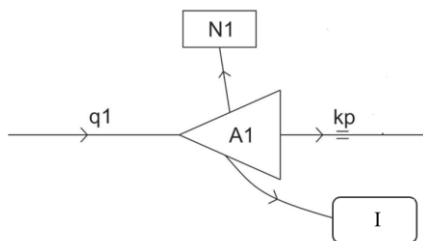


ZADATAK 1

Planira se izgradnja višenamenske akumulacije A1 u okviru sistema prikazanog na slici ispod.



Akumulacija A1 će se koristiti za snabdevanje vodom naselja N sa ukupno 64000 stanovnika, sa specifičnom potrošnjom 300 l/stan·dan, i koeficijentima neravnomernosti potrošnje (k_m) datim u tabeli. Pored naselja (N1), akumulacija A1 će snabdevati vodom industrijske objekte (I) sa srednjim godišnjim protokom od 0.75 m³/s. Od početka aprila do kraja septembra, isporuka industrijskim objektima je 50% veća u odnosu na drugi deo godine (smatrati da se srednji mesečni protoci u toku ova dva perioda godine ne menjaju). Nizvodno od akumulacije A1 potrebno je obezbediti protok od 0.2 m³/s u profilu kp.

mesec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
$q1 \text{ (m}^3/\text{s)}$	0.8	1.2	1.8	2	2.3	1.8	1.2	0.8	0.6	0.9	1	1
k_m	0.8	0.8	0.9	1	1.05	1.1	1.2	1.2	1.1	1	0.95	0.9

- 1) Odrediti korisnu zapreminu akumulacije A1 potrebnu da se podmire potrebe za vodom korisnika.
- 2) Odrediti koliku je minimalnu zapreminu vode neophodno obezbediti u akumulaciji A1 na početku razmatranog perioda, pa da se ne jave deficiti vode.

Napomena: U proračunima uzeti da svaki mesec ima 30 dana.

ZADATAK 2

Razmatra se vodoprivredni sistem iz prvog zadatka. Potrebno je napisati matematički model za optimizaciju ovog sistema linearnim programiranjem i grafičkom metodom odrediti optimalne vrednosti zapremine vode koje se iz akumulacije A1 upućuju naselju (N1) i industrijskim objektima (I) u danu najveće potrošnje ako je poznato sledeće:

- 1) U danu najveće potrošnje potrebe za vodom su za 25% veće za naselje (N1) i za 10% veće za industrijske objekte I od prosečnih potreba u mesecu najveće potrošnje. Prosečne vrednosti potreba za vodom preuzeti iz prvog zadatka.
- 2) Naselju (N1) neophodno je isporučiti 85% a objektima (I) 60% od potrebnih količina u danu najveće potrošnje.
- 3) U razmatranom danu, u akumulaciji A1 je na raspolaganju 100 000 m³ vode.
- 4) Troškovi transporta vode do naselja N iznose 3 NJ/m³ a do objekata I iznose 4 NJ/m³. U transportu do korisnika N izgubi se 6% vode dok se do korisnika I izgubi 4% vode. Oba korisnika plaćaju za isporučenu količinu vode 5 NJ/m³.

ZADATAK 3

Analizira se akumulacija koja služi za snabdevanje vodom, hidroenergetsku proizvodnju i ublažavanje poplavnog talasa. Kriterijumska funkcija za optimalno upravljanje akumulacijom ima sledeći oblik:

$$\sum_{m=1}^5 c_m u_m (V_m + V_{m-1})$$

gde je: c - koeficijent vrednovanja dobiti, u_m - količina vode koja se u m -tom mesecu isporučuje svim korisnicima akumulacije. Korisna zapremina akumulacije je $W=8 \times 10^6 m^3$, a početna zapremina vode u akumulaciji $V_0=4 \times 10^6 m^3$. U razmatranom vremenskom periodu HE može raditi od 2 do 4 sata u toku dana sa instalisanim protokom od $9.259 m^3/s$ (pretpostaviti da svaki mesec ima 30 dana). Vrednosti dotoka Q , potrebne količine vode za vodosnabdevanje P i koeficijenti dobiti c za vremenski horizont od 5 meseci dati su tabelarno. Vodosnabdevanje je prioritetni korisnik čije se potrebe moraju u potpunosti zadovoljiti u razmatranom periodu.

m	1	2	3	4	5
$Q_m [10^6 m^3/mes]$	7	7	10	8	6
$P_m [10^6 m^3/mes]$	3	4	3	3	2
c_m	2	1	2	1	2

Napisati rekurentnu relaciju dinamičkog programiranja i ograničenja na koordinate stanja i upravljanja, a zatim primenom dinamičkog programiranja odrediti optimalnu trajektoriju stanja akumulacije i optimalnu količinu vode koja se hidroelektrani isporučuje iz akumulacije, uz uslov da se na početku trećeg meseca u akumulaciji mora ostaviti najmanje $3 \times 10^6 m^3$ slobodnog prostora radi prihvatanja poplavnog talasa.

ZADATAK 4

Analizira se pouzdanost funkcionisanja distributivnog sistema vodosnabdevanja koji se sastoji od izvorišta (IZV), pumpnih stanica (CS) i cevovoda. Konfiguracija sistema, sa dužinom cevovoda prikazana je na skici. Pumpne stanice sastoje se od dve redno vezane pumpe. Vreme bezotkaznog rada svake pumpe iznosi 200 dana, a prosečno vreme popravke 3 dana. Za pravilno funkcionisanje crpne stanice neophodno je da rade obe pumpe. Sve cevi u sistemu su istih prečnika, sa brojem otkaza 0.05 otkaza/km god, i vremenom popravke 3 dana. Dužine cevovoda su date u tabeli.

Odrediti pouzdanost funkcionisanja i prosečno vreme deficita vode u čvoru 3.

deonica	1,2	3,5,8	4,6,7	9
L [km]	4.5	6.5	5	5.5

