

**СОЈУЗ НА ГЕОГРАФСКИТЕ ЗДРУЖЕНИЈА НА СР МАКЕДОНИЈА**  
**SOCIÉTÉ DE GÉOGRAPHIE DE LA R. S. DE MACEDOINE**

---

UDK 91(08)

YU ISSN 0435-3722

# **ГЕОГРАФСКИ РАЗГЛЕДИ**

**REVUE GÉOGRAPHIQUE**

**КНИГА 23 и 24 ТОМЕ**

- S. Mitić: Mouvements migratoires dans la commune de Kumanovo  
et leur reflet sur la planification d'urbanisme — — — — 143
- M. Здравева: Македонија во патеписот на Евлија Челебија — 145

#### МАЛИ ПРИЛОЗИ

- C. Станкоски: Брнички водопад — — — — — 157
- B. Граматниковски: Камената степа во СССР пример за  
борбата на човекот за освојување на природата — — — 161
- B. Маркоски, H. B. Димитров: Хидромелиоративен систем  
„Стрежево“ — — — — — 166
- A. Стојмилов: Република Зимбабве — — — — — 172
- И. Петрушевски: Битола и Прилеп на географските карти 180

## ХИДРОМЕЛИОРАТИВЕН СИСТЕМ „СТРЕЖЕВО“

— Благоја В. Маркоски — Никола В. Димитров —

### Увод

Во Пелагониската Котлина во периодот од 1945 година до 1975 година се извршени мошне обемни мелiorативни зафати во смисла на одводнување на котлината. Притоа, одводнувањето е извршено на површина од 65150 хектари. Меѓутоа, со оглед на тоа што процесите одводнување и наводнување се тесно поврзани и чинат една целина, започнаа да се разработуваат идејни решенија по прашањето на наводнувањето на котлината. Разработени се повеќе концепции и варијанти. Според сите нив Пелагониската Котлина треба да се наводнува од повеќе хидросистеми, и тоа: ХС — Прилеп, ХС — Крапа, ХС — Бучин, ХС — Коњарка и ХС — Стрежево. Сите заедно треба да наводнуваат површина од над 80000 хектари. Еден од поголемите е ХМС — Стрежево кој веќе функционира.

### *Основни природно-географски карактеристики на просторот*

Северозападно од Битола на оддалеченост од околу 22 км во средното течение на река Шемница кај селото Стрежево се наоѓа вештачката водена акумулација Стрежево.

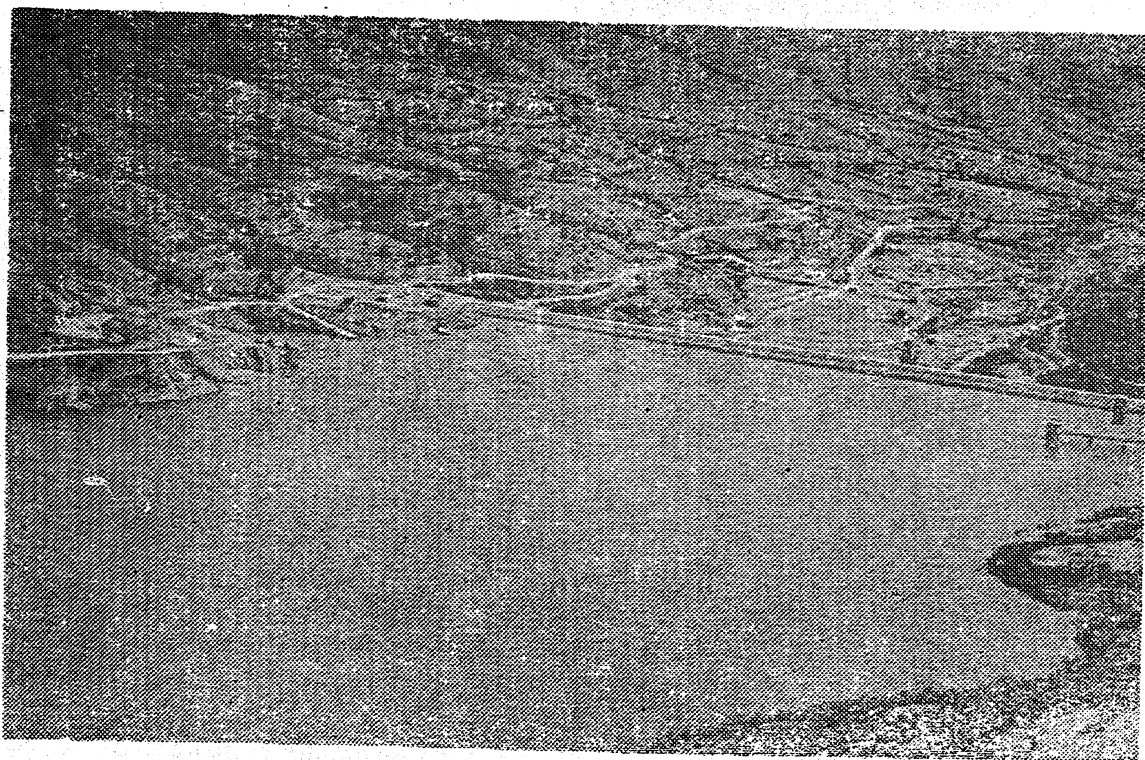
Подрачјето на кое што се наоѓа акумулацијата Стрежево со придружните објекти зафаќа дел од источните падини на Баба Планина со врвот Пелистер, како и дел од Битолското Поле до Црна Река на исток. Поточно басенот на езерото од север е ограничен со огранката Самарница на планината Бигла (1086 м), од запад со Бигла, врвот Голем камен (1656 м), од југ со Цапарско Поле и од исток со Облаковско-снеговската маса со врвот Бел Камен (1430 м).

Непосредниот слив и околината на езерото се изградени од кристалести шкрилци, а пошироката околина од гранити, габродијабази, кварцитни шкрилци и др. стени. Самата долина каде што е сместено езерото е покриена со делувивјални и флувијални речни наноси (сл. 1). Значи, непосредниот слив на езе-

рото, главно, е изграден од непропустливи стени што значи дека опасноста од затрупување на езерото со еродиран материјал е мала.

Во климатски поглед ова подрачје има свои карактеристики. Средната годишна температура на воздухот изнесува  $8,3^{\circ}\text{C}$ . најниски температури се јавуваат во јануари  $-2,6^{\circ}\text{C}$  и февруари  $-1,0^{\circ}\text{C}$ , а највисоки во јули  $18,4^{\circ}\text{C}$  и во август  $18,1^{\circ}\text{C}$ . Питоа, годишната температурна амплитуда изнесува  $21,0^{\circ}\text{C}$ . Средната годишна релативна влажност изнесува 75% со максимум во ноември кој изнесува 84% и минимум во август 63%.

Средната годишна сума на врнежите на Пелистер изнесува 993 мм. Најмногу врнежи паѓаат во месец декември 120 мм, а најмалку во август 49 мм. Бројот на деновите со снег над 15 см на Пелистер изнесува 135. Просечната годишна облачност на Пелистер изнесува 4,6 десетини со максимална облачност во декември 6,5 десетини а минимална во август 2,3 десетини. По изградбата на акумулацијата, од 1984 година почна да функционира и посебна метеоролошка станица која има за цел да ги следи климатските промени и процеси што ги предизвикува акумулацијата. Меѓутоа, поради кусиот временски период на работа нејзините податоци не може да ги земеме како меродавни.



— Панорама на езерото Стрежево

Од хидрографските објекти најзначајни се неколку реки со меродавни податоци за димензионирање. Тие се: Кишавска Река, Граешка, Велушка, Бистричка, Стара Река, река Киндирка, река Драгор, река Шемница, Свињишка и Гопешка Река.

ХМС Стрежево е мошне сложен по својата конструкција и функција. Неговите хидрографско-хидролошки карактеристики ќе ги разгледаме во три дела. Првиот дел од ХМС го чинат природните и вештачките водотеци односно алиментационите канали, од кои се храни акумулацијата Стрежево. Вториот дел е самата акумулација Стрежево и третиот дел го чини главниот канал Шемница со сите негови приклучоци за наводнување.

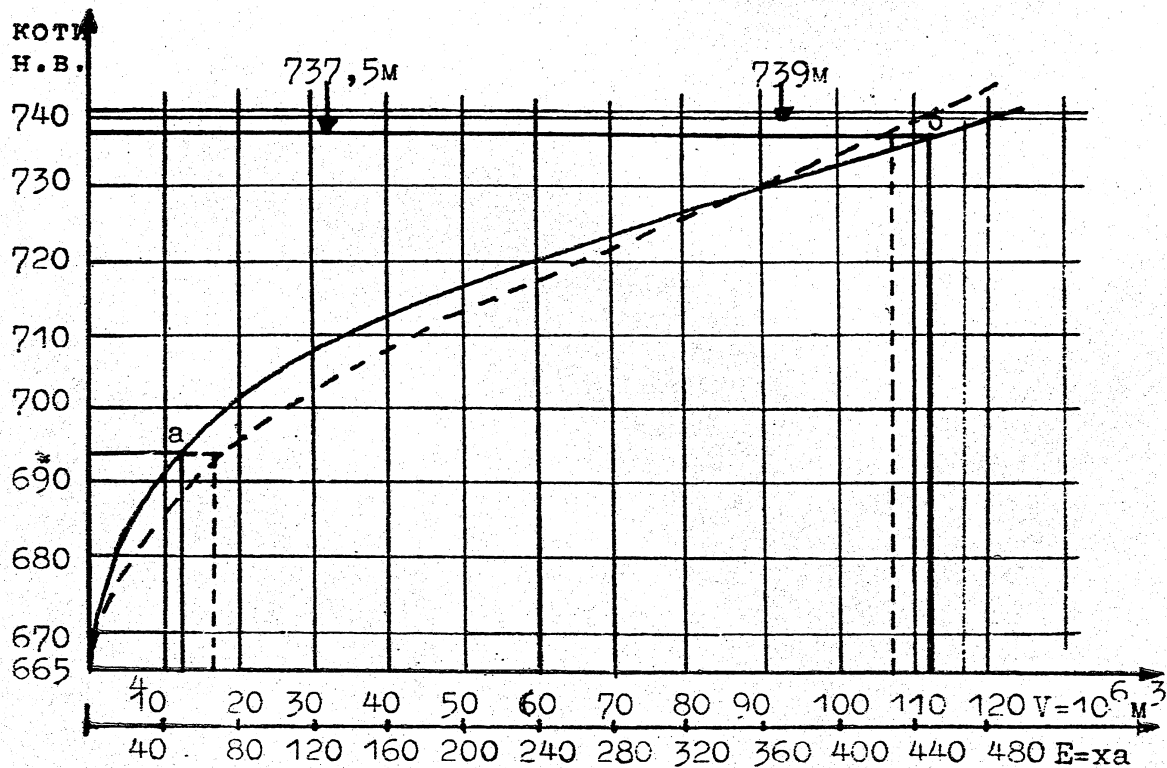
а. Алиментационен канал за водите од Баба Планина. Алиментациониот канал е објект од пошироко значење. Тој ги зафаќа водите од Баба Планина и ги доведува во сливот на река Шемница. Служи за дополнително обезбедување со вода на акумулацијата Стрежево. Водите од водотеците на Баба Планина се зафаќаат во есен, зима и пролет, освен на реката Драгор, чии води се користат и во летниот период. Почетокот на каналот е со зафатот на Кишавска Река на надморска височина од 1059 м, а крајот на доводот е сливот во Ротинска Река на надморска височина од 907 м, од каде се слива во езерото преку регулираното корито на истоимената река на должина од околу 4 км. Според тоа, падот на каналот е различен и се движи од 1,75‰ до 3‰, но доминантен е падот од 2‰. Неговата должина изнесува 61,7 км по која зафаќа седум реки со меуродавни средни податоци за димензионирање. Тие се: Кишавска Река со 0,58 м<sup>3</sup>/сек, Граешка Река со 0,37 м<sup>3</sup>/сек, Велушка Река со 0,53 м<sup>3</sup>/сек, Бистричка Река со 0,71 м<sup>3</sup>/сек, Стара Река со 0,31 м<sup>3</sup>/сек, река Киндирка со 0,16 м<sup>3</sup>/сек и река Драгор, односно Диховска Река со 2,33 м<sup>3</sup>/сек. Тоа значи дека во акумулацијата Стрежево само од овие реки годишно влегуваат околу 49,35 × 10<sup>6</sup> м<sup>3</sup> вода. На зафатите на водите од наведените реки се изградени таложници, така што во каналот влегува само чиста вода. По неговата должина се изградени голем број придружни органи, и тоа: патни премини 12, поројни премини 5, денудациони пропусти 5, пропусти на довод 6, сифони 5, аквадукти 93 и други објекти.

Во склопот на првиот дел се вбројуваат уште и природните текови на Шемница, Свињипшка и Гопешка Река.

б. Брана и акумулација Стрежево. Релјефното проширување на просторот, геолошкиот состав, климатските одлики, богатството со вода на реката Шемница со притоците и пошуменоста на просторот биле главен услов за изградба на вештачката акумулација Стрежево. Изградбата на браната започна во 1978 година, а е завршена во 1982 година, од кога почнаа да функционираат некои делови од системот. Езерото е изградено во средишниот тек на реката Шемница, поточно браната е подигната на дваесет и првиот километар низводно од изворот во близина на село Стрежево. Таа е со централно глинено јадро со спротиводен и низводен насип на чакал, нафрлен камен, песок, бетон и друго. Висока е 76 м, почнувајќи од кота 665 м

н.в. до кота 741 м н.в., со должина на круната од 632 м и ширина од 10 м.

Како што е веќе истакнато, езерото се „храни“ со водите од алиментациониот канал (чиј годишен проток изнесува околу  $49\,350\,000\text{ м}^3$ ) и водите од горното сливно подрачје на река Шемница со годишен проток од околу  $67470000\text{ м}^3$  вода. Тоа значи дека во акумулацијата годишно влегуваат  $116820000\text{ м}^3$ , што претставува максимална вода при кота од 739 м н.в. Езерото егзистира, главно, при кота од 737,5 м н.в., при што волуменот на акумулацијата изнесува  $112,0 \times 10^6\text{ м}^3$  вода и има длабочина од 72 метра. Максималната длабочина се наоѓа до браната, додека нагоре се намалува со наклонот на теренот. Акумулацијата има форма на буквата Г, при што спротиводниот дел има правец на протегање север — југ со должина од околу 4 км, а низводниот дел се протега во правец исток — запад. Должината на акумулацијата изнесува 6,5—7 км, со просечна ширина од 0,65 км до 1 км. Површината на потопеното земјиште при кота од 737,5 м изнесува 437 хектари, додека при кота од 694 м н.в. изнесува 68 хектари. Кога е нивото на езерото на кота од 694 м н.в., длабочината му изнесува 29 метри, додека волуменот изнесува 12,5 милиони  $\text{м}^3$  вода (график 1).



Линии на зафатнина и површина на акумулациониот басен

- линија на зафатнина / а-минимум, б-максимум
- линија на површина / а-минимум, б-максимум

Се забележува дека осцилирањето на нивото на езерото е мошне големо и изнесува 43 метри, што не е многу пожелна појава за стабилноста на самата акумулација. Со изградбата на езерото се потопени 437 ха, од кои највеќе ниви, бавчи и лозја а помалку ливади и шуми. Потопени се делови од атарите на селата Стрежево, Лера и Свињиште, кое е целосно потопено.

в. Главен доведен канал Шемница. Главниот доведен канал ја спроведува водата од Стрежевското Езеро до површините за наводнување. Започнува од слапиштето за уништување на енергијата на кота 693 м низводно од браната, оди по западната периферија на мелиоративното подрачје како падински канал со пад од 0,8%, врви низ Битола и завршува во близината на југословенско-грчката граница. Неговата должина изнесува 46,8 км и на поголем дел од должината е затворен. Капацитетот му изнесува 11,5 до 12,3 м<sup>3</sup>/сек со форсирање.

Геолошките и геомеханичките истражувања при проектирањето и изградбата на каналот укажуваат на постоење на осум локалитети на лизгање на теренот. Таа опасност е зголемена со прокопувањето на каналот, меѓутоа за нив е предвидена посебна заштита која мора постојано да се следи и благовремено да се изведува за да не дојде до последици од пошироки размери. По должината на каналот се изградени 337 објекти, и тоа: 3 тунели (Крклино, Раштани и Тумбе кафе со вкупна должина од 2968 м), 10 сифони, 97 аквадукти, 5 сигурносни објекти, 4 преливни објекти, 38 зафатни градби, 76 патни и поројни пропусти 85 ревизиони шахти и други објекти.

На вака поставениот доведен канал се надоврзува детална мрежа за наводнување со опрема за дождење. Вкупната должина на цевкината мрежа изнесува 564 км. Таа е примарна и секундарна. Работи под дејство на гравитационен притисок. Деталната мрежа го покрива подрачјето јужно од реката Шемница до југословенско-грчката граница и западно од Црна Река до подножјето на Баба Планина. Во овие граници се наводнуваат 20350 ха, односно се зафаќаат атарите на повеќе од дваесетина села и површините од општествениот сектор.

Напоредно со оваа, постои и каналска мрежа за одводнување на плавените површини. Таа е исто така примарна и секундарна со должина од 31 км.

### *Искористување на водите од ХМС Стрежево*

Инвестиционите вложувања и мошне сложената конструкција на ХМС Стрежево ја наложуваат потребата од максимално, повеќекратно и сестрано искористување на водите.

Од извршеното балансирање на водите при кота од 737,5 м акумулациониот простор се распределува за наводнување  $89,5 \times 10^6 \text{ м}^3$ , за снабдување на градот Битола и индустријата  $5,0 \times 10^6 \text{ м}^3$  и за снабдување на Термоелектраната Битола  $2,0 \times$

$10^6 \text{ м}^3$  вода. Покрај ова, за последните две се предвидени и други посебни зафати. Значи вкупната количина на користена вода изнесува  $96,5 \times 10^6 \text{ м}^3$ , додека неискористена (односно што не може да се користи) останува водата во т.н. мртов простор чија количина изнесува  $12,5 \times 10^6 \text{ м}^3$  и водата која испарува чини  $3,0 \times 10^6 \text{ м}^3$ . Од изнесените податоци се гледа дека доминантни се водите наменети за наводнување, додека незначителни се водите за задоволување на дополнителните потреби на градот Битола со индустријата и ТЕ — Битола.

Покрај ова, за задоволување на поставката за повеќекратно искористување на водите предвидена е изградба на неколку помали хидроцентрали. Треба да се изградат: ХЦ Срежево со јачина од 2,5 MVV, ХЦ Лера I и II со 7,5 MVV и ХЦ Кажани со јачина од 4,5 MVV.

Чистата и студена вода, како и богатството со планктон пружаат добри услови за егзистенција на риби. Затоа езерото е порибено со 24000 единици. Најзастапени видови се: крап, бел и шарен толстолобик, клен, калифорниска пастрмка и други видови. Се предвидува во блиска иднина да се ловат околу 10000 кг риби годишно.

Акумулацијата Стрежево сообраќајно е добро поврзана. Изграден е асфалтен пат од сообраќајницата Битола — Демир Хисар до браната на езерото. Во иднина се планира од патот Битола — Ресен да се изгради крак кој ќе се надоврзува на патот до село Лера и ќе врви покрај езерото до браната. Тоа значи дека добрата сообраќајна поврзаност, поволните климатски одлики, температурата на водата (која во летните месеци изнесува околу  $20\text{--}23^\circ\text{C}$ ), порибеноста и другите карактеристики на езерото ќе му дадат и соодветна туристичка функција.

Со тоа, всушност, Стрежевското Езеро ќе претставува објект со повеќекратно значење за стопанството на Општината Битола и пошироко.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Д-р А. Стојмилов: Туристички вредности на пелистерскиот и јакупичкиот планински туристички регион, Годишен зборник, кн. 23, Географски факултет, Скопје, 1977 година.
2. М. Бошевски: Развојниот пат на водостопанството на Пелагонија и неговото значење во развојот на вкупното стопанство, Битола, 1977 год.
3. Дирекција на ХМС Стрежево: Технички опис на проектот.
4. Теренски истражувања.