

STANIŠA IVANOVIĆ, Titograd

INŽINJERSKO-GEOLOŠKI ASPEKTI U PROBLEMU OČUVANJA PRIRODNOG POTENCIJALA SKADARSKOG JEZERA I OKOLINE

»I tako nas na svakom koraku činjenice opominju o tome da mi ne vladamo prirodom onako kako zavojevač vlada nad tuđim narodom... Svo naše gospodarenje nad njom sastoji se u tome, što mi za razliku od svih drugih bića, poznajemo njene zakone i znamo ih pravilno primijeniti.«

F. Engels »Dijalektika prirode«

UVOD

Problem zaštite prirodne sredine je kompleksan i interdisciplinaran. On ima niz aspekata: ekonomski, sociološki, geološki, geografski, biološki i dr. Postoji i inženjersko-geološki aspekt tog problema.

Inženjerska geologija (geologija za potrebe inženjerskih objekata), pored ostalog, izučava uzajamnost djelovanja čovjeka, inženjerskih objekata i prirodne geološke sredine. Kao takva, ona izučava antropogene izmjene komponenata prirodne sredine koje formiraju i određuju inženjersko-geološke uslove izgradnje. U širem smislu inženjersko-geološki aspekt obuhvata: inženjersko-hidrogeološke, agrogeološke, agrotehničke, industrijske, privredne, odnosno sve vidove čovječe aktivnosti koji mijenjaju geološku sredinu.

Živjeći i radeći u geološkoj sredini, čovjek neprekidno na nju djeluje i učestvuje u njenom preobražaju — tehnogeno, putem inženjerskih objekata, uopšte antropogeno. Zato je jedan od važnih zadataka inženjerske geologije razrada geoloških osnova u problemu očuvanja prirode, odnosno racionalno korišćenje geološke sredine kao sredine življenja i čovječe aktivnosti.

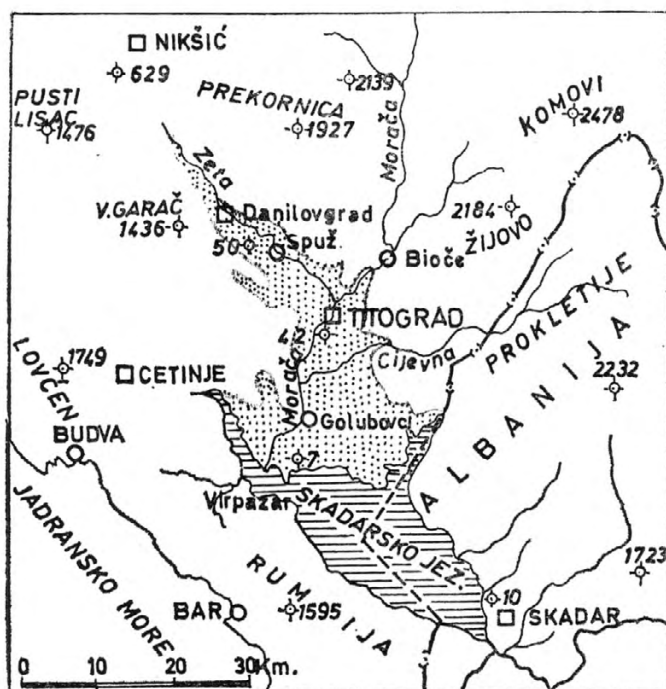
Područje skadarske kotline ima svoje vlastite osobenosti geološke sredine. Ona je, uticajem inženjerskog, odnosno antropogenog djelovanja, iz dana u dan sve više izložena preobražaju i promje-

nama. Imajući u vidu predstojeći intenzivan razvoj ovog područja (uz povećanje broja stanovništva i životnog standarda) promjene će biti još intenzivnije, jer je neminovno širenje urbanih prostora, jačanje privrede, povećanje potreba u hrani i vodi i drugih komunalno-životnih uslova.

Inženjersko-geološki aspekt treba da predvidi očekivane izmjene koje mogu nastati izgradnjom novih objekata i razvitkom privrede. Pored toga, u radu se daje i kraći osvrt na dosadašnje propuste koji su nastali usled nepoznavanja nekih osobenosti geološke sredine i djelovanja objekata na tu sredinu. Na kraju se daju važnije preporuke u cilju očuvanja prirodnog potencijala ovog područja i racionalnog korišćenja prirodne sredine, posmatrano s inženjersko-geološkog aspekta.

GLAVNE OSOBENOSTI GEOLOŠKE SREDINE

Orohidrografija područja. Čemovsko polje s Zetskom ravnicom i Skadarskim jezerom nalazi se južno i jugoistočno od Titograda. Orografski, to područje je jasno izraženo u reljefu kao depresija nepravilnog oblika (sl. 1).



Sl. 1. Pregledna skica položaja skadarske kotline

Sa juga kotlina je ograničena Rumijom i Sozinom, sa zapada brdima Stare Crne Gore, a sa istoka i sjeveroistoka ograncima Žijova i Prokletija. Na jugoistoku kotlina se nastavlja u pravcu Skadra, a na sjeverozapadu se produžava u području Lješkopoljskog luga i Bjelopavličke ravnice.

Skadarsko jezero se nalazi na jugu depresije. Njegova površina, na teritoriji Jugoslavije, iznosi 4312 km². Sjeverna granica jezera je promjenljiva u zavisnosti od nivoa vode. U srednjem višegodišnjem nizu ta granica pada između apsolutnih kota 4,5 i 5,5 m. Odatle počinje Zetska ravnica i Čemovsko polje, čije kote se povećavaju i dostižu na sjeveru 50 do 60 m, a na sjeveroistoku i do 100 m. Na taj način, opšti pad reljefa je k jugu uz postojanje nagiba k zapadu i jugozapadu.

pozitivne forme reljefa u ravnici su humovi. Njihova visina iznosi do oko 300 m: Vranjina (302 m), Odrinska Gora (228 m), Dajbapska Gora (170 m), Šipčanska Gora (136 m), Gorica (131 m), Ljubović (100 m) itd.

U ravnici su usječena korita Morače, Cijevne, Ribnice, Zete i Sitnice. Morača teče zapadnim obodom ravnice i ima relativno uzano i duboko korito. Širina korita ne prelazi 100 m, a dubina je oko 30 m (područje Titograda). Cijevna ulazi u ravnicu sa sjeveroistoka i uliva se u Moraču u centralnom dijelu ravnice. Dubina njenog usijecanja ne prelazi 15 m, a mjestimično ima veoma uzano korito (1 m). Ribnica je lijeva pritoka Morače sa kratkim površinskim tokom, dok su desne pritoke Morače Zeta i Sitnica (uzvodni dio Sitnice se naziva Matica). Zeta ima mali pad rečnog korita usled čega gradi česte meandre.

Geološke odlike. Zetska ravnica s Skadarskim jezerom čini jedinstvenu geološku cjelinu. Njena geneza je vezana za epirogenetske pokrete spuštanja koji se i danas obavljaju. Intenzitet spuštanja, prema podacima geodetskih mjerenja (Savezna geodetska uprava, 1972), iznosi 2 mm godišnje.

Obod Zetske ravnice izgrađuju krečnjaci i dolomiti jurske i kredne starosti. Oni čine podlogu mlađim neogenim i pleistocnim sedimentima same ravnice. Ipak, neogene gline, pjeskovi i pješčari su utvrđeni jedino u najdubljim djelovima depresije (istražno bušenje u ataru sela Gostilja).

Na većem dijelu depresije preko krečnjačko-dolomitskog paleoreljefa leže fluvio-glacijalne naslage pleistocena. Nanos se sastoji od krečnjačko-dolomitskog pijeska, šljunka i valutaka. Prosječna krupnoća sitnijeg materijala iznosi 20 do 80 mm, a valutaka i preko 200 mm u prečniku. (OCDE — Agrokombinat »13. jul«, 1972). Šljunak je mjestimično vezan karbonatnim vezivom te prelazi u konglomerate. Oni su prisutni naročito u zonama naizmjeničnih vlaženja i isušivanja (strane rečnih korita Morače i Cijevne).

Zbog morfološke denivelacije površine krečnjačko-dolomitskog paleoreljefa i usled prisustva neogenih tvorevina, debljina fluvio-glacijalnog nanosa varira od 30 do 80 m.

Obodom Skadarskog jezera fluvio-glacijalni nanos je mjestično pokriven jezerskim naslagama (Vranjina, ušće Gostiljeske rijeke), dok se na manjem prostoru, sjevernim obodom ravnice, javlja paleogeni fliš.

U tektonskom pogledu, Zetska ravnica pripada Starocrnogorskoj kraljušti (Z. Bešić, 1951). U sklopu te kraljušti prisutan je antiklinalni dio kojeg izgrađuju karbonatne stijene trijasa i jure i sinklinalni dio oboda ravnice koji se sastoji od gornjokrednih krečnjaka i dolomita i paleogenoga fliša.

Glavni pravci prostiranja tektonskih struktura južnog dijela Skadarske kotline su dinarski: sjeverozapad-jugoistok. Strukture sjevernog dijela imaju generalni pravac pružanja istok-zapad. Skadarska depresija se nalazi između navedenih pravaca prostiranja tih osnovnih struktura, sa čime je vezan njen postanak.

Saglasno strukturama, glavni disjunktivni poremećaji se pružaju pravcem sjeveroistok-jugozapad. Mlađi rasjedi su registrovani obodom ravnice, a stariji u samoj ravnici.

Seizmički, područje je izrazito aktivno o čemu svjedoče brojni jaki potresi u bližoj i daljoj prošlosti. Osnovni stepen seizmičkog intenziteta iznosi IX^oMCS skale.

Hidrogeološke odlike. U hidrogeološkom pogledu, sedimenti koji izgrađuju područje mogu se svrstati u 3 kategorije:

- vodopropustni fluvio-glacijalni sedimenti (hidrogeološki kolektori s intergranularnom poroznošću);
- vodopropustni mezozojski sedimenti — krečnjaci i dolomiti (karstni hidrogeološki kolektori);
- vodonepropustni paleogeni i tercijarni sedimenti (hidrogeološki izolatori).

Podzemne vode se javljaju u fluvio-glacijalnom nanosu same ravnice — kvartarni akvifer i karstnim kolektorima koji se nalaze u obodu i podlozi ravnice.

Površina rasprostranjenja kvartarnog akvifera iznosi oko 250 km², dok se njegova debljina kreće od 30—50 m u sjevernom djelu ravnice i 80—90 m u južnom dijelu. Poroznost fluvio-glacijalnog nanosa iznosi 25%, specifična izdašnost oko 0,8 poroznosti, a koeficijent specifične izdašnosti 0,2. Koeficijent filtracije varira od $2,02 \times 10^{-2}$ m/sec do $1,04 \times 10^{-3}$ m/sec (SFRJ — FAO, Agrokombinat »13. jul«, 1971).

Karstni akviferi su prisutni po obodu i u podlozi ravnice (ispod fluvio-glacijalnog nanosa) gradeći razbijenu izdan. Poroznost krečnjaka i dolomita je mala i iznosi 1 do 2%. Međutim, njihova vodopropustnost može varirati u širokim granicama. Tako, pojedini djelovi karstnog kolektora mogu sprovesti više metara kubnih podzemne vode, dok je vodopropustnost istih stijena izvan jače karstifikovanih zona veoma mala.

Karstna izdan, iako na većoj dubini, znatnog je kapaciteta i u pogledu vodosnabdijevanja ima veliki značaj, naročito u sjevernom dijelu polja, gdje je debljina fluvioglacijalnog nanosa relativno mala.

Eocenski fliš, koji se javlja obodom Bjelopavličke i Zetske ravnice predstavlja hidrogeološki izolator. Zbog prostornog položaja i ograničenog rasprostranjenja on nema bitnijeg uticaja na hidrogeološke odlike područja.

Neogeni sedimenti (gline otkrivene bušenjem u Gostilju) predstavljaju takođe hidrogeološke izolatore. One razdvajaju kvartarni akvifer od karstnih kolektora.

U plavljenom dijelu Skadarskog jezera fluvioglacionalni nanos je pokriven nepropusnim jezerskim naslagama. To dovodi do lokalnog smanjenja vertikalne propusnosti fluvioglacijalnog nanosa, a mjestimično uslovljava pojavu sapete izdani u plavljenom dijelu područja.

U cjelini, izdan koja se formira u fluvioglacijalnom nanosu Čemovskog polja i Zetske ravnice predstavlja glavni rezervoar podzemnih voda koji treba imati u vidu pri razmatranju zaštite i očuvanja geoprirodnog potencijala ovog jedinstvenog područja.

Razmotrićemo detaljnije mehanizam i uslove hranjenja i pražnjenja ovog akvifera podzemnih voda na osnovu dosad izvedenih bunara.

U ravnici postoji znatan broj bušenih bunara. Njihova dubina se kreće od 30 do 80 m, a dubina do nivoa vode od oko 13 do 60 m. Amplitude kolebanja nivoa voda kreću se od 2 do 3 m, u južnom i zapadnom dijelu Čemovskog polja i od 4 do 6 m u istočnom i sjevernom dijelu Zetske ravnice.

Kote nivoa izdani rastu od jezera prema sjeveru dostižući u minimumu voda vrijednost 30 m, a u maksimumu 36 m (vodostaj u Zagoriću). Bliže Skadarskom jezeru minimalni nivo podzemnih voda je na koti 6—8 m, a maksimalni 8—10 m.

Nivo izdani kvartarnog akvifera generalno pada od sjevera ka jugu, tj. ka Skadarskom jezeru, kako pri visokom tako i pri niskom vodostaju. Gradijenti toka za visoki nivo podzemnih voda iznose između 0,00154 i 0,00141 i veći su za sjeverni dio područja (D. Z o g o v i ć, 1979). Specifični kapacitet većine bunara iznosi oko 30 l/sec/m' ali dostiže i preko 1000 l/sec/m'.

Prihranjivanje kvartarnog akvifera Zetske ravnice vrši se direktnom infiltracijom padavina, infiltracijom vode rečnih tokova i pritanjem iz karstnih akvifera oboda ravnice.

Ako uzmemo u obzir da je površina kvartarnog akvifera 250 km², a visina infiltriranog dijela padavina 1 m, u prosjeku će se kvartarni akvifer prihranjivati 250×10^{-6} m³/god., odnosno 7,93 m³/sec.

S druge strane, na prihranjivanje kvartarnog akvifera veliki uticaj ima infiltracija rečne vode Morače, Cijevne i Ribnice.

Prema Izvještaju OCDE — Agrokombinat »13. jul«, (1972), oko $10 \text{ m}^3/\text{sec}$ (period osmatranja od 1951. do 1965), se u minimumu voda infiltrira iz Morače u kvartarni akvifer na potezu od Titograda do Botuna. (Često južno od Botuna Morača u minimumu voda presušuje.)

U periodu niskih voda takođe presušuje Cijevna nizvodno od Ržaničkog mosta. Prosječan iznos kojim se prihranjuje kvartarni akvifer u periodu niskih voda iz Cijevne je $2 \text{ m}^3/\text{sec}$, a u toku preostalog vremena iznosi preko $5 \text{ m}^3/\text{sec}$ (D. Z o g o v i ć, 1979).

Treba pomenuti značajne pojave karstnih voda koje ističu obodom ravnice i koje učestvuju u prihranjivanju kvartarne izdani. Takvo je vrelo Mareze čija se izdašnost kreće od 2 do $10 \text{ m}^3/\text{sec}$ kao i vodotok Ribnice s proticajem od nule do $30 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Pražnjenje kvartarnog akvifera se vrši direktno podzemnim putem u Skadarsko jezero, zatim preko karstnih akvifera, preko postojećih površinskih tokova južnog dijela Zetske ravnice, a pri maksimalnim nivoima podzemne vode i preko rijeke Morače.

Tome treba dodati i vještačko crpljenje iz postojećih bunara.

Najvećim dijelom podzemne vode se prazne direktno u jezero, a pri višim pijezometrijskim nivoima izdani u postojeće površinske rečice: Zetica, Gostiljska rijeka, Mala Mrka, Velika Mrka, zatim Plavnica i Tara u jugozapadnom dijelu kvartarnog akvifera. (Procijenjeni protok Plavnice i Gostiljske rijeke iznosi $1 \text{ m}^3/\text{sec}$ pri srednjem pijezometrijskom nivou). Vještačko pražnjenje akvifera vrši se crpljenjem za potrebe vodosnabdijevanja, navodnjavanja i industrije.

Može se zaključiti da su kvartarna izdani ravnice, karstni kolektori oboda polja, površinski rečni tokovi i vode jezera u uzajamnoj hidrauličkoj vezi što je neophodno imati u vidu sa staništa zaštite podzemnih voda od zagađenja.

Inžinjersko-geološke odlike. U inžinjersko-geološkom pogledu teren pruža povoljne uslove za gradnju. To je rezultat prisustva inžinjersko-geoloških kategorija stjenkih masa povoljnih fizičko-mehaničkih svojstava. Područje je pretežno izgrađeno od grubozrnih šljunkovito-pjeskovitih sedimenata (sem priobalnog dijela Skadarskog jezera), koji su homeogeni, ocjediti i dobro nosivi te praktično nema mogućnosti za diferencirano slijeganje.

Obodom ravnice zastupljene su kamenite stijene koje izgrađuju stabilne terene zbog čega su klizišta, odroni i drugi vidovi nestabilnosti padina veoma rijetki. U cjelini, inžinjersko-geološki procesi i pojave su slabo razvijeni, što još više doprinosi poboljšanju uslova gradnje.

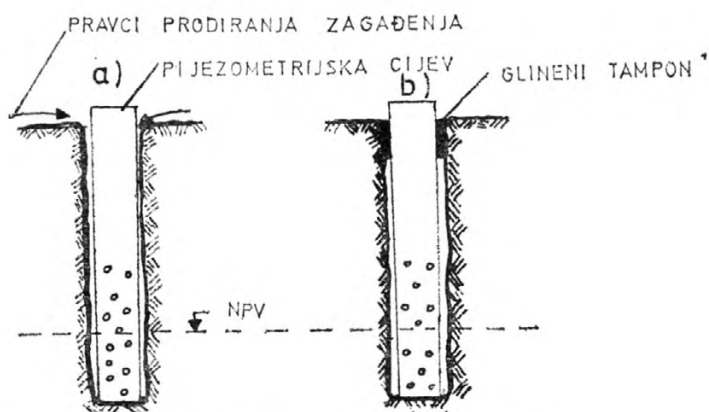
Jedina nepovoljnost u pogledu gradnje je visoki stepen seizmičkog intenziteta (osnovni stepen iznosi IX° MCS skale) zbog čega je neophodno preduzimati mjere aseizmičke izgradnje.

DOSADAŠNJI PROPUSTI PRI RAZMATRANJU DEJSTVA OBJEKATA
NA OKRUŽUJUĆU SREDINU

Uzroci osiromašenja geološke sredine i pogoršanja prirodnih uslova mogu nastati u različitim fazama izgradnje objekata — u fazi istraživanja, projektovanja i neposredne gradnje.

Prve greške često pripadaju istraživačima, pošto svaka izgradnja počinje s istraživanjem. Navešćemo primjer izvođenja istražnih bušotina na području Kombinata aluminijuma u Titogradu, koje su bušene u cilju utvrđivanja mikrolokacije zagađivača podzemnih voda u reonu ovog objekta.

Bušotine su izvedene prečnikom ϕ 101 mm poslije čega su ugrađene piježometrijske cijevi ϕ 86 mm, radi osmatranja kolebanja nivoa podzemnih voda i uzimanja uzoraka u cilju praćenja intenziteta zagađenja. Na taj način između zidova bušotina i zidova cijevi ostaje zazor (sl. 2a).



Sl. 2. Izvođenje istražno-piježometrijskih bušotina:

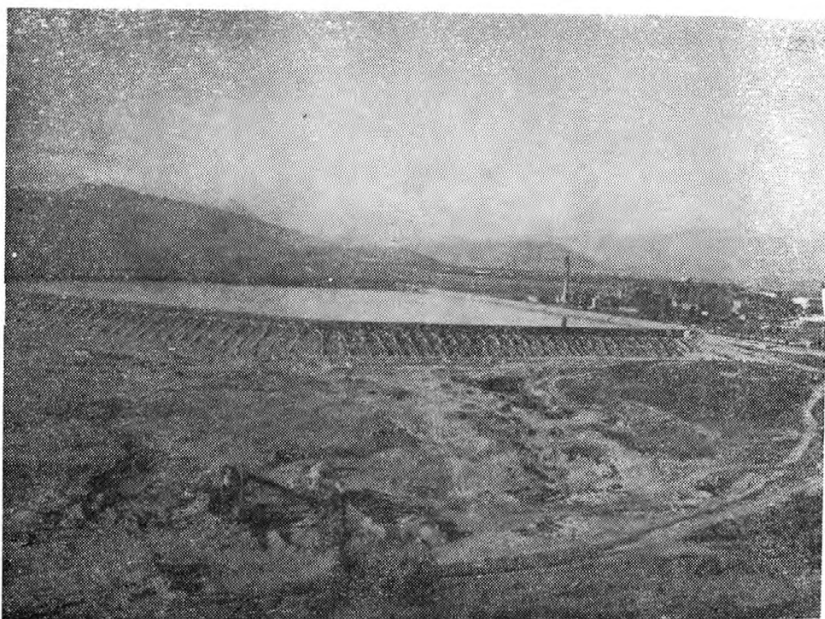
- a) u uslovima mogućeg prenosa zagađenja sa površine terena u podzemlje;
b) u uslovima spriječene mogućnosti širenja zagađenja.

Zbog površinske zagađenosti terena, kakva je prisutna u krugu Kombinata aluminijuma (prisustvo crvenog mulja, boksitne prašine i produkata raznih hemijskih agenasa) štetni sastojci bivaju spirani atmosferskom vodom te lako dospijevaju u morfološka mikroudubljenja u blizini usta bušotina. Ulazeći u zazor između zidova bušotina i piježometrijskih cijevi, oni gravitaciono prodiru do podzemnih voda, prenoseći zagađenje iz površinskih djelova terena široko u podzemlje. Tako se dogodilo da intenzitet zagađenosti bude dodatno povećan u blizini (pojedinih) novoizvedenih bušotina, koje su upravo izvođene kao istraživačke, radi definisanja postojećeg stanja zagađenosti.

U ovakvim uslovima geološke sredine neophodno je ugrađivanje glinenog tampona (obično 1 m dubine) između cijevi i zidova bušotina (sl. 2b).

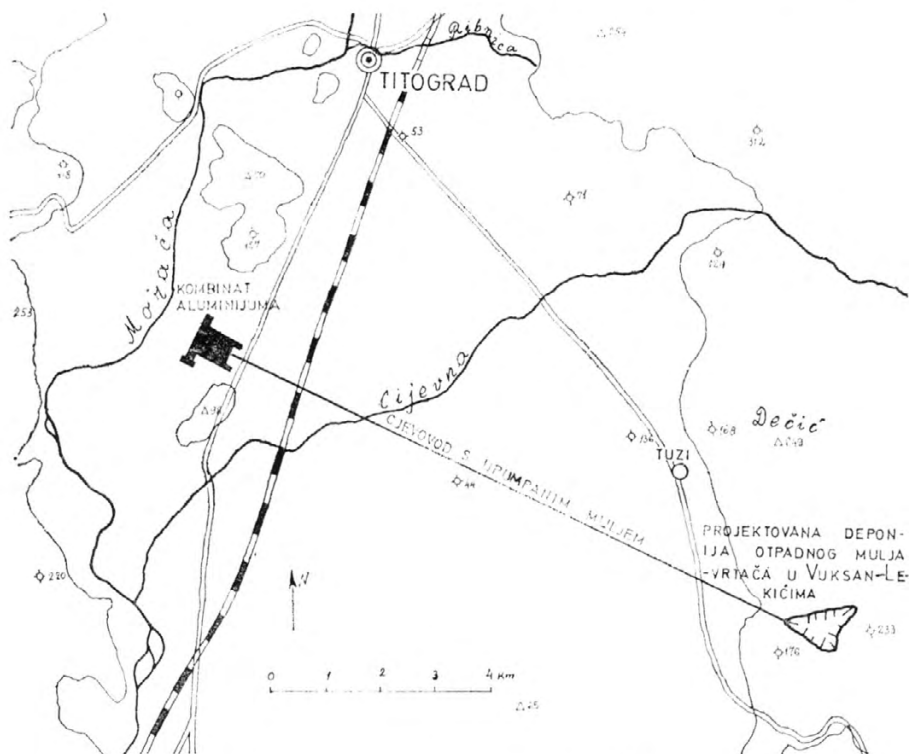
Greške u fazi projektovanja najčešće nastaju kao rezultat usko profesionalne ograničenosti pri donošenju određenih ekonomskih i inženjersko-tehničkih rješenja. Očigledan primjer je deponija otpadnog mulja Kombinata aluminijuma, koja nije valjano riješena u fazi projektovanja. (Postojeća deponija je izgrađena na površini ravnog terena neposredno uz Kombinat izvođenjem nasipa od rastresitog materijala uz primjenu plastičnih traka kao izolacije).

Kao posledica takvog rješenja nastupili su problemi u fazi eksploatacije objekta — prodiranje otpadnih voda kroz zidove nasipa i prelivanje preko nasipa. Kasnije se pokušalo sa ojačavanjem i podizanjem nasipa kao i izgradnjom pomoćne deponije (sl. 3) što nije ni trajno ni valjano rješenje.



Sl. 3. Deponija otpadnog mulja Kombinata aluminijuma u Titogradu: privremeno rješenje za fabriku i stalna potencijalna opasnost zagađenja šireg područja.

Umjesto navedenog rješenja trebalo je iskoristiti povoljne geološke uslove (uz primjenu određenih postupaka inženjersko-geološke melioracije) i koristiti veliku vrtaču u blizini naselja Vuksan Lekići, kao trajno rješenje ovog problema (sl. 4).



Sl. 4. Projektovana deponija otpadnog mulja: vrtača u Vuksan-Lekićima povezana cijevima kojim bi se upumpani mulj iz fabrike prenosio do deponije.

Greške pri izgradnji najvećim dijelom nastaju zbog netačne ocjene uzajamnog djelovanja objekta, ili kompleksa objekata, s okružujućom sredinom. Tako se pri izgradnji Kombinata aluminijuma u Titogradu nije dovoljno vodilo računa o razgranatoj podzemnoj i površinskoj hidrografskoj mreži, plitkom nivou podzemnih voda, hidrauličkoj povezanosti podzemnih i površinskih voda, visokom stepenu seizmičkog intenziteta itd. i s tim u vezi mogućnosti neočekivanog nastupanja zagađenja kao i prenosa zagađenosti vodenim putem na šira rastojanja.

I na kraju, kao greška može se smatrati potcjenjivanje mjera upozorenja u zaštiti geološke sredine. Takav slučaj je bio u vezi izgradnje kamenoloma i separacije u Virpazaru, u sklopu ranije predviđene fabrike sintermagnezita u Baru, kada se (u početku) olako prelazilo preko važnih argumenata — sadržaj žive u dolomitima Crmnice, mogućnost nepovoljnog dejstva jačeg zemljotresa i sl.

VAŽNIJE INŽINJERSKO-GEOLOŠKE PREPORUKE PRI RAZMATRANJU UKLJUČENJA OBJEKATA U OKRUŽUJUĆU SREDINU

Remećenje ravnoteže i izmjena prirodne sredine u određenom stepenu su neizbježni, ali ne treba dopustiti štetne i opasne posljedice. Imajući u vidu dosadašnje negativno iskustvo, vezano za izgradnju objekata, kao i osobenosti geološke sredine ovog područja, dajemo sledeće važnije inženjersko-geološke preporuke:

1. K očuvanju prirodne sredine ovog područja treba pristupiti od zaštite manjih, odvojenih delova, vodeći računa o zaštiti šireg regiona, odnosno čitavog prirodnog okruženja Skadarskog jezera. Zbog toga treba primijeniti diferencirani režim korišćenja prirodne geološke sredine kako slijedi:

a) Izdvojiti delove područja koji su od posebnog ekološkog značaja, imajući u vidu endemsko razviće određenih tipova flore i faune.

b) Izdvojiti područja koja imaju kulturno-istoriski značaj.

c) Izdvojiti postojeće i buduće zone koje su namijenjene za odmor i rekreaciju, odnosno turizam.

d) U delovima terena sa nepovoljnim inženjersko-geološkim uslovima (priobalni dio jezera) pristupiti poboljšanju prirodnih uslova — rekultivacija zemljišta, primjena kompleksnih inženjersko-geoloških melioracija, poboljšanje sanitarno-higijenskih i estetskih uslova životne aktivnosti i sl.

e) Izdvojiti područja u cilju namjenskog korišćenja i razvitka određenih privrednih aktivnosti — poljoprivredno zemljište, urbano (građevinsko), industrijsko itd.

2. U delovima terena gdje se predviđa proširenje gradskog područja, ili izgradnja odvojenih objekata, potrebno je predvidjeti izmjenu prirodne situacije, odnosno neophodne mjere zaštite, radi sprečavanja negativnog djelovanja objekata na okružujuću sredinu. U tom cilju inženjersko-geološke mjere zaštite treba da nađu odraza u svim fazama projektovanja od idejnih do glavnih projekata.

3. Kod istraživača i projektanata treba razvijati pažnju u cilju očuvanja prirodnog potencijala ovog područja. Oni trebaju da budu obaviješteni o dosadašnjim propustima kao i o važnim pitanjima iz teorije i prakse zakonodavstva u oblasti očuvanja prirode i poboljšanja geološke sredine, kako se propusti i greške ne bi ponovili.

Postupajući po navedenim preporukama, smatramo da bi se onemogućila veća disharmonija uzajamnog djelovanja objekata i okružujuće sredine i spriječila započeta degradacija prirodnog pejzaža ovog područja. To bi bilo daleko korisnije i efikasnije nego kasnije voditi borbu s neželjenim posledicama.

ZAKLJUČAK

U problemu očuvanja prirode nemoguće je prilaziti dogmatski s pozicija konzervacije postojećeg stanja, odnosno u smislu »ne dirati« u prirodu. Savremena inženjerska geologija nastoji sačuvati neprikosnovenost prirode u uslovima neprekidne čovječe aktivnosti. Ona nastoji naći takve metode vođenja privrede kako bi se maksimalno očuvale prirodne osobenosti područja.

Skadarsko jezero i okolina ima svoje vlastite osobenosti geološke sredine. U njenom korišćenju treba pristupiti diferencirano, vodeći računa o zonama koje imaju poseban ekološki značaj, koje su predviđene za odmor i rekreaciju, koje imaju kulturno-istorijski značaj i koje zahtijevaju kompleksnu inženjersko-geološku melioraciju.

U djelovima terena u kojima je moguća izgradnja objekata potrebno je predvidjeti, ili prognozirati, izmjenu prirodne situacije i mogućnost razvitka antropogenih geoloških procesa, kao rezultat uključenja objekata u okružujuću sredinu. U slučaju potrebe predvidjeti neophodne mjere zaštite.

Zbog evidentnih dosadašnjih propusta (u fazi istraživanja, projektovanja i građenja pojedinih objekata), inženjersko-geološke preporuke, kojima treba da se preduhitre neželjene posledice, koje mogu biti izazvane negativnim antropogenim procesima, treba da nađu odraza u projektima na svim stadijumima projektovanja. Pri tome treba posebno voditi računa da se očuvanju prirodnog potencijala Skadarskog jezera i okoline ne pristupi s pozicija lokalnih, već širih, regionalnih, čak i globalnih mjera zaštite, pošto uticaj izgradnje objekata može izaći izvan mjesnih granica.

Paralelno s tim kod istraživača je potrebno vaspitavati i povećavati pažnju u cilju očuvanja i poboljšanja prirode i racionalnog korišćenja prirodnih resursa ovog, po mnogo čemu, jedinstvenog područja. U tom cilju neophodno je širiti front naučnih ispitivanja po datom problemu i povećavati ulogu naučno-istraživačkih instituta u razradi teoretskih i metodoloških aspekata problema izmjene okružujuće sredine uticajem čovjekove aktivnosti.

LITERATURA

1. Agrokombinat »13. jul«, 1961: Ćemovsko polje i priobalna zona Skadarskog jezera, Titograd.
2. Bešić, Z., 1951: Neki novi pogledi i shvatanja o geotektonici Dinarida, Ibridi, knjiga IV, Beograd.
3. OCDE — Agrokombinat »13. jul«, 1972: Aktiviranje Ćemovskog polja (Crna Gora — Jugoslavija), Idejni projekat navodnjavanja (Zona »C«), Tom II — Resursi, Titograd.

4. Savezna geodetska uprava, 1972: Karta recentnih vertikalnih pomjeranja »SFRJ«, Beograd.

5. SFRJ — FAO, Agrokombinat »13. jul«, 1971: Predprojekat zaštite od poplava i melioracije priobalne zone Škadarskog jezera, Tom VII Hidrogeologija i inženjerska geologija, Titograd.

6. Zogović, D., 1979: Čemovsko polje, hidrogeološka studija, Beograd

Staniša IVANOVIĆ

ENGINEERING GEOLOGICAL ASPECTS OF THE PROBLEM
OF PRESERVING THE NATURAL POTENTIAL OF THE LAKE
OF SKADAR AND ITS SURROUNDINGS

Summary

It is impossible to approach the problem of preserving Nature dogmatically, from a standpoint of conserving the existing state, i.e. in the sense of »don't touch« Nature. Contemporary engineering-geology attempts to preserve the unviolableness of Nature under the conditions of continual human activity. Attempts are made to find such methods of directing economic life so as to preserve to a maximum the natural properties of a region.

The Lake of Skadar with its surroundings has the personal characteristics of a geological environment. Its usage must be approached in a different manner, paying attention to zones which have particular ecological importance, which are provided for rest and recreation, which have a cultural and historical importance and which require a complex engineering-geological amelioration.

In the parts of the terrain where it is possible to erect buildings, it is necessary to provide for, or predict, changes of the natural situation and the possibility of developing anthropogenic geological processes, as the result of associating the construction with the surrounding environment. If the case necessitates, indispensable protectionary measures must be predicted.

Due to evident current neglects (in the phase of exploration, projection and construction of particular buildings), engineering-geological recommendations should be present in all projects at every stage of projecting, apprehending unwanted consequences, which could result from negative anthropogenic processes. At the same time, particular attention must be paid to the fact that the preservation of the natural potential of the Lake of Skadar and its surroundings must not be approached with local, but rather broader, regional, even global measures of preservation, since the effects of the construction can extend outside of the local borders.

Parallel to this it is important to educate and increase the attention of the explorer with an aim at preserving and improving the nature and rational use of the natural resources of this, for numerous reasons, unique region. To this goal, it is necessary to broaden the expanse of scientific investigations on this question and increase the role of scientific-exploratory institutes in the processing of theoretical and methodological aspects of the problem of changing the surrounding environment as the result of human activity.