



DMCSEE
*Drought Management Centre
for Southeastern Europe*

POSLEDICE SUŠE U SRBIJI - ISTORIJSKI PODACI I MERE ZA NJIHOVO UMANJENJE

mr Ana Pavlović
Fakultet Tehničkih Nauka,
Centar za smanjenje rizika od katastrofalnih događaja
Novi Sad



U prezentaciji je prikazan kratak pregled prvog izveštaja u okviru DMSCEE projekta u saradnji sa koleginicama:

Livija Maksimovic, Ph.D.¹,

Svetlana Potkonjak, Ph.D.²,

Milica Rajić, Ph.D.³

- 1) Institute for Field and Vegetable Crops, Novi Sad¹, Serbia
- 2) Faculty of Agriculture, Department for agricultural economics, Novi Sad, Serbia²
- 3) Faculty of Agriculture, Department for water management, Novi Sad, Serbia





UVODNA RAZMATRANJA

IDENTIFIKACIJA SUŠE

- ISTORIJSKO PRAĆENJE POJAVE SUŠE
- UTICAJ SUŠA
- METODE UMANJENJA POSLEDICA SUŠA





DMCSEE
*Drought Management Centre
for Southeastern Europe*

- problem postojanja uslovljenih definicija suše u skladu sa njenim posledicama
- nepostojanje definisanja suše kao fenomena
- nedostatak istorijskih podataka o razvoju suša



SOCIOEKONOMSKI I GEOGRAFSKI KONTEKST RAZMATRANJA SUŠA

- Srbija je u najvećoj meri ruralna regija koja zavisi ekonomski od proizvodnje hrane
- Srbija je siromašna internim obnovljivim vodnim resursima
- Približno 70% pitke vode se zahvata iz podzemnih resursa
- Vodovodna i kanalizaciona infrastruktura je bila dobro razvijena u ranoj SFRJ, danas se 87% stanovništva snabdeva pitkom vodom i 88% je priključeno na kanalizacione sisteme ili septičke jame
- značajne regionalne razlike



METODE ODBRANE OD SUŠE U UPOTREBI

- navodnjavanje kao korisnik po zvaničnim statistikama nema značajnu ulogu za vodne resurse jer se samo oko 2% obradive zemlje navodnjava
- problem postojanja brojnih malih sistema za navodnjavanje
- nedostatak adekvatnih istorijskih podataka i merenja
- nepostojanje sistema praćenja suša
- političko tehnološki problem - uočavanje i objava hazarda





METODOLOGIJA PROCENE SUŠE

- oblast korelacije meteoroloških parametara i stanja kvantiteta vodnih resursa u Vojvodini i Srbiji je otežano usled prisustva velikog broja tranzitnih reka
- urađena istorijska analiza
- nepostojanje pravovremenog monitoringa
- Studija "Cikličnost sušnih i vodnih perioda u Srbiji" Miroslav Ocokoljić 1994.
- u hidrološkoj praksi još uvek nisu raščišćeni pojmovi kako definisati godine odgovarajuće vrednosti



KLASIFIKACIJA GODINA PO VODNOSTI - METOD

- analiza proticaja Dunava na profilu Đerdap od 1840-1989
- Pirson III raspodela
- princip: sve godine srednje vrednosti budu u granicama od 25% do 75%
- sušne (malovodne) 75.1-95%
- veoma sušne 95.1-99 %
- katastrofalno sušne 99.1-100%



REZULTATI STUDIJE

- katastrofalno sušne 1863. sa proticajem manjim od 3500 m³/s
- veoma sušne 1866, 1894, 1921, 1943, 1949 sa proticajem izmedju 3500-4000 m³/s
- 29 sušnih godina sa proticajem izmedju 4001-4750 m³/s
- Usled izgradnje brane Đerdap, minimalne vode na Dunavu su pod njenim uticajem od početka izgradnje 1964. godine





- Suša ima više definicija u zavisnosti od uticaja koji uzrokuje (hidrološke, meteorološke, poljoprivredne, ekonomske suše). Različiti pristupi i modeli su primenjivani pri izučavanju ovog fenomena. (*Potkonjak, 1992, 1993, 1995*).
- Suša je najistriživanija na teritoriji Vojvodine u Srbiji, radjene su i pojedine studije za centralnu i istočnu Srbiju
- Slaba svest o ograničenosti prirodnih resursa i stresu koji oni podnose uzrokuje veće posledice nego sama pojava



- Nikola Mirkov, idejni tvorac VS DTD u Vojvodini pri analizi niza od sto godina padavina u Vojvodini, otkrio je da je samo 17 godina je bilo u opsegu "normalnih padavina", 37 godina je spadalo u izrazito kišne, a 51 godina je zabeležila smanjene kolicine padavina
- Nedoslednost kroz istoriju u definiciji klime zastupljene u regionu Srbije
- Nepostojanje strukturiranih baza podataka onemogućava doslednost u analizama



PERCENTAGE OF THE ARID PERIODS FOR ALL PRECIPITATION AMOUNTS IN JULY AND AUGUST, IN VOJVODINA (HMS NOVI SAD), FROM 1924 TO 2003

Rang mm	July		August		Category according to the degree of the drought
	Number of years	%	Number of years	%	
0-25	13	16.25	17	21.25	extremely drought very drought drought moderately drought
26-50	29	36.25	23	28.75	
51-75	16	20.00	19	23.75	
75-100	9	11.25	10	12.50	
	67	83.75	69	86.25	TOTAL DROUGHT
101-125	6	7.50	9	11.25	moderately rainy pluvial
>126	7	8.75	2	2.50	
Total	80	100	80	100	



Years	Index of aridity by De Martone	Rain factor by Lang	Hydrotermic coefficient by Seljaninov
1966			
1967			
1968			
1969			
1970			
1971			
1972			
1973			
1974			
1975			
1976			
1977			
1978			
1979			
1980			
1981			
1982			
1983			
1984			
1985			
1986			
1987			
1988			
1989			
1990			
1991			
1992			
1993			
1994			
1995			
1996			
1997			
1998			
1999			
2000			
2001			
2002			
2003			
2004			
Number of dry years	15	23	14





- Research done in Vojvodina shows that drought damage ranges depending on: soil characteristics, subterranean water level, crop and hybrid type, total precipitation deficiency, precipitation spread and other factors (temperature etc.).
- The negative impact of drought in our country may include all of the following:
- Agriculture (only in 2007 the damages from drought were 600 million €);
- Decreasing of energy productions (in 2007 hydro power plant produced 1,77 billion kWh less than in 2006);
- Transportation;
- Commerce and industry (recreation/tourist industry down);
- Urban areas (lawn irrigation, sanitation, drinking);
- Water resources; and
- Environmental/ecological.



ANALIZA TRENDOVA 1950-2006, PAVLOVIĆ (2009)

- Analizom trendova minimalnih voda na Dunavu na potezu Bezdán-Bogojevo-Novi Sad uočen je pad vrednosti mesečnih minimuma
- Isti trend prate i godišnji minimumi
- Ovi rezultati podržani su analizom prosečnih voda koje ukazuju na trend opadanja količine vode u rečnom koritu na analiziranom potezu
- Za reku Savu na profilu Sremska Mitrovica zapaženo je da od 2003. traje suša, iako period 2004 - 2006 nije registrovao pad raspoložive vode, analiza padavina ukazala je na deficit koji se oslikao u periodu nakon 2006



ANALIZA SUŠA NA VELIKOJ MORAVI 1951-2003 - NACIONALNI PROJEKAT NPV-21A

- za definisanje najznačajnijih suša na Velikoj Moravi izvršeno je rangiranje sušnih epizoda po tri kriterijuma (trajanje, zapremina i intezitet deficita)
- rezultati su ukazali na tri sušne godine 1972,1983,1993



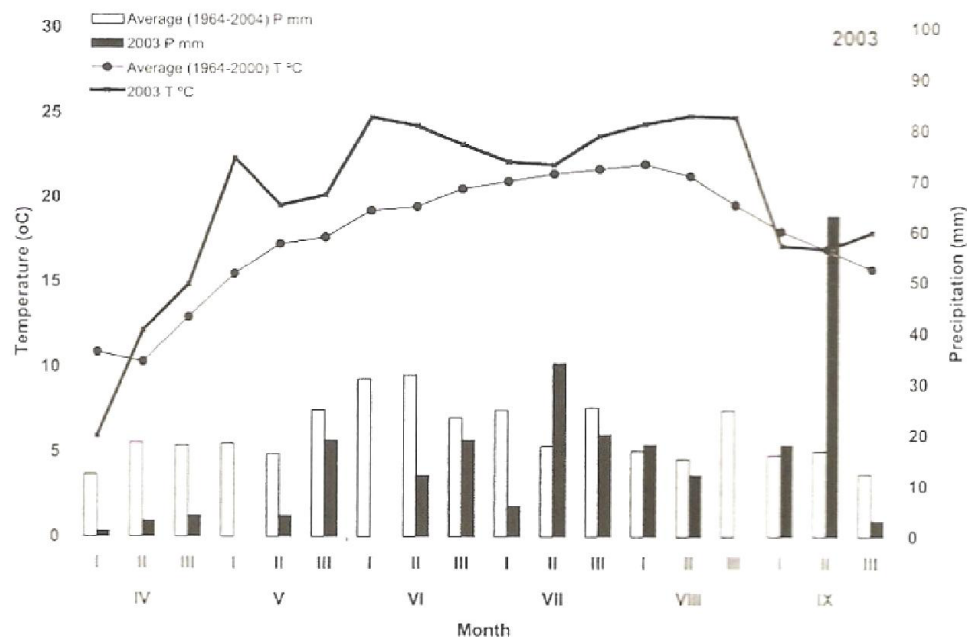
POSLEDICE SUŠE

- Poljoprivredna proizvodnja je bila pogođena sušama 2000. i 2003. godine, što je rezultiralo konstantnim smanjenjem učešća poljoprivrede u BDP-u tokom poslednjih nekoliko godina
- *Tabela br 1. Prikaz godišnjih gubitaka i prinosa ratarskih kultura u Vojvodini (izvor: Institut za vodoprivredu Jaroslav Černi, Zavod za vodosnadbavanje, Upravljanje vodnim resurskima Srbije 2009)*
- Analiza finansijskog gubitka u poljoprivrednoj proizvodnji bez navodnjavanja može se sagledati upoređivanjem prinosa rodni godina

Kultura	Prinos (t/ha)		Vrednost proizvodnje (000 US\$)		Gubitak proizvodnje (000 US\$)
	1991.	2003.	1991.	2003.	
Pšenica	4,5	2,2	351.000	171.600	179.400
Kukuruz	5,9	3,2	757.030	384.930	372.100
Suncokret	2,2	1,8	59.400	48.600	10.800
Soja	2,6	1,7	93.236	60.960	32.276
Šećerna repa	44,9	27,0	60.615	36.450	24.165
UKUPNO			1.323.272	704.543	618.741



SUŠA 2003.



Dijagram br. 1 temperatura vazduha i padavine u 2003 godini. (izvor: Institut za vodoprivredu Jaroslav Černi, Zavod za vodosnabdevanje, Upravljanje vodnim resursima Srbije 2009)

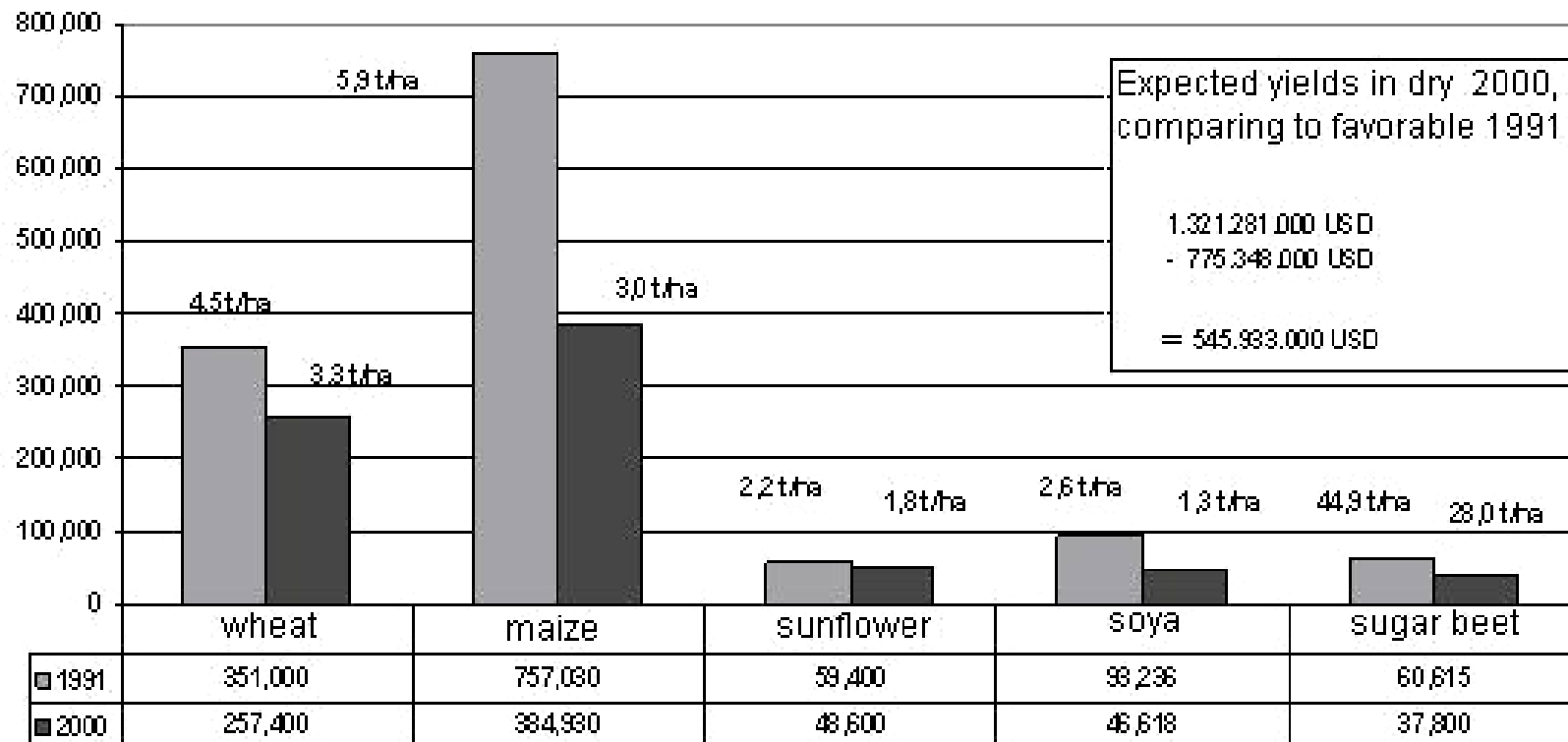
Deficit se može prevazići navodnjavanjem, ili uzgajanjem useva (hibrida) koji su otporni na sušu.



- Multidisciplinarni pristup u cilju rešavanja kriza u slučaju suša
- Neophodno je napomenuti da su postojeći irigacioni sistemi stari preko 25 godina
- Protok informacija i međustručna saradnja
- Uniformni i sistematičan pristup rešavanju problema
- Navodnjavanje je kao lek u slučaju pojave bolesti, leči posledicu ne i uzrok
- Pitanje: može li se suša ili bar njen intezitet predupregnuti sistemskim merama?



CROP YIELD (t/ha), PRODUCTION VALUE (USD), DROUGHT LOSS (USD) IN SERBIA (WITHOUT K&M) IN EXTREMELY ARID 2000.





- Navodnjavanje rešava samo problem agronomima
- Ostali socioekonomski problemi usled suše
- Nema podataka o promeni kvaliteta voda uzrokovanih sušom
- Nema korelacije između javljanja različitih suša i međusobne uslovljenosti
- Slaba regionalna istraženost
- Da li je moguće napraviti rezervoare, iskoristiti višak vode u kišnim periodima?
- Nijedna strategija o korišćenju voda nema jasno iskazanu kvantitativnu računicu – koja je zaista količina vode na raspolaganju i u kom vremenskom periodu



- Ono što se mora naglasiti jeste da suša nije samo bitna poljoprivrednicima nego celom ekosistemu
- Suvo zemljište podložnije je sleganju i odronima, gubi stabilnost pri bujičnim vodama
- Sušne godine pogađaju i hidroenergetski sistem – kritično niski nivoi na HE Đerdap 2009, 2011
- Agronomi zabeležili blagu sušu 2011, u pogledu hidroloških resursa Dunav je bio neplovan velikim svojim delom zastoje saobraćaja i ugrožavanje vodnog ekosistema
- Nepostojanje studija analiza posledica, tromost u sistemu reagovanja usled političke neusaglašenosti definicije prirodnog hazarda



- Posledice suša u Srbiji i dan danas se leče a ne sprečavaju
- Istorijski gledano u podacima i arhivama, iako studije i analize pokazuju izrazit problem sa sušama, suša je zvanično proklamovana samo u par godina da bi se izbegle posledice pokrivanja šteta
- Nedostatak vode se ne može nadoknaditi, postojeća voda se mora raspodeliti i za to mora postojati plan i sistem mera.

