

UDC 634.1/.7:634.o.2:624.1:622.271

PROSTORNO UREDJENJE SJEVERNOG DIJELA EKSPLOATACIJE POLJA
RUDNIKA MRKOG UGLJA "TITO" BANOVIĆI

Zdravko VONČINA¹, Dane TUMENKO² Milun ČIRJAKOVIĆ³,
Refik BEGIĆ⁴, Husnija OMERČEHAJIĆ⁵, Refik ARNAUTALIĆ⁶

IZVOD

Na dijelu eksploatacionog polja Rudnika mrkog uglja "Tito" Banovići, na površini 3.593 ha, utvrđen je plan uređenja prostora, izgradnje novih naselja i rekultivacije.

AUSZUG

Auf dem Grubenfeldteile der Steinkohleugrube "Tito" Banovići auf der Fläche 3593 ha wird einen Planeinruhtungsraum eien Neueaufbausiedlung und Wiederurbarmachung gegründet.

UVOD

Na osnovu analize rezervi uglja u tuzlanskom regionu dokazana je mogućnost izgradnje Termoelektrane "Tuzla B" od 4 bloka ukupne snage 4x500 MW (Institut....., 1978) i određena njena optimalna lokacija ("Energo projekt"..., 1976). Snabdijevanje 2 bloka ove TE vršilo bi se iz basena Banovići sa 4,2 miliona tona mrkog uglja, a druga 2 bloka iz basena "Južna sinklinala" sa 6 miliona tona lignita.

Maja 1979. godine zaključen je sporazum između složenih organizacija udruženog rada "Elektrogospodarska podjetja Slovenije", Elektroprivrede BiH i Titovih rudnika uglja u Tuzli o udruživanju rada i sredstava za izradu 1. bloka TE "Tuzla B", snage 500 MW, koji će se snabdijevati ugljem iz površinskih kopova "Turija" i "Grivice" koji su u sastavu Rudnika "Banovići". U sklopu investiciono-tehničke dokumentacije za izgradnju ovog termoenergetskog objekta, Institut za rudarska istraživanja Tuzla izradio je Studiju uticaja rudarskih radova na čovjekovu sredinu i prostorno uređenje te rekultivaciju prostora pod uticajem rudarskih radova. To je jedan od rijetkih primjera da se već kod planiranja početka eksploatacije mineralnih sirovina sagledavaju i negativne posljedice eksploatacije i mjere revitalizacije prostora.

-
- | | | | | | | |
|-------|------------------|--|---|---|---|---|
| 1 i 2 | - dipl.inž. rud. | - Institut za rudarska istraživanja, Tuzla | | | | |
| 3 | - dipl.inž.polj. | - | " | " | " | " |
| 4 | - dipl.inž.arh. | - | " | " | " | " |
| 5 | - inž. polj. | - | " | " | " | " |
| 6 | - dipl.ek. | - | " | " | " | " |

Naime, do sada se kod većine rudnika u Jugoslaviji problemu prostornog uređenja područja pod uticajem rudarskih radova pristupalo tek nakon završetka rudarskih radova. Tehnogene pustinja nastale rudarskim radovima teško su se mogle korisno upotrijebiti. Naknadno utvrđivanje korisne namjene degradiranog područja zahtijevalo je obimne zemljane radove, a rekultivacija se vršila na površinama koje nisu ispunjavale osnovne uslove za efikasno zasnivanje poljoprivrednih i šumskih kultura. Zato su i pored pojedinačnih napora rudarskih organizacija na polju rekultivacije izostali dobri rezultati, a sadržaji rekultiviranih površina po pravilu nisu nšili obilježje prostornog planiranja.

U Rudniku "Banovići" se problematici rekultivacije prišlo još 1960. godine. Do 1975. godine se uglavnom radilo na istraživanju mogućnosti šumarske, voćarske i ratarske rekultivacije (B o j a d ž i ć, 1964; Č i r j a k o v i ć et al., 1978; O m e r ć e h a j i ć, 1978), te pedogenetskih promjena u supstratu (R e s u l o v i ć et al., 1976; R e s u l o v i ć, 1979; Č u r i ć et al., 1976). Problemskim pitanjima degradacije prostora ovog područja bave se V o n ĉ i n a et al. (1975, 1975 a), V o n ĉ i n a (1978) i R e s u l o v i ć et al. (1978). Izradom smjernica za rad na rekultivaciji i prostornom uređenju zemljišta pod uticajem rudarskih radova na području Titovih rudnika "Kreka-Banovići" u Tuzli (V o n ĉ i n a, 1975) uvodi se praksa da se već kod izrade rudarskih planova ukomponuju aspekti prostornog uređenja zemljišta na kojem je okončana rudarska aktivnost. Na ovaj način izbjegnuti su značajni naknadni zemljani radovi, a oblikovanje prostora je izvršeno već u toku eksploatacije uglja, tako da se dobije najpovoljniji oblik za buduće završno korištenje i prostorno uređenje. Ovim je omogućeno da se prostoru pored privrednih i usko urbanističkih sadržaja, daju i estetski.

PROIZVODNI KAPACITETI RUDNIKA "BANOVIĆI" I OBJEKTI PROUČAVANJA

Rudnik "Banovići" raspolaže sa približno 300 miliona geoloških rezervi mrkog uglja.

Ove se rezerve nalaze na tri lokaliteta:

- sjeverni dio basena Banovići	240 x 10 ⁶ t
- južni dio basena Banovići	30 x 10 ⁶ t
- basen Seona	30 x 10 ⁶ t

Basen Seona nije u dovoljnoj mjeri istražen te se može očekivati i povećanje navedenih rezervi.

Dosadašnjim razvojem Rudnika "Banovići" postignuta je proizvodnja od 2.250.000 t komercijalnog uglja godišnje.

Učešće podzemne eksploatacije u ukupnoj proizvodnji iznosi samo oko 10 %.

Dosadašnja proizvodnja ostvarena je uglavnom u južnom dijelu basena, a tek prije osam godina otpočeli su radovi u sjevernom dijelu. Izgradnjom TE "Tuzla B" predviđenog kapaciteta, Rudnik

"Banovići" će povećati svoju godišnju proizvodnju na preko 5,5 miliona tona mrkog uglja godišnje. Imajući u vidu period od narednih 30 godina, na površinskim kopovima će se otkopati ukupno preko 160 miliona tona mrkog uglja, pri čemu treba ukloniti 1640 miliona kubnih metara čvrste mase otkrivke.

Prostor, koji je predmet ovih proučavanja, nalazi se 3. km od Banovića. Složenog je reljefa i prosječne nadmorske visine 360m. To je područje umjereno-kontinentalne klime sa godišnjom sumom padavina od oko 900 mm i srednjom godišnjom temperaturom vazduha 10,20°C. Prirodno stanište se karakteriše *Q u e r c o - C a r p - i n e t u m* i *croat. asocijacija*. Pedološki pokrivač planiranog prostora sačinjavaju bregovita tla (98,4 %), dok dolinska zauzimaju tek 1,6 % površine. Najviše je zastupljeno srednje plitko i duboko tlo na serpentinu (45,9 %), zatim eutrično smeđe (13,8%), obronačni pseudoglej (12,2 %), terasno pseudoglej (4,9 %) itd.

Ukupna površina ovog prostora je 3.593 ha (Banovići, Lukavac i Živinice). Struktura površine je:

Poljoprivredne površine	1532 ha
šume	1696 ha
Gradjevinske i nepolodno zemljište	365 ha

Na ovom prostoru ima 12 naselja sa 512 domaćinstava, odnosno 2.595 stanovnika, od čega je aktivnih 1.456.

Proučavanjem postojećeg stanja datog prostora, vrste i obima njegove degradacije i potrebe i mogućnosti svrsishodne revitalizacije, predložena su kompleksna rješenja uređenja prostora koja obuhvataju:

- Utvrđivanje krajnje namjene korištenja površina nastalih površinskom eksploatacijom.
- Oblikovanje površina s obzirom na krajnju namjenu i mogućnosti tehnologije površinske eksploatacije.
- Rekultivacija rudarskim radovima stvorenih površina.
- Regulacije vodotoka i vodoprivredni aspekt mogućnosti korištenja otkopnog prostora za akumulaciju vode.
- Uređenje prostora za preseljavanje stanovnika.
- Utvrđivanje uslova za gradjenje na novoformiranim površinama.
- uređenje saobraćajnica i elektroenergetske mreže.
- Ocjena troškova rekultivacije i prostornog uređenja, sa posebnim osvrtom na troškove koji opterećuju proizvedeni uglj.
- Mogućnost korištenja ostalih resursa koji mogu nastati izvođenjem rudarskih radova.

REZULTATI PROUČAVANJA I PREDLOŽENA RJEŠENJA

D e g r a d a c i j a s r e d i n e

Radom površinskih kopova "Turija" i "Grivice" za potrebe projektovanog 1. bloka TE "Tuzla B" doći će do bitne promjene prirodne sredine.

U površinskom kopu "Turija" obradit će se 420.000.000 m³ čvrste mase otkrivke koja će se uglavnom odložiti na zapadno, a samo 10.000.000 m³ na istočno i južno odlagalište. U površinskom kopu "Grivice" obradiće se 872.000.000 m³ čvrste mase otkrivke. Ova otkrivka odložiće se na slijedeća odlagališta:

- | | |
|-------------------------------|----------------------------|
| - sjeverno odlagalište | 542.000.000 m ³ |
| - otkopni prostor PK "Turija" | 333.000.000 m ³ |

Ovakvim iskopom i od dispozicijom krovinskih geoloških serija biće uništeno 3.593 ha, čiju smo strukturu ranije citirali, sa 519 stambenih i 438 gospodarskih objekata, 3 škole, 3 veće zgrade i 1 prodavnicom, lokalnim kaptažama i vodovodima. Pored toga, zahvata se 20 km medjuopštinskog i 7 km lokalnih puteva, lokalne mreže za napajanje naselja električnom energijom sa 13 trafo stanica 10/04 KV, 44 km NN mreže i 20 km VN 10 KV mreže. Takođe će se morati izmjestiti dio DV 220 KV Ljubače-Zenica u dužini od 11,8 km.

N o v o f o r m i r a n i p r o s t o r

Radovima površinskih kopova "Turija" i "Grivice" izmijenice se značajna konfiguracija terena. Visina terena će se na pojedinim mjestima povećati za preko 200 m, a otkopni prostor površinskog kopa će dostići dubinu oko 300 m. Izmijenice se takođe karakteristike slivnog područja gornjeg toka Turija i Litvice.

Završno oblikovanje će se izvršiti prema uslovima za efikasnu rekultivaciju i prostorno uređenje.

Završnim oblikovanjem nastat će slijedeće površine:

- | | |
|--|---------|
| - ravne i blago nagnute površine odlagališta | 2447 ha |
| - ravne i blago nagnute površine otkopnog prostora | 170 ha |
| - kosine na odlagalištu | 490 ha |
| - kosine otkopnog prostora | 26 ha |
| - vodne površine | 460 ha |

UKUPNO:	3593 ha
---------	---------

Korekcijom rudarskog projekta, s obzirom na zahtjeve rekultivacije i prostornog uređenja, izbjegnuto je veći dio naknadnih zemljanih radova. Naknadni zemljani radovi pojaviće se samo na

smanjenju nagiba kosine odlagališta sa 1:1 na 1:3, kao i na finom ravnanju površina.

Preseljenje stanovništva i kraj- nja namjena površina

Stanovništvo koje živi u području koje je pod uticajem rudarskih radova postepeno će se preseljavati u tri nova naselja locirana na odlagalištima koja će se najranije formirati:

- naselje Bukve za	1800 stanovnika
- naselje Banovići Selo za	1450 "
- naselje Mrdići za	2150 "

Za ova naselja izradjen je urbanistički plan sa rješenjima za snabdijevanje vodom i strujom, prilaznim saobraćajnicama, kanalizacijom i ostalom infrastrukturom. Prilikom planiranja ovih naselja vodjeno je računa i o budućem prirastu za narednih 30 godina.

Imajući u vidu da se struktura stanovništva neće bitno izmijeniti, težili smo da što veću površinu namjenimo za poljoprivrednu proizvodnju u vidu individualnih gazdinstava. Oblikovanje poljoprivrednih površina predvidjeno je tako da je moguća efikasna primjena poljoprivrednih strojeva. Za svako gazdinstvo koje će se baviti samo poljoprivrednom proizvodnjom predvidjeno je 7, a za mješovita gazdinstva 2 ha obradive površine.

Buduća struktura površina na tretiranom području izgledala bi ovako:

- poljoprivredno zemljište	1870 ha
- šume	913 ha
- gradjevinsko zemljište	350 ha
- vodne površine	460 ha

Ukoliko ovu strukturu uporedimo sa prethodnim stanjem, vidimo da su povećane poljoprivredne i vodne površine. Šume su locirane uglavnom na kosinama i kao rezervisane površine na obodu naselja.

Gradjevinsko zemljište je rasporedjeno tako da se obezbjedjuju dobre komunikacije sa poljoprivrednim zemljištem i mjestima za pošljavanja stanovništva. Izvršena je i veća koncentracija naselja što omogućava racionalnije korištenje objekata infrastrukture.

Rekulativacija novostvorenih površina

Novostvorene površine formirane su od lapora koji u početnom periodu ima izrazito skeletni supstrat sa neznatnim dijelom sitnice. Po svojim hemijskim osobinama supstrat, namijenjen rekultivaciji, nije nepovoljan. Reakcija rastvora je neutralna do blago alkalna, a nedostatak hranljivih materija može se nadoknaditi intenzivnim djubrenjem.

Rekultivacija novostvorenih površina predviđena je na bazi rezultata dvadesetgodišnjih istraživanja putem poljskih ogleda i pedoloških istraživanja na površinskim kopovima rudnika "Banovići" i "Djurdjevik".

S obzirom na to da su zonalna tla ovog prostora slaba, u procesu rekultivacije novostvorenih površina površinskih kopova "Turija" i "Grivice" nije predviđena selektivna dobivanja ni razastiranje površinskog dijela ovih tala. Smatramo da je efikasnije i racionalnije primijeniti direktnu biološku rekultivaciju poljoprivrednim i šumskim kulturama koje su kroz ogledne zasade pokazale dobre rezultate.

Na površinama predviđenim za poljoprivredu predviđamo zasnivanje slijedećih ekonomski korisnih kultura:

- djetelinsko-travne smješe
- voćnjaci (šljiva, jabuka, kruška i orah).

Zasnivanje navedenih kultura planirano je uz dobru prethodnu pripremu supstrata, uz unošenje većih normi kombinovanih mineralnih đubriva sa većim učešćem fosforne komponente a nešto manje kalcijuma. Mjestimično predviđamo pripremu supstrata uz uzgoj kultura koje će uz primjenu mineralnih đubriva, na laporovitom supstratu dati što veću nadzemnu i podzemnu masu kojom će se prilikom zaoravanja vršiti takozvano zelenišno đubrenje.

R e g u l a c i j a v o d o t o k a i v o d o p r i v r e d n i a s p e k t i k o r i š t e n j a o t k o p n o g p r o s t o r a p o v r š i n s k i h k o p o v a

Kod završnog oblikovanja površina vodili smo računa i o slijedećem:

- da se obezbijedi kontrolisano slivanje vode sa novostvorenih površina,
- da se spriječi proces erozije kosina i planuma odlagališta,
- da se obezbijedi otkopni prostor u periodu eksploatacije od potapanja površinskim vodama,
- da se akumulacije formiraju u prostoru nepogodnom za rekultivaciju kao i da se višenamjenski koriste.

Predviđena je izgradnja sistema kolektora za zaštitu površinskih kopova koji bi kasnije, uz manje izmjene i dogradnju, služili za odvodjenje velikih voda sa novoformiranih površina.

Završetkom eksploatacije predviđeno je formiranje vodne akumulacije "Grivice" koja će u to vrijeme imati regionalni značaj. Osnovne karakteristike ove akumulacije su slijedeće:

- maksimalna dubina	260 m
- ukupna zapremina	688.000.000 m ³

Ukoliko se akumulacija "Grivice" poveže sa akumulacijom "Modrac" podzemnom prostorijom dužine 5 km, može se gravitacijski dobiti 450.000.000 m³ vode, pri čemu geodetska razlika u visini iznosi 114 m.

Poznato je da u tuzlanskom regionu već sada nedostaje pitke i industrijske vode.

Pored proizvodnje uglja, površinska eksploatacija može omogućiti i efikasnije korištenje vodnih resursa u okolnom prostoru, za snabdjevanje pitkom i industrijskom vodom, za korištenje i akumulaciju energije izgradnjom reverzibilnih i protočnih hidroelektrana, za navodnjavanje u poljoprivredi, kao i za razvoj turizma i ribogojstva. Ukoliko vodoprivredne organizacije budu zainteresovane, pored akumulacije "Grivice" moguće je formirati i akumulaciju "Turijska" sa korisnom zapreminom od oko 200.000.000 m³ i visinskom razlikom u odnosu na akumulaciju "Modrac" od 160 m. Izradom 11 km podzemne prostorije moguće je u akumulaciju "Turijska" uvesti dio vode rijeke Krivaje.

Formiranje akumulacije "Turijska" moglo bi se realizovati već 1995. godine.

D o p u n s k a i s t r a Ź i v a n j a i u s a g l a š a v a n j e š i r i h i n t e r e s a p r o s t o r n o g u r e d j e n j a

Studijom uticaja rudarskih radova rudnika mrkog uglja "Tito" Banovići na prostorno uređenje područja Turijska i Grivice predviđen je i program dopunskih istražnih radova koje treba izvesti prije pristupanja izradi izvedbenih projekata rekultivacije i prostornog uređenja. Program je obuhvatio:

- pedološko istraživanje supstrata formiranih površina
- fitocenološko istraživanje
- poljske ogledne sa ratarskim kulturama
- istraživanje kvaliteta vode u akumulacijama
- istraživanja vezana za definisanje uslova gradnje na odlagalištima.

Pored dopunskih istraživanja potrebno je na bazi pomenute studije izvršiti usaglašavanje dugoročnih planova razvoja sa ostalim korisnicima prostora. Nakon obavljenog usaglašavanja izvršiti potrebne korekcije rješenja predviđenih u Studiji, te pristupiti izradi izvedbene dokumentacije za eksploataciju uglja, rekultivaciju i prostorno uređenje.

O c j e n a t r o š k o v a p r o s t o r n o g u r e d j e n j a i r e k u l t i v a c i j e

Ocjena troškova prostornog uređenja i rekultivacije za područje površinskih kopova "Turijska" i "Grivice" sačinjena je na bazi cijena krajem 1981. godine.

U slijedećem pregledu dajemo specifikaciju ovih troškova:

Završno oblikovanje površina	576.670.000 din.
Rekultivacija zemljišta	516.340.000 "
Uredjenje gradjevinskog zemljišta	412.300.000 "
Izgradnja naselja	1.266.750.000 "
Dovod vode za naselja	64.460.000 "
Izgradnja mreže za napajanje naselja električnom energijom	12.400.000 "
Izgradnja saobraćajnica	248.500.000 "
Završno uređenje vodotoka	8.530.000 "
Premještanje grobova starih do 25 g.	5.750.000 "
Dopunski istražni radovi	15.200.000 "
Izrada projektne dokumentacije za rekultivaciju i prostorno uređenje	61.000.000 "
U K U P N O :	3.187.900.000 "

Od navedenog predračunskog iznosa^u periodu investicione izgradnje I. bloka TE "Tuzla B" utrošiće se 635.000.000 din. dok će preostali iznos postepeno teretiti tekuću proizvodnju.

Imajući u vidu da eksploatacione rezerve površinskih kopova "Turijska" i "Grivice" iznose približno 113.000.000 tona rovnog uglja, troškovi prostornog uređenja i rekultivacije teretiti će cijenu koštanja uglja sa 28 din, ili 27 % od prodajne cijene uglja.

ZAKLJUČAK

Na osnovu rezultata istraživanja rekultibilnosti geoloških serija krovine površinskog kopa Rudnika mrkog uglja u Banovićima i analize prirodnih i ekonomskih uslova na dijelu eksploatacionog polja ovog rudnika, površine 3,593 ha, utvrđen je plan:

1. Neposredne poljoprivredne rekultivacije na površini od 1.870 ha a šumarske na površini od 913 ha;
2. Formiranje vodnih akumulacija na površini od 460 ha i
3. Uredjenje gradjevinskog zemljišta površine 350 ha na kome će se izgraditi tri nova naselja sa ukupno 5.400 stanovnika.

Ukupni troškovi rekultivacije sa kompleksnim prostornim uređenjem i izgradnjom naselja iznose 3,2 milijarde dinara, što iznosi 2,7 % od prodajne cijene uglja.

L I T E R A T U R A

- B o j a d ž i ć, N. (1964): Pošumljavanje ogoljelih rudničkih zemljišta tzv. jalovina. Narodni šumar, No 1-2, Sarajevo.
- Ć i r i j a k o v i ć, M., M u j č i n o v i ć, M., F a k i ć, F. (1978): Uticaj depresija na uspjeh neposredne vočarske rekultivacije laporovitog rudarskog odlagališta. Zemljište i biljka, Vol. 27, No 1-2, Beograd.
- Č u r i ć, R., J o v a n d i ć, P. (1976): Rast i razvoj crnog bora na rekultivisanoj "jalovini" objekta Čubrići kod Banovića. V kongres JDPŽ, Sarajevo.
- "E n e r g o p r o j e k t" Beograd, (1976): Izbor optimalne lokacije TE Tuzla snage 2000 MW (Tehnička dokumentacija Instituta za rudarska istraživanja Tuzla).
- I n s t i t u t za rudarska istraživanja Tuzla, (1978): Mogućnosti proizvodnje uglja u SR BiH na bazi dokazanih rezervi za ekonomski opravdanu proizvodnju električne energije do 2000 godine (Tehnička dokumentacija Instituta).
- O m e r ć e h a j i ć, H. (1978): Neka opažanja o primjeni neposredne ratarske rekultivacije odložene otkrivke. Zemljište i biljka, Vol. 27, No 1-2, Beograd.
- R e s u l o v i ć, H. (1979): Karakteristike fizičkih svojstava glinovitih depozita na području Banovića. Zemljište i biljka, Vol. 28, No 3, Beograd.
- R e s u l o v i ć, H., B r a j k o v i ć, B. (1978): Dinamika potrošnje zemljišta u nepoljoprivredne svrhe na jednom dijelu industrijske regije tuzlanskog basena. Zemljište i biljka, Vol. 27, No 1-2, Beograd.
- R e s u l o v i ć, H., Ć i r j a k o v i ć, M. (1976): Neke karakteristike plodnosti i klasifikacije rekultiviranih zemljišta na području Banovića (Sjeverna Bosna). V kongres JDPŽ, Sarajevo.
- V o n č i n a, Z., (1975): Smjernice za rad na rekultivaciji i prostornom uređenju zemljišta pod uticajem rudarskih radova na području Titovih rudnika Kreka-Banovići u Tuzli (Dokumentacija institut za rudarska istraživanja Tuza).
- V o n č i n a, Z., Ć i r j a k o v i ć, M. (1975): Generalni izvještaj o radovima na rekultivaciji. Zbornik radova sa simpozijuma o zaštiti čovjekove sredine od posljedica podzemne eksploatacije mineralnih sirovina, Tuzla.

Vončina, Z., Djindić, M., Ćirjaković, M.,
Omerćehajić, H. (1975a): Rekultivacija i pros-
tornno uredjenje zemljišta pod uticajem rudarskih radova
na eksploataciji mrkog uglja u sklopu Titovih rudnika
"Kreka-Banovići" u Tuzli. II Jugoslovenski simpozijum o
površinskoj eksploataciji, Tuzla.

RAUMEINICHTUNG DER NORDTEILENGRUBENFELDE STEINKOHLENGGRUBE

"BANOVICI"

Z. Vončina, D. Tumenko, M. Ćirjaković, R. Begić, H. Omerćehajić,
R. Arnautalić

Bergbauinstitut Tuzla

Z u s a m m e u f a s s u n g

Auf Grund Untersuchungsergebnissen der Rekultivabilität geologisc-
hen Serien des Hangendes Tagebau in Banovići und Analyse natur
und Wirtschaftlichen Bedingungen auf dem Grubenfeldcile, die
Fläche 3593 ha ist festgestellt.

1. Der Plan unmittelbare landwirtschaftliche Wiederurbarmachung
auf dem Fläche vom 1870 ha und Waldwiederursbar machung 913
ha.
2. Formierung Wasservoräte vom 460 ha und,
3. Vorbereitung der Baustelle mit Fläche 350 h. Auf diesen Ort
drei Vird drei neuen Ausiedlungen mit 5400 Beielkerung
erbanen.

Gesuntlasten der Wiederurbarmachung mit Raumeinrichtung und
Ansiedlung-ausbau sind 3.200.000 milio. Das ist der Preis
vom 2,7 % Kohlenverkaufspreis.