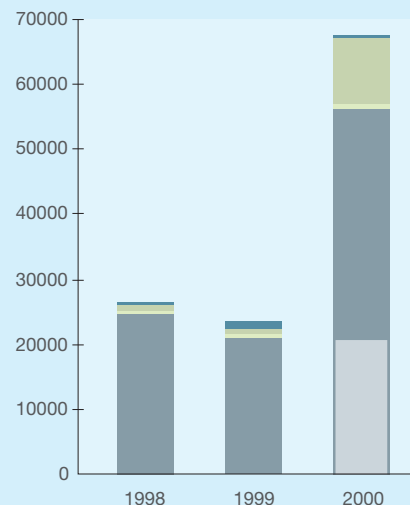
- opasni otpad
- neopasni otpad

Opasni tehnološki otpad (t)



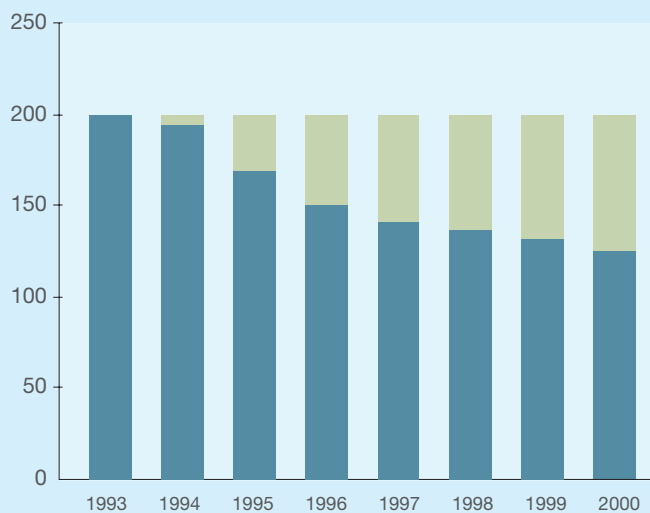
- ostali opasni otpad
- zauljeni otpad koji nije specificiran na drugi način
- lebdeći pepeo od izgaranja ulja
- otpadna ulja
- muljevi koji sadrže metalne hidrokside i ostali muljevi od taloženja metala

Neopasni tehnološki otpad (t)



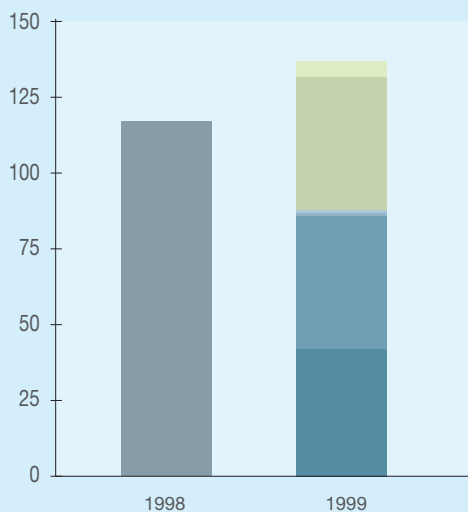
- ostali neopasni tehnološki otpad
- muljevi od dekarbonizacije
- željezo i čelik
- šljaka i pepeo TE Plomin
- dio koji je preuzela TC Koromačno

Zbrinjavanje opreme s PCB-ima, masa opreme (t)



- ukupno zbrinuto do ... godine
- ostalo za zbrinuti

Ukupni izdaci HEP-a za zaštitu okoliša (milijuna kuna)



- ukupno
- troškovi rada
- troškovi redovnog poslovanja
- investicije
- distribucija
- prijenos
- HE
- ostale TE
- TE Plomin 2

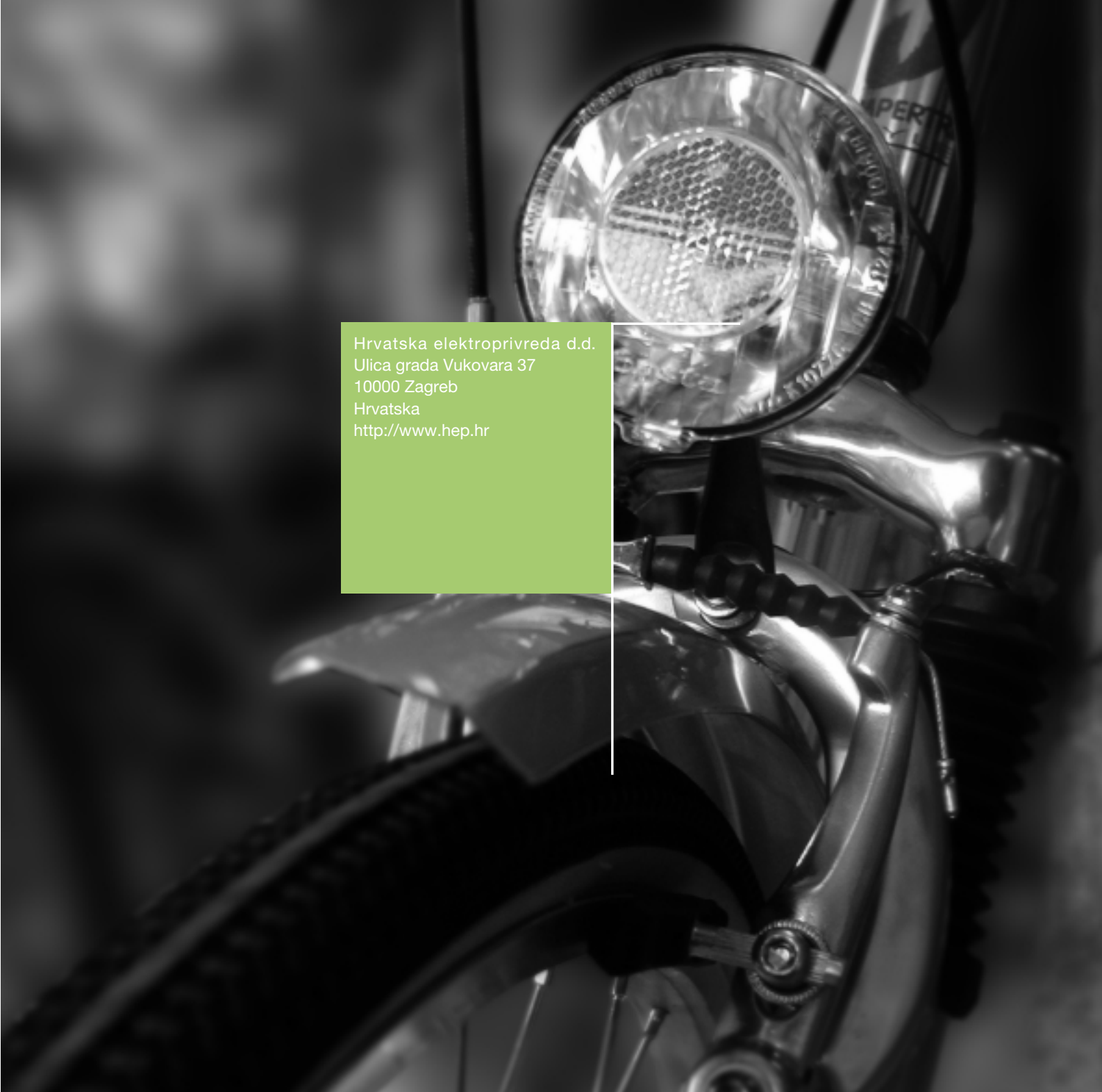
1 DEM₉₈ ≈ 3,60 kn
1 DEM₉₉ ≈ 3,85 kn

Izdavač: Hrvatska elektroprivreda, d.d., Sektor za razvoj / **Izrada:** Ekoneg Holding d.o.o. / **Tekst:** Zoran Kisić, mr.sci. Zoran Stanić / **Grafičko oblikovanje:** Studio Bruketa&Žinić / **Fotografije:** Studio Bruketa&Žinić, Ivana Vučić, Vjesnik HEP-a, Studio Hrg, TE Plomin d.o.o., HE Gojak, TE Sisak / **Priprema za tisak:** Kaligraf, Zagreb / **Tisak:** IBL d.o.o., Osijek / **Naklada:** 1000 primjeraka / kolovoz 2001.

Dodatne informacije: mr.sci. Zoran Stanić, Hrvatska elektroprivreda, Sektor za razvoj, 10000 Zagreb, Ulica grada Vukovara 37, e-mail: zoran.stanic@hep.hr

Otisnuto na papiru proizvedenom bez klora.

Sustavna skrb o zaštiti okoliša
jedna je od temeljnih odrednica poslovne
politike Hrvatske elektroprivrede.

A black and white close-up photograph of a motorcycle's front end. The central focus is a large, multi-faceted headlight lens with a textured, grid-like pattern. The lens is mounted on a chrome fork. Below the headlight, the front fender and the top of the front wheel are visible. The background is dark and out of focus. A light green rectangular box is overlaid on the left side of the image, containing contact information for Hrvatska elektroprivreda d.d.

Hrvatska elektroprivreda d.d.
Ulica grada Vukovara 37
10000 Zagreb
Hrvatska
<http://www.hep.hr>