



## СМЕКЧАВАНЕ УЯЗВИМОСТТА НА ВОДНИТЕ РЕСУРСИ КЪМ КЛИМАТИЧНИТЕ ПРОМЕНИ

### CC-WARE

- Оперативна програма за югоизточна Европа
- Приоритетна ос: Опазване и подобряване на околната среда – подобряване на интегрираното управление на водите и превенция от наводнения
- ФИНАНСИРАН от Европейски фонд за регионално развитие /ЕФРР/
- Интернет страница: [www.ccware.eu](http://www.ccware.eu)

Австрия

България

Гърция

Унгария

Италия

Румъния

Словения

Хърватия

Босна и  
Херцеговина

Сърбия

Молдова

ЕФРР/ИПА партньор

Асоцииран стратегически партньор



Jointly for our common future



Водещ партньор	Австрийско федерално министерство по земеделие, горското стопанство, управление на околната среда и водите; Сектор: горско стопанство, Австрия Община Виена, Отдел Водоснабдяване, Австрия
ПП1	Община Вайдхофен на Ибс, Австрия
ПП2	Люблянски Университет, Словения
ПП3	Публична компания по водно снабдяване, Словения
ПП4	
ПП5	Национален институт по околна среда, Унгария
ПП6	Национална горска администрация, Румъния
ПП7	Национална метеорологична администрация, Румъния
ПП8	Изпълнителна агенция по горите, България
ПП9	Солунска компания по водоснабдяване и канализация, Гърция
ПП10	Децентрализирана администрация на Македония и Тракия, Дирекция „Води на Централна Македония”, Гърция)
ПП11	Регионална дирекция по защита на околната среда в Регион Емилия-Романя, Италия
ИПА1	Институт за развитие на водни ресурси „Ярослав Черни”, Сърбия
АСП1	Национален институт по хидрология и управление на водите, Румъния
АСП2	Министерство по околна среда и пространствено планиране, Агенция по околна среда, Словения
10% ПП1	Институт по хидроинженерство Сараево, Босна и Херцеговина
10% ПП2	Хърватски геологични изследвания, Хърватия
10% ПП3	Южна регионална агенция за развитие, Молдова



**CC-WARE Проектен партньор 08:**



Изпълнителна агенция по горите, България:

д-р инж. Любчо Тричков, д-р Албена Бобева, д-р инж. Деница Пандева, инж. Любен Желев, д-р инж. Ценко Ценов, инж. Дарина Илчева, д-р инж. Анна Петракиева, инж. Огнян Йосифов, Владимир Константинов, инж. Стефан Балов

**Подизпълнители:**



Лесотехнически Университет - София

доц. д-р Георги Костов, доц. д-р Невена Шулева, д-р Елена Рафаилова



Институт за гората – БАН

Проф. Иван Маринов, доц. д-р Емилия Велизарова, доц. д-р Груд Попов



Национален институт по метеорология и хидрология – БАН

Проф. Валери Спиридонов, доц. д-р Ирена Илчева, доц. д-р Красимира Николова, доц. д-р Снежанка Балабанова, доц. д-р Игор Няголов

## **Основна цел на проекта**

Основната цел на проекта е разработване на интегрирана транснационална стратегия за опазване на водите и смекчаване на уязвимостта на водните ресурси, която да бъде основа за прилагането на национални и регионални планове за действие.

За постигане на тази цел в проекта е заложено изпълнението на следните специализирани Работни пакети.

### **РП 3 Уязвимост на водните ресурси в Югоизточна Европа**

- Обща методология за оценка на настоящата и бъдеща уязвимост на водните ресурси
- Причини, оказващи влияние върху уязвимостта на водните ресурси
- Индикатори за уязвимостта
- Карти за уязвимостта на качеството и количеството на водните ресурси
- Водоохранни гори
- Карти на уязвимостта на водните ресурси в избрани тест-площи

### **РП 4 Управленски решения за преодоляване уязвимостта на ресурсите от питейна вода**

- Преглед и оценка на горските екосистеми и най-добрите лесовъдски системи за стопанисване на горите за защита и опазване на водните ресурси в условията на климатични промени
- Екосистемни услуги от горите – „доставка на чиста питейна вода”
- Анализ и оценка на законодателството и политиките за осигуряване на питейна вода, защита на водоизточниците, както и оценка на земеползването на Европейско, национално и регионално ниво.
- Каталог от лесовъдски мерки и най-добри практики за смекчаване уязвимостта на водните ресурси в югоизточна Европа
- 

### **РП 5 Разработване на интегрирана транснационална стратегия**

- Дейностите в РП 5 се основават на резултатите от РП 3 и РП 4 и ги обединяват в „Обща интегрирана транснационална стратегия за преодоляване уязвимостта на водните ресурси за Югоизточна Европа.
- Национални примери за най-добри практики – лесовъдски практики за опазване на водните ресурси в условията на климатични промени

## РЕЗУЛТАТИ

### РПЗ Уязвимост на водните ресурси в югоизточна Европа

#### Климатични Промени

Климатът е основна движеща сила за промените във водните ресурси. Валежите, температурата и евапотранспирацията се използват най-общо за оценка и прогнозиране на водните ресурси.

За тази цел са използвани данните за климатичните промени по проект CC-WaterS, които са получени от 3 регионални климатични модела: RCMs (RegCM3 – ITCP, Aladin – CNRM, Promes – UCLM), базирани на сценарий A1B.

**Времеви интервали:**

- 1961-1990 (базов климатичен интервал)
- 1991-2020 (сегашно състояние)
- 2021-2050 (бъдещо състояние)

**Основни климатични индикатори:**

- Валежи (RR),
- Температура (T)
- Потенциална и актуална евапотранспирация (PET and AET).

**Допълнителни климатични индикатори:**

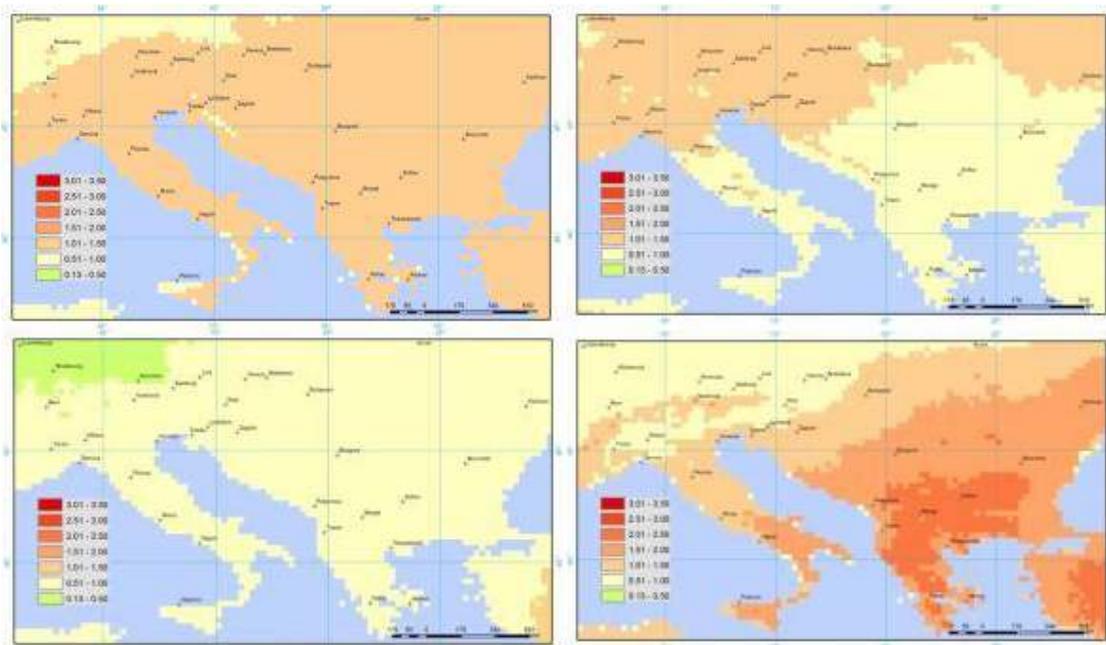
- Индекс на засушаване UNEP
- Индекс на засушаване на Де Мартон (De Martonne)

#### Температура

Данните получени от трите модела показват, че се очаква покачване на температурата през всички сезони и във всички региони на югоизточна Европа. При сравнение на средните температури за период 2021-2050 и период 1991-2020, най-големи различия се наблюдават през лятото. Очаква се затопляне на Балканския полуостров с около 2.0-2.5°C, а като цяло температурата за югоизточна Европа ще се покачи с около 1-2°C. Тенденцията за повишаване на температурата се наблюдава и през другите сезони, но в по-малка степен (1.0-1.5°C през есента и 0.5-1.5°C през пролетта и зимата). (Фигура 1)<sup>1</sup>

---

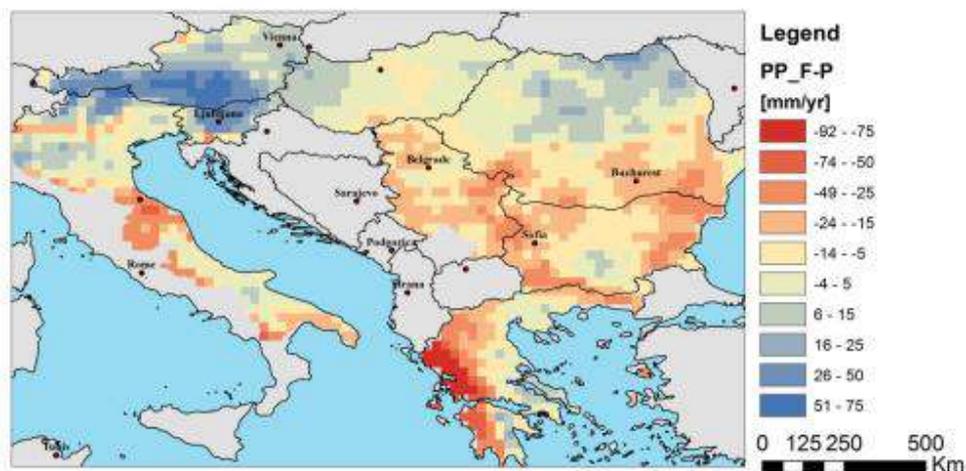
<sup>1</sup> Резолюция на всички карти 25 km (0,25°).



**Фигура 1** Различия в годишните температури (°C) между настоящия и бъдещия период (есен, зима, пролет и лято)

**Годишни валежи**

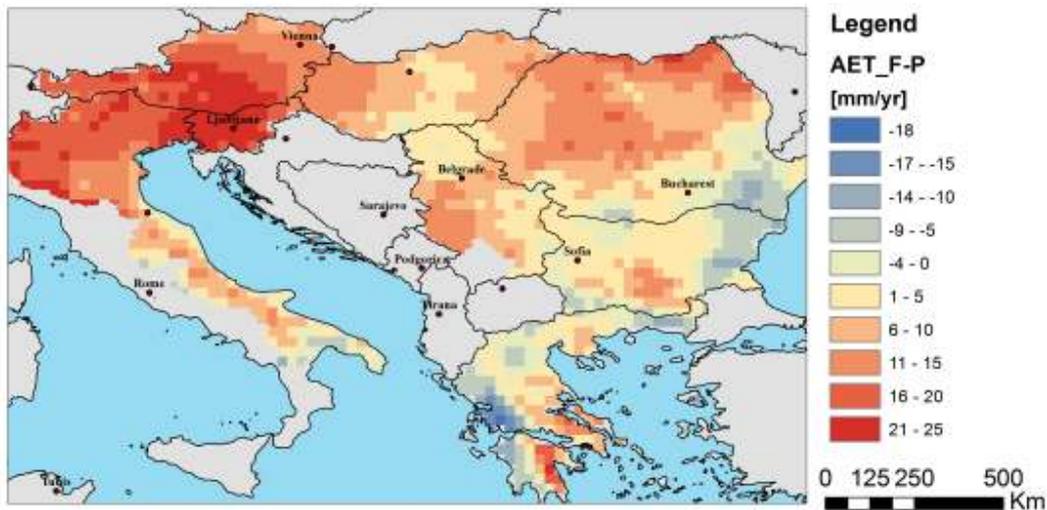
Количеството на валежите варира от около 300 - 400 мм в южните части на Балканския полуостров и Италия и повече от 1.700 мм в Алпите. Разликите между бъдещия период (2021-2050) и настоящия период (1991-2020) показват, че анализирания регион се намира на границата между северните области, в които се очаква показване на количествата и южните области, където се очаква намаляване на валежите в следващите десетилетия. (Фигура 2)



**Фигура 2** Разлики в годишните количества валежи (мм) между настоящия и бъдещия период според комбинация от трите климатични модела RegCM3, ALADIN and PROMES

## Годишна актуална евапотранспирация

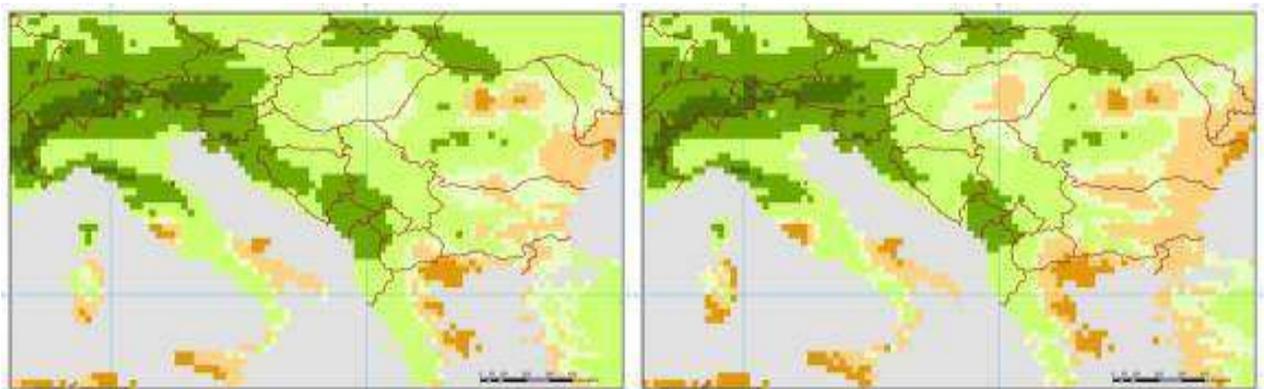
Годишната актуална евапотранспирация намалява от запад на изток в югоизточна Европа. Най-високите стойности се наблюдават в южните части на Алпите и в Гърция. Актуалната евапотранспирация за настоящия период е подобна на тази в бъдещия период, но се наблюдават известни колебания в абсолютните стойности. Те ще се увеличат с около 10-25 мм в северните райони на югоизточна Европа, най-вече в планините и вероятно ще се понижат леко в равнинните части. (Фигура 3)



Фигура 3 Разлики между настоящата и бъдещата годишна актуална евапотранспирация според трите модела RegCM3, ALADIN and PROMES

## UNEP Индекс на засушаване

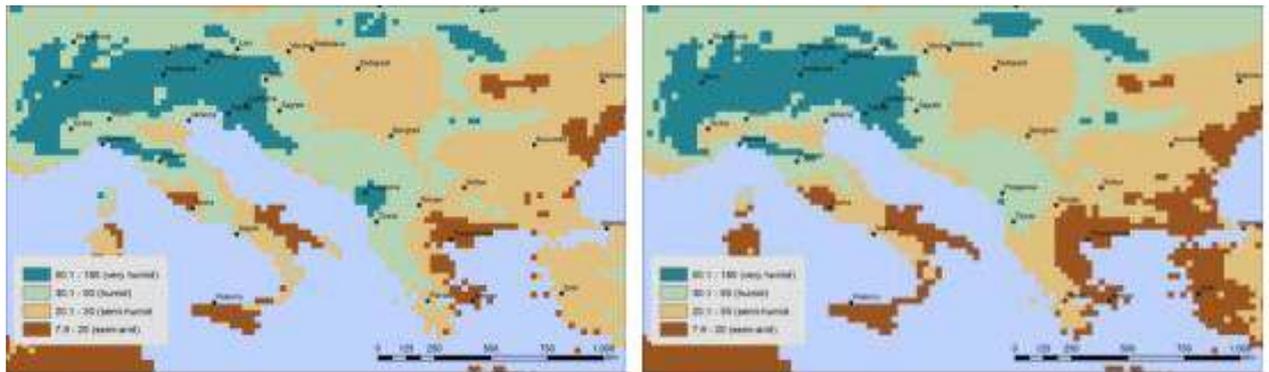
Някои промени, свързани със засушаването, се очакват в източните части на югоизточна Европа. Според индекса на засушаването UNEP големи територии от източна Румъния и България ще се превърнат в сухи полувлажни зони през следващите десетилетия, а полупустинните зони ще се разширят в източните части на Гърция. Като цяло териториалното разпределение ще остане непроменено. (Фигура 4)



**Фигура 4 UNEP Индекс на засушаване (мм) според трите модела RegCM3, „ALADIN and PROMES” за настоящия и бъдещия период**

### **Индекс на Де Мартон**

Стойностите на индекса на Де Мартон за засушаването показват, че съществени промени е вероятно да се проявят в източната част на Балканския полуостров през следващите десетилетия, водещи до преминаване от полувлажен към полупустинен климат. В останалата част от югоизточна Европа преминаване от една към друга категория е малко вероятно. (Фигура 5)



**Фигура 5 Индекс на Де Мартон (мм) за настоящия и бъдещия период**

Югоизточна Европа не е хомогенна по отношение на климатичните промени

Температура: тенденция към увеличаване (особено през летния сезон)

Валежи: тенденция към намаляване (по-специално в южните части)

Евапотранспирация: силно увеличение в цяла югоизточна Европа

Засушаване: сравнително стабилно; сериозно увеличение в някои райони  
(вкл. Румъния, България и Гърция)

## **Чувствителност на водните ресурси към климатичните промени**

### **Количество на водите**

Според методологията на Програмата за околна среда на ООН /ПРООН/ (2009), уязвимостта е функция от наличните водни количества, водоползването и управлението на водите. Изследвани са следните параметри:

**Таблица 1. Индикатори за уязвимост на водните количества**

ИНДИКАТОРИ	СИМВОЛ	МЕРНИ ЕДИНИЦИ	ИЗПОЛЗВАНИ ДАННИ&ФОРМУЛИ
Валежи	P	mm/yr = (l/m <sup>2</sup> )/yr	CC-WaterS SEE Project
Актуална евапотранспирация	AET	mm/yr = (l/m <sup>2</sup> )/yr	Budyko formula
Водопотребление - общо	WD	mm/yr = (l/m <sup>2</sup> )/yr	WD = WDp + WDa + WDi
Водопотребление - население	WDp	(l/m <sup>2</sup> )/yr	EUROSTAT, Partner Countries
Водопотребление - земеделие	WDa	(l/m <sup>2</sup> )/yr	Partners countries, FAO, Eurostat
Водопотребление – индустрия	WDin	(l/m <sup>2</sup> )/yr	EUROSTAT, Partner Countries
Локален общ отток	LTR	mm/yr = (l/m <sup>2</sup> )/yr	LTR=P-Eta
Локален общ отток Индекс	LTRI	ND	LTR normalized 0-1
Локален воден експлоатационен индекс	LWS	ND	LWS=WD/LTR

### **Локален общ отток**

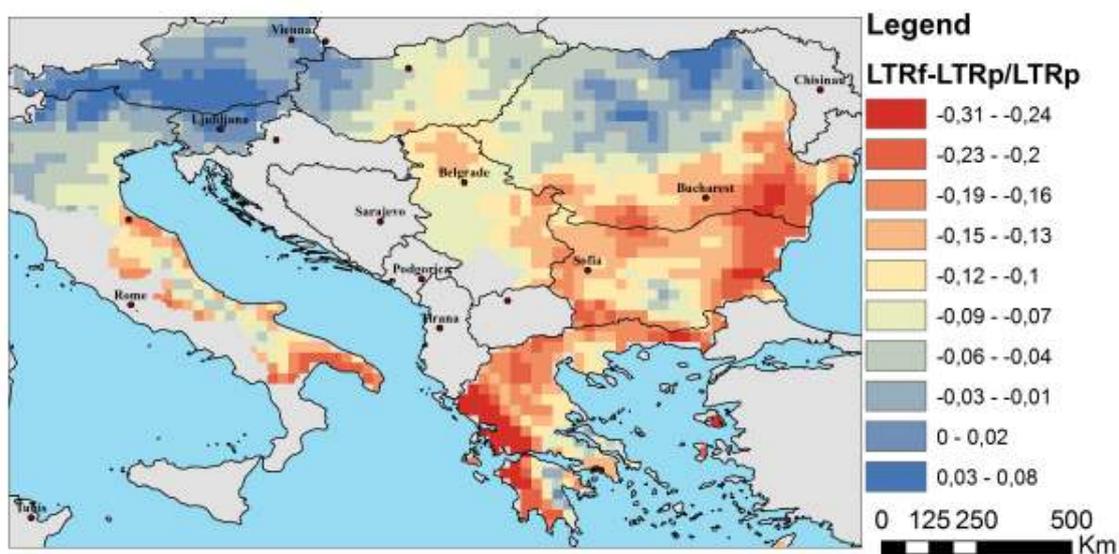
Наличната вода е изчислена като опростен воден баланс:

$$Q = P - AET,$$

където Q е общия отток (повърхностен и подземен).

За всички периоди е очевидно, че общият отток в Алпите и Карпатите е голям, докато във всички останали части е доста малък, което значи по-малко налична вода (Фигура 6). Разликите в периодите са много малки, поради което е изчислена относителната разлика в абсолютните стойности на общия отток ( $\Delta LTR$ ).

В планинските части на Алпите и Карпатите е наблюдава леко покачване. Общият отток вероятно ще е малко по-голям в бъдещия период. От друга страна в западните и източните части на Гърция, североизточна България и югоизточна Румъния сценариите показват намаляване на общия отток.



**Фигура 6. Относителна разлика в общия отток ( $\Delta LTR$ ) (мм) според трите модела RegCM3, ALADIN and PROMES за настоящия и бъдещи я период**

### Водопотребление

Водопотреблението е оценено по сектори. Бъдещото водопотребление може да бъде оценено по отношение на нарастване на населението (водоползване за битови нужди), промени в БВП (индустриално водоползване) и промени в земеползването (земеделско водоползване). Всички те обаче са също и обект на политически решения. Бъдещото водопотребление се оценява чрез прилагане на различни сценарии.

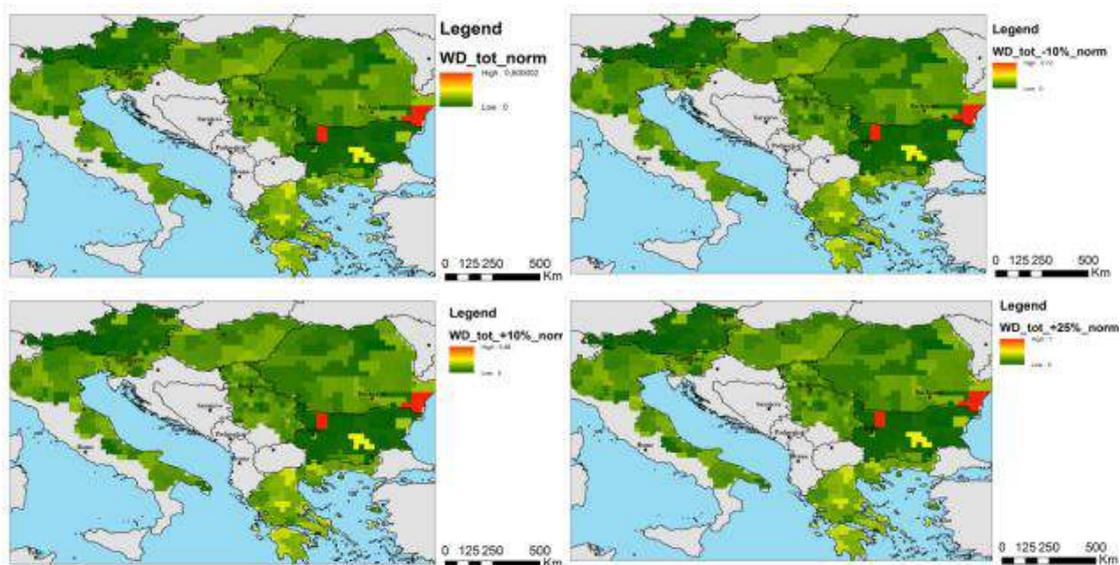
Използвани бъдещи сценарии:

10 % намаляване на водопотреблението

0 % без промяна

10 % увеличаване на водопотреблението

25 % увеличаване на водопотреблението



**Фигура 7** Водопотребление за настоящи и бъдещи сценарии за CC-WARE страните в югоизточна Европа

Наблюдава се високо индустриално водопотребление в района на Козлодуй и по протежение на река Марица (Пловдив) в България.

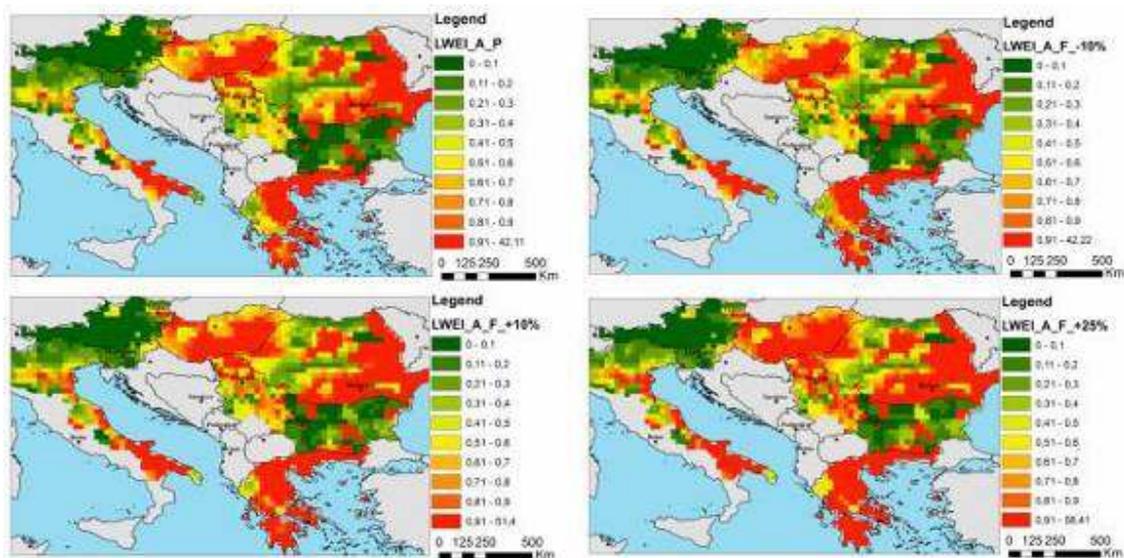
#### **Локален воден експлоатационен индекс (LWEI)**

**Водният експлоатационен индекс (WEI)** или “водният стрес”, който представлява съотношението между общото водопотребление (за битови нужди, за индустриални цели и за напояване) и наличните количества от възобновими водни ресурси, които се състоят от речния воден отток и подпочвения отток. Стойностите от 0,2 до 0,4 показват среден до висок стрес, докато стойностите по-високи от 0,4 показват условия на сериозен недостиг на вода. (Vörösmarty et al. 2000).

От картите на водопотреблението /WD/ и на оттока /LTR/ е изчислен т.нар. локален експлоатационен индекс (LWEI), който представлява съотношение между водопотреблението /WD/ и оттока /LTR/ за всички сезони и сценарии.

$$LWEI=WD/LTR$$

Понятието локален експлоатационен индекс се използва, защото общия отток е изчислен като директен отток, без да е взет под внимание постъпващия и излизащия отток от и в използвания 25x25 км грид. В югоизточна Европа се наблюдава висок воден стрес /годишно/ дори и в настоящия период, освен в планинските райони. (Фигура 8)



Фигура 8 Локален експлоатационен индекс (LWEI) за настоящите и бъдещи сценарии на водопотреблението за страните от югоизточна Европа, участници в проект CC-WARE

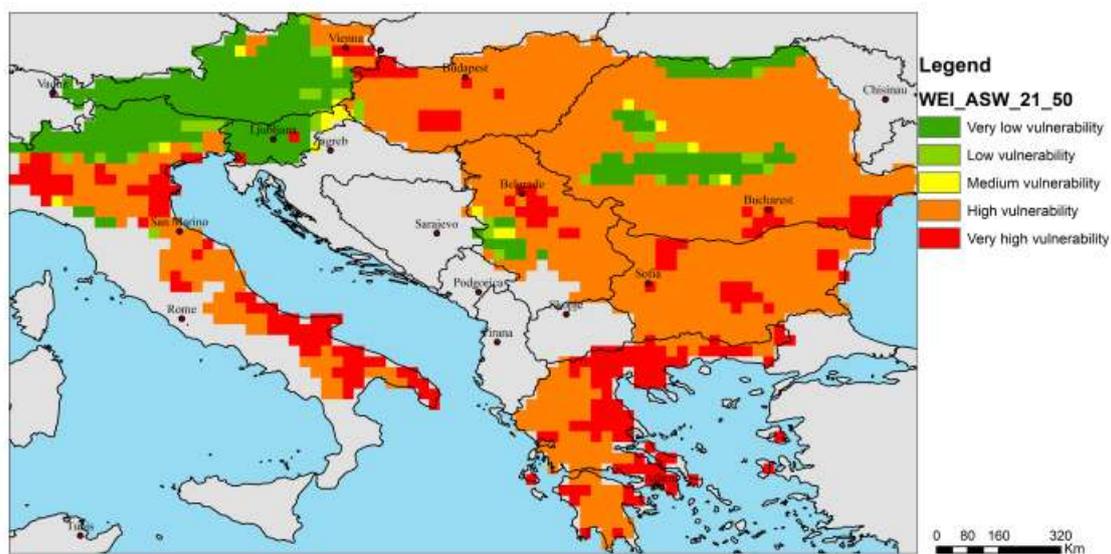
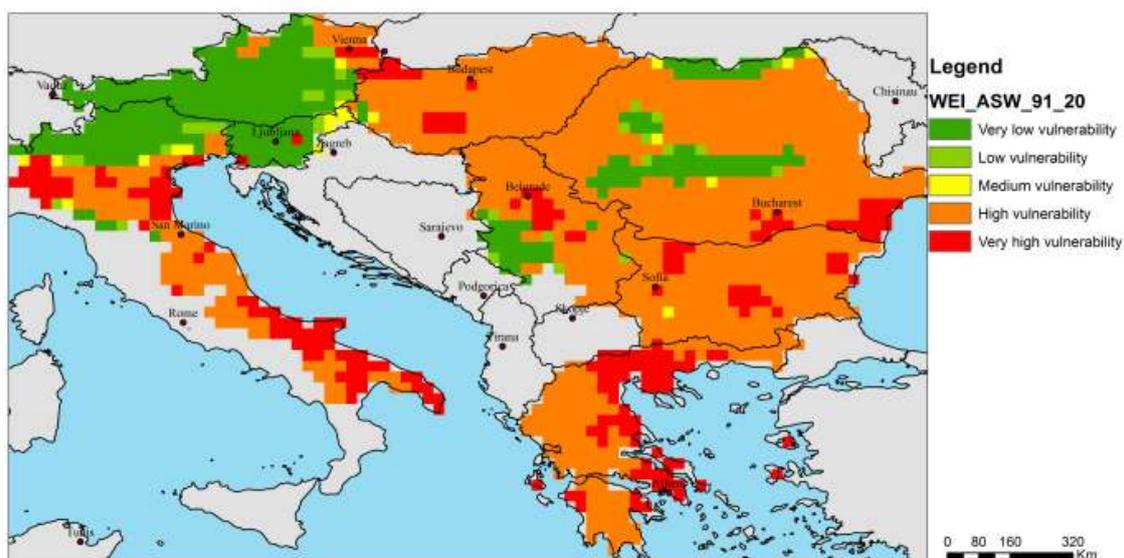
### Обща чувствителност на количеството на водите

Таблица 2 Обща чувствителност на количеството на водите като функция на годишната и сезонната уязвимост

		Annual sensitivity					
		very low [0-0.2]	low [0.2-0.4]	medium [0.4-0.6]	high [0.6-0.8]	very high [>0.8]	
		1	2	3	4	5	
Seasonal sensitivity	very low	A	A1	A2	A3	A4	A5
	low	B	B1	B2	B3	B4	B5
	medium	C	C1	C2	C3	C4	C5
	high	D	D1	D2	D3	D4	D5
	very high	E	E1	E2	E3	E4	E5

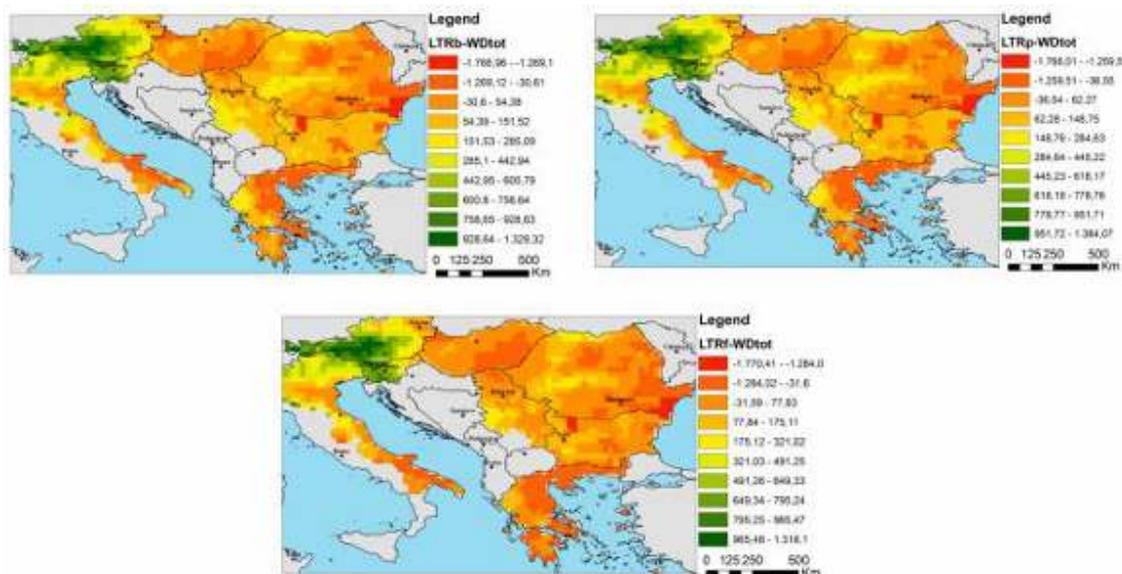
Overall sensitivity				
very low	low	medium	high	very high



**Фигура 9** Общ локален експлоатационен индекс (LWEIo) за настоящите и бъдещи сценарии на водопотреблението за страните от югоизточна Европа, участници в проект CC-WARE

### Локален воден излишък в бъдещи периоди (LWS)

Изчислява се като разликата от общия отток и водопотреблението. (Фигура 10)



Фигура 10 Годишен излишък от водни ресурси (LWS) за базовия, настоящия и бъдещия период за страните от югоизточна Европа, участници в проект CC-WARE

## Качество на водите

### Индикатори за чувствителността на качеството на водите

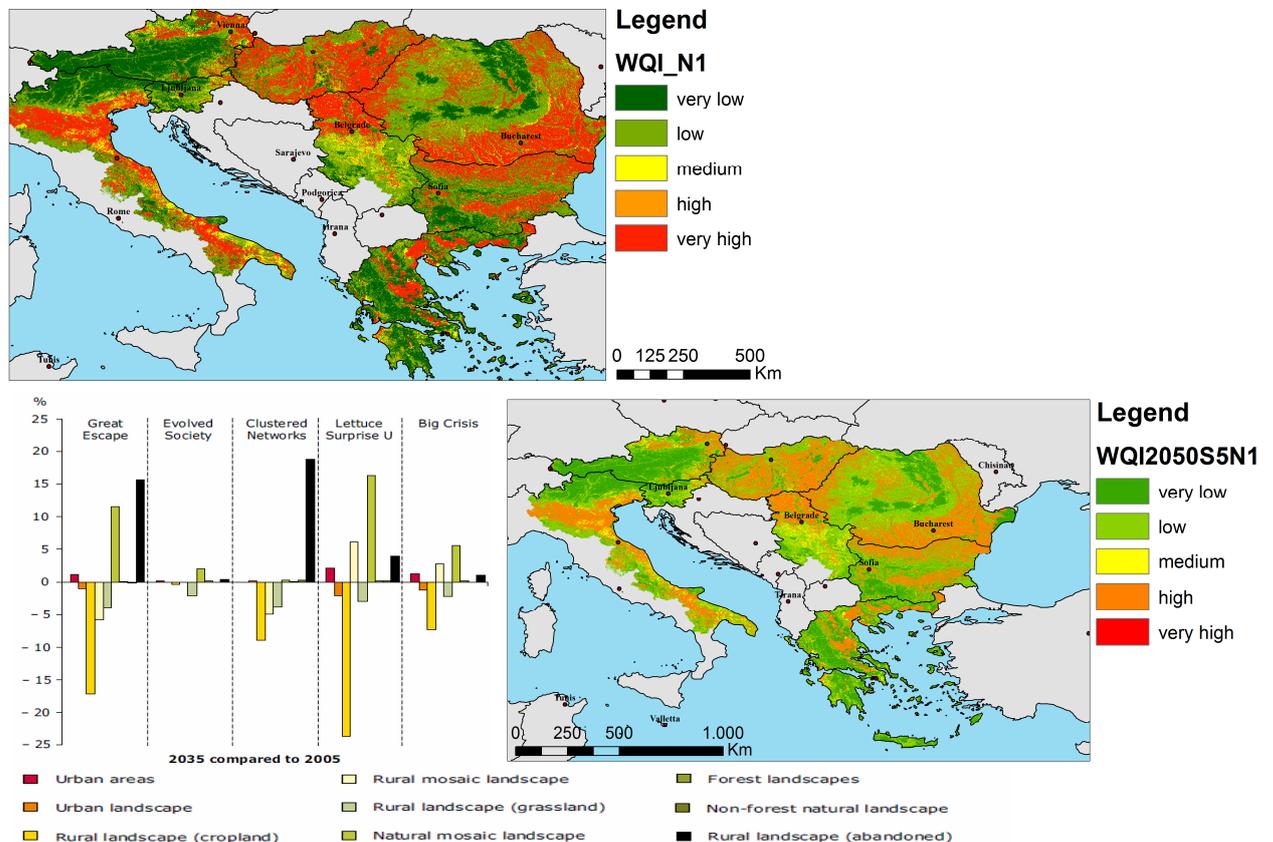
Основен индикатор за чувствителността на качеството на водите е земеползването. За база данни е използвано Copine земно покритие (CLC2006). Настоящото земеползване оказва влияние върху качеството на водите. Водните ресурси в риск са определени от всяка държава за всяко водно тяло.

Бъдещи сценарии за земеползването (% промени) са оценени в съответствие с изследването на европейската агенция по околна среда „Сценарии за земеползването в Европа: качествен и количествен анализ на европейско ниво (EEA 2007)“.

Таблица 3. Индикатори за чувствителността на качеството на водите

ИНДИКАТОРИ	СИМВОЛИ	ИЗТОЧНИЦИ НА ДАННИ&ФОРМУЛИ
Коефициенти за натоварване от земеползването	LUSLI	Коефициенти в съответствие с вида на земеползването
Натоварване със замърсяване - PLI	PLISW	$SUM(LUSLI_i \cdot CLC\ AREA_i)$
Индекс з качество на водите SW/за повърхностни води/	WQISW	PLISW
Хидрогеоложки фактор	HG	прекатегоризиран в интервала от 0 до 1 HG според категориите в картата на IHME
Pollution load - GW	PLIGW	PLISW · HG
Индекс за качеството на водите GW /за подземни води/	WQIGW	PLIGW прекатегоризиран в интервала от 0 до 1

Представеният на Фигура 11 бъдещ сценарий изключва земеделските земи, което намалява уязвимостта на качеството на водните ресурси в бъдещия период.



**Фигура 11 Разлики в индекса за качество на водите /настоящ и бъдещ период/**

#### **WP 4 Управленски решения за преодоляване уязвимостта на ресурсите от питейна вода**

В рамките на Работен пакет 4 беше направен детайлен анализ на законодателството и политиките, свързани с осигуряването на питейна вода, опазване на водните ресурси и оценка на земеползването на европейско, национално и регионално ниво. Като резултат на национално ниво бяха дефинирани следните проблеми и препоръки:

В България няма определен общ подход за интегрирано управление на водите и горите. Свързаното с това законодателство е повече или по-малко секторно. Според Националната стратегия за развитие и управление на водния сектор до 2015 г.: „Държавата ни не е в достатъчна степен подготвена за задаващите се промени в климата на Балканите. Негативният ефект от глобалното затопляне ще се усети в следващите 10-20 години много по-силно, отколкото се смяташе досега“. Посочва се също, че има разминаването между целите, задачите, механизмите и крайните резултати. Според Стратегията не са уредени нормативно въпросите с осигуряване и пречистване на питейните води, „финансовото обезпечение на качеството на водите, дейностите по поддръжка и контрол на резервните

водоизточници, статутът на санитарно-охранителните зони. Няма норми, засягащи взаимодействието на климатичните промени и тенденциите в управлението на водите”. Все още не са транспонирани изцяло важни насоки и промени, касаещи актуализацията на Плановите за управление на речните басейни /ПУРБ/ и анализа на уязвимостта на водоснабдяването при недостиг на вода, засушаване и климатични промени. Те имат все още препоръчителен характер, а интегрираното управление остава неосъществено. Съществуват проблеми, които имат отношение към опазването на водоохранните функции на горите:

- Противоречие между нарастване на площта на защитните и/или на специалните гори и повишаващото се потребление на дървесина
- Забавянето на процеса на превръщане на издънковите гори в семенни, както и прилагането на понякога неподходящи методи на сеч за превръщането им.
- Влошаване на здравословното състояние и качеството на горите на частни собственици с малки площи, резултат преди всичко от провежданите сечи, водещо до влошаване на водоохранните функции на тези гори.
- Строителство на горски пътища за усвояване на дървесината в горите има редица негативни последици, една от които е влошаване на водоохранните им функции.

Някои от тези проблеми са посочени също и в Националната стратегия за развитие на горския сектор 2013-2020).

Няма ясни финансови механизми за прилагането на тази Стратегия, както и за изпълнението на Европейската горска стратегия и Стратегията за биоразнообразието. Законът за горите включва специален раздел за управление на екосистемните ползи, но подзаконното законодателство /Наредбата за екосистемните ползи/, която следва да определи Методиката за тяхното остойностяване и плащанията все още е в процес на разработване.

Решенията на горепосочените въпроси на национално ниво са повече или по-малко политически.

## **Препоръки**

Процесът на хармонизиране на националното законодателство, по-специално Закона за водите, с Европейското законодателство на база Европейската директива за водите трябва да продължи. Необходима е единна държавна политика. Нужно е да бъдат транспонирани стандартите, касаещи актуализацията на Плановите за управление при климатични промени и анализа на уязвимостта на водоснабдителните / водностопанските системи при недостиг на вода, засушаване и климатични промени.

Необходими са промени в закона за водите, които да осигурят разработване на дългосрочни мерки за обезпечаване на водоснабдяването, оптимизация на управлението на язовирите и водостопанските системи, нови схеми и системи за подпомагане вземането на решения при управление на язовирите. Всичко това трябва да се включи в бъдещите планове за управление на водоснабдяването при засушаване и в ПУРБ.

Необходимо е интегриране на мерки в ПУРБ и генералните планове във ВиК сектора, които са резултат от съвременен анализ на водоснабдителната и водностопанска инфраструктура, приоритетите и индексите за надеждност и обезпеченост на водоснабдяването, водностопанското управление и стопанисването на санитарно-охранителните зони и водоохранните гори.

Наложителен е съвместен анализ на водоохранните гори и управлението на водните ресурси и набелязване на допълнителни разпоредби, които да намерят място при актуализацията на Плановите за управление на Речните басейни.

Необходимо е да се усъвършенства законодателството, като се създават повече правно регламентирани условия за провеждане на превантивна дейност по отношение опазване на водните и горски ресурси и въвеждане на ефективни системи за мониторинг и контрол на дейностите, заложи в нормативните документи.

Разработване на система от икономически стимули за насърчаване на частните собственици на гори да провеждат дейности за устойчиво стопанисване и опазване на горите, което да доведе до запазване и подобряване на водоохранните им функции.

Необходимо е да се интегрират усилията на различните институции, които имат отношение към опазване на питейните води и към управлението и ползването на различните видове земи във водосборите, за усъвършенстване на националното законодателство, отнасящо се до съхраняване на водите, контрола и опазване на водоохранните зони.

Необходима е оптимизация на публичните институции, отговорни за опазване и ползване на водите, както и на изпълнението на дейностите по смекчаване на уязвимостта на водните ресурси към климатичните промени.

Също така е необходимо и уеднаквяване на термините, използвани в законите за горите, водите, здравето и др. и нормативните актове, издадени във връзка с тези закони.

### **Горска екосистемна услуга „доставка на чиста питейна вода“ в условията на климатични промени**

Между горските екосистеми и водните ресурси съществува тясна взаимовръзка - горските екосистеми са от ключово значение за устойчивото управление на водните ресурси, а достъпността на водните ресурси от своя страна е от съществено значение за устойчивостта на горските екосистеми.

Горските екосистеми играят ключова роля в регулирането на хидрологичния режим - влияят върху количеството и качеството на достъпните водни ресурси и регулират повърхностните и подпочвените води, допринасят за намаляване риска от свлачищни процеси, наводнения, суши и възпрепятстват процесите на опустиняване и засоляване на почвите.

Горите осигуряват по-малко вода за почвата в сравнение с добре стопанисваните пасища и обработваеми земи, т.к. част от нея се връща в атмосферата чрез евапотранспирацията, а освен това те от своя страна са също важен потребител на вода. От друга страна обаче, дълбоката коренова система, както и високата порьозност на органичните почвени хоризонти допринасят за отличната водна инфилтрация и водозадържащ капацитет. Повърхностния отток е минимален и подхранването на подпочвените води е по-ефективен, което оказва влияние върху регулиране на водния отток през годината.

Стопанисването на горите води до намаляване на пестицидите и другите химикали в сравнение с другите форми на интензивно земеползване, като например земеделието. Намалявайки ерозията, горите подобряват качеството на водите, чрез задържане на седиментите и замърсителите от извършваните в горните части на водосборите стопански дейности. Дървесната растителност стабилизира речните брегове, намалява ерозията на крайречните зони, предотвратява затлачването на долните части на водните течения.

Поддържането на качеството и количеството на водните ресурси е и един от най-съществените приноси на горските екосистеми в България.

Горските територии осигуряват и поддържат количеството и качеството на 85% от водния отток или осигуряват около 3,6 млрд. м<sup>3</sup> ресурс от чиста питейна вода, което подчертава ролята на горите за осигуряването на тази екосистемна услуга у нас и показва, че

подходящите методи за стопанисване на горските територии могат да бъдат доходоносен начин за нейното устойчиво осигуряване.

Основни фактори, които оказват влияние върху качеството и количеството на водите са вида на горите, тяхната възрастова структура, наличието на почвена ерозия, температурата на въздуха и количеството на валежите. През последните десетилетия обаче върху количеството и качеството на водните ресурси във все повече райони в света, все по-съществено влияние оказват и промените в климата.

Според изготвените климатични сценарии за Югоизточна Европа (проект CC-WaterS, FUTUREforest) се очаква повишаване на средните месечни температури и намаляване на валежите, особено в южните части от региона. Очаква се климатичните промени да предизвикат екстремни явления, като повишаване на повърхностния отток и наводненията; усилване на засушаванията; промяна на времето със снежна покривка; усилване на горските пожари; повишаване на каламитетите от различни вредители и др. Те ще окажат влияние върху вегетационния период и хидрологичния режим на горите и неминуемо ще рефлектират върху качеството и количеството на водните ресурси.

Сценарии A1B на IPCC (2007) предвижда повишение на средните год. темп. с 2-3°C за страната и намаляване на годишните валежи с 60 – 100 мм.

Индексът на Де Мартон, ( $J=P(T+10)$ ), където P и T са годишните валежи и температура на въздуха показва, че към 2050 г. около 25% от съвременната площ на горите в долния лесорастителен пояс (14 % от общата горска площ на страната) ще попаднат в райони с критични условия за тяхното съществуване /стойности на индекса по-ниски от 20/. Планинските гори ще бъдат слабо засегнати, като изключения са вероятни само за южните гранични райони, при които горската растителност има ксерофитен характер.

### **Влияние на климатичните промени върху горите и горските водосбори**

Най-важните очаквани влияния на климатичните промени върху горите са следните:

1. Промяна на хабитатите респ. на дървесните видове, които са най-подходящи за тях;
2. Намаляване на общата и чиста първична продуктивност на горите общо за страната и възникване на регионални дефицити от дървесна суровина;
3. Унищожаване на растителността и деградиране на горски територии (вкл. ерозия) във всички лесорастителни пояси поради:
  - Увеличаване на броя и мащаба на горските пожари, в резултат на продължителни сухи периоди
  - Увеличаване на повредите в горите в резултат на силни бури (ветрове), поройни валежи, мокри снегове, късни пролетни мразове, което ще подпомага вторични патогенни и насекомни вредители
4. Намаляване на залесените площи в долния лесорастителен пояс и увеличаване на площта на горите над съвременната горна граница във високопланинския пояс;
5. Загуба на биоразнообразие на всички нива и увеличаване на риска от разпространение на инвазивни видове.

От голямо значение за поведението на горските насаждения на практика е степента на промяна в месторастенията в резултат на климатичните промени (Рафаилов и Костов 1994). Месторастенията с по-малък буферен капацитет (с по-ниско плодородие и по-сухи) са по-уязвими. Промените в климата и месторастенията ще засегнат по-слабо планинските гори, доколкото вероятността за многогодишен воден дефицит е по-малка.

Климатичните промени ще променят горите и дейностите в тях (Костов и Стипцов 2004):

1. Видовия състав на горите, като в югоизточна Европа делът на сухоустойчивите видове ще се увеличи, за сметка на мезофитите и хигрофитите;
2. Промени във възрастова структура на горите, с изразена тенденция към подмладяване. По-младите горски насаждения са по-гъвкави и адаптивни;
3. Пространствената структура на горските насаждения също ще се промени, като почестите относително малки по площ естествени нарушения все повече ще водят до формиране на хетерогенни по възраст и състав насаждения (за разлика от днешните относително едновъзрастни насаждения).
4. Производителността на горите у нас като цяло ще намалява. В районите, където климатичните промени ще доведат до остър или хроничен дефицит на достъпна влага (индекс на Де Мартон <30) горите ще бъдат с по-малка гъстота и с много ниска производителност. Това ще създаде предпоставки за поява на дефицит на дървесина от всякакъв тип, в контекста на очакваното увеличено ползване на дървесина и продукти от нея с над 20 % до 2020 година (Стратегия на ЕС за горите 2013). Слабото потенциално увеличаване на производителността, поради удължаване на вегетационния сезон на планинските гори не би могло да компенсира загубите на прираст в останалата част.
5. Увеличеният риск от екстремални явления в резултат на климатичните промени променя дейностите по планиране на дърводобива в горите. Последното трябва да бъде по-свободно с оглед възможностите за непредвидимо увеличаване на т.нар. „принудително ползване на дървесина“ в резултат на пожари, каламитети, и т.н.
6. Загуба на горско покритие поради затруднено възобновяване и/или деградация на месторастенето. Редица насаждения няма да успеят да се възобновят по естествен път достатъчно бързо, поради което съществува риск от по-нататъшна деградация;
7. Екосистемните функции на горите придобиват все по-голямо обществено значение. Ограниченията за дърводобив поради увеличаване на дела на защитните и защитените гори ще увеличат себестойността на дървесината, респективно ще намалят рентабилността на съществуващите вериги на добив, първична и вторична преработка на дървесина.

Водоохранните гори, чието първостепенно предназначение е гарантиране и опазване на доставката на питейна вода на територията на България заемат площ от 246 650 ха, което е 9,65% от горските територии у нас. От тях 69,62 % са държавна собственост, 17,99% - общинска, 8,10% - частна и 4,29% други. Водоохранните гори акумулират годишно между 1-1,5 млрд. m<sup>3</sup> вода.

Като цяло промени в горите и горското стопанство в резултат на климатичните изменения ще се отразят разнопосочно (но с преобладаване на негативни отражения) върху изпълнението на екосистемната функция – доставка на чиста питейна вода от горите:

- A. Промяната във видовия състав в посока сухоустойчиви и пионерни видове ще увеличи транспирацията (Раев 2003). От друга страна териториите ще бъдат запазени от почвена и ветрова ерозия и ще се съхрани наличието на мъртвата горска постилка, важна за качеството на водите в горски водосбори (Китин 1988);
- B. Преобладаването на млади горски насаждения е свързано с увеличаване на евапотранспирацията, което води до намаляване на оттока във водосборите;
- C. По-сложната пространствена структура и видов състав на насажденията се очаква да подобри тяхната механична стабилност и да съхрани екосистемните им функции свързани с водосборите в дългосрочен аспект;
- D. Ветровалите, пожарите, каламитетите и други екстремни явления водят до сериозни локални негативни промени във водосборите, в това число до нарушаване на инфраструктурата осигуряваща питейна вода. Предварителни

- превантивни мерки за тяхното ограничаване са от първостепенно значение за горите, особено в т.н. гранични райони за разпространение на различните видове гори. Ще са необходими допълнителни средства за инвестиции в лесокултурни мероприятия за осигуряване на подходящ състав с по-добра пожароустойчивост на насажденията и/или изграждане на противопожарни съоръжения;
- Е. Затрудненото или забавено естествено възобновяване на горските насаждения във водосборите има негативно отражение, както върху количеството и сезонното разпределение на водния отток, а така също за неговите качествени характеристики (увеличаване на наносите, температурата и т.н.);
  - Ф. Дефицитът на дървесина е потенциален риск за увеличаване на незаконните практики в горите и нарушаване на техните екосистемни функции, поради което контролът върху пазарите на дървесна суровина и охраната на горите трябва да бъде увеличен, особено в силно засегнатите от климатичните промени райони.
  - Г. Промяната на устойчивостта на горските екосистеми увеличава риска за получаване на устойчив отток от горските водосбори, поради което е наложително въвеждането на подходяща класификация на водосборите с оглед диференцираното им управление.
  - Н. Намаляването на икономическата рентабилност на традиционните горскостопански дейности и необходимостта от увеличаване на капацитета за съвместно управление на горските и водни ресурси налагат разширяване на възможностите за финансиране на поддържащи дейности от страна на собствениците на гори, чрез подходящи и атрактивни мерки от европейските фондове.

В рамките на Работен пакет 4 от проект CC-WARE беше разработен „Каталог от най-добри горски практики във водоохранни зони”, с цел гарантиране на горската екосистемна услуга „доставка на чиста питейна вода”.

## **Каталог от най-добри горски практики във водоохранни зони /общо за югоизточна Европа/**

- 1. Ограничаване на голите сечи**
- 2. Осигуряване на непрекъснато горско покритие**
- 3. Поддържане на висока склопеност на насажденията** - 0,6-0,8 в суб-алпийските иглолистни гори, а в останалите типове гори 0,7-0,9. Според Българското законодателство минималната склопеност на насажденията е 0,6
- 4. Ограничаване на дърводобива** - ограничаване на дейностите, водещи до намаляване запаса на насажденията. Ползването на дървесина не следва да превишава 15-25% от запаса
- 5. Осигуряване на непрекъснат възобновителен процес** - поддържане на условия за възобновителни процеси върху 10-20% от общата площ и извеждане на възобновителни сечи до 20% от площта. Толерира се естественото възобновяване. Санитарна сеч се допуска само за отделни индивиди
- 6. Осигуряване на стабилни, устойчиви и жизнени горски екосистеми**
- 7. Осигуряване на разнообразие от местни дървесни видове в горските съобщества**
- 8. Подобряване на структурата на горските насаждения** – осигуряване на видовото разнообразие и наличие на всички класове на възраст и нехомогенна структура
- 9. Екологосъобразно стопанисване на дивеча** - осигуряване на условия за успешно естествено възобновяване
- 10. Опазване на генетичното разнообразие от автохтонни дървесни видове**
- 11. Осигуряване на стари, големи и жизнени дървесни**
- 12. Осигуряване на достатъчно количество мъртва дървесина** - за поддържане на биоразнообразието в горските екосистеми
- 13. Поддържане на буферни горски ивици около долините и водните течения** – опазване на откритите водни тела и карстови ландшафти от директна инфилтрация на минерални вещества и седименти
- 14. Разработване на концепции за стопанисването на горите в условията на климатични промени** – адаптивен горски мениджмънт
- 15. Осигуряване на естествената горска сукцесия** – в случай на стабилни горски екосистеми
- 16. Използване на по-щадящи техники за възобновяване**
- 17. Отгледни сечи за формиране структурата на насажденията**
- 18. Залесяване** – в случай, че естественото възобновяване не е достатъчно и не дава адекватни резултати от гледна точка на видовия състав или количеството на подраства; използването на автохтонни видове е задължително; мерки в условията на климатични промени за запазване на местни видове
- 19. Защита от горски пожари**
- 20. Редуциране на горската пътна мрежа**
- 21. Използване на адекватни техники за дърводобив** – за опазване на почвата и хумусния хоризонт
- 22. Забрана за използване на химикали при лесовъдските дейности**
- 23. Осигуряване на политика за опазване на водите и институционално сътрудничество** – създаване на адекватна законодателна и административна рамка; интегрирано управление на водите и горите
- 24. Опазване на горната граница на гората (субалпийски горски пояс)**
- 25. Интегрирано планиране и управление на водосборите** – с фокус горските екосистеми, осигуряващи питейни води

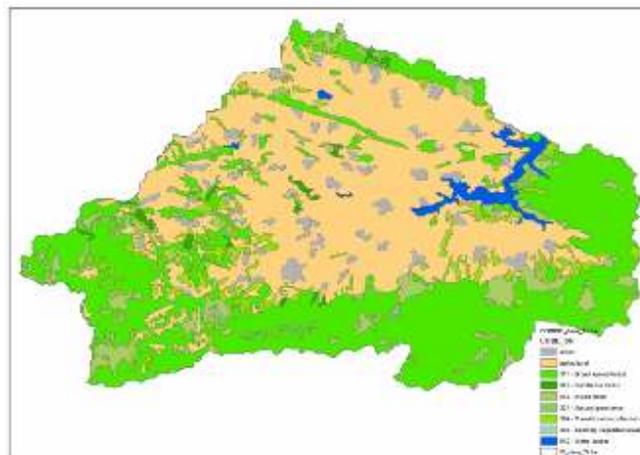
## Национални примери – част от транснационалната стратегия за опазване на водните ресурси в условията на климатични промени

В рамките на Работен пакет 5, общата методология за уязвимостта на водните ресурси, разработена от проектните партньори беше приложена в различни тест-площи в България.

### ВОДОСБОР НА ЯЗОВИР “ТИЧА”

Водосборът на яз. „Тича” (Фигура 12) е под-водосбор от басейна на р. Камчия. Язовир „Тича” е изграден на р. Голяма Камчия, близо до с. Тича. Водите на язовира се използват многоцелево: за напояване на четири напоителни системи, за питейно-битово водоснабдяване (ПТВ) на градовете Търговище, Велики Преслав, Върбица, Шумен и селища, за производство на електроенергия чрез две централи и за осигуряване на екологично водно количество след язовира.

Водосборната площ на язовира е 977 km<sup>2</sup>. По обем – съответства на изискването за голям язовир. Водите на язовир Тича се ползват за питейно-битови нужди. Надморската височина на територията на водосбора варира от 131 m до 1049 m, а средният наклон е 16%.



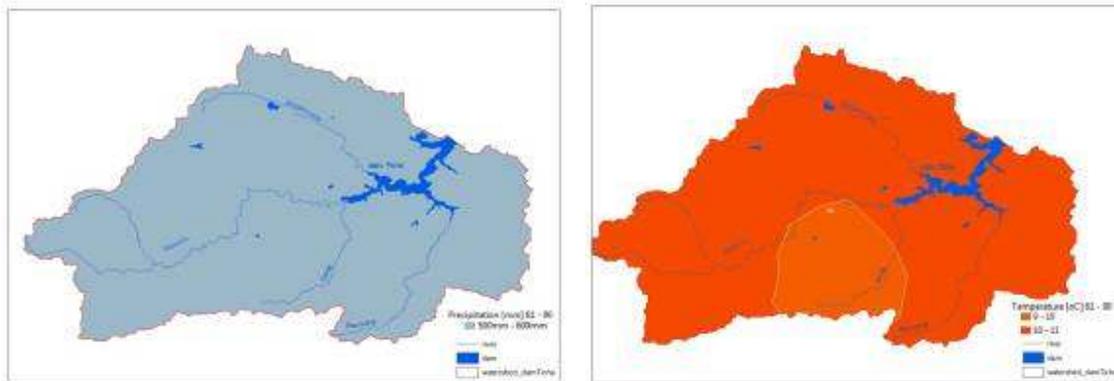
Фигура 12 Водосбор на язовир Тича

Характерна особеност е, че голяма част от водопотреблението е извън разглеждания водосбор. Например двете големи водоснабдителни системи: „Тича –Шумен -Велики Преслав” и „Тича - Търговище” със сумарно водопотреление 26.106m<sup>3</sup> са разположени извън водосбора, както и най-голямата напоителна система НС „Виница”, поради което голяма част от възвратните води не постъпват във водосбора на язовира. Това обстоятелство в определена степен води до по-голяма уязвимост на водосбора от гледна точка на формирания отток.

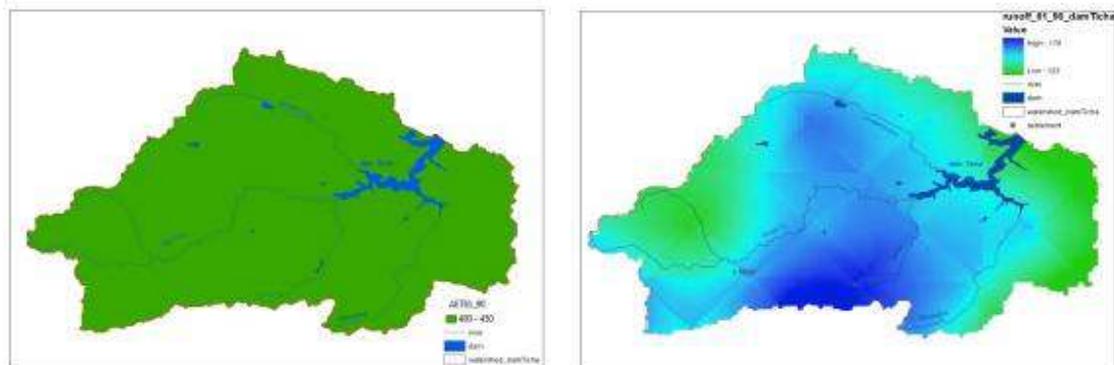
За определяне уязвимостта на водните ресурси и риска при водоснабдяването е използвана методиката на партньорите. За оценяване на водоснабдителната система се използват Водният експлоатационен индекс /WEI/ и система от индекси, като индекс на дефицита на вода /WSHI/, обезпеченост във времето /по години, месеци/, обезпеченост на обема. Това позволява да се определи уязвимостта на местно ниво и рисковете при доставката на вода към всеки ползвател.

Методологията включва следните етапи:

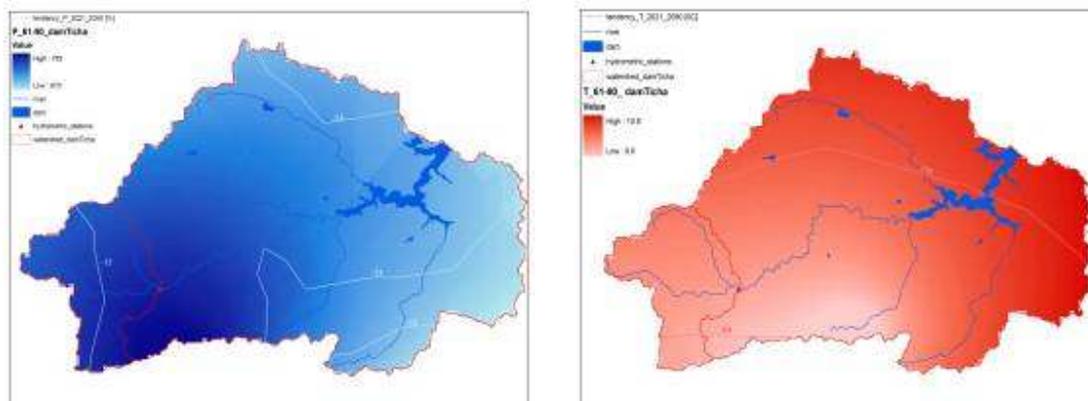
- Оценка на метеорологичните фактори, климатични сценарии, моделиране на водните ресурси (Фигури 13 – 15).



**Фигура 13** Пространствено разпределение на средните годишна сума от валежите и на температурата за периода 1961 – 1990



**Фигура 14** Пространствено разпределение на евапотранспирацията и на оттока за периода 1961-1990



**Фигура 15** Пространствено разпределение на валежите и температурата за периода 2021-2050

- Съставена е графична схема на поречието показваща начина на използване на водите, която съдържа реката и нейните притоци, всички водоизточници, напоителните системи, местата на водовземане и всички други водоползватели.
- Извършена оценка на настоящото и прогнозно водоползване в района на басейна. Определен е и екологичния минимум на водните екосистеми след язовира.

- Зададени са параметрите на водностопанската система
- Съставен е мрежови модел на поречието състоящ се от възли и дъги и е направена оценка на уязвимостта. Чрез имитационната програма се пресмятат водностопанският баланс и описаните индекси на дефицита /WSHI: water shortage index обезпечености по години, месеци, обем и индекса на обезпеченост/. Получените резултати демонстрират степента на задоволяване нуждите от вода за всеки потребител и уязвимостта при наличие на дефицити.

**Таблица 4** Изчислени стойности за WEI

Река/пункт	WEI 1961-1990 %	WEI 2021-2050 %
р. Тича извор до с. Тича	8,45	19,3
яз. "Тича"	42,0	77,2
р. Драгановска	4,73	8,1
Р. Гюрля	11,6	19,7

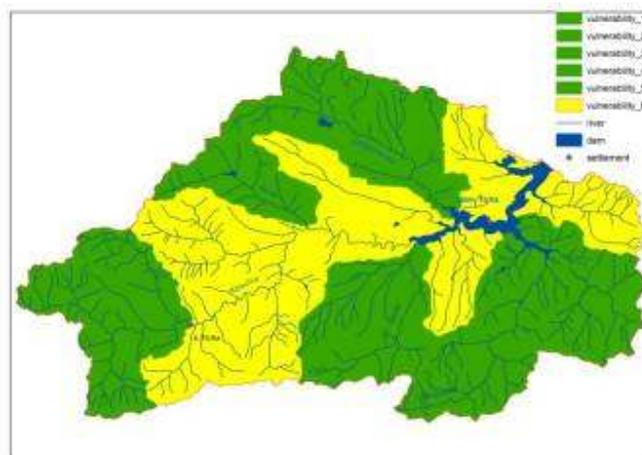
0-20	20-40	40-60	60-80	80 - 100
Много ниска	Ниска	Средна	Висока	Много висока

**Скала на уязвимостта**

Както се вижда от скалата на уязвимостта, реките Драгановска, Гюрля и участъкът на р. Тича от извора до с. Тича имат много ниска уязвимост за базовия период /0 -20%/. Експлоатационният индекс на язовира показва средна уязвимост – WEI = 42% и попада в интервала /40%-60%/. Високата стойност на WEI означава, че водосборът не може да осигури винаги нужното водопотребление особено в сухи периоди. (Таблица 5).

**Таблица 5** Определяне на WSHI и индекса на обезпеченост

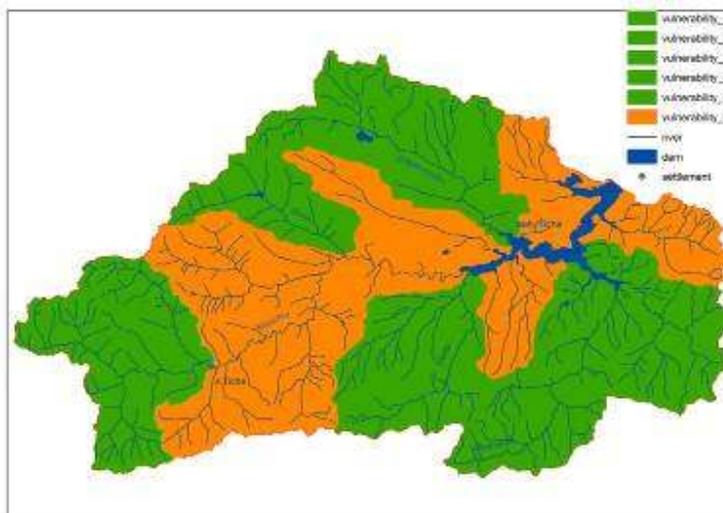
Име на възела	Средногод. нужди [m <sup>3</sup> .10 <sup>2</sup> ]	Среден дефицит [m <sup>3</sup> .10 <sup>2</sup> ]	Обезпеченост			
			по обем %	по год. %	по мес. %	надеждност
WS Шумен, Преслав, селища	200 000	0.0	100	100	100	0.000
WS Търговище	62998	0.0	100	100	100	0.000
IR Винаца	628470	78816	87,46	86,67	90,80	6,120
IRКрасноселци	22783	3055	86,59	80,00	90,16	5,417
IR Черковна	7401	100	98,65	96,67	98,45	0.123
IRГюрлово	4448	115	97,41	96,67	98,45	0,443
НРПТича	800000	33122	95,86	83,33	93,06	1,248
Еко	195712	0.0	100	100	100	0.000



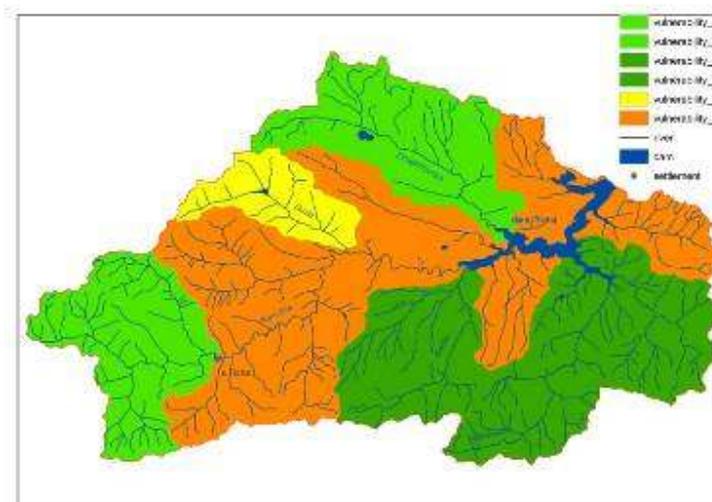
**Фигура 16** Уязвимост на водосбора на яз. Тича според WEI за периода 1961-1990

Доставките на чиста питейна вода не са в риск. Тя е доставяна до 100%. Съществуват известни дефицити при водите за напояване, но те са приемливи, защото надхвърлят нормативната обезпеченост, която е 75%. WEI и съществуващите дефицити са в съответствие.

По време на периода 2021-2050, стойности на WEI са по-високи и се появяват някои дефицити в доставките на питейни води, макар и да не са твърде големи, но цялото напояване се явява в риск. Много малка е вероятността за обезпечаване на „Виница“, където дефицитите са големи и чиито площи не са осигурени с вода и са далече под норматива. Обезпечеността по обем спада до  $p = 50,3\%$ , по години  $p = 43,3\%$ , по месеци  $p = 60,1\%$ . Питейните води се доставят до 98,45 % от обема, а екологичния отток - 100 %.



**Фигура 17** WEI за периода 2021-2050



**Фигура 18 Уязвимост (WEI) и риск на доставките на вода (WSHI) за водосбора на яз. Тича в периода 2021-2050**

## **Оценка на уязвимостта на качеството на питейната вода от яз. Тича**

### **Анализ на натоварванията по отношение на качеството на повърхностни питейни води във водосбора на яз. Тича**

Видовете натиск, които оказват влияние върху качеството на повърхностните води и тези от тях, които се ползват за питейно-битови нужди могат да бъдат разделени в 4 групи:

1. Дифузни източници на замърсяване:
  - начин на земеползване;
  - наличие на малки населени места без изградена канализационна система
  - депа за отпадъци, неотговарящи на европейските изисквания – без изолираща подложка на повърхност и дренажна система
2. Точкови източници на замърсяване:
  - пречиствателни станции за отпадъчни води;
  - градски канализации
  - индустриални източници на отпадъчни води
  - животновъдни ферми
3. Значителни места на водоползване;
4. Значителни морфологични изменения;
  - бентове, пътища

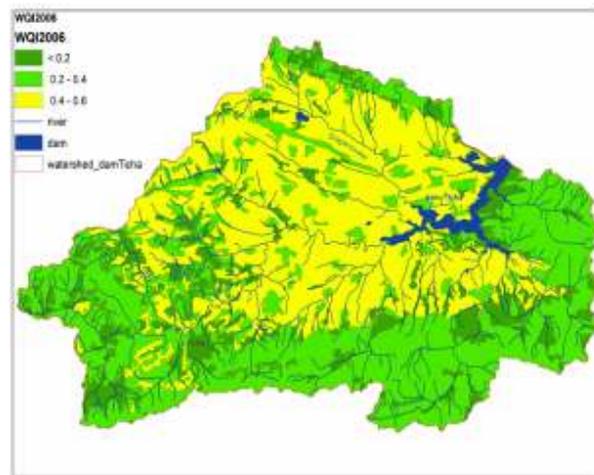
Големият процент - 41% на обработваеми земи във водосбора на язовира предполага замърсяване на повърхностните води от дифузен характер. Използването на торове и препарати за растителна защита и възможно последващо постъпване във водните басейни чрез повърхностния отток, водната ерозия или чрез връзката между подземните и повърхностните води, наличието на пасищно животновъдство са основните източници на натиск по отношение на качеството на водите повърхностните води на язовира, които се ползват и за питейни нужди.

Голям е делът на горската растителност (52.6% от общата площ на водосбора), която има роля за предпазване на изнасянето на почвени частици и други разтворени и неразтворени вещества към водите на язовир Тича.

### Уязвимост на качеството на водите за питейно-битови нужди

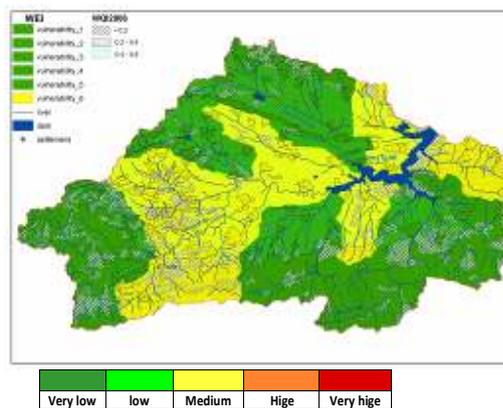
Изчислените индекси за уязвимост на качеството на водата /WQI/ за територията на водосбора на язовир Тича показват, че със слаба уязвимост са 43.2 % от териториите – предимно територии с широколистна дървесна растителност и част от урбанизираните територии. Средно уязвими са 41.3 % от територията - обработваеми земи, които в по-голямата си част граничат с язовира. С много слаба уязвимост са 2 % от територията.

Изчислените стойности за бъдещите сценарии WQI\_2050 по отношение на промените в земеползването показват незначителни изменения и стойностите на WQI остават в същите класове на уязвимост.

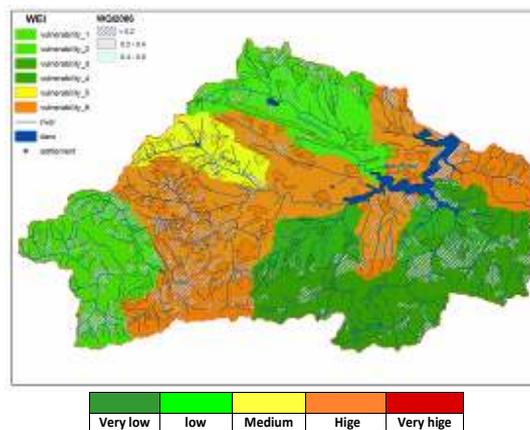


Фигура 19 Карта на уязвимостта за водосбора на яз. Тича според WQI 2006

На Фигури 20 и 21 е представено пространственото разпределение на площите от водосбора на язовир Тича по отношение уязвимостта на количеството и качеството на водите за питейно-битови нужди. Слабо и много слабо уязвими по отношение на количеството на водните ресурси са малките водосбори на реките: р. Тича до с. Тича, р. Драгановска, р. Гюрля, р. Герила и р. Елешница. По отношение на качеството – в тези категории попадат само р. Тича до с. Тича и част от водосборите на реките Герила и Елешница. Умерено уязвима, както по отношение на количеството, така и по отношение на качеството, е територията около язовира. През прогнозния период - 2020 -2050 тази територия преминава в категорията силно-уязвими по отношение на количеството на водните ресурси, докато по отношение на качеството – остава непроменена.



Фигура 20 Карта на уязвимостта на количеството и качество на водите (по WEI и WSHI) - период 1961-1990 г.



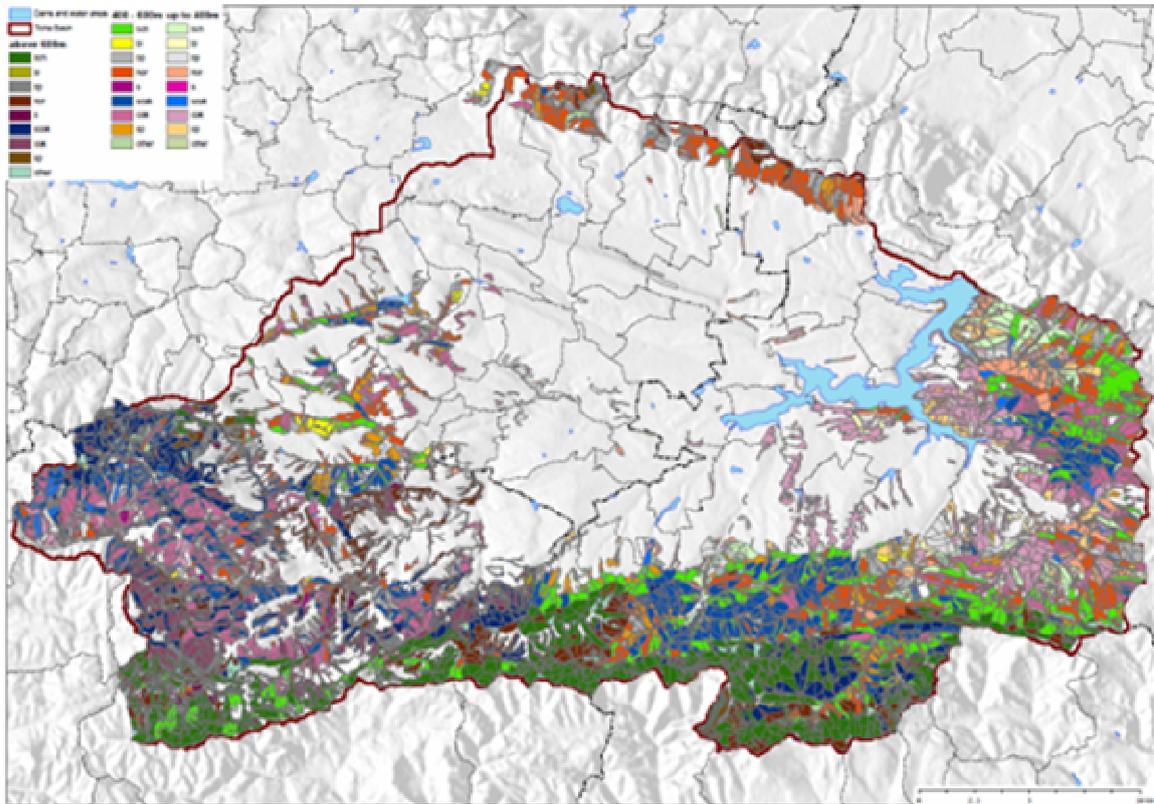
Фигура 21 Карта на уязвимостта (по WEI и WSHI) на количеството и качеството на водите - период 2020 -2050 г.

## Начини на управление за снемчаване уязвимостта на питейните водни ресурси

### Влияние на горите върху уязвимостта на количеството и качеството на водите в условията на климатични промени

Очакваните негативни въздействия от климатичните промени ще се отразят в изместване на растения, животни и хабитати във височина; изместване на растения, животни и хабитати в посока юг – север; ограничаване на ресурсите от водни запаси в почвите; удължаване на вегетационния период; увеличаване на инвазивните видове; загуба на влажни зони и т.н.

Върху количеството и качеството на водите оказват влияние дървесният вид, типът гора, разпределението на горите в различните части на водосбора, лесовъдските практики и т.н.



**Фигура 22** Разпределение на основните дървесни видове във водосбора на яз. Тича  
 sp - бял бор, s - смърч, br - черен бор, bch – бук, hor – габър, soak – зимен дъб, oak –  
 други дъбове, bl – акация

**Пояс до 500 м н. в.**

За водосбора на яз. Тича най-уязвима към очакваните климатични промени е групата на иглолистните гори, предимно иглолистни култури създадени извън ареала на тяхното естествено разпространение. Тези гори имат обща площ - 2800,9 ха и са създадени главно от черен бор (1557,4 ха), бял бор (1109,7 ха) и незначително участие на смърч (127,1 ха) и зелена дуглазка - само (6,8 ха). Наблюденията показват, че в голяма част от насажденията възобновителните процеси протичат в посока на възобновяване на келявия и обикновен габър – 113,6 ха, както и от храстови видове като глог, трънка и др.

Лесовъдските дейности ще бъдат ограничени в горите от келяв габър, тъй като те са с висока консервационна стойност. Тъй като келявия габър е вид с добра адаптивност и възобновяване са необходими дейности за увеличаване на неговата площ.

Общата площ на високостъблените гори е 7217,2 ха, което е 43% от общата горска площ в пояса до 500 м н.в. Основни дървесни видове са дъб и бук. Сребролистната липа заема 20,1 ха от територията на водосбора. Очаква се сребролистната липа да увеличи своя дял в пояса до 500 м н.в. , което е благоприятна възможност за повишаване на водоохранните функции на гората в този пояс.

### **Пояс над 500 м н. в.**

Общата площ на водосбора в зоната над 500 м н.в. е 23477,22 ха. В тази зона 59% от горите са широколистни високоствъблени, в това число 10,1% - смесени, което предполага, че в структурно отношение разпределението на горите е благоприятно по отношение на водоохранните им функции. В бъдеще ключова роля ще играят дъбове, чиято площ е 7558,2 ха. С най голямо участие е горуна 4627,0 ха, следван от благауна – 2777,4 ха и сравнително малко участие на цера - 152,6 ха.

Буковите гори заемат 5536.0 ха, от които 1921.8 ха заема източният бук. Източният бук е сравнително по-топлолюбив от обикновения бук и очаквано той ще разшири площта си за сметка на него.

И песимистичния и реалистичния сценарий за водосбора на яз. Тича показват, че дъбовите гори ще разширят площта си, изкачвайки се в горните части на планината и ще се настанят в зоната на буковите гори. Обикновеният бук (*Fagus silvatica* L) и източният бук (*Fagus orientalis* L.) са късно сукцесионни видове в експанзия и като ацетофилни видове няма лесно да отстъпят заетите от тях територии.

По-вероятно е формирането на смесени дъбово-букови гори, като качеството и растежа на бука ще бъде влошено. Това, обаче е благоприятно за водния баланс и водоохранните функции на гората.

Иглолистните култури заемат 2833,1 ха, което е 15% от площта на горите. На по-късен етап, при по-голяма надморска височина се очаква те да влошат санитарното си състояние. Тук тяхната трансформация може да се отложи до възраст 40-50 г.

## **Водоохранни функции на горите във водосбора на язовир Тича**

Основното предназначение на водоохранните гори във водосбора на язовир Тича е да защитават водите на язовира от постъпване на замърсители, да подобряват водния отток на реките, които се вливат в язовира и да способстват за осигуряване проектните количества вода, необходима при експлоатацията на язовира.

Горите във водосбора на язовир Тича със своята структура и формиращата се от тях почвена постилка от листната маса и клони, жълъди, семена, отмиращи дървета и др., формират своеобразен филтър за повърхностните води. Те предпазват водоохранилището от постъпване на замърсители от механични частици, отделени от почвата чрез дъждовете и пренасяни от вятъра. Горите намаляват и почвената ерозия. До много голяма степен горите гарантират годишните количества води в язовира, както и изисквания минимум вода за поддържане на екологичния баланс на р. Голяма Камчия.

Горите ограничават постъпването на твърди наноси в язовира и играят важна роля за качеството на водите, осигурявайки устойчиво ползване на язовира за питейни нужди.

Хидрологичната ефективност на горите е свързана с преразпределение на падналите валежи, което основно се повлиява от задържащата способност на короните им и горската постилка, от изложението, възрастта на дървостойките и стопанисването им.

Короните на горската растителност задържат значителна част от падналите валежи, което води до намаляване на влагозапасяването в почвата. Количеството на задържания валеж от короните (интерцепцията) на иглолистни култури у нас на възраст 20 до 30 г. варира от 25,0% до около 38,0%.

В близък район до водосбора на яз. Тича (Североизточна България, ДГС Суворово) е установено, че при 20 до 24-годишни култури от черен бор при 505 мм годишен валеж интерцепцията е 32,6%, докато в церовите гори средногодишната интерцепция е от 12.0

до 20.7%. През периода ноември-май почти цялото количество валежи достига почвата (Раев, 1989).

При широколистните високоствълбени насаждения във водосбора, преобладават по-възрастните (над 80 г.) – около 66%. Може да се очаква, че териториите покрити с този тип гора са с добри водоохранни функции. Тези гори имат и значими буферни възможности по отношение запазване чистотата на водите. Препоръчва се водене на дейности за постепенно превръщане на издънковите дъбови гори в семенни или семенно-издънкови за повишаване на водоохранните им функции.

Изследванията показват, че по-съществени промени в растителното покритие следва да се очакват в пояса от 500 м н.в. Ето защо ние смятаме, че пояс II от санитарно-охранителните зони за опазване на водите в язовирите трябва да обхваща териториите от бреговата ивица на язовира до 500 м н.в. Бреговата ивица за язовир Тича е най-голямата в България и е с дължина от 100 км. В тази зона в горите не бива да се допуска смяна на предназначението им, строителство на сгради и пътища и ползване под аренда за селскостопански и други нужди. Не се допуска като дейност торене и внасяне на химични и бавно разграждащи се вещества. При каламитети или други природни нарушения се допуска бързо залесяване на освободените от гора площи, както и залесяване на изоставени площи, с оглед опазването им от ерозионни процеси.

Границите на третата (III) санитарно-охранителна зона трябва да обхващат останалата територия на водосбора – над 500 м н. в. В тази зона е необходимо планираните мероприятия да са съобразени със защитните функции на горите, а лесовъдската дейност като цяло да води до повишаване водорегулиращата и водоохранна роля на горите.

## **Препоръки за опазване на количеството и качеството на водите чрез подходящи практики за управление на горите във водосбора на яз. Тича**

Установените тенденции и перспективи за водосбора на яз. Тича са следните:

- не се очакват промени на площта на горите в района на водосбора
- очаква се поява на съхнене на иглолистните култури и горите с издънков произход

Очаква се площта на горите да продължи да се променя под влияние на:

- протичащите възобновителни процеси, които благоприятстват широколистните дървесни видове – главно на представителите от род *Quercus*
- вторичната сукцесия, съпровождаща възобновяването на площите, заети от иглолистни култури, достигнали зрялост и време за възобновяване
- увеличен риск от горски пожари
- промени, свързани с режима на оттока във връзка с промени в температурите и очаквани екстремни валежи
- нарастващ риск от климатични екстремуми: горещини, обилни валежи (в т.ч. и снеговалежи), суша
- неблагоприятни последствия за качеството на повърхностните и подземните води;
- замърсяване на водоизточници и свързаните с това заболявания

Стопанисването на горите, застрашени от климатичните промени следва да се извършва по насаждения, в зависимост от конкретните лесовъдски признаци, установени при таксацията и специфичните показатели, конкретни за типовете местообитания. Водещи принципи следва да бъдат създаването на такива гори, които намаляват повърхностния воден оток и увеличават подпочвените води.

Във връзка с казаното дотук се препоръчва всички гори във водосбора на язовир Тича до 500 m н. в. да преминат в категорията гори със специално водоохранно предназначение.

## **Водосбор на яз. “Среченска бара”**

Районът на изследвания водосбор на водоизточника – язовир “Среченска бара” е разположен в най-високопланинската част на Западна Стара планина. Средните надморски височини на водосборните басейни на отделните притоци към водохранилището варират от 950 до 1797 m .

Язовир “Среченска бара” има водосбор с обща площ 10 220 ха, а площта на горите е около 91%.

Доминират широколистните видове - 86,72%. Средният бонитет на водоохранните гори във водосбора е 2,6, средната възраст - 102 г., дървесния запас на 1 ха залесена площ - 296 m<sup>3</sup>/ха, средният прираст - 27 323 m<sup>3</sup>, а на 1 ха – 2,93 m<sup>3</sup>/ха.

В района средногодишните валежи са около 990 мм. Най-голямо влияние върху сезонното разпределение на валежите по-скоро оказват пролетно-летният валежен максимум, проявяващ се в месеците май и юни и зимният валежен минимум през месец февруари.

Улавянето на водите става чрез система от водохващания организирани в две главни събирателни деривации.

- Южна – разположена по южните склонове на планината на кота около 1400 м, която чрез два събирателни канала улавя водите си: Канал “Сребърна-Гински” и Канал “Искрецки”. Общата водосборна площ на тази деривация е 3895 ха с проектно уловимо водно количество около  $Q = 1400$  л/сек., при застроено количество на ВЕЦ –  $Q_{\text{застр.}} = 1900$  л/сек.
- Северна – разположена по северните склонове на планината на кота около 870 м, чрез два събирателни канала улавя водите от притоците на р. Огоста: Канал “Стругарница и Канал “Заножене”. Общата водосборна площ на тази деривация е 5246 ха с проектно уловимо водно количество  $Q = 1300$  л/сек., при застроено количество на ВЕЦ –  $Q_{\text{застр.}} = 2800$  л/сек., която обработва и водите вече преминали през ВЕЦ “Петрохан”.

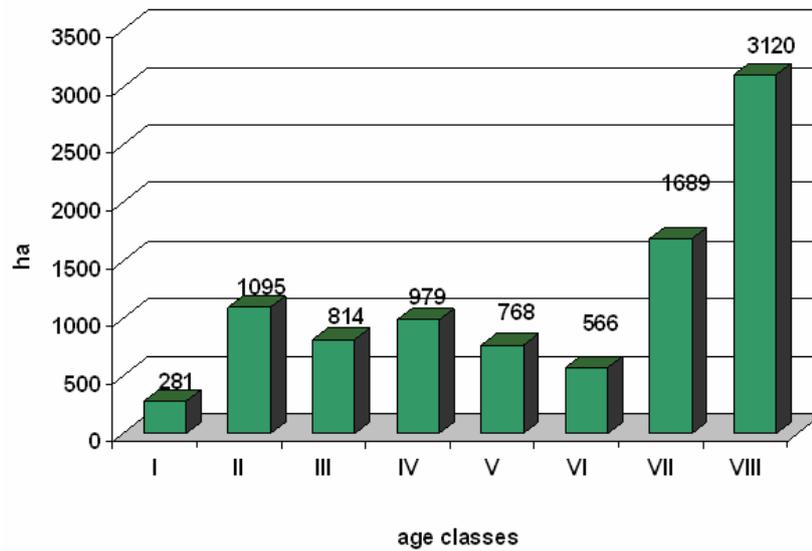
Към чашата на язовира насочва води и деривация – “Врещица”, която чрез четирите си водохващания улавя водите от горните притоци на р. Врещица и р. Раковица, на пояс с надморска височина от 760 м до 560 м. Общата ѝ водосборна площ е 875 ха, а уловимото водно количество 97 л/сек.

Освен водите от тези деривации в чашата на язовира постъпват още води от собствения му водосбор. Неговата водосборна площ е 225 ха, а средната надморска височина е 460 м.

## **Водоохранни гори във водсбора на яз. „Среченска бара”**

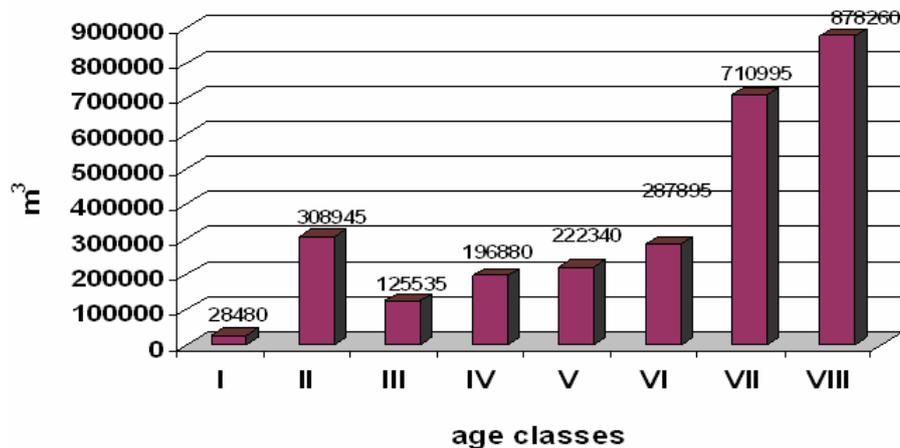
Залесената площ на всички водосборни басейни, от които се улавят води, постъпващи в яз. „Среченска бара” е 9312 ха, което е 91 % от общата им площ. Най-важните дървесни видове са бук (*Fagus sylvatica*), смърч (*Picea abies*), бял бор (*Pinus sylvestris*) и ела (*Abies alba*). Букът заема 7 817, 61 ха или 84% от общата залесена площ, смърч - 675, 95 ха (7,26%), бял бор- 358, 57 ха (3,85%) и ела - 190,55 ха или 2% от общата площ. Тези четири дървесни вида заемат 97% от цялата залесена площ на водоохранните гори. Преобладават насажденията от VIII клас на възраст (над 140 години)- 33,5 %, следвани от VII клас на

възраст (от 121 до 140 години) – 18,14% и от II клас (от 21 до 40 години) – 11,76% (Фигура 23).



**Фигура 23** Разпределение на залесената площ по класове на възраст във водосбора на яз. "Среченска бара"

Общият дървесен запас е 2 759 330 м<sup>3</sup> и над 50% е в насаждения над 120 години (Фигура 24)



**Фигура 24** Разпределение на запаса по класове на възраст във водосбора на яз. "Среченска бара"

### **Влияние на климатичните промени върху горите във водосбора на яз. „Среченска бара” и препоръчителни лесовъдски дейности**

Във водосбора на язовир Среченска бара попадат гори разположени основно по северните склонове на Стара планина. Главните водосъбирателни канали са разположени на около 700 м.н.в. Според Раев (2011) този планински район попада в зоните, в които

горскодървесната растителност е слабо до средно (при песимистичен сценарий) уязвима на климатичните промени. Месторастенията са свежи и влажни и тази им характеристика няма да се промени съществено, дори при очаквания променен режим на валежите и температурите така, че да предизвика коренна промяна на растителната покривка. Речният отток ще продължи да бъде с пролетен максимум.

Териториите в санитарно-охранителните зони (СОЗ) под надморска височина от 700 метра, са в пояса на силно до средно уязвимите на климатични промени гори, но основния отток се формира в горната част на водосбора.

Цялата водосборна област попада в Натура 2000 зони и там са валидни някои ограничения в режимите за стопанисване.

Основният дървесен вид, който определя облика на горската растителност е обикновения бук (*Fagus sylvatica* L.), който заема 87 % от площта на водосбора. В разглежданите сценарии от Раев (2011), Костов и Рафаилова (2009) и др. за влиянието на климатичните промени се отбелязват следните по-важни рискове и необходими адаптивни намеси за насажденията:

1. Увеличаване на повредите в горските насаждения от тежки (мокри) снегове, от силни ветрове и късни мразове. Особено уязвими са младите, гъсти, едновъзрастни букови насаждения, които заемат около 2500 ха. Загубите на вода от евапотранспирация в тези гори са големи. Провеждането на отгледни сечи в тях е приоритетна задача, като интензивността при еднократна намеса е до 25 %. Уязвими са и насажденията с много висока възраст (над 140 години), които заемат около 4500 ха. В голямата си част те са труднодостъпни, формиращи т.н. „затворени басейни“. Гората в тях притежава характеристики на „стара гора“, което е благоприятно за водоохраната им роля, но от друга страна престарелите дървета са силно уязвими на екстремални климатични прояви. Необходимо е да се засили мониторинга на състоянието им и при необходимост да се инвестира в поддържащи хетерогенната структура дейности чрез изборно прореждане или неравномерно-постепенни сечи с интензивност до 20 %.
2. Увеличен риск от поява на ерозия върху засегнатите от естествени нарушения или сечи територии, особено на стръмни терени, каквито преобладават във водосбора. За последното спомага и характеристиката на наличните кафяви горски почви, които се отличават с относително мощен но пясъчлив (лек) преходен (В) хоризонт, който е лесен за отмиване.
3. Загуба на прираст и редуциране на възможните количества на дървесина за добив в резултат на възможни неблагоприятни климатични явления. Следва да се добави и вероятно влошаване на качеството на част от добитата дървесина поради т.н. „принудително ползване“. И двете явления ще доведат до негативни финансови резултати за собствениците и стопаните на гората, за които ще са необходими финансови компенсации;
4. Загуба на средства поради усложнен режим на стопанисване – прилагането на по-сложни лесовъдски системи изисква по-висока квалификация на персонала, по-сложно управление на гората и по-скъпа организация на провежданите сечи.
5. Пожарната опасност в горските насаждения ще се увеличава периодично поради очакванията за по-продължителни засушавания през лятото и есента и наличието на по-голямо количество суха и паднала маса в насажденията. Същата опасност е налице и в субалпийските пасища. Необходимо е изграждането на противопожарна инфраструктура, която в момента не съществува, в по-голямата част от територията..

Наличните около 10 % насаждения от бял бор и смърч са основно изкуствени насаждения, които и в момента са в етап на трансформация в смесени буково-иглолистни гори, съгласно предписанията за буковите хабитати в „Натура 2000“.

От останалите около 3 % други дървесни видове, значение имат малкото по площ издънкови дъбови и габърски гори намиращи в пояс I и II на СОЗ на яз. Среchenска бара, попадащи в потенциалните райони със силна уязвимост от климатични промени (Раев, 2011). За тях е необходима по-строга защита от пожари, които могат да се прехвърлят от съседни земеделски и урбанизирани територии (наземен мониторинг). Лесовъдските дейности в тези гори трябва да включват дребно-площно превръщане във високоствълбени насаждения, според изискванията на нормативната уредба. Тъй като в този район габърът, който е силно адаптивен при по-топъл климат (*Carpinus betulus* L.) е спътник на нископланинските букови и дъбови насаждения, логично е да се допусне разширяване на неговото участие в състава на бъдещите насаждения.

Може да се твърди, че в района на водосбора на яз. „Среchenска бара“ дървесната растителност има адаптивен капацитет спрямо очакваните за района климатични промени. В горите ще се провеждат дългосрочно-постепенни и изборни сечи, като ще се осъществява препоръката за постоянно покритие на територията с разновъзрастна (хетерогенна) гора.

В бъдещ период ще е актуален въпросът с осигуряването на количество и качество на водата от яз. „Среchenска бара“, поради факта, че той е разположен в долната зона (пояс), където температурите ще са повишат значително. Това води логично до повишение и на температурата на водата в чашката на язовира. От друга страна по-високите летни температури ще увеличат потреблението на вода за битови и други нужди.

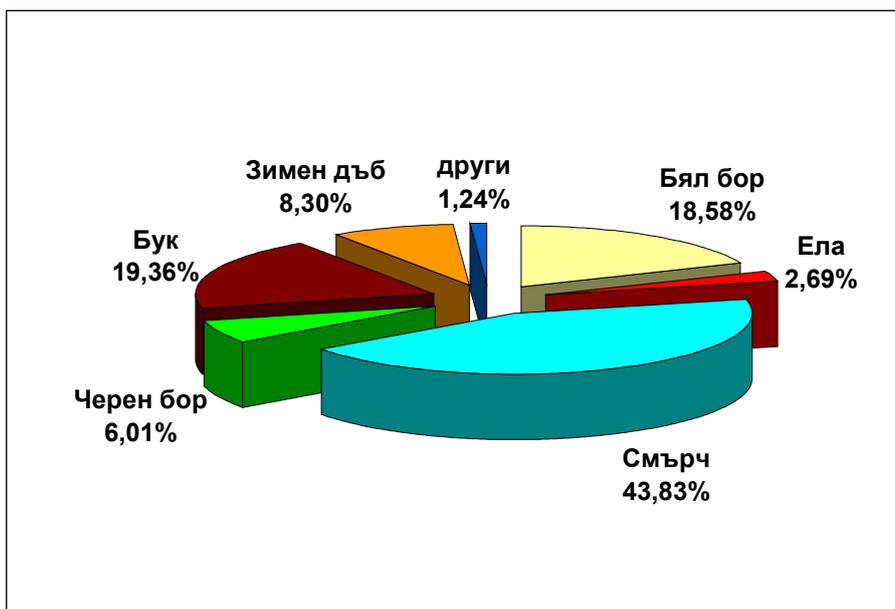
## **Водосбор на община Велинград**

Изследваният район се намира в Западнородопската област. Надморската височина е между 900 и 1000 м. Средногодишните валежи са от 750 мм до 960 мм. Месеци с максимална сума на валежите са май и юни, а месеци с минимална сума на валежи са август и септември. Населението на община Велинград получава питейна вода от яз. Батак и яз. Белмекен, както и от няколко подземни източници, разположени в района.

## **Водоохранни гори на територията на община Велинград**

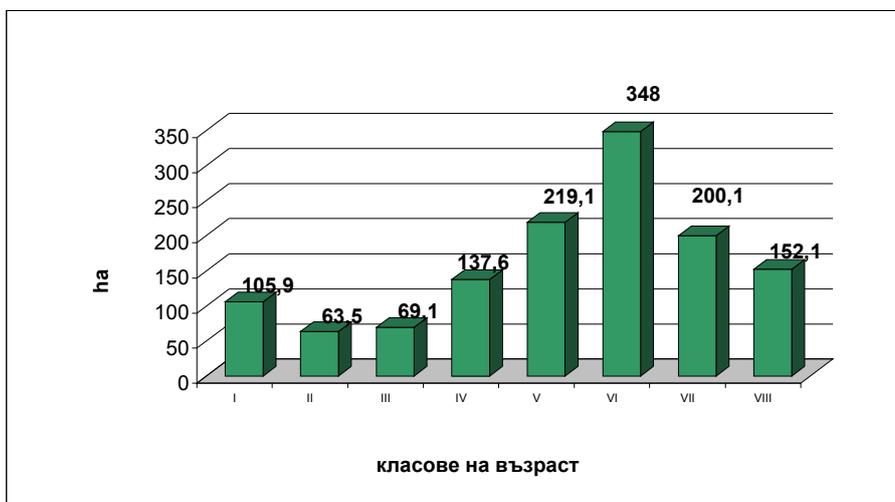
Водоохранните гори на територията на община Велинград са с обща площ 1314,5 ха и са разположени на територията на ДЛС „Алабак“ (522,3 ха) и ДЛС „Чепино“ (792,2 ха).

Най-често срещаните дървесни видове са бук (*Fagus sylvatica*), смърч (*Picea abies*) и бял бор (*Pinus sylvestris*). Най-голямо разпространение има смърчът, който заема 567,7ха или около 43,83 % от залесената площ на водоохранните гори, следван от бука – 250,7 ха (19,36 %) и белия бор – 240,6 ха или 18,58 % от общата залесена площ. Тези три дървесни вида заемат 81,76 % от цялата залесена площ на водоохранни гори (Фигура 25). Преобладават иглолистните насаждения 72 % от общата площ. Средната възраст на водоохранните гори е 95 години, запасът е 217 м<sup>3</sup>/ха, а средният прираст е 3136 м<sup>3</sup> или 2,42 м<sup>3</sup>/ха.



**Фигура 25** Разпределение за залесената площ по дървесен вид на водоохранните гори на територията на община Велинград

Преобладават насажденията от VI клас на възраст (от 101 до 120 год.) – 26,8 %, следвани от V клас на възраст (от 81 до 100 години) – 16,9 % и от VII клас (от 121 до 140 години) – 15,4 % (Фигура 26). Над 70 % от насажденията са в зряла възраст.



**Фигура 26** Разпределение на залесената площ по класове на възраст на водоохранните гори на територията на община Велинград

Общият дървесен запас е 281 410 м<sup>3</sup> и около 50 % е в насаждения между 80 и 120 години (Фигура 27).



**Фигура 27** Разпределение на дървесния запас по класове на възраст на водоохранните гори на територията на община Велинград

## **Влияние на климатичните промени върху горите във водосбора на гр. Велинград и препоръки за стопанисването им**

Във водосбора на община Велинград попадат гори разположени върху разнообразни по наклон склонове с различно, предимно източно и северно изложение от планината Алабак и съседните ѝ планини в рамките на Западни Родопи. Каптажите са разположени над 900 м н.в. и водосборните им територии са по-високостоящи. Според Раев (2011) този планински район попада в зоните, в които горско-дървесната растителност е слабо до средно уязвима на климатичните промени. Основните дървесни видове са: бял бор, смърч, ела и бук, които са коренните видове за тази територия с добър адаптивен потенциал и които изграждат предимно смесени насаждения. Очакваните промени на климата в района са свързани с намаляване на количествата на валежите в рамките на 10 %, т.е. от около 900 мм до 750-800 мм годишно и увеличаване на температурата средно до 3 °С. Това няма да промени съществено индекса на Де Мартон, който в тази зона ще се запази около и над 40, т.е. условията ще продължат да са благоприятни за съществуващата горско-дървесната растителност. Речният отток ще продължи да бъде с пролетен максимум.

Териториите в част от санитарно-охранителните зони (СОЗ) под надморска височина от 900 метра, са в пояса на нископланинските дъбови гори, които попадат в средно уязвимите на климатични промени гори, но основния отток се формира в горната част на водосбора, където уязвимостта е по-скоро малка.

Цялата водосборна област попада в Натура 2000 зони, от където следват някои ограничения в режимите за стопанисване.

В разглежданите сценарии за влиянието на климатичните промени (Раев, 2011) се отбелязват следните по-важни рискове и необходими адаптивни намеси за насажденията от споменатите дървесни видове:

- Увеличаване на повредите в горските насаждения от тежки (мокри) снегове, от силни ветрове и късни мразове. Особено уязвими са младите, гъсти, едновъзрастни насаждения и култури от иглолистни, които заемат около 200 ха. Загубите на вода от евапотранспирация в тези гори са големи. Провеждането отгледни сечи в тях е приоритетна задача, като интензивността при еднократна намеса е до 25 %.

Уязвими са и насажденията с много висока възраст (над 140 години), които заемат около 300 ха. Гората в тях притежава характеристики на „стара гора“, което е благоприятно за водоохранната им роля, но от друга страна престарелите дървета са силно уязвими на екстремални климатични прояви. Необходимо е да се засили мониторинга на състоянието им и при необходимост да се инвестира в поддържащи хетерогенната структура дейности чрез изборно прореждане или неравномерно-постепенни сечи с интензивност до 20 %.

- Увеличен риск от поява на ерозия върху засегнатите от естествени нарушения или сечи територии, особено на стръмни терени, каквито преобладават във водосбора. За последното спомага и характеристиката на наличните кафяви горски почви, които се отличават с относително мощен, но песъчлив (лек) преходен (В) хоризонт, който е лесен за отмиване.

- Очакваните климатични промени ще създадат по-добри условия за растежа на белия бор над 1200 м н.в. В средния планински пояс, букът ще измества иглолистните видове (смърч, ела), защото е по адаптивен към продължителни засушавания. Този процес трябва да бъде контролиран с лесовъдските намеси, за да се запази смесения състав на насажденията и възможността за по-лесно поддържане на дребно-площна хетерогенна структура

- Загуба на прираст и редуциране на възможните количества дървесина за добив в резултат на възможни неблагоприятни климатични явления. Следва да се добави и вероятно влошаване на качеството на част от добитата дървесина поради т.н. „принудително ползване“. И двете явления ще доведат до негативни финансови резултати за собствениците и стопаните на гората.

- Загуба на средства поради усложнен режим на стопанисване. Данните от експерименталните площи в Стационар Бъзеника (Юндола), разположен в същия район доказват, че най-подходящ начин на управление на иглолистните водосбори е прилагане на изборна форма на стопанисване (Рафаилова 2003). Лесовъдските системи за изборно и/или хетерогенно стопанисване на горите на териториите с постоянно горско покритие, изискват по-висока квалификация на персонала, по-сложно управление на гората и по-скъпа организация на провежданите сечи. Стопаните на горите ще се нуждаят от допълнителни инвестиции за изпълнение на горното;

- Пожарната опасност в горските насаждения ще се увеличава периодично поради очакванията за по-продължителни засушавания през лятото и есента и наличието на по-голямо количество суха и паднала маса в насажденията. Същата опасност е налице и за субалпийските пасища. Необходимо е подобряването на съществуващата противопожарна инфраструктура.

От останалите около 15 % територии, заети от други дървесни видове, значение имат насажденията от черен бор (около 6 %), за които може да се препоръча основно поддържане на пожарната им безопасност и около 9 % издънкови дъбови и габъррови, гори намиращи в пояс I и II на СОЗ, които попадат в потенциалните райони със силна уязвимост от климатични промени (Раев 2011). За тях е необходима по-строга защита от пожари, които могат да се прехвърлят от съседни земеделски и урбанизирани територии. Лесовъдските дейности в тези гори трябва да включват дребно-площно превръщане във високостъблени насаждения, според изискванията на нормативната уредба. Тъй като в този район габърът (*Carpinus betulus* L.) е спътник на нископланинските букови и дъбови насаждения и е силно адаптивен при по-топъл климат, логично е да се допусне разширяване на неговото участие в състава на бъдещите насаждения.

Обобщено, в района на водосбора и водоохранните гори на гр. Велинград могат да бъдат успешно адаптирани към очакваните за района климатични промени. Не се очакват сериозни проблеми за естественото възобновяване на горските насаждения. В по-голяма

степен в бъдещ период ще е актуален въпросът с осигуряването на количество и качество на водата от каптажите към консуматорите, поради факта, че по-високите летни температури ще увеличат потреблението на вода за битови и други нужди.

С цел избягване на проблеми, свързани с естественото възобновяване на горските насаждения е предложен Стандарт за стопанисване на водоохранни гори. Тази дейност е част от изпълнението на Работен пакет 5 на национално /регионално/ ниво. Изпълнението на предложените препоръки и стандарти ще гарантират доставките на чиста питейна вода в страната.

## **Предложение за Стандарт за стопанисване на водоохранни гори – лесовъдски практики, които подпомагат устойчивото осигуряване на чиста питейна вода**

В българското законодателство не съществуват ясни, единно разписани мерки и режими за стопанисване на горите, които попадат във вододайни зони, в Санитарно-охранителни зони или се отнасят към защитно-водоохранни гори.

В много случаи тези практики са посочени в отделни документи (изследвания, списъци и др.), но по-добрият вариант е разработването на Стандарт за тяхното прилагане. В този случай, подходящите критерии и индикатори са тези, които гарантират в пълна степен устойчивото изпълнение на екосистемните функции на горите за доставка на чиста питейна вода.

Таблица 6. Стандарт за стопанисване на водоохранни гори

<b>ПРИНЦИП 1 Управлението на защитно-водоохранните гори е законосъобразно и осигурява пълноценно изпълнение на специфичните им функции</b>	
<b>КРИТЕРИИ</b>	<b>ИНДИКАТОРИ</b>
<b>1.1. Управлението на защитно-водоохранните гори съответства на всички национални и местни закони и административни изисквания и е отворено за усъвършенстване</b>	1.1.1. Всички отговорни административни лица познават съответните нормативни изисквания и задълженията си
	1.1.2. В отговорните администрации са на лице копия на приложимите закони за ползване от персонала
	1.1.3. Установените несъответствия със закона се регистрират от отговорните администрации
	1.1.4. Отговорните лица в администрациите са запознати с всички приложими международни конвенции
	1.1.5. Отговорните администрации имат въведена система за мониторинг на ЗВГ с документиран периодични проверки
<b>1.2. Еднозначно са доказани дългосрочните права на ползване на земите и ограниченията</b>	1.2.1. Собствениците притежават документи, доказващи правото на собственост или правото за стопанисване на горската територия
	1.2.2. Нормативния акт за обявяване на територията

<b>върху тях и те се управляват по план</b>	за СОЗ или ЗВГ е валиден
	1.2.3. Санитарно-охранителните зони и защитно-водоохранните горски територии имат валиден план за управление, изготвен съгласно националното законодателство и писмено описание на целите за управление
	1.2.4. Точните граници на всички имоти са обозначени или маркирани ясно на терена и върху карти (напр. по протежение на естествените граници)
	1.2.5. Отговорната администрация води регистри за споровете за правата на собственост и начина на ползване
<b>ПРИНЦИП 2 Структурата на горските насаждения подпомага опазването на почвите, регулирането на водния оток, опазването на биоразнообразието и гарантира устойчивото опазване на адаптационните възможности на горските дървесни видове и насаждения</b>	
<b>КРИТЕРИИ</b>	<b>ИНДИКАТОРИ</b>
<b>2.1 Съставът на насажденията в ЗВГ гарантира изпълнението на специфичните им функции</b>	2.1.1. Доминиращата горско-дървесна растителност се намира в екосистемно съответствие с условията на месторастене
	2.1.1 Горските насаждения са смесени или в процес на формиране на смесени
<b>2.2 Произходът на насажденията в ЗВГ гарантира изпълнението на специфичните им функции</b>	2.2.1 В ЗВГ доминират или са в процес на формиране само насаждения със семенен произход
	2.2.2. В ЗВГ доминират или са в процес на формиране насаждения с естествен произход
<b>2.3 Възрастта на насажденията в ЗВГ гарантира изпълнението на специфичните им функции</b>	2.3.1 Преобладават насаждения, намиращи се във фаза на зрялост
	2.3.2 Турнусът на сеч в едновъзрастните ЗВГ гори е завишен с поне един клас на възраст
	2.3.3 В ЗВГ доминират или са в процес на формиране разновъзрастни гори
	2.3.4 В ЗВГ е осигурено наличие на биотопна дървесина в рамките на минимум 10% от общия запас
	2.3.5 Старите и изсъхналите дървета са оставени в гората, като са отчетени националните изисквания за безопасност при работа
<b>2.4. Структурата и строежът на</b>	2.4.1 Преобладават насаждения с неравномерна вертикална и хоризонтална структура или

<p><b>насажденията в ЗВГ е в съответствие с основното им предназначение</b></p>	<p>многоетажна структура</p>
	<p>2.4.2 В ЗВГ доминират или са в процес на формиране насаждения със средна склопеност (0,6-0,8)</p>
	<p>2.4.3 В насажденията в ЗВГ се срещат жизнени дървета от всички степени на дебелина</p>
<p><b>2.5. Фрагментация на ЗВГ не се допуска и се ограничава - Разработват се и се изпълняват писмени ръководства за: борба с ерозията, свеждане до минимум на увреждането на горите при дърводобива, изграждането на пътища и всички други механични нарушения, както и за опазване на водните ресурси за да се гарантират функциите на ЗВГ</b></p>	<p>2.5.1 Общата площ на инфраструктурните съоръжения в СОЗ от ЗВГ не превишават 3% от годната за гора площ</p>
	<p>2.5.2 Естествените открити пространства не се залесяват</p>
	<p>2.5.3 Определена е буферна ивица с ширина 15 м. около елементите на хидрографската мрежа където не се извършват дейности. Ивицата е определена от ръба на откоса в посока вътрешността на насаждението</p>
	<p>2.5.4 Разположението на съществуващите и планираните горски пътища, мостове, складове и трасета за извозване на добитата дървесина отговарят на мащабите и интензивността на стопанските мероприятия</p>
	<p>2.5.5 При строеж на горски пътища за преминаването през елементи на хидрографската мрежа се предприемат действия за предотвратяване на дренването или отклоняване на течението или замърсяване на водите</p>
	<p>2.5.6 Преди извършването на мащабни горскостопански дейности, като строителство на нови пътища или поддържане на отводнителни системи и др. възложителите са провели документирани оценки за въздействието върху околната среда, а изпълнителите са запознати и притежават копия на документите</p>
	<p>2.5.7 При изграждането на нови пътища е взето под внимание следното: 1) Новите пътища са трасирани/планирани предварително на топографски карти, които указват съществуващите водни тела 2) Естествените особености са изменени минимално или не са изменени чрез проекта 3) Пътищата са проектирани и изградени по естествени тераси, била и полегати склонове. Изграждането на пътища по стръмни, тесни долини, и склонни към пропадане или други нестабилни зони</p>

	<p>и край естествени отводнителни канали и крайречни райони е избегнато. 4) Пътищата не минават през екологично чувствителни зони 5) Дигите/бентовете и насипните стени са стабилизиращи за устойчивост на ерозия 6) Местата за пресичане на реки са планирани и отбелязани на карти преди началото на строителните работи 7) Броят на местата за пресичане на реките е сведен до минимум 8) Местата на пресичане са перпендикулярни на реката 9) Пътищата и пътеките в дъното на долините не са разположени близо до реките или потоците 10) Отводнителните канали не се вливат в реките, а в калолуловители/водни буфери</p>
	<p>2.5.8 В теченията на реките няма паднали или пуснати материали от пътната подложка или отпадъци от подготовката или от работа в обекта или от други дейности</p>
<p><b>ПРИНЦИП 3 Лесовъдските намеси в ЗВГ целят подобряване и поддържане на структурата и адаптирането на горските насаждения за устойчиво и оптимално изпълнение на защитно-водоохранните им функции</b></p>	
<p><b>КРИТЕРИИ</b></p>	<p><b>ИНДИКАТОРИ</b></p>
<p><b>3.1 Дейностите в млади насаждения в ЗВГ гарантират формирането на жизнени, хетерогенни гори, които дългосрочно изпълняват специфичните си функции</b></p>	<p>3.1.1 Отгледните сечи гарантират преобладаване на дървесни видове, които се намират в екосистемно съответствие с условията на месторастене</p> <p>3.1.2 Отгледните сечи гарантират формиране на устойчиви и стабилни насаждения с високо ниво на структурно разнообразие. Отгледните сечи се извършват неравномерно върху площта.</p> <p>3.1.3 Отгледните сечи са с интензивност до 25% в пояс III на СОЗ, до 20 % в пояс II на СОЗ, и не се провеждат в пояс I на СОЗ, в съответствие с предвижданията на Заповедите за обявяване. В останалите ЗВГ отгледните сечи са с интензивност до 25 %</p> <p>3.1.4 Отгледните сечи гарантират възстановяване на местната горскодървесна растителност и опазване на цялостното генетично разнообразие на дървесната флора</p> <p>3.1.5 Отгледните сечи се планират и провеждат по комбиниран метод с върхов уклон. При доказана необходимост чрез тях се реализира дребо-площно възобновяване на територията в пояс II на СОЗ.</p>
<p><b>3.2 Лесовъдските дейности в зрели насаждения гарантират</b></p>	<p>3.2.1 Възобновителните сечи се провеждат в пояс III на СОЗ и извън границите на СОЗ в защитно-водоохранни гори.</p>

<p><b>успешно възобновяване с местни дървесни формиране и устойчиво поддържане на хетерогенна, природосъобразна структура на горите</b></p>	<p>3.2.2. Възобновителните сечи осигуряват и толерират естественото възобновяване на местните дървесни видове</p>
	<p>3.2.3 Провеждат се дългосрочно-постепенни възобновителни сечи с възобновителен период над 30 години за издънковите и над 40 години за семенните гори</p>
	<p>3.2.4 Прилагат се изборни сечи – единично изборни и групово изборни</p>
	<p>3.2.5 В насаждения, в които в предишни периоди е започната краткосрочно постепенна сеч, не се извършва окончателна фаза, вкл. в издънкови гори</p>
	<p>3.2.6 Оставят се без мероприятия малки групи (най-малко 5 дървета) от стари дървета, като острови на старостта (2 ОС на 1 ха), вкл. в издънкови гори</p>
	<p>3.2.7 В издънковите гори се провеждат мероприятия за трансформацията им в семенни</p>
	<p>3.2.8 Възобновителните сечи в издънкови гори за трансформация в семенни се провеждат в периода от 01.май до 01 септември</p>
	<p>3.2.9 Разпространението на интродуцирани в миналото екзотични видове се следи и при необходимост се вземат мерки за контролирането или отстраняването им.</p>
<p><b>3.3. Граничните планински горски екосистеми са защитени за да изпълняват защитните си функции</b></p>	<p>3.3.1 Насажденията и горските територии в субалпийския пояс, както и в 200 метрова ивица в горната граница на гората са картирани и в тях не се провеждат комерсиални дейности.</p>
<p><b>ПРИНЦИП 4 Залесяването и други лесокултурни дейности подпомагат бързото възстановяване и дългосрочно изпълнение на водоохранните функции на горите</b></p>	
<p><b>КРИТЕРИИ</b></p>	<p><b>ИНДИКАТОРИ</b></p>
<p><b>4.1 ЛКД гарантират създаването на жизнени хетерогенни гори от видове, намиращи се в екосистемно съответствие с условията на месторастене</b></p>	<p>4.1.1 След природни нарушения част от площта в ЗВГ се оставя на естествената сукцесия, ако няма опасност от бърза деградация на месторастенето, както и в пояс I на СОЗ</p>
	<p>4.1.2 За залесяване се използват групови схеми, вкл. от пионерни дървесни видове, съответстващи на естествената възобновителна стратегия на местните дървесни и храстови видове</p>
	<p>4.1.3 Не се залесява по откосите на хидрографската мрежа, освен ако същото не е част от цялостен проект за технико-укрепителни мероприятия</p>

	4.1.4 При необходимост от допълване на естественото възобновяване или попълване на по-рано създадени горски култури се използват местни дървесни видове и произходи от по-малки надморски височини.
<b>ПРИНЦИП 5 Дейностите за опазване на горите със защитно-водоохранни функции гарантират тяхната жизненост и дългосрочно предоставяне на екосистемната услуга</b>	
<b>КРИТЕРИИ</b>	<b>ИНДИКАТОРИ</b>
<b>5.1 Квалификация на персонала, допускан за дейности в ЗВГ</b>	5.1.1 Работниците/Служителите са инструктирани относно процедурите при аварийни ситуации като злополуки, пожари или разливи на ГСМ.
	5.1.2. Всички лица пребиваващи в СОЗ и ЗВГ са информирани за забранените и нежелани дейности в тях.
	5.1.3. Практикуващите в ЗВГ са обучени за прилагане на адаптивно стопанисване
<b>5.2 Опазване на СОЗ от пожари и замърсяване</b>	5.2.1 В зоните с висока пожарна опасност са трасирани, оформени и се поддържат противопожарни просеки по билните части, с ширина 1,5 пъти височината на съседните дървостои
	5.2.2 В ЗВГ не се използват химически средства за отглеждане, защита от болести, вредители и др., в т.ч – торене
	5.2.3 При работа с бензиномоторни триони и други механизирани инструменти се използват биоразградими масла
	5.2.4 Горската техника и операторите на механизирани инструменти разполагат с абсорбенти
	5.2.5 Полагат се усилия от стопанисващите ЗВГ за контролиране и недопускане на депониране на всички типове отпадъци в горите
	5.2.6 Не се допускат течове на масло/гориво от горскостопанската механизирана техника
<b>5.3 Опазване на съставните растителни части на гората</b>	5.3.1 В СОЗ се забранява пашата на домашни животни
	5.3.2 Забранява се свободната паша
	5.3.3 При висока гъстота на дивечовата популация възобновителните участъци се ограждат

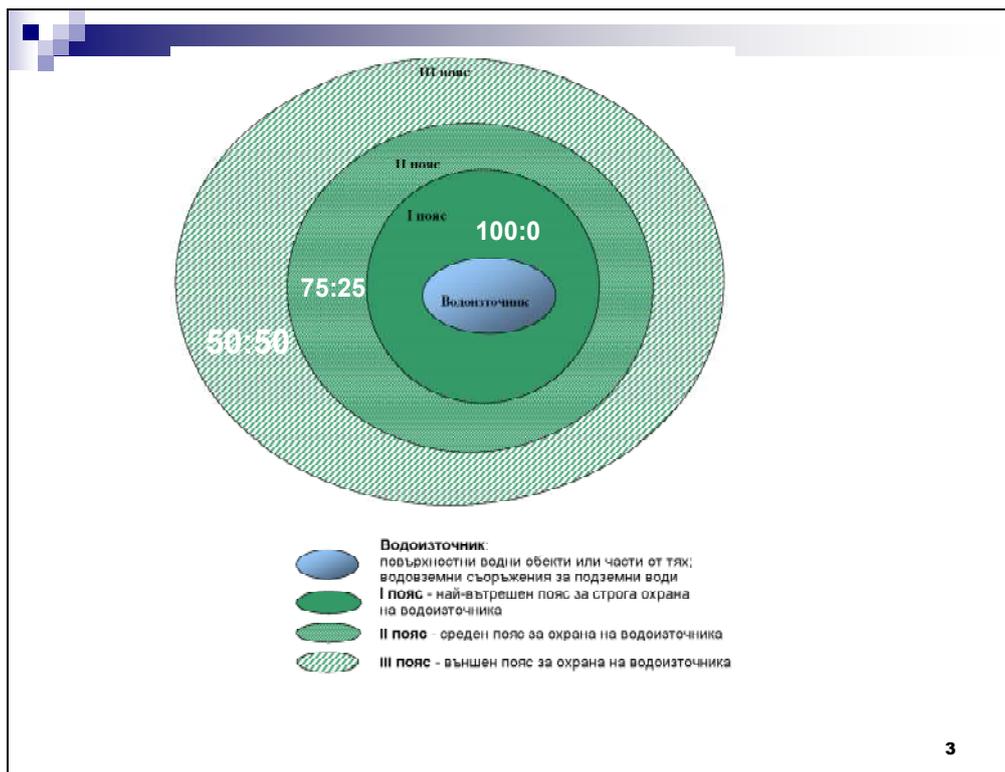
	5.3.4 В ЗВГ не се устройват бази за интензивно развъждане на дивеч и ловни капани
<b>ПРИНЦИП 6</b> Дърводобивните дейности в звг целят подобряване на специфичните услуги предоставяни от тези зони	
<b>КРИТЕРИИ</b>	<b>ИНДИКАТОРИ</b>
<b>6.1</b> <i>Достъп в ЗВГ е регулиран и контролиран</i>	6.1.1 Правото на достъп в ЗВГ с МПС и каруци се регламентира и става след издаване на съответното разрешително. Достъпът в пояс I на СОЗ е съобразно изискванията на Наредба 3 по Закон за Водите.
	6.1.2 Не се допуска движение на МПС и каруци при мокри почви
<b>6.2</b> <i>Дърводобивът в ЗВГ се извършва съобразно нормативните разпоредби и с цел подобряване и поддържане на специфичните функции на горите</i>	6.2.1 При добив на дървесина се опазват подраста и оставащите на корен дървета
	6.2.2 Прилагат се природосъобразни/щадящи технологии за извоз на добитата дървесина, а временните складове са извън пояс I на СОЗ, буферните ивици, хидрографската мрежа и други лесно уязвими площи (извори, мочури, откоси и др.).
	6.2.3 Горската техника за извоз и транспортиране на дървесина се движи единствено по пътищата, в.т.ч технологичните просеки
	6.2.4 Отпадъците от сечта и вършината са оставени в подходящ вид в насажденията
	6.2.5 Отпадъците от сечта и вършината не попадат във водните течения и възобновителните участъци

### **Методика за остойносттаване на екосистемната услуга “доставяне на чиста питейна вода”**

В предложената методика стойността на екосистемната услуга се определя като равна на загубата, която би имал собственикът на гори от неполучен доход от дърводобивната функция, т.е. ако горската екосистема изпълнява единствено водоохранна функция. Нормативната уредба (ЗГ и ЗВ), определяща правилата за защита правата на собственост върху горите и техните функции дава следните алтернативи:

- при гори с 100 % дървопроизводствена функция икономическата реализация на собствеността върху гората да се осигурява на 100 % по линия на ползването на дървесина;
- горските територии попадащи в I пояс на СОЗ икономическата реализация на собствеността да се осъществява на 100 % по линия на водопотреблението;

- във II пояс на CO3 икономическата реализация на собствеността да се осъществява с приоритет на водоохранната към дървопроизводствената функция изразен в съотношение 75:25;
- в III пояс на CO3 икономическата реализация на собствеността да се осъществява равнопоставено в съотношение 50:50 чрез двете производствени функции;
- във всички горски територии на страната, които се стопанисват с наложен приоритет на дървопроизводствената към водоохранната функция икономическата реализация на собствеността да отчита този приоритет със съотношение 75:25.



Фигура 28 Вертикална проекция на гори с водоохранна производствена функция

#### Етапи на методиката:

1. Оценка на инвестиции в горските насаждения при дървопроизводствена функция
2. Определяне на годишната горска рента (R) за горовладелеца;
3. Експертно предложение за разпределение на горската рента между горовладелеца и гороползвателя

#### Нетен финансов принос от насаждението (NFC):

- При разновъзрастно стопанисвани гори (изборна форма на стопанисване)

$$NFC_{200} = \frac{WZ_v^{mek} - FV_v}{u}$$

$W_{z_v}^{mek}$  е паричната стойност на текущия прираст, лв.

FVv е осъвременената стойност на постоянните разходи, лв.

**Нетен финансов принос от насаждението (NFC):**

➤ **При едовъзрастно стопанисвани гори (сечищна форма на стопанисване)**

$$NFC_z = \frac{Wu + Wa.(1+r)^{u-a} + Wb.(1+r)^{u-b} + \dots + Wq.(1+r)^{u-q} - c.(1+r)^u - FVv}{u}$$

Wu е паричната стойност на дървесината от възобновителна сеч, лв;

Wa, Wb,... и Wq са паричната стойност на дървесината от отгледните сечи, лв;

FVv е осъвременена стойност на постоянни разходи, лв

FVc е бъдещата стойностна разходите за създаване на насаждението към възрастта на насаждението, лв.

u – възраст за сеч

**Годишната горска рента (R)**

$$R = \frac{NFC_{год}}{(1+r)} - (e+d).Q_{год}$$

където R е годишната горска рента от гората, лв./ха;

(e+d) – разходите на 1 м3 дървесина за сеч и първична обработка и транспортни разходи на дървесината спрямо най-близкия приемателен пункт, лв./м<sup>3</sup>;

Qгод – количеството дървесина добита за 1 година от текущия прираст при изборната форма или при възобновителна и отгледна сеч при сечищната форма на стопанисване, м<sup>3</sup>/ха.

Годишната горска рента (R) от водоохранните гори на водосборните басейни около яз. "Среченска бара" е:

- **при разновъзрастно стопанисвани гори**

R = 64.00 лв./ха/год.

- **при едовъзрастно стопанисвани гори**

R = 184.00 лв./ха/год.

**Пример за прилагане на методиката във водосбора на яз. "Среченска бара" при разновъзрастно и едовъзрастно стопанисване на водоохранните гори**

**Таблица 7 Разпределение на дохода от водоохранни гори, разновъзрастно стопанисвани във водосбора на яз. "Среченска бара"**

	Разпределение на дохода I лв/ха		Площ F ха	Разпределение на дохода от цялата площ лв/год	
	горовладелец	гороползвател		горовладелец	гороползвател

I СОЗ (100:0)	63,89	0,00	723,44	46220,17	0,00
II СОЗ (50:50)	31,94	31,94	7867,41	251322,19	251322,19
III СОЗ (25:75)	15,97	47,92	452,15	7221,90	21665,71
<b>ВСИЧКО</b>	<b>33,70</b>	<b>30,19</b>	<b>9043,00</b>	<b>304764,27</b>	<b>272987,90</b>

Таблица 8 Разпределение на дохода от водоохранни гори, едновъзрастно стопанисвани във водосбора на яз. "Среченска бара"

	Разпределение на дохода I лв/ха		Площ F ха	Разпределение на дохода от цялата площ лв/год	
	горовладелец	гороползвател		горовладелец	гороползвател
I СОЗ (100:0)	184,22	0	723	133269	0
II СОЗ (50:50)	92	92	7867	724648	724648
III СОЗ (25:75)	46	138	452	20823	62470
<b>ВСИЧКО</b>	<b>97,17</b>	<b>87,04</b>	<b>9043</b>	<b>878740</b>	<b>787117</b>

На базата на направените изчисления във водосбора на яз. "Среченска бара" горовладелците трябва да получат рентен доход от цената на водата между 0,01 и 0,03 лв./m<sup>3</sup> вода.

## Транснационална стратегия за смекчаване на уязвимостта на водните ресурси в югоизточна Европа

Разработената транснационална стратегия включва получените по Работните пакети резултати, добри практики и начини за управление за смекчаване на уязвимостта на водните ресурси в югоизточна Европа. Тя идентифицира важни стратегически въпроси по отношение на уязвимостта на количеството и качеството на водите и опазването и съхранението на водните ресурси на транснационално ниво, които да бъдат приложени при планирането на национално и регионално ниво.

Управлението в целия регион следва принципно да се базира на:

- **Директиви на ЕС** (Директива за питейните води, Директива за водите,- за подземните води, -за отпадните води, Нитратна директива и т.н.) осигуряващи устойчиво водопотребление, чиста питейна вода опазване на водоизточниците;
- **Стратегии на ЕС** (Blueprint, Бялата книга за климатичните промени, Стратегията за Дунав), предоставящи интегриране и сътрудничество.

Водещият принцип е: "Питейната вода в достатъчно качество и количество ще бъде налична за цялото население в условията на променящите се климатични условия" (Blueprint "Да опазим Европейската вода", Стратегия 2020 на ЕС).

## **Стратегически въпроси:**

- Настоящ и/или бъдещ недостиг на вода, застрашаващ доставянето на питейна вода на значителна част от населението (постоянно, сезонно, широкомащабно, разпръснато, в големите градове).
- Настоящ и/или бъдещ проблем с качеството на водата, застрашаващ доставянето на питейна вода на значителна част от населението (замърсени питейни ресурси, замърсяване, увеличаващо риска за източниците на питейна вода, значително натрупване на замърсители) .
- Наличност на значителни източници с добро качество, предоставящи питейна вода в бъдеще време.
- Опазване на съществуващи и бъдещи източници на питейна вода (политики, стратегии, законодателство, планове и практики)
- Ползването на екосистемните услуги като естествена основа за опазването на източниците на питейната вода (разпределение на растителността в различни зони за опазване, стабилност на функционалността)
- Надеждност в системата за доставка на питейна вода (разработка, загуба на вода, вторично замърсяване, финансиране, политики, стратегии, законодателство, планове за безопасност, практики)
- Социално-икономически условия (БВП, заетост, криза, желание за плащане, възможност, запознатост, оценяване и принцип за възстановяване на разходите)
- Управление (оторизация, база данни и мониторинг, стимули, взимане на решения, наболели въпроси, ролята на НПО-та)
- Ниво на познание (професионален опит и образование, наличност на добри практики, изследователска дейност за влиянието на климатичните промени, бъдещо ползване на земите и социално-икономически условия, решения, взети с несигурност).