

НИКОЛА Б. СПАХИЋ, Титоград

ПРИКАЗ НЕКИХ ТЕХНИЧКИХ РЈЕШЕЊА РЕГУЛАЦИЈЕ СКАДАРСКОГ ЈЕЗЕРА, ДРИМА И БОЈАНЕ

I. УВОД

Провале Дрима 1846. године и поново 1858/59. године стварају бифуркацију у правцу Бојане, што утиче на интензивно засипање корита Бојане на њеном најузводнијем дијелу тока, и ниво Скадарског језера се нагло издиже за око 3,0 m. Поплављена су и заувјек напуштена многа села и велике пољопривредне површине на сјеверној обали Скадарског језера. Од тада до данас стање се само погоршава, јер је ниво језера у сталном порасту због сталног издизања дна корита ријеке Бојане и колмације на дну самог Језера.

Као непосредан узрок овим провалама Дрима сматра се израда канала који су служили за наводњавање пољопривредних површина у равници и довођење воде на млинове у Скадру. Ови канали грађени су и коришћени без икаквог надзора, а стална ерозија их је све више ширила и продубљивала, тако да су за вријеме великих вода прихватили све већи дио вода ријеке Дрима и спроводили их у правцу Бојане. Трагови поменутих канала на албанској територији и данас су видљиви.

Од времена кад је дошло до продора вода Дрима у правцу Бојане и нежељеног стања на овом подручју, чињени су бројни покушаји да се овакво стање поправи и доведе у пребашње али без успјеха.

Тек у периоду од 1930. године почиње се са израдом техничких рјешења регулације на бази квалитетнијих подлога, извршених хидролошких осматрања, мјерења и анализа, а приказ неких од тих рјешења дат је у наредном поглављу.

II. ПРИКАЗ НЕКИХ ТЕХНИЧКИХ РЈЕШЕЊА

1. Техничко рјешење предложено од стране Скадарске секције 1930. године

Од 1923—1926. године са Албанском владом су вођени преговори о условима за пловидбу на Бојани и Скадарском језеру, што је било тијесно везано са регулацијом ријеке Бојане и освајањем и мелиорацијом плавлених површина у приобалној зони Скадарског језера. Пошто преговори нијесу дали резултате, 1928. године југословенска страна се одлучује да ради о свом трошку уређење Скадарског подручја. У том циљу обезбијебена су средства за рад и оснива се у оквиру Хидротехничког одјељења Министарства грађевина — Скадарска секција са сједиштем у Подгорици.

Да би извршила постављени задатак, Скадарска секција је претходно извршила: снимање терена, успоставила одређен број водомјерних станица, хидрометријска мјерења, педолошка испитивања на 40.000 ha у Доњој Зети, Бемовском пољу, долини Ријеке Црнојевића и Црмници. Након извршених испитивања и мјерења израђен је Генерални пројекат са предрачуном радова, као и подјела укупних трошкова на двије државе.

За снижење нивоа Језера, Скадарска секција је предложила три варијанте рјешења, и то:

I варијанта

Спуштање нивоа Језера при малим водама на коту +1,5 мнм. а при великим водама на коту +5,38 мнм.

II варијанта

Спуштање нивоа Језера при малим водама на коту +2,0 мнм. а при великим водама на коту +5,35 мнм.

III варијанта

Спуштање нивоа Језера при малим водама на коту +2,5 мнм. а при великим водама на коту +5,80 мнм.

Југословенски стручњаци оцијенили су, од понуђених варијанти, као оптимално рјешење, варијанту I. Да би се овом варијантом, при минималним нивоима Језера, омогућила пловидба Бојаном, предвиђено је да се из Дрима, који се у циљу растерећења корита Бојане низводно од Ваудеиса скреће у ново корито, Дрињачом доводи неопходна количина воде у Бојану.

Снижавање нивоа Језера при малим водама на коту +1,5 м.нм. неповољно би се одразило на пловидбу Језером и Бојаном.

Према варијанти I, снижавањем нивоа Језера на југословенској територији од поплава се потпуно ослобађа 7.600 ha, а 3.600 ha би било само повремено плављено. Израдом насипа и црпљењем вода могло би се трајно заштитити од поплава и ових 3.600 ha. На албанској територији, према овој варијанти, потпуно се ослобађа од поплава 1.200 ha, а 500 ha би било повремено плављено.

Послије израде Генералног пројекта Скадарске секције, двојица италијанских инжењера Албертели (Arbeltelli) и Мајони (Magioni) предложили су двије варијанте техничког рјешења за снижење нивоа Језера. По првој од предложених варијанти, да би се Бојаном пропуштала максимално велика вода од 1.200 m³/sec, потребно је прокопати корито у ширини од 30 m са дном на коти —3 мнм. испод нивоа мора, ради омогућавања пловидбе бродовима до 600 тона носивости.

Низводно од постојећег моста на излазу из Језера за 375 m, предвиђена је изградња бране са котом круне +3,20 м.нм. којом би се гарантовао минимални ниво Језера на тој коти, док би ката максималног нивоа износила +5,82 мнм. Уз брану је предвиђена и бродска преводница, а у Језеру је предвиђен ископ канала за пловидбу.

Другом варијантом италијански инжењери предлажу да се ниво Језера креће између ката +5,0 и +5,87 м.нм, чиме се обезбјеђује стална пловност Језера.

2. „Предпројекат регулације Бојане“ израђен од стране Института за водопривреду „Јарослав Черни“ — Београд 1968. године

Пошто по до тада израђеним пројектима радови нијесу извођени, то је акција на овом плану настављена тек 1956. године, када је основана Стална југословенско-албанска комисија за водопривреду. Ради ефикаснијег рада Комисија је 1962. године формирала Подкомисију којој је повјерен задатак да изради инвестиционо-техничку документацију и предлог за регулацију Скадарског језера, Дрима и Бојане.

У оквиру рада ове Подкомисије 1968. године, Институту за водопривреду „Јарослав Черни“ из Београда повјерена је израда Предпројекта за регулацију Бојане са циљем да се оцијени што се може постићи само регулацијом овог водотока.

Од више обрађених варијантних рјешења у Предпројекту, на основу техничко-економских критеријума, као најрационалније оцијењене су варијанте „А“ и „Б“.

Варијантом „А“ предвиђено је да се изврши ископ у кориту узводно од просјека Оботи—Белај као и да се реализује сам просјек.

Варијантом „Б“ предвиђено је да се, поред радова из варијанте „А“, на дионици од ушћа Дрима до излаза Бојане из Језера постепено уздигне дно до садашњих кота на самом излазу из Језера (3,50 мнм.).

Ефекти ових двију варијанти биће у даљем тексту приказане са неколико основних показатеља, а упоредо су дате вриједности при природном дотоку Дрима, односно при регулисаном дотоку — вриједности у загради.

Варијанта „А“

Снижење нивоа Језера за вријеме вегетационог периода око 50 см (60), а за вријеме великих вода 20 см (70). Просјечно годишње трајање водостаја изнад коте 7,00 мнм. смањено је од 160 дана на 80 дана (60), а изнад коте 6,00 мнм. од 260 дана на 200 дана (190). Минимални нивои Језера крећу се око 4,80 мнм. (4,60). Просјечно трајање водостаја изнад коте 7,00 мнм. у вегетационом периоду смањено је од 80 дана на 25 дана (15), а изнад коте 6,00 мнм. од 120 дана на 90 дана (80).

Варијанта „Б“

Снижење водостаја Језера у вегетационом периоду око 1,30 м (1,30), а за вријеме великих вода око 1,10 м (1,80). Просјечно годишње трајање водостаја изнад коте 7,00 мнм. 10 дана (4), а изнад коте 6,00 мнм. 85 дана (80). Минимални нивои Језера крећу се око коте 3,80 мнм. (3,85). Просјечно трајање водостаја у вегетационом периоду изнад коте 7,00 мнм. 7 дана (1), а изнад коте 6,00 мнм. 35 дана (15).

Економски значај постигнутог снижења у Предпројекту није оцијењен. Анализирајући приказане ефекте у Предпројекту стоји закључак да се у случају регулације Бојане ради о замашним радовима и инвестицијама са скромним ефектима.

У оквиру Предпројекта обрађена је хидролошка студија Скадарског језера, Дрима и Бојане, као и хидрауличка студија регулације Бојане.

3. „Предпројекат заштите од поплаве и мелиорације приобалне зоне Скадарског језера“ израђен од стране Агрокомбината „13. јул“, ФАО и ОЕСД 1973. године

На захтјев Владе СФР Југославије Уједињене нације су преко својих организација ФАО и ОЕСД пружиле помоћ у реализацији пројекта „Заштита и мелиорација приобалне зоне Скадарског језера“. Подручје које је разматрано у пројекту површине је 10.440 ха, а пружа се поред сјеверне обале Скадарског језера и ограничено је са сјевера изохипсом 9 мнм, а на југу самим Језером. Подручје се протеже правцем запад-исток, дужине је

преко 20 km, а има ширину 4—6 km и названо је зона „А“. У близини западне границе територије подручје пресијеца ријека Морача на два неједнака дијела који се називају „Доњозетска касета“ површине 9.310 ha, и „Цеклинска касета“ површине 1.130 хектара.

У овом пројекту дате су двије могуће алтернативе за заштиту приобалног подручја Скадарског језера од поплава:

- а) очувањем природног режима отицања воде из Језера — 1 варијанта заштите,
- б) промјеном природног режима отицања вода из Језера — 2, 3, 4 варијанта заштите.

Варијанта 1.

По овој варијанти предвиђа се остваривање заштите земљишта и насеља на испитиваном подручју подизањем заштитних насипа и стварањем полдера. У овој варијанти одржава се природни режим отицања воде из Језера. Подручје сјеверног приобалног дијела Скадарског језера у топографском и инжењерско-геолошком смислу оцијењено је као повољно за изградњу система полдера.

Као заштита полдера прихваћене су бране од локалног земљишта. Изабрана траса бране иде изохипсом 7,0 мнм, јер су анализе показале да је нерационално градити бране на нижим котама.

У пројекту је била разматрана и варијанта комбинованог полдерског система која се састојала од такозваних „зимских“ или неплављених и „љетњих“ или плављених полдера. Према варијанти комбинованог полдерског система предвиђено је да се земљиште горњег дијела подручја изнад изохипсе 6,5 мнм. користе за високорентабилне воћарске, виноградарске и повртарске културе, док би нижа земљишта, привремено, од довођења попречних профила плављених брана до профила неплављених брана, користила за узгој траве, окопавина и других једногодишњих култура у периоду од априла до септембра.

У току разраде мелиоративног дијела пројекта, разматрање варијанте „плављених полдера“ оцијењено је као нецјелисходно, јер у условима периодичних плављења која трају дуже вријеме компликује се како изградња, тако и експлоатација мреже за одводњавање и дренажу, а неизбежно долази до одроњавања падина отворених канала и запушавања затворене цијевне мреже.

Варијанта 2.

Овом варијантом предложено је спуштање нивоа великих вода Скадарског језера за два случаја, и то: до кота 7,00 мнм. и 6,00 мнм. Горња граница од 7,00 мнм. прихваћена је на основу хидролошког прорачуна који је показао да је при пропуштању

великих вода, при много нижем нивоу Језера, потребно много више рада за регулацију Бојане. Ово се објашњава смањењем нагиба и повећаним дотицањем Дрима.

За минимални ниво Језера прихваћен је ниво на коти 5,00 м.нм. Прорачуни водног биланса показали су да би се максимални ниво језера спустио на коти 7,00 мнм, корито Бојане мора бити способљено да пропушта $3.300 \text{ m}^3/\text{sec}$ на почетку свог тока, а послје улива Дрима чак $4.500 \text{ m}^3/\text{sec}$. Важно је овдје истаћи да у природним условима када је ниво Језера на коти 7,00 мнм, из Језера истиче свега $535 \text{ m}^3/\text{sec}$.

Радови на повећању пропусне моћи корита Бојане, по овој варијанти, свде се на проширење, учвршћење обала и исправљање корита, услед чега би се дужине корита смањиле са 40 на 33 km. Да би се испунио услов да се максимални ниво Језера не повећава изнад коте 7,00 мнм, потребно је постојећи протинајни профил Бојане повећати 2—3 пута. Да би се испунио услов да максимални ниво Језера не буде изнад коте 6,00 мнм, протинајни профил Бојане треба повећати 3—4 пута.

За одржавање минималног нивоа Језера изнад коте 5,00 м.нм, потребно је изградити регулациону уставу на почетку тока Бојане.

Ради мелиорације површина нижих од кота 7,00 или 6,00 мнм, неопходно је изградити заштитне бране које би биле знатно ниже и јефтиније него у условима природног режима нивоа Језера.

По овој варијанти, инвестиције по једном хектару заштићене површине су скоро 10 пута веће од трошкова заштите ових површина системом полдера. Трошкови експлоатације објеката заштите регулацијом Бојане за неколико пута премашују трошкове експлоатације системом полдера.

Варијанта 3.

Ради смањења максималних нивоа Језера предвиђа се изградња водосабирног система са тунелима на најкраћем растојању Језера од мора. Тунели су предвиђени и као вишенамјенски. Потребна пропусна моћ система одређена је за 2 случаја смањења максималних нивоа Језера, и то: до коте 8,00 мнм. и до коте 6,00 мнм.

Мелиорација површина испод кота 6,00 мнм. или 8,00 мнм. предвиђена је као у другој варијанти — помоћу заштитних брана.

Варијанта 4.

Ова варијанта представља комбинацију прве три, то јест примјена система полдера при смањењу максималних нивоа Језера, дјелимичном регулацијом Бојане и изградњом једног тунела опште намјене.

Закључак пројектанта након упоређивања предложених варијанти је сљедећи:

1. Најјекономичнији и најједноставнији начин заштите од плављења земљишта и насеља на сјеверној обали Скадарског језера представља систем полдера у условима природног режима дотицања и отицања воде из Језера. Предности овог начина су минималне инвестиције по 1 ha заштићене површине, минимални трошкови експлоатације, могућност да се у кратком року заштите сва насеља и најквалитетнија земљишта изградњом мањих и јефтинијих брана у горњем дијелу подручја, могућност спровођења заштитних и мелиоративних мјера независно од сусједне НР Албаније, као и очување природног режима нивоа Скадарског језера, што је важно за флору и фауну, као и за постојеће рибарство и ловну привреду.

2. Варијанта заштите заснована на смањењу максималног нивоа Језера повећањем отицања преко Бојане или преко специјалног система тунела слабо је ефикасна. Инвестиције по једном хектару заштићене површине 10—15 пута су веће него при заштити ових површина системом полдера, а дуги рокови градње би проузроковали дуготрајно умртвљење инвестиција.

3. Препоручује се начин заштите сјеверне обале Скадарског језера системом полдера и указује на потребу да се изгради огледни полдер бр. 1 површине 1.690 ha. Овај полдер се простире у западном дијелу приобалне зоне, а дјелимично је већ заштићен постојећим насипима: са западне стране насипом жељезничке пруге Титоград—Бар а на истоку насипом пута Голубовци—Д. Плавница.

4. *„Идејни пројекат регулације Скадарског језера, Дрима и Бојане“ израђен од стране Водопривредног предузећа „Зета“ Титоград 1973. године*

Основни циљ израде овог пројекта је био да послужи као подлога за рад Југословенско-албанске комисије за водопривреду у вези са одлукама које ова треба да предложи владама двије земље ради разрјешавања врло сложене водопривредне проблематике на Скадарском језеру, Дриму и Бојани.

Најважнији задаци постављени при изради овог пројекта су: заштита од поплава насеља и до сада обрадивих површина, као и освајање нових, што се у начелу може постићи на два начина: снижењем нивоа Језера или изградњом насипа.

Имајући висинску расподјелу површина које треба привести интензивној пољопривредној производњи, као и режим отицања из Језера, дошло се до закључка да снижењем нивоа Језера треба постићи најповољније нивое између кота 3,5 и 5,5 мнм. односно 4,5 и 6,5 мнм. Коначно рјешење ће зависити посебно од обима потребних радова на повећању пропусне моћи корита Бојане као и изградњи насипа поред Језера.

Према овом пројекту, једна од главних мјера за снижавање нивоа Језера је евакуација великих вода ријеке Дрим директно у море независно од Бојане, а као сљедећа важна мјера за повећање пропусне моћи корита Бојане је пресјек Оботи—Бељај. Ову могућност уочили су сви досадашњи пројектанти.

Након просијецања кривине Оботи—Бељај узводно од пресека треба извршити уклањање наноса и других локалних сметњи из корита Бојане све до њеног излаза из Језера.

За регулацију Бојане предвиђене су двије алтернативе. По првој алтернативи предвиђен је ископ релативно дубоког корита за које је усвојен трапезни профил са ширином $b=150\text{ m}$, у нивоу воде, нагибом косина 1:2 и дужином $t=10\text{ m}$ (варијанта Ia) и са дужином $t=9,00\text{ m}$ (варијанта Ib). Кота нивелете дна на излазу из Језера по варијанти Ia је — 3,50 мнм, а по варијанти Ib — 2,50 мнм. Нагиб нивелете био би исти за обје варијанте $I=0,1\%$. Ова алтернатива претпоставља изградњу бране која је предвиђена на доњем току Бојане код Св. Николе, јер би иначе минимални водостаји Језера пали сувише ниско.

По другој варијанти обрађено је пет варијанти полазећи од концепције широког корита без изградње бране. За овај случај претпостављен је попречни пресјек такође трапезног пресека са промјенљивом ширином у нивоу воде од $V=185\text{ m}$ до 350 m и више, при чему се користи постојеће корито Бојане. И у овој алтернативи су нагиби косина 1:2, а дубина воде је одређена положајем нивелете дна на излазу из Језера која је по варијанти II₅ на коти $\pm 0,0$ мнм, а по варијанти II_а на коти 1,0 мнм. Нивелета по обје варијанте узводно у правцу Језера је хоризонтална, а низводно има нагиб који се идући низводно повећава од 0,18‰ до 0,575‰ до уласка у пресјек Оботи—Бељај. На изласку из пресека по обје варијанте нивелета има коту —4,80 мнм.

По до сада приказаним варијантама показало се да за коначно рјешење проблема Скадарског језера треба извести релативно велике радове, за које није лако обезбиједити потребна средства, па су обрађене још двије варијанте са циљем да се покажу ефекти које је могуће остварити уклањањем само локалних отпора у кориту Бојане, од њеног изласка из Језера до близу мјеста уласка у пресјек Оботи—Бељај, али без извођења радова на пресеку. На тај начин радови на ископу своде се на минимум, те се предвиђа ископ суженог профила са нивелетом дна на изласку из Језера до моста у Скадру на коти $\pm 0,00$ мнм, а даље низводно нагиба 0,2‰, у варијанти II₁ усвојена је ширина кинете $b_1=75\text{ m}$, а варијанти II₂ $b_2=125\text{ m}$ и нагиби косина 1:2.

У овом елаборату прихвата се, у начелу, став о потреби изградње бране на Бојани ради регулације минималних нивоа Језера, али се предлаже да се она гради на профилу Св. Никола — Пуљај и наводе бројне предности које иду у прилог њене изградње.

Ипак пројектант закључује да би коначно одређење око избора профила за брану требало одложити и донијети на бази прецизнијих прорачуна.

Што се тиче регулације Дрима у елаборату је разматрано неколико могућности око одвођења дијела вода Дрима у правцу мора, као и утицај изграђених и пројектованих акумулација на велике воде Дрима. Пројектант ипак сматра да се не располаже неопходним подацима са територије НР Албаније за детаљну разраду овог проблема.

Ради правилног усмјеравања даље акције на рјешавању овог значајног проблема пројектант закључује следеће:

1. Подручје Скадарског језера, како на територији Црне Горе тако и на територији Албаније, због својих повољних природних услова, пружа велике могућности за развој привреде као и за интензивније насељавање, те његово уређење треба остварити што прије као један од најважнијих задатака.

2. Основни задаци у вези са постављањем овог циља су:

а) заштита од поплава постојећих насеља и сада обрадивих површина;

б) освајање нових површина за коришћење у пољопривреди;

в) стабилизација нивоа Језера ради обезбјеђења повољнијих услова за развој насеља на његовим обалама и ради заштите природе.

3. С обзиром на могућу динамику извођења радова на регулацији нивоа Скадарског језера и заштиту постојећих и освајање нових површина за пољопривреду може се очекивати да ће у међувремену бити реализоване најважније акумулације на Дриму и Морачи, што ће битно олакшати рјешење овог задатка.

4. Имајући у виду будуће стање режима вода какво ће постојати након реализације радова на Бојани, Дриму и Скадарском језеру, техничка рјешења овог проблема треба тражити у:

а) регулацији корита ријеке Бојане;

б) одвајању VV Дрима од Бојане за протоке изнад оних које Бојана може да прихвати;

в) заштити од поплава приобаља и исушењу средишног дијела Скадарског језера изградњом насипа;

г) очувању водених површина на подручју Језера његовим ободом, а у износу не мањем од једне трећине његове садашње површине, ради заштите природе и повољног климатског ефекта водених површина на околно копно.

5. Рјешење регулације Бојане, које у пуној мјери задовољава све наше захтјеве, може се остварити само уз изградњу бране на њој, којом би се регулисао ниво Скадарског језера. Локације за брану има двије, код Св. Николе и код Бељаја. Оцјењује се да би рјешење код Св. Николе, с обзиром на комплексно кориш-

ћење овог објекта, било повољније, но то још треба потврдити одговарајућим пројектом.

6. Материјал који треба ископати из корита Бојане као и Мораче требало би искористити за изградњу насипа полдера у Скадарском језеру, чиме би се истовремено отклонио и проблем његовог депоновања на њиховим обалама.

7. Воде Дрима док год буду мање од разлике између капацитета Бојане и дотока из Језера могу се без проблема упштати у Бојану. Ово се може остварити деривацијом Дрима испод Брдице у правцу Дерибата уз изградњу бране на њеном крају за регулисање отицања. Ради бољег коришћења ових радова на брани треба подићи хидроелектрану. Воде (ријетке појаве) које Бојана не би могла повремено да прихвати могу се одвести у море кроз Лунерску лагуну. Да на том путу не би текле неконтролисано за фиксирање њиховог тока би требало извести два паралелна насипа, преко којих би се спровели пут и жељезничка пруга од Скадра ка Љешу и Улцињу.

8. Изградњом полдера у средишњем дијелу Скадарског језера се може сматрати пожељним, а и технички изводљивим, посебно у вези са коришћењем материјала из ископа регулисаних корита Бојане и Мораче. За доношење коначног суда о овом питању неопходно је израдити посебан пројекат за изградњу овог насипа.

9. У вези са ископом регулисаних корита Бојане и Мораче, као и изградњом насипа, могуће је остварити релативно велике уштеде примјеном адекватне технологије грабења као и избором механизације. У том циљу је такође неопходно израдити посебан пројекат технологије, а такође и механизације.

10. Реализација рјешења по овом програму може да се изведе у етапама. У оквиру прве етапе могло би се прићи:

— регулацији Бојане по варијанти II-1,

— одвајању средњих вода Дрима у правцу Љеша, у границама расположивог капацитета овог корита, са тенденцијом њиховог повећања у складу са порастом његове пријемне способности,

— одржавању пропусне моћи корита Бојане багеровањем наноса који би у међувремену овдје донео Дрим, са водама које би се повремено изливале у Бојану. Нанос који би се извадио на овај начин требало би искористити за потребе грађевинарства,

— заштити плављених површина на сјеверној обали Језера изградњом летњих насипа, а дијелом и зимских ако то одговара потребама освајања ових површина по плану.

11. У току прве етапе радова треба спровести све допунске истражне радове и израдити неопходну документацију за реализацију коначног рјешења.

12. Поред радова на регулацији Бојане и Дрима, као и изградњи насипа на Скадарском језеру, у склопу овог рјешења, са снижењем нивоа Језера треба извести и одговарајуће радове на регулацији доњег тока Мораче.

13. Регулација ријеке Кири оцјењује се да неће бити потребна с обзиром на могућности за њено рационалније водопривредно искоришћавање у вези са могућом деривацијом у Шаљу и Дрим.

14. За успјешан рад на реализацији претходних закључака неопходно је организовати сталну службу која би се овим проблемом бавила до његовог коначног рјешења.

III. ЗАКЉУЧАК

Регулацијом Скадарског језера, Дрима и Бојане, могуће је на плављеном подручју у приобалној зони Скадарског језера добити 12.500 ha нових површина, на којима је могуће засновати високопродуктивну пољопривредну производњу, па је потребно наставити и убрзати рад на изради инвестиционо-техничке документације.

У овом раду приказана су техничка рјешења регулације Скадарског језера, Дрима и Бојане, израђена до 1973. године. И поред огромног уложеног труда није се дошло до оптималне варијанте регулације, а имајући у виду да се ради о међудржавном проблему, то се до коначног одређења за регулацију Скадарског језера, Дрима и Бојане може доћи једино договором двије стране у Југословенско-албанској комисији за водопривреду на чијем је дневном реду овај проблем присутан.

СПИСАК КОРИШЋЕНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

1. Архивски материјали Грађевинске секције Зетске бановине, из 1938. године.
2. „Мелиорација земљишта у подручју Скадарског језера“, реферат инж. Целигина, начелника Хидротехничког одјељења Министарства грађевина, из 1940. године.
3. Архивски материјали Министарства пољопривреде и шумарства, из 1948. године.
4. „Предпројекат регулације Бојане“, израђен од стране Института за водопривреду „Јарослав Черни“ — Београд, 1968. године.
5. „Предпројекат заштите од поплаве и мелиорације приобалне зоне Скадарског језера“, израђен од стране Агрокомбината „13. јул“, FAO и OECD, 1973. године.
6. „Идејни пројекат регулације Скадарског језера, Дрима и Бојане“, израђен од стране Водопривредног предузећа „Зета“ Титоград, 1973. године.

Nikola B. SPAHIĆ

THE REVIEW OF SOME TECHNICAL SOLUTIONS OF REGULATION OF
LAKE SKADAR, THE DRIM AND THE BOJANA RIVERS

Summary

A short review of originating of problem concerning the sudden elevation of Lake Skadar's basin after the Drim's breaking in direction of the Bojana River in 1846 and again in 1858/59 was given in this paper.

Survey of some technical solutions is given in Chapter II. At the first place the technical solution suggested by Skadar's Section in 1930 was described. This solution consist of three variants among which variant I was suggested as the most optimal one (descending of lake's level when the waters are low to the peak elevation of 1.5 meters of altitude and when the waters are high to the peak elevation of 5.38 meters of altitude). This way on Yugoslav territory 7.600 ha of ground would be released from floods, and 3.600 ha would be flooded only temporarily.

After the project of Skadar's Section two Italian engineers suggested the solution by which the minimum level peak elevation of 3.20 meters of altitude and maximum one of 5.82 meters of altitude would be assured.

Since, on basis of available documentation, it was impossible to perform the works on regulation of Lake Skadar, in 1956 a Permanent Yugoslav-Albanian Commission for waterpower engineering was established. In 1962 a Sub Commission for the regulation of Lake Skadar, the Drim and the Bojana rivers started to act with the aim to promote efficient work of this Commission.

In order to attain the concrete indicators of what would be achieved only by the regulation of the Bojana River, in 1968 the Waterpower Engineering Institute »Jaroslav Černi« from Belgrade developed the »Preproject for the Bojana's Regulation«. Among a number of developed solutions in variants, the variants »A« and »B« were evaluated as the most rational; the evaluation was done on basis of technical-economical criteria.

On claim of Government of SFR Yugoslavia the United Nations through their organizations FAO and OECD offered their help in realization of project »Protection and land reclamation of littoral zone of Lake Skadar«. Out of many developed variants' solutions, as the most economical and simplest way of protecting the land and settlements on northern coast of the lake, polder system, in conditions of natural inflow and outflow from the lake, was accepted.

With the objective of explanation of very complex waterpower engineering problems on Lake Skadar, the Drim and the Bojana rivers, Waterpower Engineering Enterprise »Zeta« Titograd worked out »The Ideological Project of Regulation of Lake Skadar, the Drim and the Bojana«. According to this project one of major measures for lowering the lake level is the evacuation of voluminous waters of the Drim River directly into the sea, independent of the Bojana, and as the following significant measure for increasing the permeable strength of the Bojana River's bed is a cut Oboti—Beljaj.