

# Projekti “Nxitja e Lëvizjes për Ujin dhe Pyjet në Ballkan”



Tiranë, 24.9.2019

# Elementë Bazë mbi Hidrologjinë e Pyjeve

## Model Përfaqësues

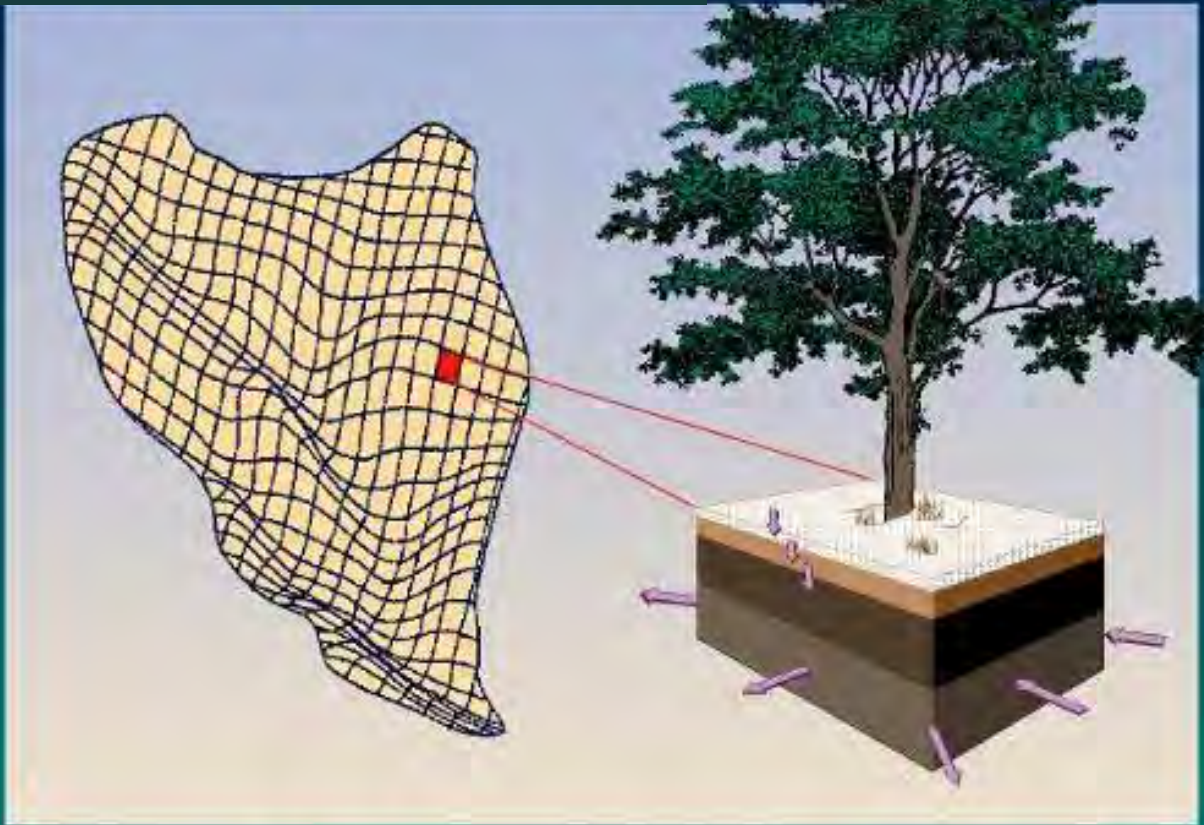


Figura 1. Model Përfaqësues i një Ujëmbledhësi


SI DHE NE ÇFARE MASE PYJET  
DHE MENAXHIMI I PYJEVE MUND  
TE KONTRIBUOJNE NE:

1 - OPTIMIZIMIN E CIKLIT TE UJIT  
LIDHUR ME SIGURIMIN E  
BURIMEVE UJORE

DHE

2- ZBUTJEN E RREZIQEVE NGA UJI



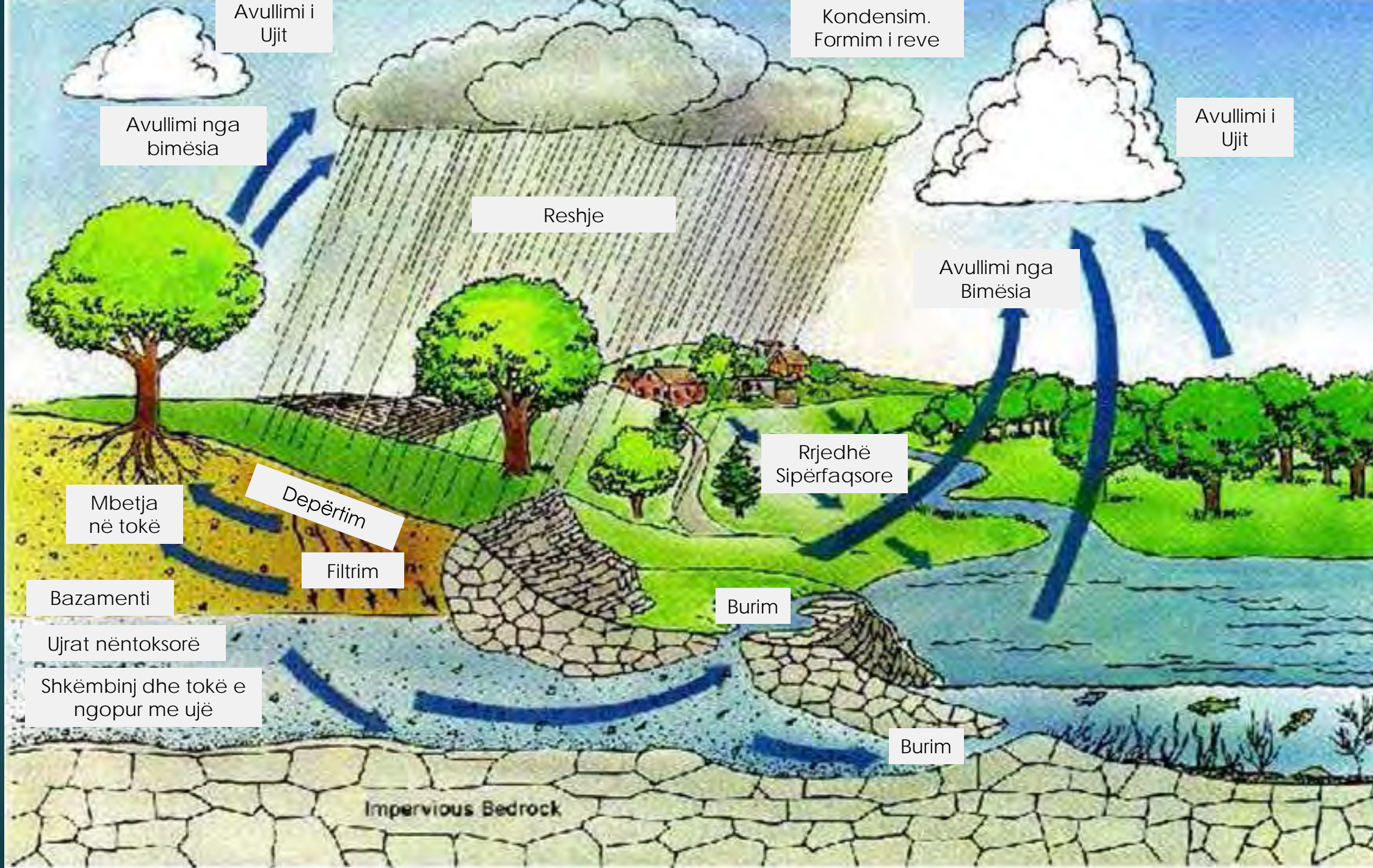


Pyjet kanë një ndikim kritik mbi sasinë e ujit sipërfaqësor, sikurse dhe mbi tokën e ujrat nëntoksorë. Në pyje vetëm një pjesë e reshjeve arrin sipërfaqen e tokës, pasi një pjesa tjetër e ujit mbahet nga kurora e pyjeve; ndërkohë që ndodh avullimi dhe avullimi gjethor.

Sa më e madhe të jetë mbulesa pyjore, aq më shumë ujë mbahet nga ajo.

Kjo mundëson uljen e sasisë së rrjedhjes së ujit, si atij mbi sipërfaqe ashtu edhe lëvizjes së ujit në brendësi të tokës.

Agjensia Europiane e Mjedisit, 2015



## Faktorët që ndikojnë në balancën ujore:

- Kushtet fiziografike
- Karakteristikat e relievit
- Lartësia mbi nivelin e detit
- Karakteristikat pedologjike - gjeologjike
- Karakteristikat e vegjetacionit
- Shkalla mbulimit me pyje
- Sasia e reshjeve, rregjimi i reshjeve, temperatura dhe lagështija e ajrit dhe tokës
- Menaxhimi i tokës
- Menaxhimi i pellgut ujmbledhës

- ▶ Në ekosistemet pyjore, krahas të tjerave ndryshimet në balancën ujore varen edhe nga:
- ▶ Struktura, përbërja, mbulesa e kurorës, mosha e drurëve pyjor
- ▶ Aktivitetet në pyje

# Ekuacioni i Balancës Ujore

$$P = E + \ddot{e} + F \text{ (mm)}$$

► **P – Precipitimi [mm]**       $P = P_v + P_h + F_{st}$

►  $P_v$  – precipitim vertikal (reshje, borë, breshër ...)

►  $P_h$  – precipitim horizontal (mjergull ...)

$F_{st}$  – rrjedhja (përgjatë degëve dhe trupit të pemëve)

**E – Përmbledhje e Avullimit (mm)**       $E = E_i + E_s + E_t$

$E_i$  – avullimi i ujit të mbajtur në kurorë dhe në trungun e pemëve

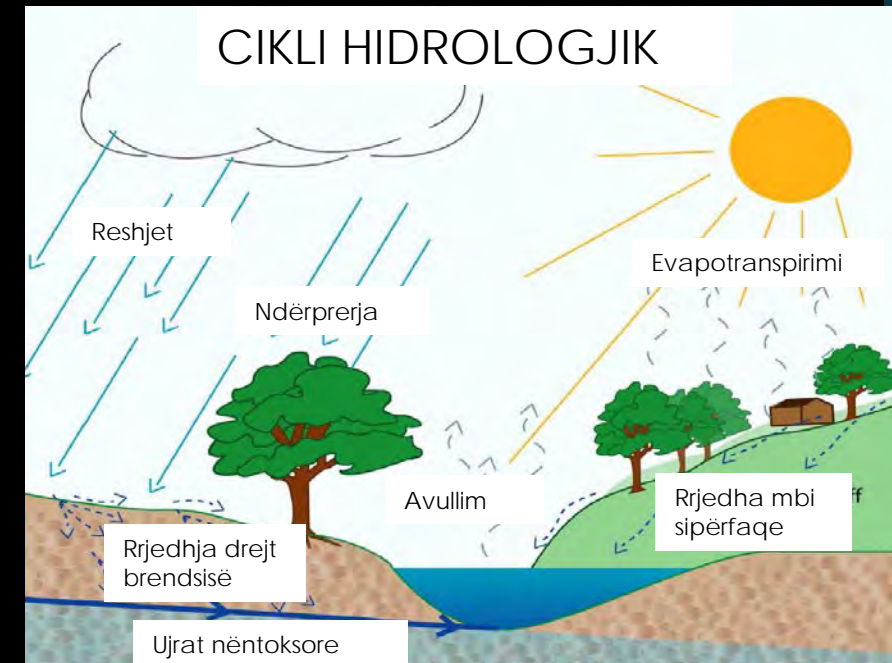
$E_s$  – avullimi nga fillimi

$E_t$  – shtypja/presioni

**F – rrjedhja e përgjithëshme e ujit (mm)**       $F = F_{ov} + F_g$

$F_{ov}$  – rrjedhja mbi sipërfaqe

$F_g$  – rrjedhja nën tokë



# Ndërprerja

**Ndërprerje** quhet sasia e reshjeve që mbahet nga kurora e drurëve pyjorë, shkurreve, pjesa e poshtëme e vegjetacionit dhe bimëve barishtore në ekositemet natyrore dhe që më pas avullon në atmosferë duke mos arritur sipërfaqen e tokës.

Sasia e reshjeve që mbahet (Ic) varet nga disa faktorë:

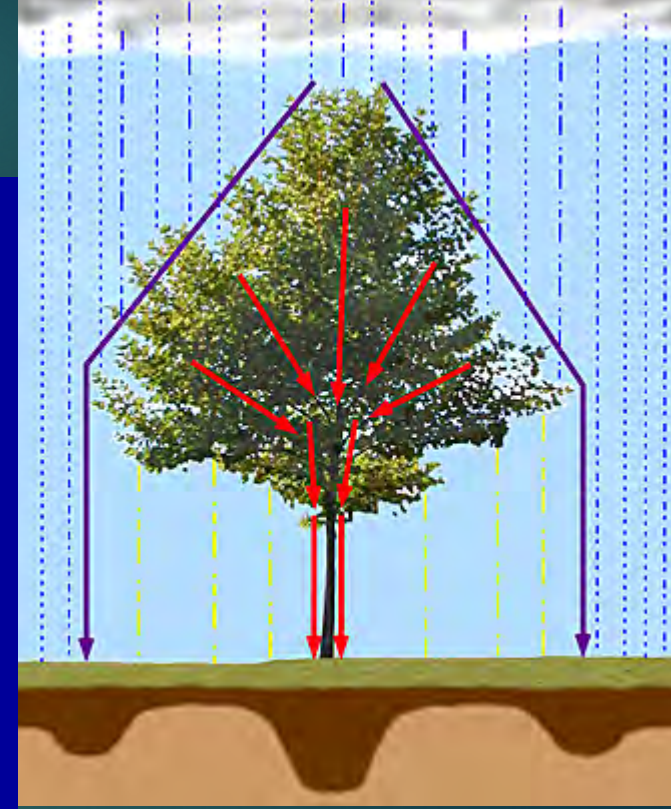
Intensiteti i reshjeve (and = mm / min),

Sezonet e reshjeve,

Pozita gjeografike e zonës së ujëmbledhësit, ekspozimi ndaj drejtimit të erës kryesore.

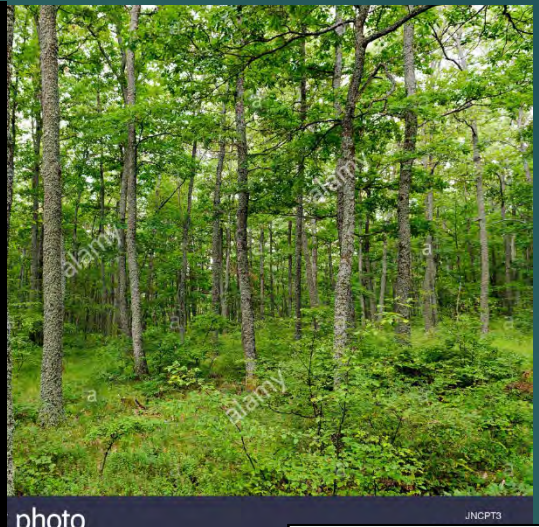
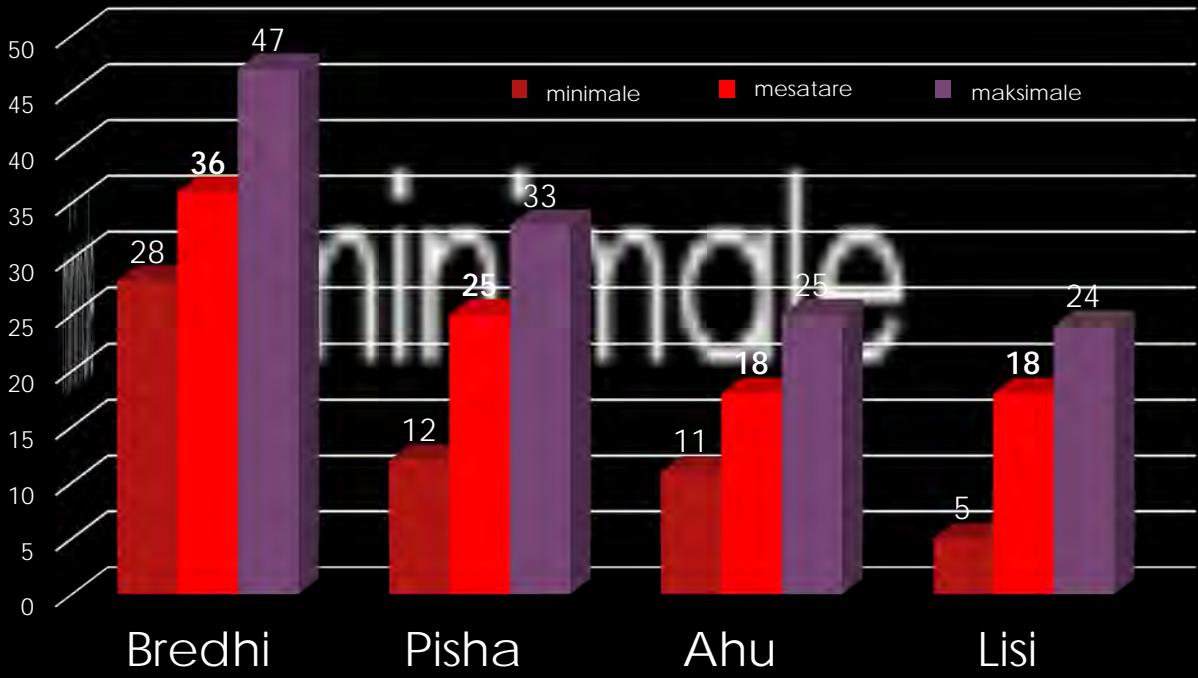
Karakteristikat biologjike të drurëve pyjor (gjethor apo halor), forma e kurorës, tipi i lëvores, masa gjethore, zhvillimi i kurorës,

Karakteristikat e drurit (mbulesa, mosha, përbërja)

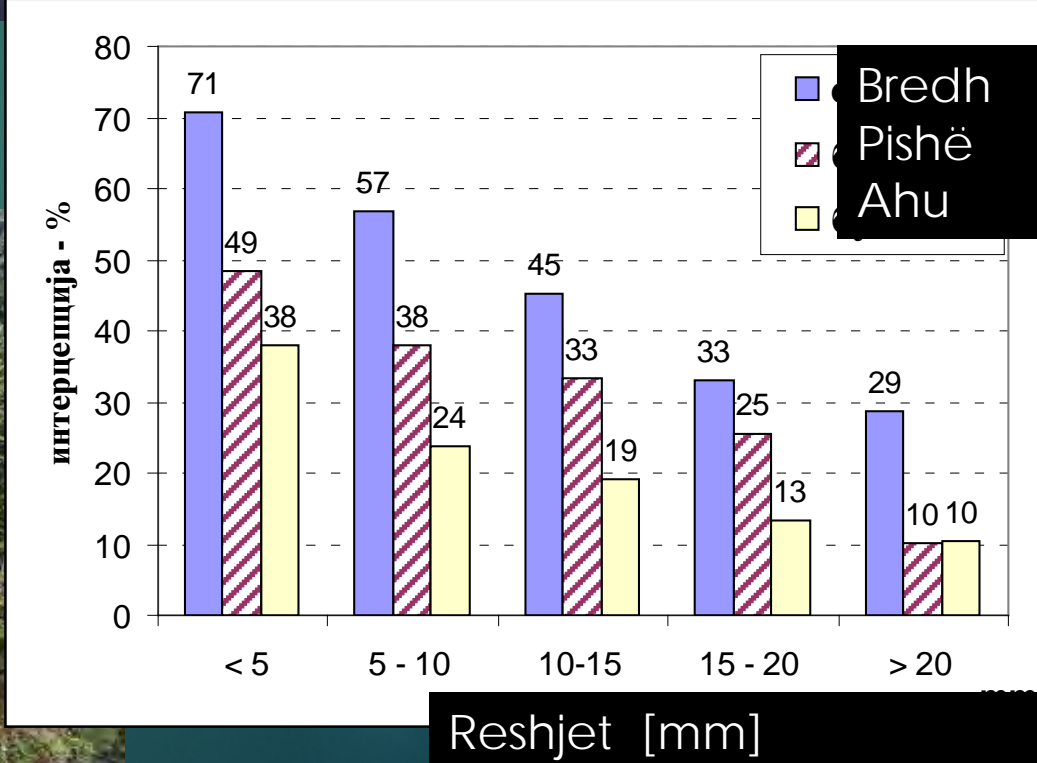




# Mbajtja sipas specieve – Raev I.,



photo



# Avullimi (Es) .

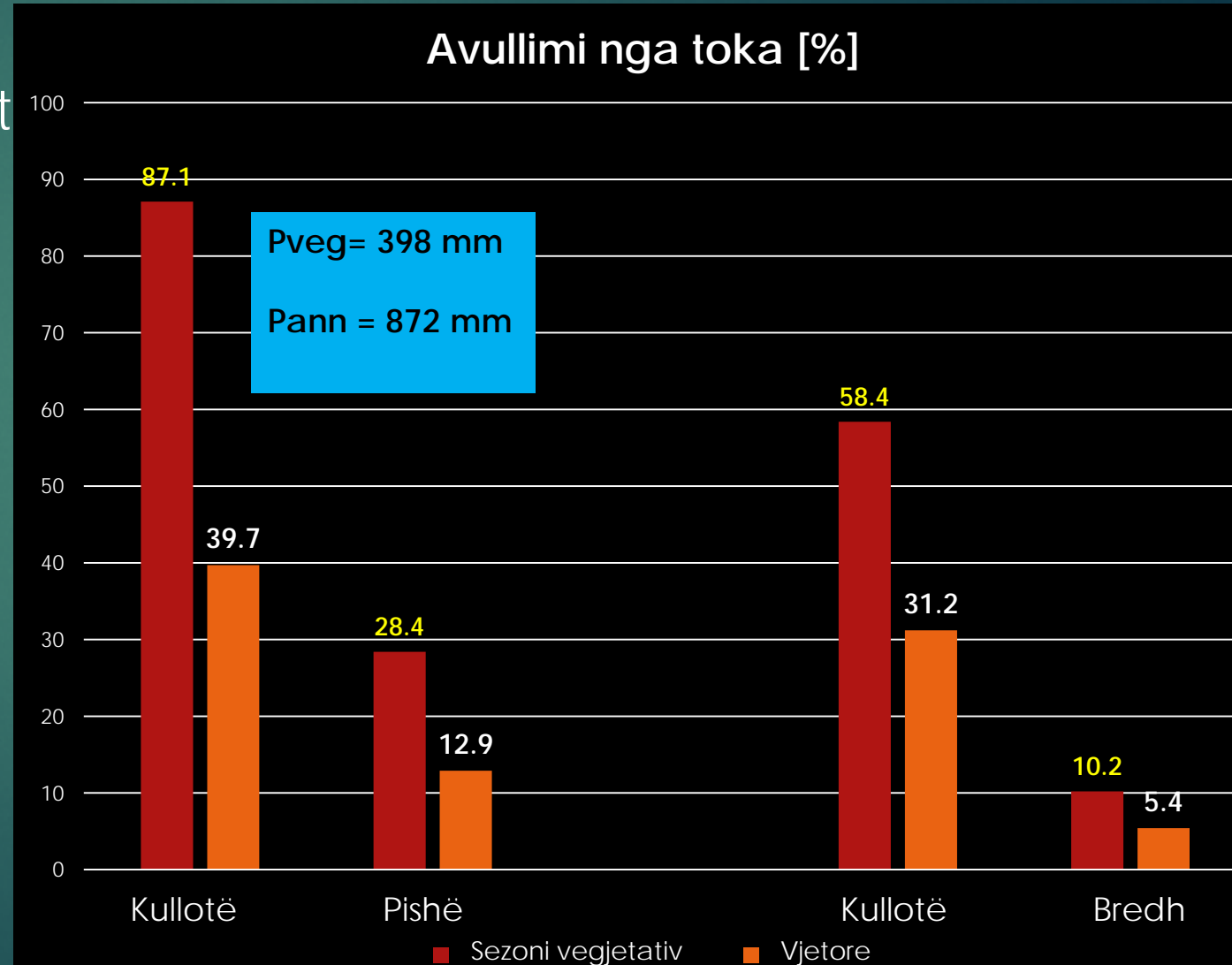
Avullimi nga sipërfaqja e tokës përbëhet nga 2 pjesë:

- avullimi fizik i ujit nga shtrati i pyllit dhe
- avullimi fiziologjik i ujit nga bimësia në tokë.

Avullimi varet nga:

Energjia e pranishme – dielli si burim energjie;

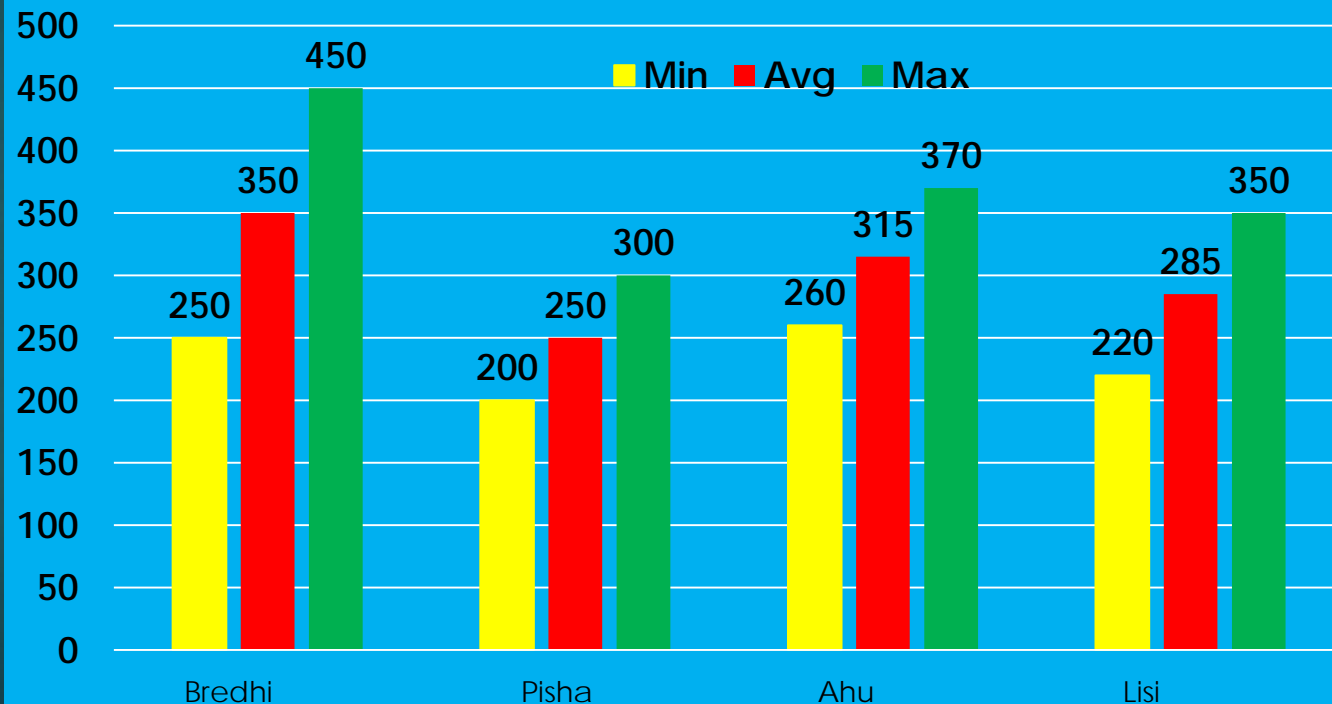
Temperatura e ujit e matur mbi sipërfaqe, shpejtësia e erës



# Avullimi nga bimësia

- ▶ Avullimi nga bimësia (transpirimi) varet nga karakteristikat biologjike të specieve të drurëve pyjorë dhe shkurreve si dhe disa kushte të mjedisit si (temperatura dhe lagështija relative, shpejtësia e erës, ekspozimi, periudha e vitit (periudha në vegjetacion ose jashtë vegjetacionit, etj.). Për vegjetacionin pyjor këto vlera janë ndërmjet 31,3% - 45,0% të totalit vjetor, që në mënyrë direkte ndikon në mbajtjen e ujit.

Transpirimi [mm] sipas specieve



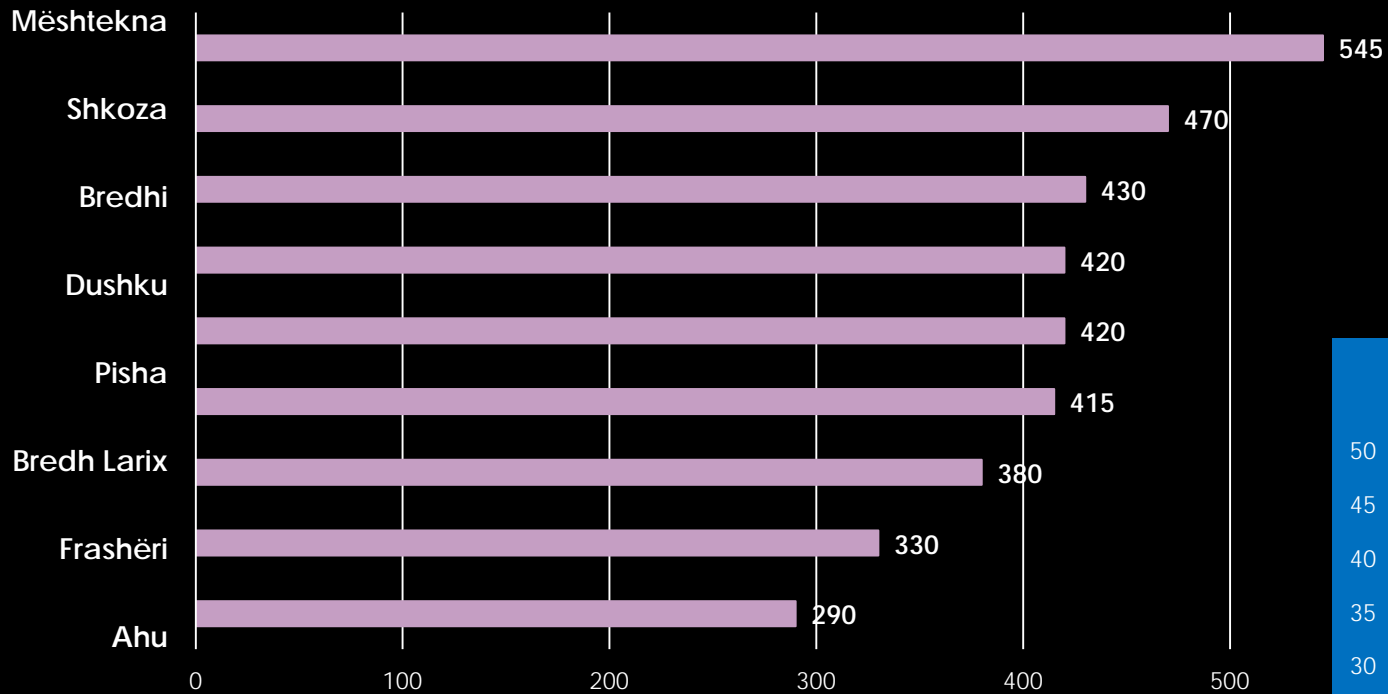
Procesi i Transpirimit përbëhet nga tre faza:

- Absorbimi - thithja (zona e rrënjëve);
- Zhvendosja (transporti i ujit përmes linjës kryesore);
- Transpirimi (avullimi i ujit përmes gjetheve).

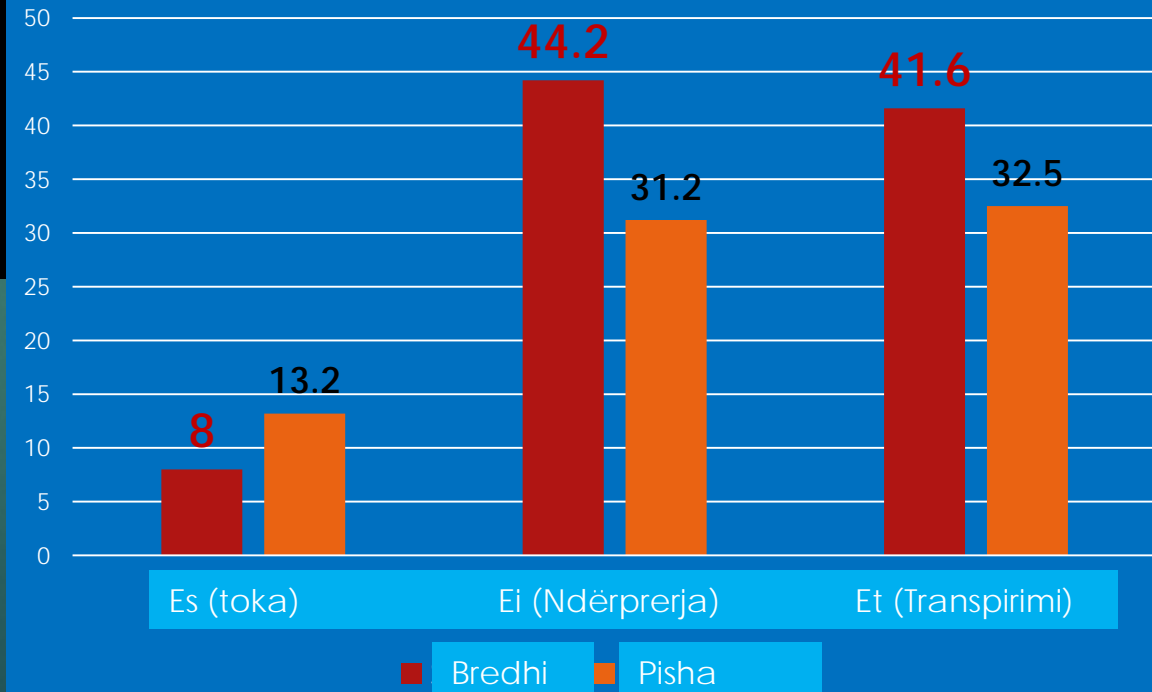


# Vegjetacioni dhe avullimi total

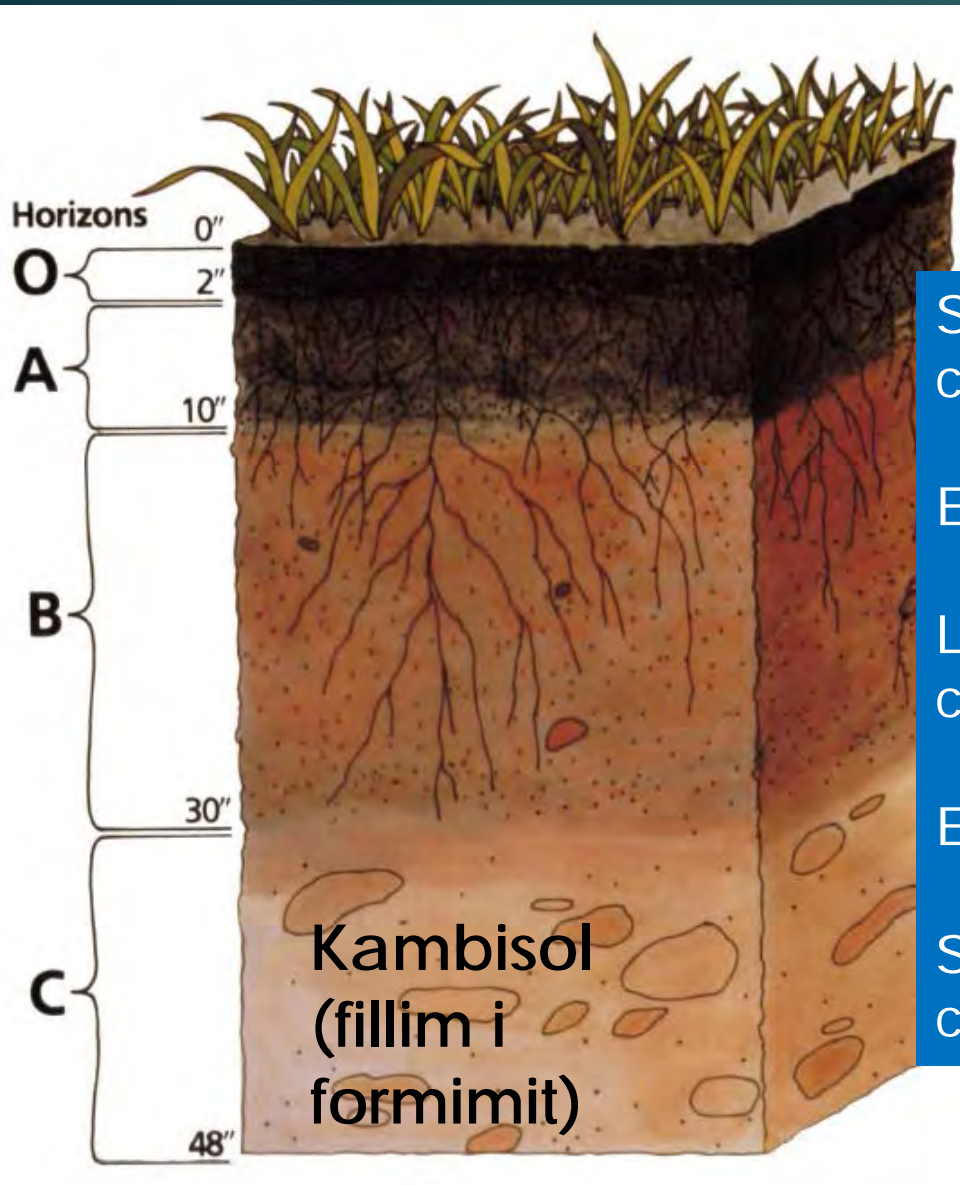
Avullimi - mesatarja [mm]  
P = 800 - 1000 mmm



Totali I avullimit sipas tipit [%]



# TOKAT - “efekti sfungjer”



Shumë e cekët (më pak se 25 cm),

E cekët (25 cm-50 cm),

Lehtësisht e thellë (50 cm-90 cm),

E thellë (90cm-150 cm) dhe

Shumë e thellë (more than 150 cm)



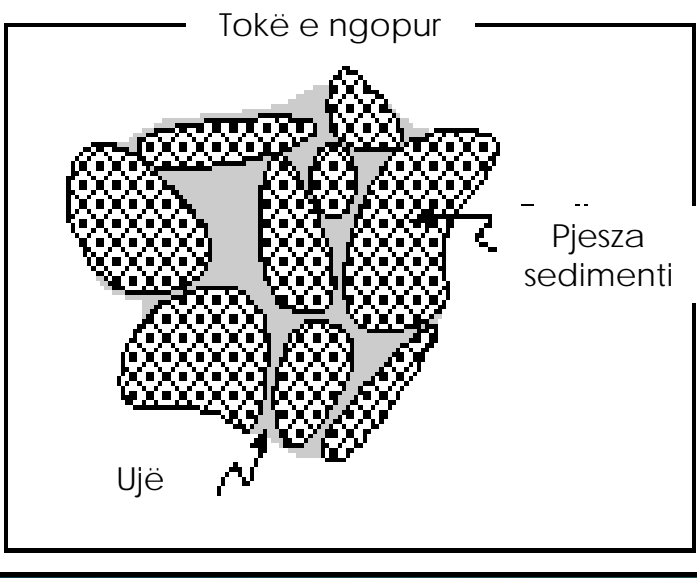
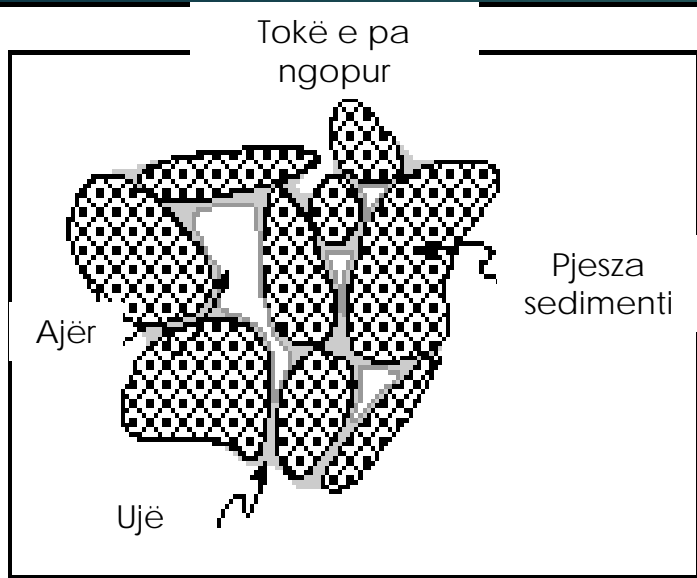
Shkëmbore

# Lëvizja e ujit në ekosistemet pyjore

- Në ekosistemet pyjore ky proces kompleks ndikohet drejtpërdrejt nga disa faktorë.
- Pjesa e ujit që arrin sipërfaqen e tokës depërton në të dhe një pjesë e tij rrjedh mbi sipërfaqe.

Një pjesë e ujit që depërton futet thellë në tokë, dhe një pjesë e tij rrjedh në nëntokë.

- Pjesa tjetër e ujit që depërton thellë në tokë ushqen pjesën e rrjedhave nëntoksore dhe krijon bymim nëntoksor.



- ✓ Volumi I tokës (B) përbëhet nga volumi i lëndës së thatë (ës), volumi i ujit (ëë) dhe volumi i avullit (ëp).
- ✓ Poret e tokës përmbajnë ujë në të 3 agregatet.
- ✓ Poroziteti i tokës është raporti ndërmjet shumës së volumit të poreve (volumi i ujit dhe avullit) ndaj volumit total.
- ✓ Ngopja e tokës ndodh kur të gjithë poret janë tërësisht të mbushura me ujë. Teorikisht përmbajtja e ujit të saturuar duhet të jetë e barabartë me përmbajtjen e poreve, por toka ka edhe të ashtuquajturat pore. Ekzistojnë "xhepa" gazi, ndaj përmbajtja e ujit të saturuar është 5-8% më e ulët
- ✓ Forcat që mbajnë ujin në tokë nuk lejojnë që ai të rrjedhë me shpejtësi. Në një tokë tërësisht të ngopur, uji i përgjigjet forcës së gravitetit sikurse dhe cdo trup tjetër i lirë.  
Kur përmbajtja e ujit është më e ulët se pika e ngopjes, atëherë forca të tjera ndikojnë mbi lëvizjen e ujit, potenciali osmotik (O) dhe potenciali gravitacional (ë).

# Ligji Darcy

- ▶ Lëvizja e ujit në tokë mund të shpjegohet si një diferencë e potencialit total të energjisë ndërmjet 2 pikave të tokës. Uji lëviz nga pika më e lartë drejt pikës potencialisht më të ulët, që nënkupton se mund të lëvizë nga vendet me përmbajtje të ulët uji drejt atyre më përmbajtje të lartë.
- ▶ Lëvizja e ujit përmes shtresave të ngopura përcaktohet nga Ligji Darcy.

$$Q = K * A * \Delta H / L$$

- ▶  $Q$  – shkarkimi ( $m^3/s$ )
- ▶  $A$  – profili tërthor ( $m^2$ )
- ▶  $\Delta H / L$  - pjerrësia hidraulike, diferenca në lartësi (m)
- ▶  $K$  – koeficienti i përshkueshmërisë



# Filtrimi

Lëvizja e ujit të reshjeve përmes profilit pedologjik quhet filtrim.

Depërtimi i thellë i ujit quhet (percolation = infiltrim).

Shpejtësia maksimale me të cilën një sasi maksimale e ujit mund të futet në tokë quhet kapacitet infiltrimi.

Shkalla me të cilën uji depërton në tokë në cfarëdo kohe quhet shkalla e infiltrimit.

**Procesi i infiltrimit ndikohet nga:**

sasia e pranishme e ujit në tokë;

ngopja e tokës me ujë;

poroziteti i tokës;

trashësia dhe tipi i mbulesës pyjore;

aktiviteti biologjik dhe prania e lëndës organike;

aftësia shtrësës sipërfaqësore për tu lagështuar

akulli, proceset e ngrirjes së tokës;

cilësia e ujit depërtues, (sasia e lëndëve të ngurta, mbetjt, etj. )

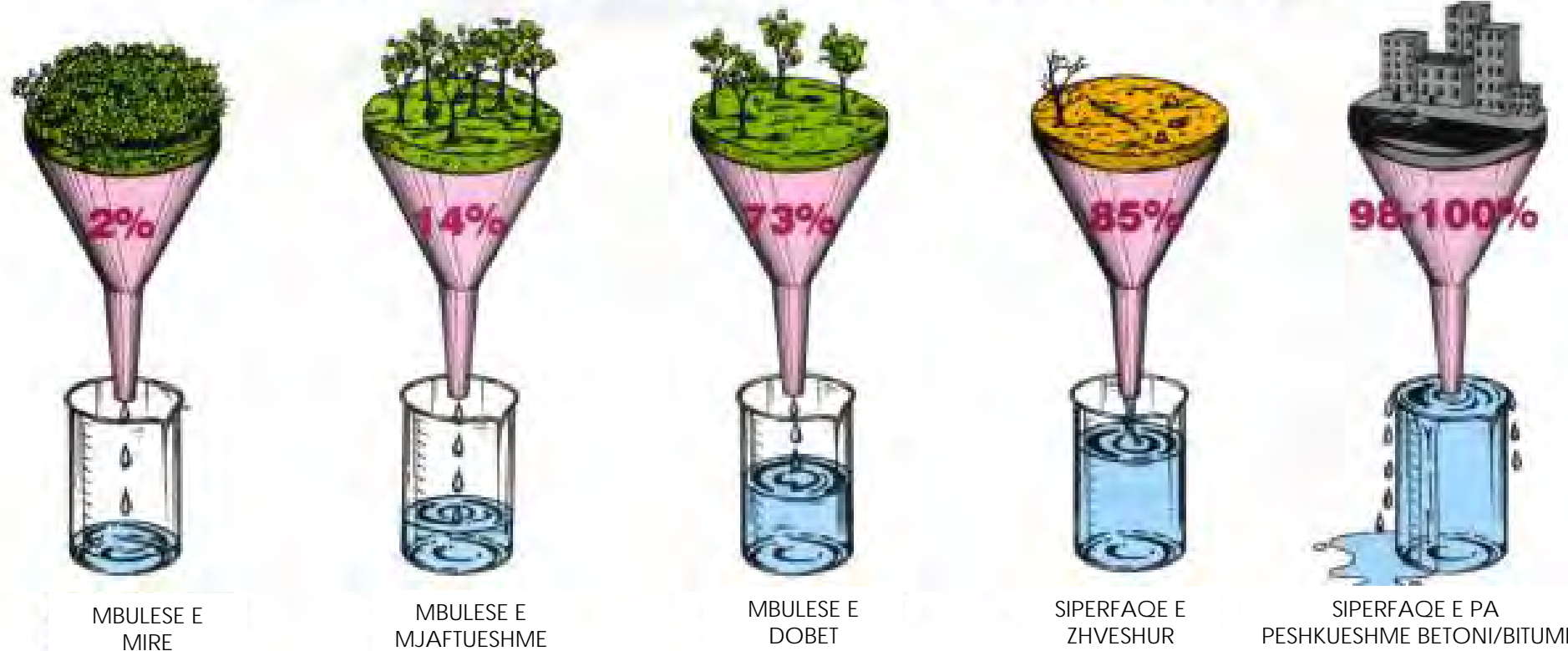
# Vegjetacioni dhe filtrimi

- ▶ Një nga karakteristikat e tokës pyjore është struktura e saj më e mirë krahasuar me toka të tjera, me një prani të madhe të sistemit rrënjor të drurëve pyjorë dhe shkurreve. Tokat pyjore kanë një raport shumë më të mirë ujë-ajër krahasuar me tipe të tjerë tokash. Sa më shumë të jetë e aftë toka të mbajë një sasi të madhe uji, aq më i madh është kapaciteti mbajtës. Sipas të dhënave të Embermaer, kapaciteti thithës i pyjeve fillon në nivelin 25% të sasisë mesatare të totalit vjetor të kthyer. Vlerat e filtrimit të ujit në zonat pyjore janë të ndryshme dhe variojnë nga 25-44% të sasisë mesatare të totalit vjetor të kthyer. Shpejtësia dhe sasia e filtrimit janë të ndryshme në varësi të tipit të pemëve. Kjo kushtëzohet nga sistemi rrënjor, cilësia e pyllit, sikurse dhe nga kushtet për krijimin e proceseve kimike dhe mineralizimin e shtratit pyjor.
- ▶ Sipas Klotzli, koha e filtrimit për 100 mm ujë (t) dhe përqindja e rrjedhjes sipërfaqesore (p) të totalit të rrjedhjes, janë:
  - ▶ Kullotë me tokë të ngjeshur,  $t = 3^h$ ;  $p = 51-78\%$
  - ▶ Kullotë normale,  $t = 2^h$ ;  $p = 3-15\%$
  - ▶ Cungishte ahu,  $t = 20'$ ;  $p = 10\%$
  - ▶ Pyll i lartë ahu,  $t = 2'$ ;  $p = 0\%$ .

# Rrjedhja

Rrjedhja në sistemet pyjore është një komponent shumë i rëndësishëm për balancën ujore. Një përfaqësim matematikor i rrjedhjes është koeficienti i rrjedhjes i shprehur përmes koeficientit të hyrjes, dhe bymimit -  $\eta$ . Koeficienti i rrjedhjes përfaqëson marrëdhënien ndërmjet reshjeve të rena dhe atyre mbushëse/fryrëse. Teorikisht koeficienti i rrjedhjes mund të variojë nga 0-1, (0-100%), por përgjithësisht për një ujëmbledhës natyror mbajtja varion nga 0.10 to 0.75.

PERQINDJA (%) E RRJEDHJES SIPERFAQSORE NE SIPERFAQE TE NDRYSHME



# Aktivitetet e Menaxhimit të Tokës dhe parametrat hidrologjikë (FAO, 2000)

Ndikimi	Madhësia e Bazenit (km <sup>2</sup> )						
	0.1	1	10	100	1 000	10 000	100 000
Rrjedhja mesatare	X	X	X	X	-	-	-
Piku i rrjedhjes	X	X	X	X	-	-	-
Rrjedhja Bazë	X	X	X	X	-	-	-
Shkarkimi nëntoksor	X	X	X	X	-	-	-
Ngarkesa me sedimente	X	X	X	X	-	-	-
Ushqyesit	X	X	X	X	X	-	-
Lënda organike	X	X	X	X	-	-	-
Patogjenët	X	X	X	-	-	-	-
Kripëzimi	X	X	X	X	X	X	X
Pesticidet	X	X	X	X	X	X	X
Metalet e rënda	X	X	X	X	X	X	X
Rregjimet termale	X	X	-	-	-	-	-

Legjenda: x = ndikimi i dukshëm, - = ndikim jo i dukshëm

# Pyjet, Aktivitetet në Pyje dhe Koeficienti i Rrjedhjes

## Koeficienti i rrjedhjes varet nga pjerrësia e terrenit dhe tipi i mbulesës

mbulesa tipi	Pjerrësia e terrenit në [%]			
	17,5	36,5	57,7	83,9
Kullotë	0,82	0,9	0,95	
Pishë (pinus sylvestris)	0,17	0,25	0,33	0,48
Bredh	0,03	0,05	0,08	0,34
Ah	0,02	0,03	0,04	0,05

- Sipas Maran dhe Lotha, (krasitja) dhe zvogëlimi i mbulesës deri në 0.5, rrit rrjedhjen me 2.5 herë,  
Dhe nëse vazhdohet me krasitjet deri në 0.2, rrjedhja rritet me 7 herë.

Sipas Schaffhauser (1982 – Austria)

Koeficienti i rrjedhjes është

Pyll i zhvilluar - pothuajse 0

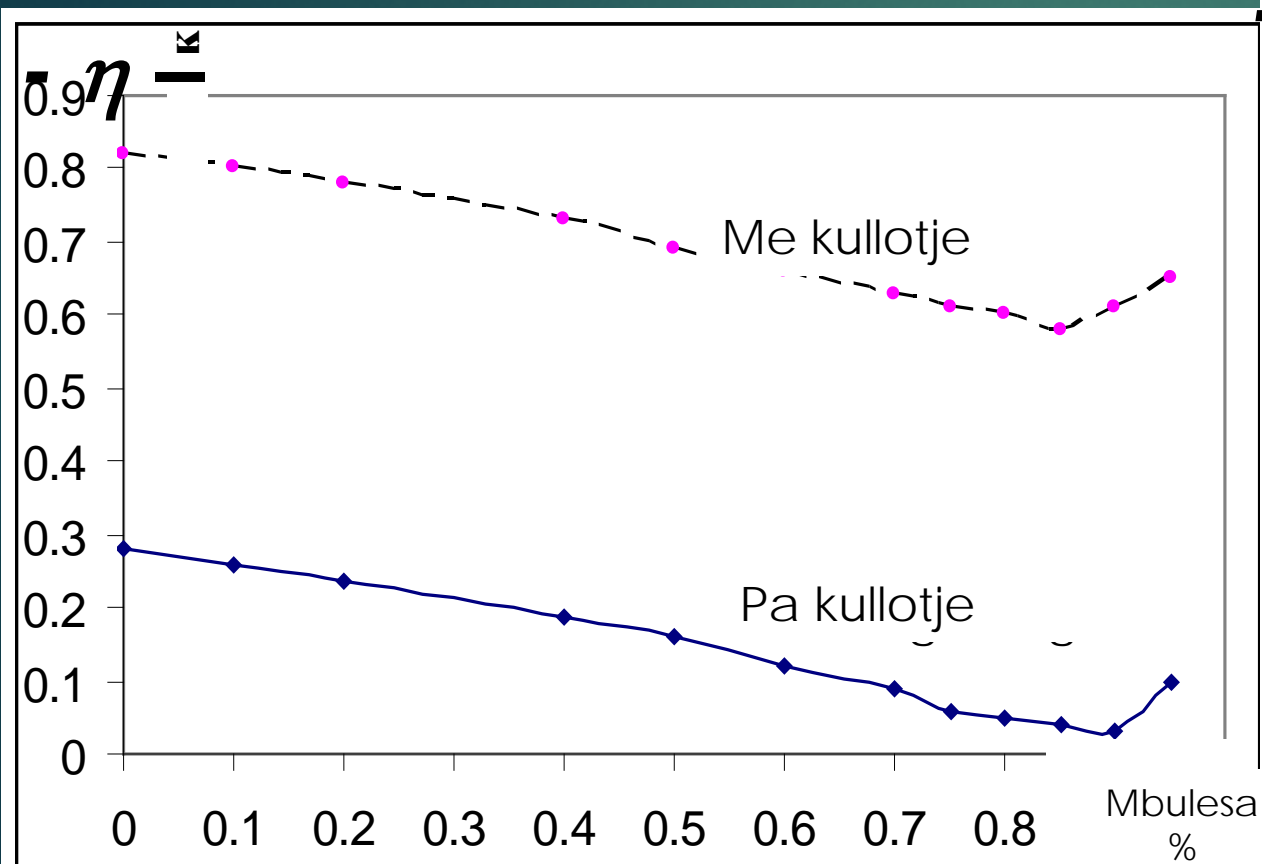
Shkurre - 0,017

Kullotë - 0 0,187

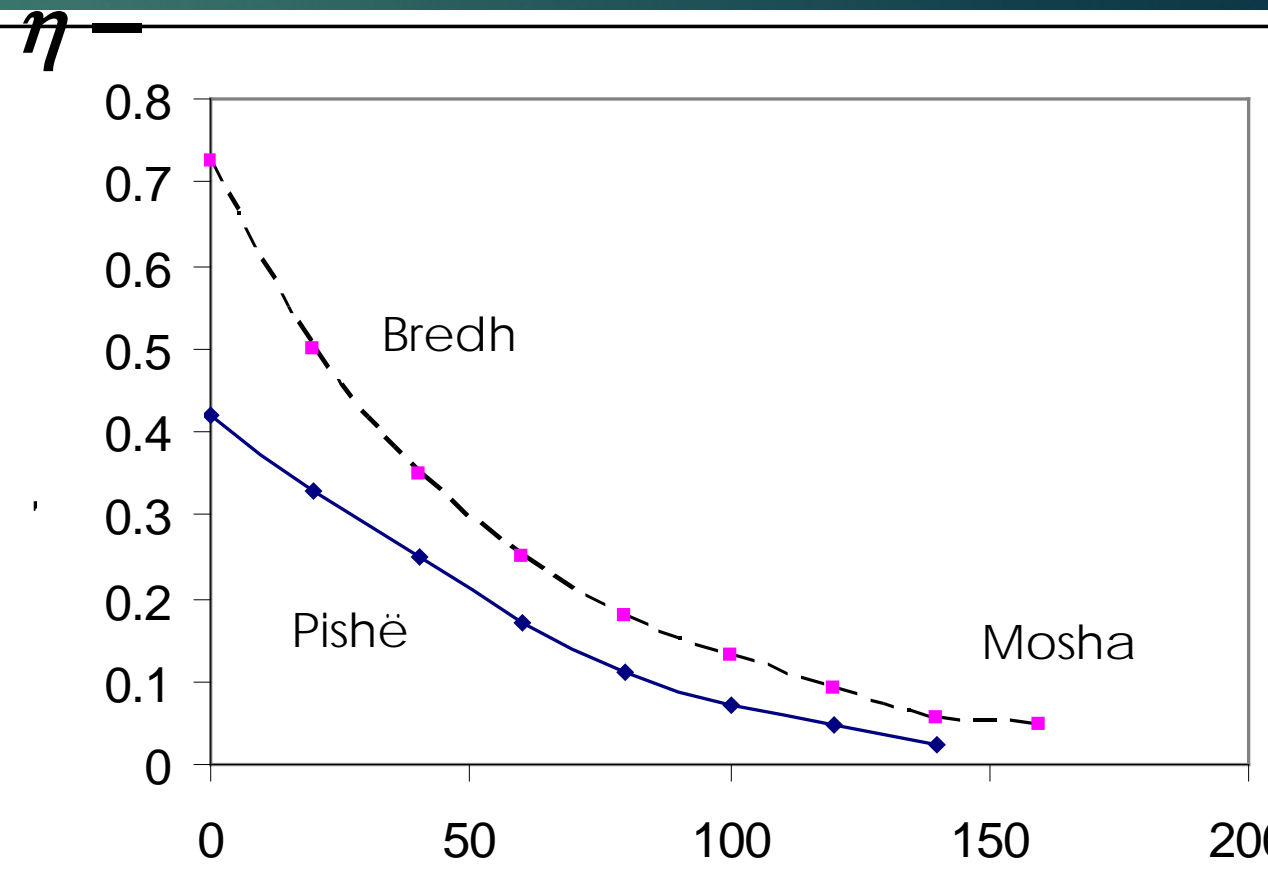
Pista skijimi - 0,364

Livadh me aktivitet kullotje – 0,601

*Koeficienti i rrjedhjes-  $\eta$  – varet nga përqindja e mbulesës dhe kullotja*



*Koeficienti i rrjedhjes-  $\eta$  – varet nga mosha e drurëve të Pishës dhe Bredhit*



- ✓ Në varësi nga mbulesa pyjore, koeficienti i rrjedhjes -  $\eta$  - është:
- ✓  $C = 85\%$  (pyje gjethe gjërë,  $\eta = 0.342$ ,
- ✓  $C = 98\%$  (përzjerje gjethe gjërë dhe halorë),  $\eta = 0.313$ .
- ✓ - kullota malore  $\eta = 0.412$ ,
- ✓ - tokë djerrë me vegjetacion të rrallë  $\eta = 0.518$ .

Elementët hidrologjikë	Prerje selektive	Drurë të prerë	Prerje rrafsh
Ndërprerja në kursorë (% e totalit të rreshjeve)	8	5	0
Mbajtja në shtratin e pyllit (% e reshjeve )	10	7	4
Filtrimi (% e reshjeve )	76	63	53
<b>Rrjedha sipërfaqësore (% e reshjeve)</b>	6	25	43

- ▶ Sipas Angelov dhe Petkov (1960), rrjedhja sipërfaqore në plantacionet me akacie është 2 herë më e vogël se sa në plantacionet me pishë të zezë nën kushte të njëjta mbjelljeje.

Sipas Marinov (1984) në bazenin e lumit Melnik koeficienti i rrjedhjes sipërfaqore në dushqe , ahishte dhe akacie në pjerrësi prej 64-75% varion nga 0.01 - 0.22, në drurët e pishës së zezë nën të njëjtat kushte, koeficienti varion nga 0.21 - 0.45.

Sipas Hibbert (USA, 1969), në rastin e zvoglimit me 1% të mbulesës pyjore, rrjedhja rritet me 4.5 mm. Kjo përbën një lloj shkallëzimi të rrjedhjes.

Gjithashtu të dhënat nga Patrick (USA) janë interesante. Ai ka realizuar eksperimente në pyje miks të dushkut (dushk dhe panjë) në një pjerrësi prej 40-65% në dy parcela me sipërfaqe prej 34.7 dhe parcel kontrolli prej 38.8 ha. Mesatarja e reshjeve ishte 1450 mm. Mesatarja vjetore e rrjedhjeve totale ishte 630 mm ose koeficienti i rrjedhjes = 0.43.

- ▶ Në rastin e prerjeve selektive të drurëve në masën 13% të një ujmbledhësi pas 5 vjetësh nga prerja nuk janë parë ndryshime të ndjeshme në bazen. Më pas janë realizuar prerje rrafsh në të gjithë sipërfaqen, prerje të cilat u pastruan duke zhvendosur të gjithë materialin drusor. Në vitin e parë pas prerjes rrafsh, koeficienti i rrjedhjes u rrit në 0.69, krahasuar me sipërfaqen e kontrollit ku vlera ishte 0.434.

Duke qënë se drurët ruajnë humusin e pranishëm dhe mbulesën e shtratit të pyllit , me kalimin e viteve rritja e filizave reduktoi përmbytjet në mënyrë të tillë që 10 vite pas prerjeve nga pikëpamja hidrologjike plantacioni u rikthye në gjendjen e tij origjinale.



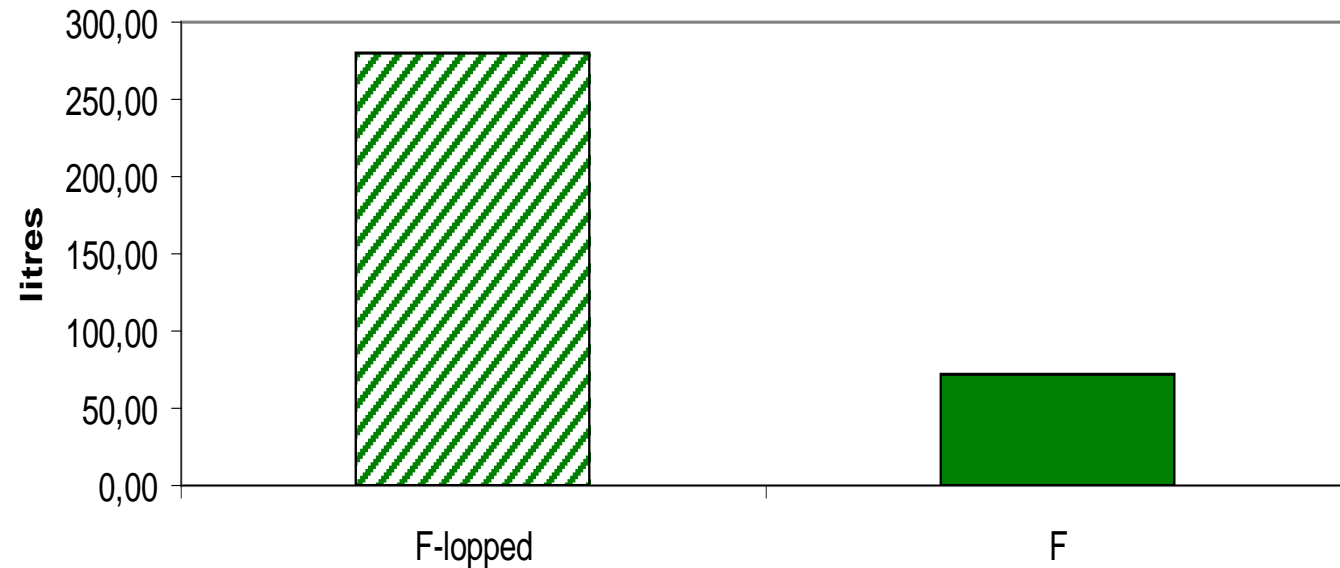
# Poroziteti jo kapilar dhe rrjedha

- ▶ Sipas Tarasvili (1955), në Kaukaze, në pyjet e ahut me një intensitet të lartë krasitjeje, poroziteti jo kapilar është 5.6-11.0%, ndërsa në zonat e pa krasitura të të njëjtit pyll është 11.6-16.6 %.
- ▶ Cegelisvili (1967), shprehet se edhe 15-20 vite pas prerjes rrafsh, poroziteti jo kapilar është nga 5.1 deri në 6.1%, pas prerjeve graduale arrin 6.6 - 8.8%, dhe pas krasitjeve ose prerjeve selektive praktikisht arrin në 12,5 – 115, 8 (sikurse dhe në parcelën e kontrollit).

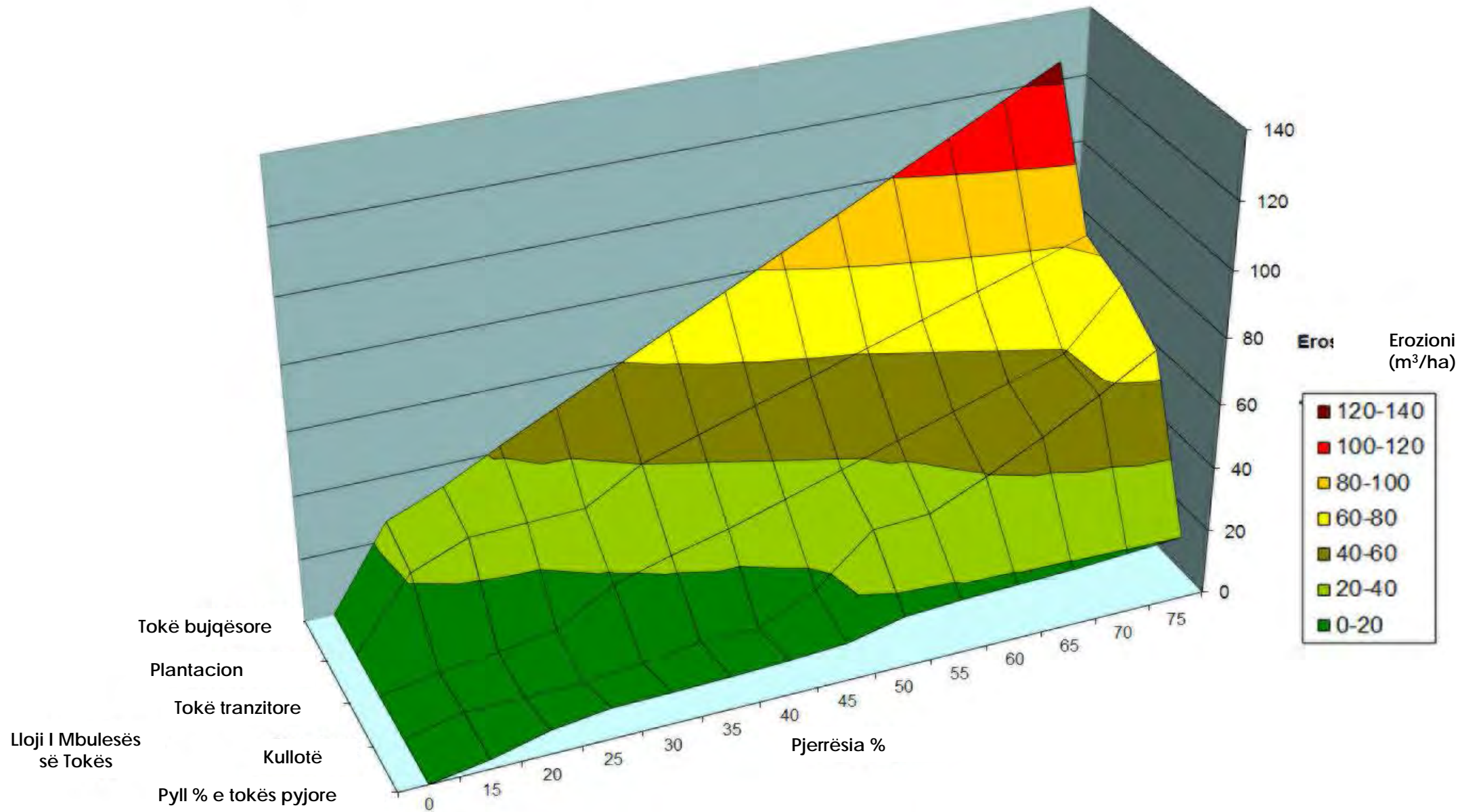
LC dhe pjerrësia	rrjedha l/m <sup>2</sup>	sedimentet gr/l
Tokë bujqësore- e zhveshur 25%	14	54,7
livadhe - 25%	4,5	3,3
kullota - 50%	2,7	1,1
Pyllë pishe - mosha 45	0,13	0

## Sedimentet

Ndikimi i prerjes së degëve në ngarkesën e sedimenteve



# Erozioni si funksion i Pjerrësisë dhe Mbulesës së Tokës (m<sup>2</sup>/ha)



# Përmbledhje

Ndikimi i ekosistemit pyjor në lëvizjen e ujit pasqyrohet kryesisht në aftësinë për të mbajtur sasi të mëdha uji, e cila lidhet ngushtësisht me shpërndarjen e tij p.sh. Rrjedhjen e ekuilibruar në rrjetin hidrik dhe burimet në peridhat kur rrjedhja është më e dobët apo më e fortë.

Ndërprerja varion nga 13 - 35% e totalit vjetor të reshjeve, avullimi nga gjethet arrin në 31.3 - 45.0%, avullimi nga toka është rreth 5-12%.

Aftësia e konifereve (pisha, bredhi) për të mbajtur sasi më të mëdha lagështije në rajone me klimë të thatë ndikon negativisht në të gjithë ekosistemin.

Vlerat e Infiltrimit të ujit në tokat pyjore janë të ndryshme dhe variojnë nga 25-44% të vlerës mesatare të reshjeve vjetore.

Sipas literaturës, në varësi nga tipi dhe aftësitë e tokës, në thellësinë deri në 1 m mbahet 500-2000 m<sup>3</sup> ujë për hektarë. Matja është bërë kur niveli i reshjeve ka qënë 50 - 200 mm

# Reshjet intensive dhe piku i shkarkimit

- ▶ Gjatë reshjeve intensive, ekosistemi pyjor mund të mbajë ujë deri në një farë mase, por pas ngopjes së tokës, fillon rrjedhja mbi sipërfaqe. Kjo varet nga një disa faktorë, intensiteti i reshjeve, sasia totale e reshjeve, lagështija ekzistuese e tokës, etj.



Një nga elementët është se rrjedhat e rrëkeve, krahas ujit kanë dhe një fazë solide me sedimente. Raporti sediment volum është pothuajse 1: 1.

Një ekosistem pyjor i mirë ruajtur realizon mbrojtjen ndaj erozionit dhe zvogëlon sasië e sedimenteve si dhe totalin e rrjedhjeve të lëngjeve në dy faza.

Në rastet e reshjeve ekstreme qoftë dhe në një bazen të vogël deri në 100 km<sup>2</sup>, ndikimi i pyjeve është i kufizuar.



Faqja e fundit.  
Por ende nuk ka  
mbaruar...

Faleminderit për vëmendjen