



UNIWERSYTET  
ROLNICZY  
im. Hugona Kollątaja  
w Krakowie



# Gospodarowanie wodą w lasach – zagadnienia wybrane – cz.1

prof. dr hab. inż. Stanisław Małek  
Katedra Ekologii i Hodowli Lasu

mgr inż. Przemysław Musiał  
Biuro Urządzania Lasu i Geodezji Leśnej

*Przyszłość podkarpackich lasów w dobie zmian klimatycznych, Uniwersytet Rzeszowski, Rzeszów 3.02.2023*

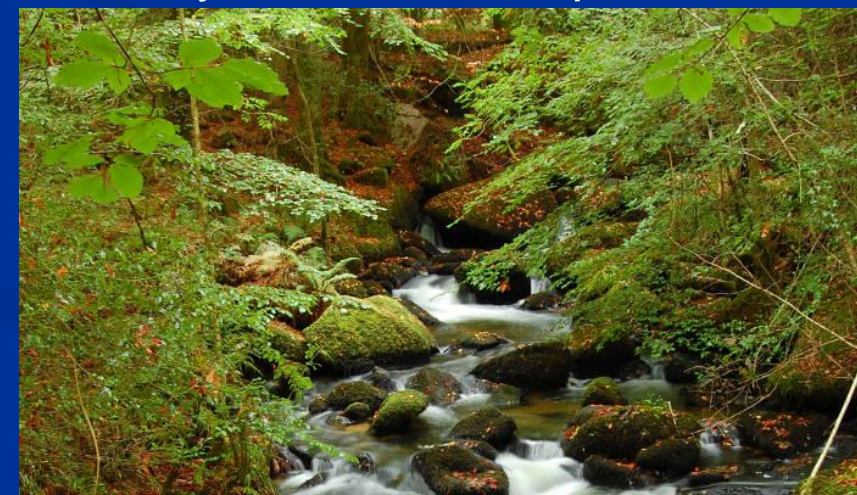
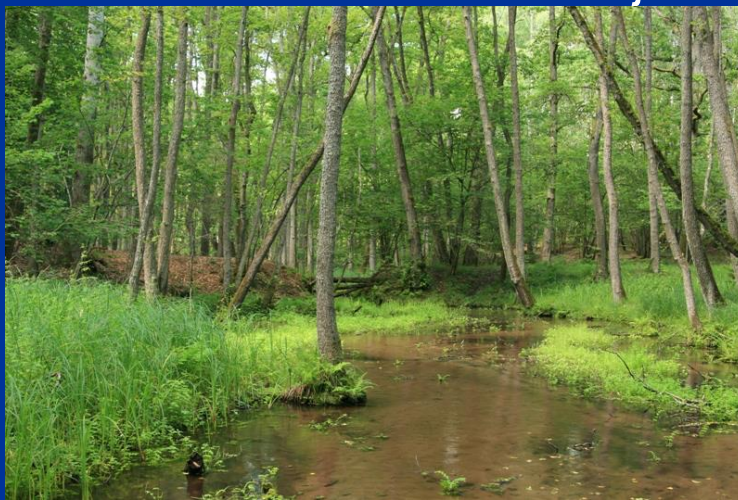


*„Podkreślając rolę lasów:  
w ochronie jakości wód,  
zarządzaniu zasobami wodnymi,  
łagodzeniu powodzi,  
ochronie gleby,  
walce z pustynnieniem,*

*jak również znaczenie lasów górskich w zmniejszaniu osuwisk, erozji i skutków lawin (...)  
Państwa Sygnatariusze oraz Wspólnota Europejska, zobowiązują się do (...)*

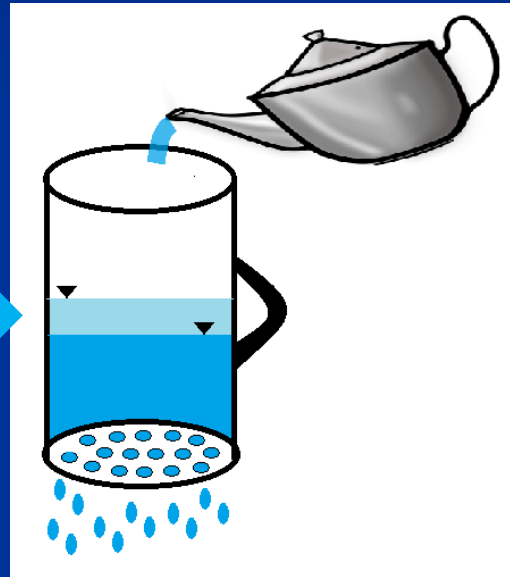
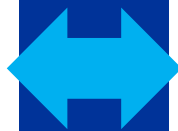
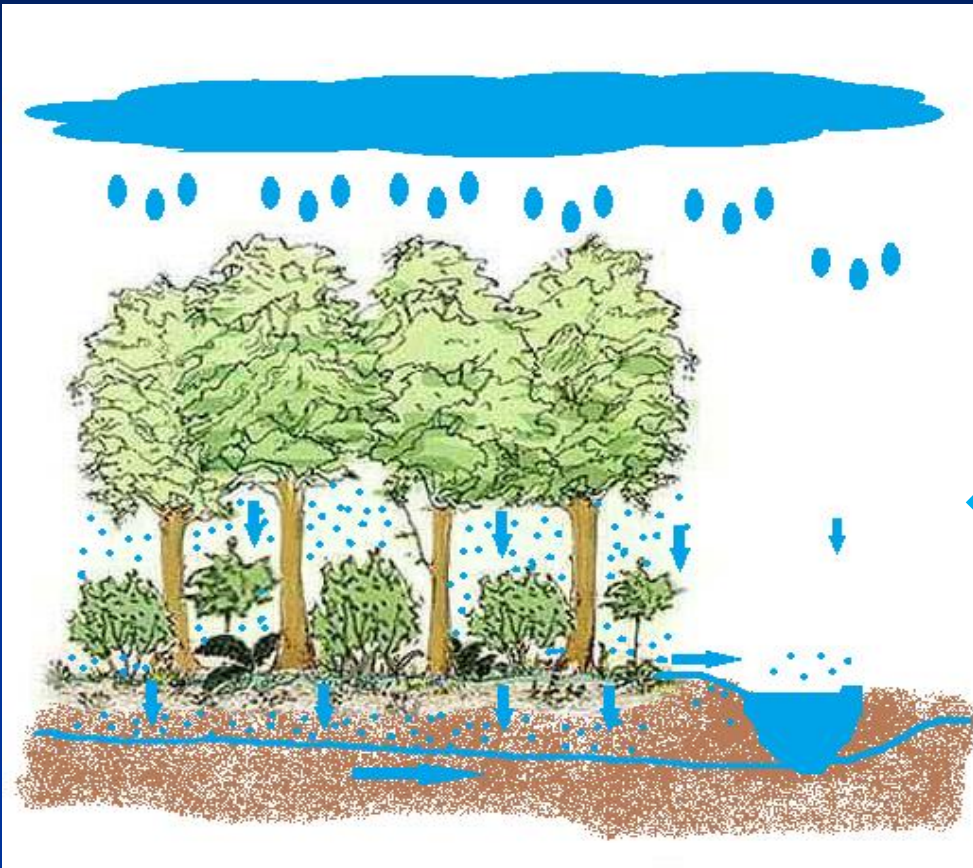
*zwiększenia wiedzy o zależnościach między lasami a wodą,  
a także wykorzystania potencjału lasów oraz zrównoważonej gospodarki leśnej  
do poprawy zasobów i ekosystemów wodnych”.*

Rezolucja Warszawska 2 MPOLE „Lasy i Woda” - 2007  
V Konferencja Ministerialnego Procesu Ochrony Lasów w Europie



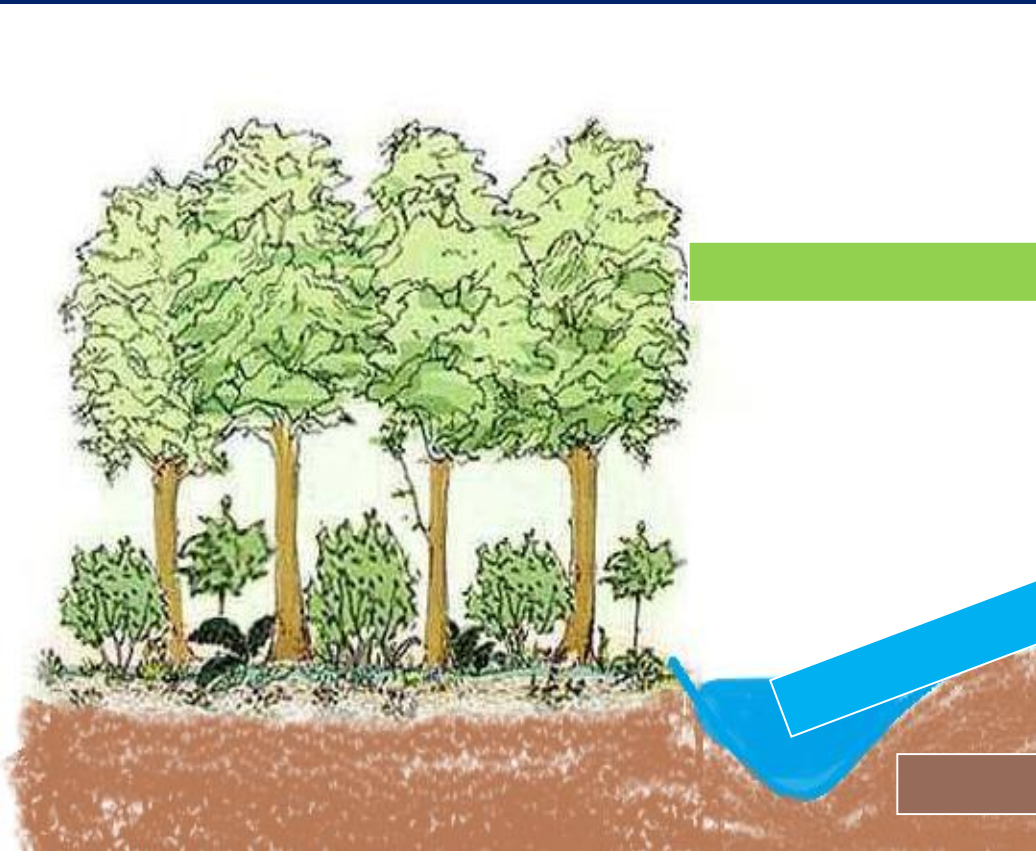


# ZASADA POJMOWANIA POJEMNOŚCI RETENCYJNEJ LASU



Las nie ma stałej, określonej pojemności wodnej, którą może przyjąć, zgromadzić, a potem oddać do środowiska. Możemy mówić, o możliwościach retencyjnych lasu jako wielkości statycznej (jednostkowej potencjalnej), natomiast ilość wody, która aktualnie znajduje się w ekosystemie leśnym zmienia się dynamicznie, w związku z dopływem wody z opadów oraz odpływem wody na skutek parowania, a także odpływu powierzchniowego i podziemnego.

# SKŁADOWE BIORETENCJI WODNEJ LASU



KATEGORIA I:  
RETENCJA DRZEWOSTANU  
(LEŚNEJ SZATY ROŚLINNEJ)

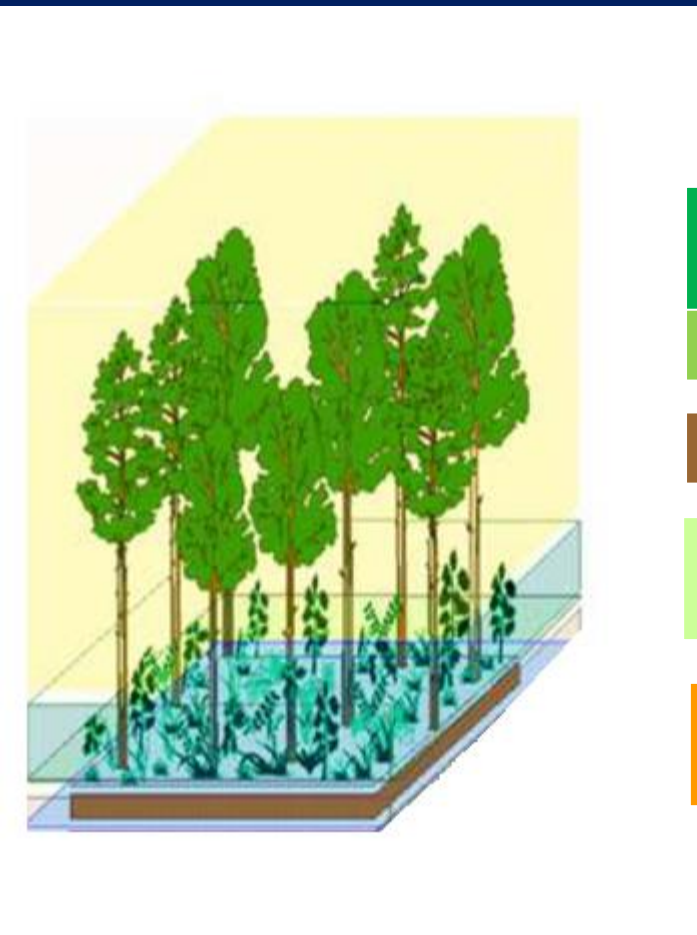
KATEGORIA III:  
RETENCJA  
INFRASTRUKTURY WODNEJ

KATEGORIA II:  
RETENCJA GLEBOWA

Woda w lasach gromadzona jest w trzech umownych, homogenicznych kategoriach zbiorników wodnych nazywanych jako: zbiorniki BIORETENCJI wodnej lasu.



# RETENCJA LEŚNEJ SZATY ROŚLINNEJ I ŚCIOŁKI LEŚNEJ



W zbiorniku drzewostanowym wyróżniamy podzbiorniki:

Pojemność statyczna poszczególnych zbiorników

Zbiornik drzewostanu	→	989 mln m <sup>3</sup>
Zbiornik podszytu		
Zbiornik drzew	→	667 mln m <sup>3</sup>
Zbiornik runa leśnego	→	35,5 mln m <sup>3</sup>
Zbiornik ściółki leśnej	→	1072 mln m <sup>3</sup>

Szacuje się, że jednostkowa pojemność retencyjna leśnej szaty roślinnej i ściółki leśnej będących w zarządzie Państwowego Gospodarstwa Leśnego Lasy Państwowe wynosi łącznie **2,7 mld m<sup>3</sup>**

# RETENCJA GLEBOWA

Potencjalne wielkości retencyjne typów gleb leśnych:

Typ gleby	Możliwości retencyjne gleb o miąższości 1 m m <sup>3</sup> /ha
gleby glejowo - bielicowe	512
gleby brunatne	1713
gleby bielicowe	474
gleby gruntowo glejowe	1876
gleby opadaowoglejowe	1656
gleby torfowo- murszowe	2964
gleby płowe	1293
gleby rdzawe	1070
gleby torfowe	3050
pozostałe	1500

Jednostkowa pojemność retencyjna gleb leśnych będących w zarządzie PGL LP uwzględniając zdolności retencyjne poszczególnych typów gleb i ich powierzchnie oraz zakładając miąższość profilu glebowego równą 1 m, wynosi:

**8,6 mld m<sup>3</sup>**

Największy udział gleb leśnych o powierzchni ponad 3,4 mln ha

Oznaczone na podstawie laboratoryjnego wyznaczenia krzywej pF **wielkości potencjalnej retencji użytecznej** (PRU w mm) dla poszczególnych zbadanych gleb wyniosły:

brunatne kwaśne	– 171,0
brunatne właściwe	– 188,4
brunatne wylugowane	– 165,3
bielicowe właściwe	– 47,4
opadowo-glejowe właściwe	– 165,6
brunatne	– 133,2
rdzawe bielicowe	– 76,9
rdzawe właściwe	- 115,3
rdzawe brunatne	–154,9

Na terenach z rosnącym ryzykiem występowania suszy prowadzenie hodowli lasu powinno uwzględniać właściwości wodne a w szczególności retencyjne gleb.

W ramach jednego typu siedliskowego lasu sklasyfikowane są drzewostany rosnące na glebach o skrajnie różnych zdolnościach retencyjnych.

Dla **boru mieszanego świeżego** znajdują się ekosystemy na glebach bielicowych właściwych (195 tys. ha) ale także na glebach brunatnych, płowych, rędzinach, czarnoziemach i czarnych ziemiach - odmienne właściwości gleb będą skutkowały inną podatnością na występowanie stresu suszy.



# RETENCJA INFRASTRUKTURY WODNEJ

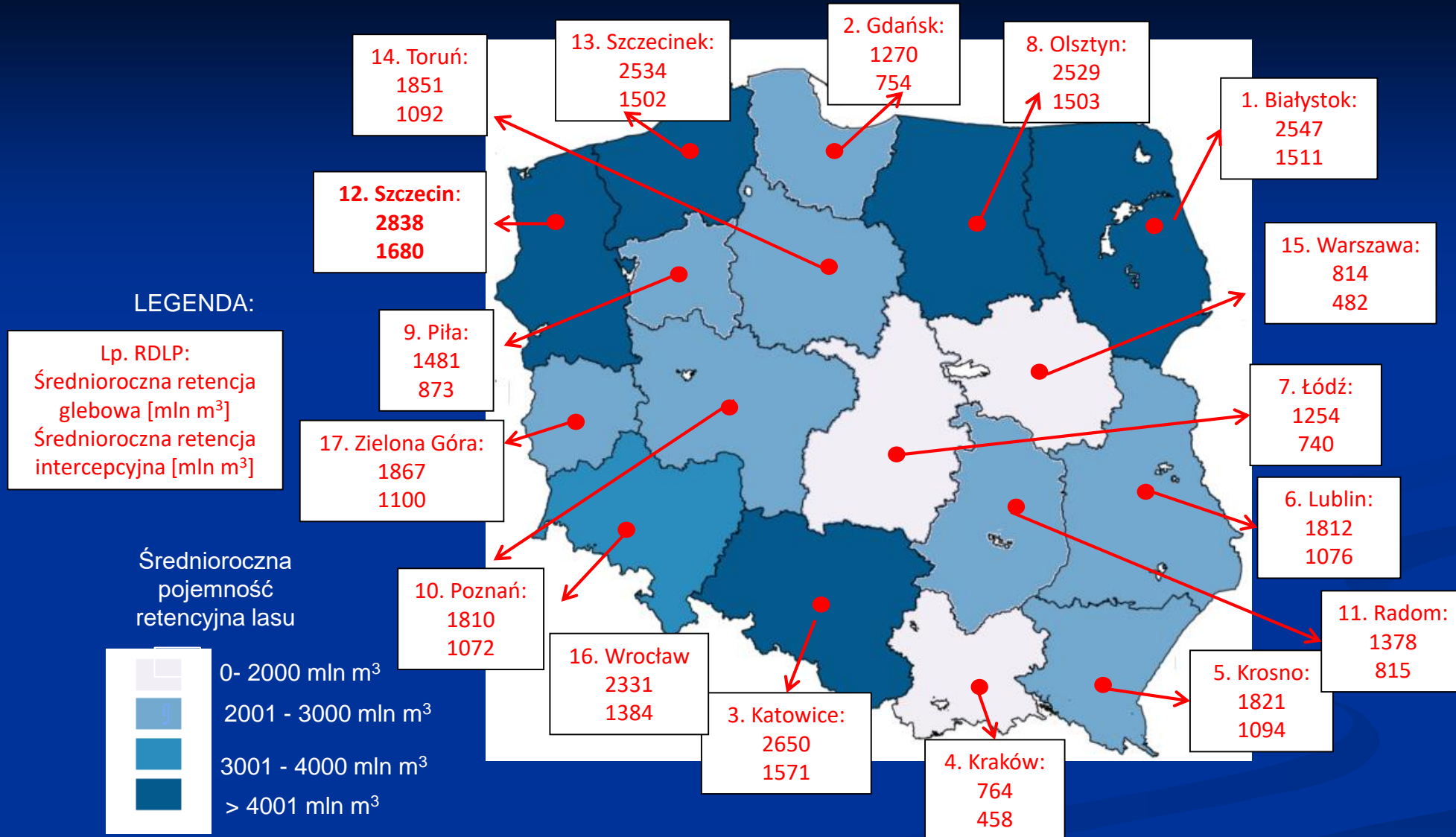


Jednostkowa pojemność retencyjna infrastruktury wodnej (mała retencja, śródleśne zbiorniki, zbiorniki przeciwpożarowe) będącej na terenach w zarządzie PGL LP

**100 mln m<sup>3</sup>**



# ŚREDNIOROCZNA POJEMNOŚĆ RETENCYJNA LASU



# PORÓWNANIE MOŻLIWOŚCI RETENCYJNYCH

Pojemność całkowita wszystkich zbiorników retencyjnych w Polsce



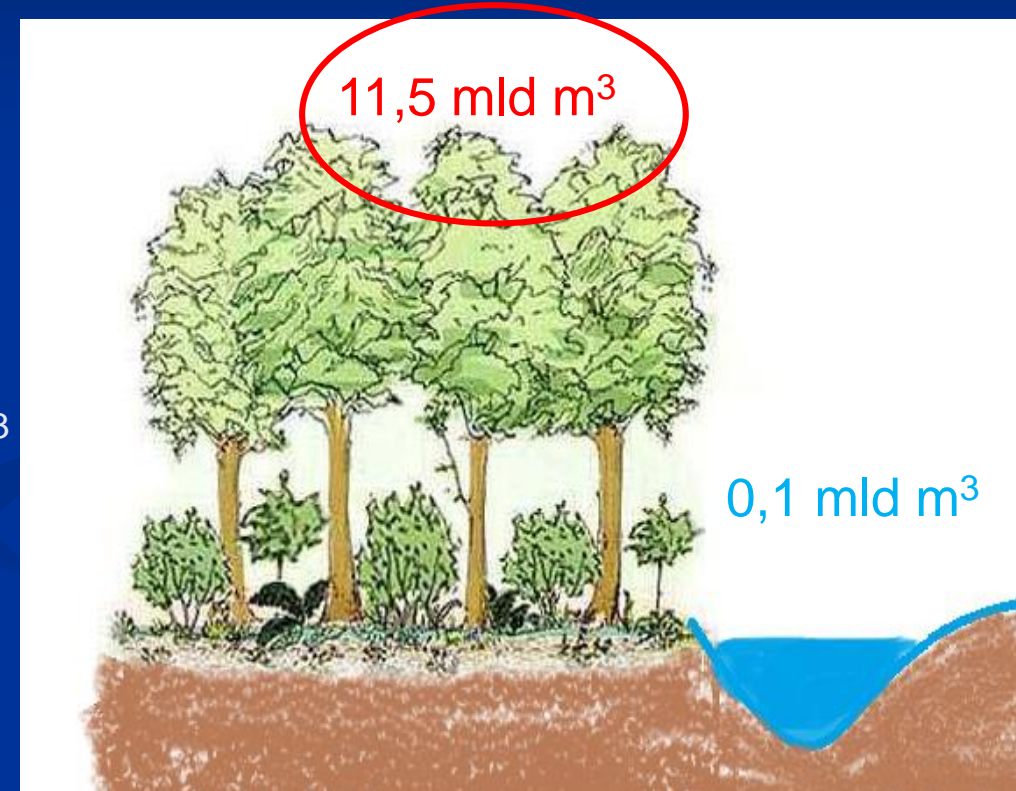
Szacunkowo ponad **60 mld zł** wynosi koszt retencjonowanej wody w zbiornikach w Polsce, bez uwzględnienia kosztów eksploatacji tych zbiorników.

Potencjalna pojemność wodna lasów będących w zarządzie PGL Lasy Państwowe:

2,1 mld m<sup>3</sup>

0,67 mld m<sup>3</sup>

8,6 mld m<sup>3</sup>



Koszt bioretencji lasu wynosi **0 zł** – jako efekt dodatni prowadzonej gospodarki leśnej.





Centrum Koordynacji  
Projektów Środowiskowych

2009-2015

*„Kompleksowy projekt adaptacji lasów i leśnictwa do zmian klimatu – mała retencja oraz przeciwdziałanie erozji wodnej na terenach nizinnych”.*

177 nadleśnictw




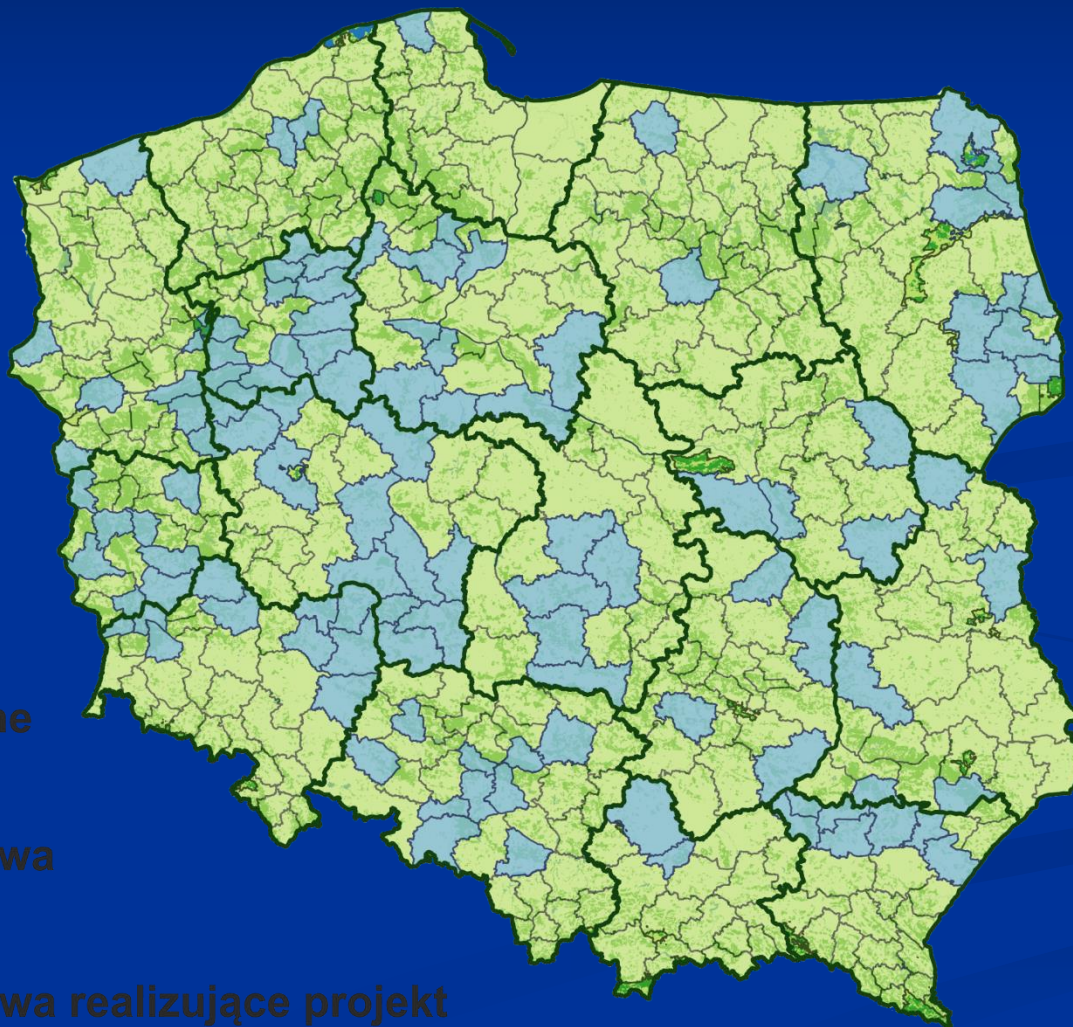
W ramach projektu zrealizowano ponad **3500 obiektów** - ok. **40 mln m<sup>3</sup> wody**.



# MAŁA RETENCJA NIZINNA (MRN2)

Źródło: CKPŚ, Corine Land Cover 2012

-  Tereny leśne
-  Wody
-  Nadleśnictwa
-  RDLP
-  Nadleśnictwa realizujące projekt



**2016-2022**

liczba RDLP  
realizujących  
projekt: **17**

liczba  
nadleśnictw  
realizujących  
projekt: **113**

kwota  
dofinansowania  
UE:  
**144,5 mln zł**



# PROJEKTY MAŁEJ RETENCJI NIZINNEJ (MRN2)

budowa i modernizacja  
**363** zbiorników wodnych

przywrócenie funkcji  
**316** obszarom  
mokradłowym

łącznie  
**1181** obiektów  
zbiorniki wodne  
o pojemności **3,3 mln m<sup>3</sup>**

budowa i modernizacja  
**502** obiektów  
leśnej infrastruktury  
przeciwerozyjnej  
(np. przepustów, mostków)







Centrum Koordynacji  
Projektów Środowiskowych

2009-2015

*„Przeciwdziałanie skutkom odpływu wód opadowych na terenach górskich. Zwiększenie retencji i utrzymanie potoków oraz związanej z nimi infrastruktury w dobrym stanie”.*

55 nadleśnictw



Wykonano **3385** szt. obiektów - zretencjonowano blisko **1 500 000 m<sup>3</sup>** wody



# MAŁA RETENCJA GÓRSKA (MRG2)

2016-2022

Źródło: CKPŚ, Corine Land Cover 2012

-  Nadleśnictwa realizujące projekt
-  Nadleśnictwa
-  RDLP
-  Parki narodowe
-  Tereny leśne
-  Wody



liczba RDLP realizujących projekt: **4**

liczba nadleśnictw realizujących projekt: **47**

kwota dofinansowania UE: **127,5 mln zł**

# PROJEKTY MAŁEJ RETENCJI GÓRSKIEJ (MRG2)

budowa i modernizacja  
zbiorników: **235 szt. obiektów**



zabezpieczenie  
przeciwerozyjne  
dróg  
i szlaków  
zrywkowych: **279  
obiektów**



zabezpieczenie  
infrastruktury  
leśnej:  
**565 szt. obiektów**



łącznie  
**1086 obiektów**  
zbiorniki wodne  
o pojemności **890 tys. m<sup>3</sup>**



przywracanie  
funkcji  
obszarom  
mokradłowym:  
**7 obszarów**



**Planowany okres realizacji:** 2016-2022 r.

**Beneficjent:** Państwowe Gospodarstwo Leśne Lasy Państwowe



Centrum Koordynacji  
Projektów Środowiskowych

**Celem projektu było wzmocnienie odporności na zagrożenia związane ze zmianami klimatu w nizinnych i górskich ekosystemach leśnych.**

zapobieganie powstawaniu lub minimalizację negatywnych skutków zjawisk naturalnych:

niszczące działanie wód wezbraniowych,

powodzie i podtopienia,

susza i pożary.



**Rozwój systemów małej retencji oraz przeciwdziałanie nadmiernej erozji wodnej (np. zabudowę przeciwerozyjną cieków)**





**Nowa Perspektywa  
Finansowa**

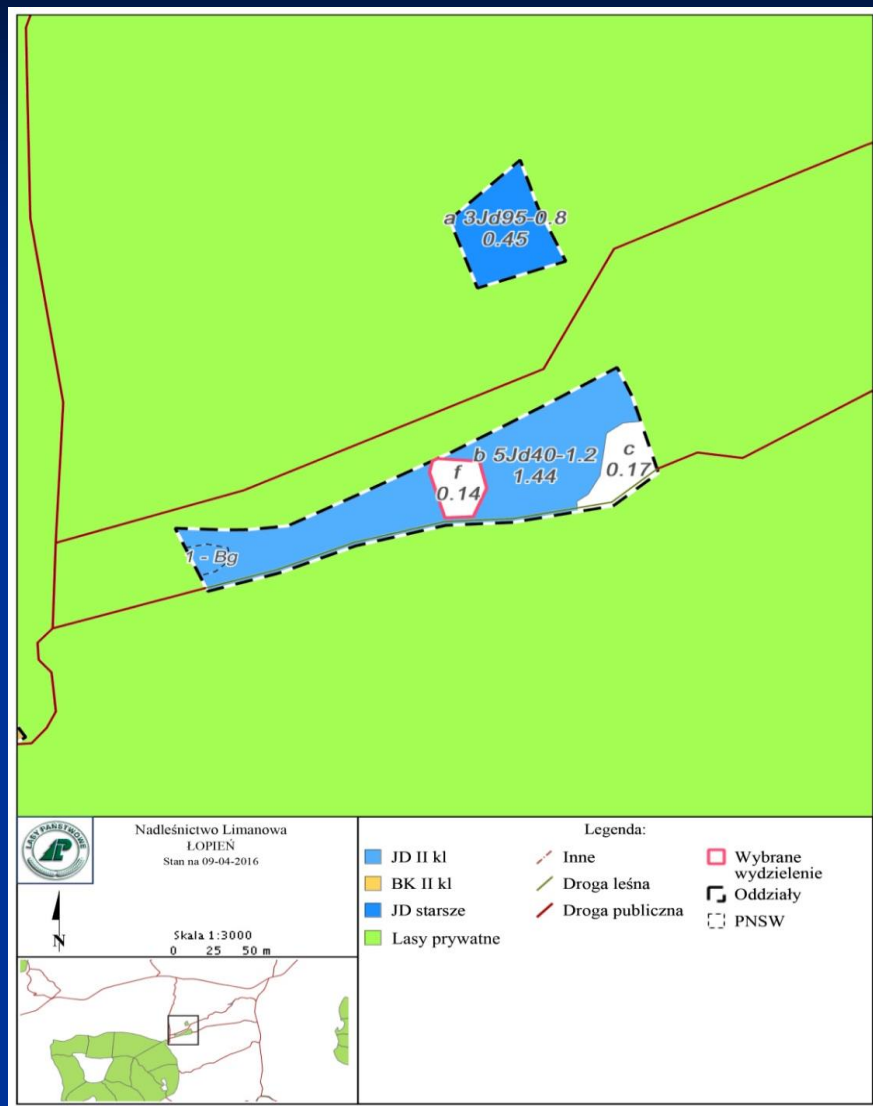


**środki dla PGL LP na:  
retencję, ochronę  
przyrody i ppoż oraz inne działania!**

**Konieczne jest zintensyfikowanie działań w celu pozyskania środków  
oraz przeznaczenie  
ich na zwiększenie retencji w obszarach leśnych**

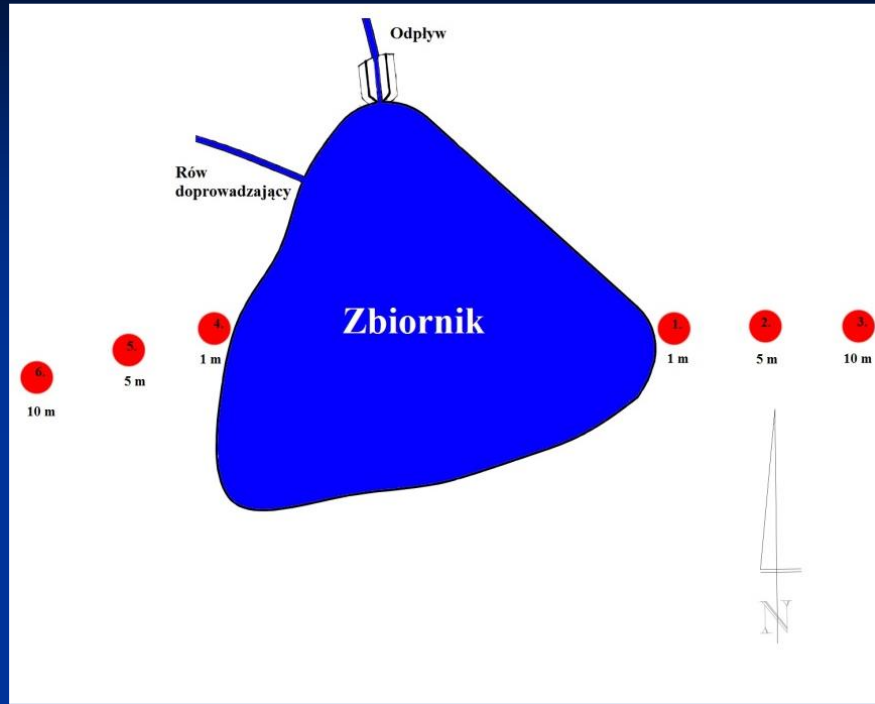


# Leśnicy potrafią realizować zadania

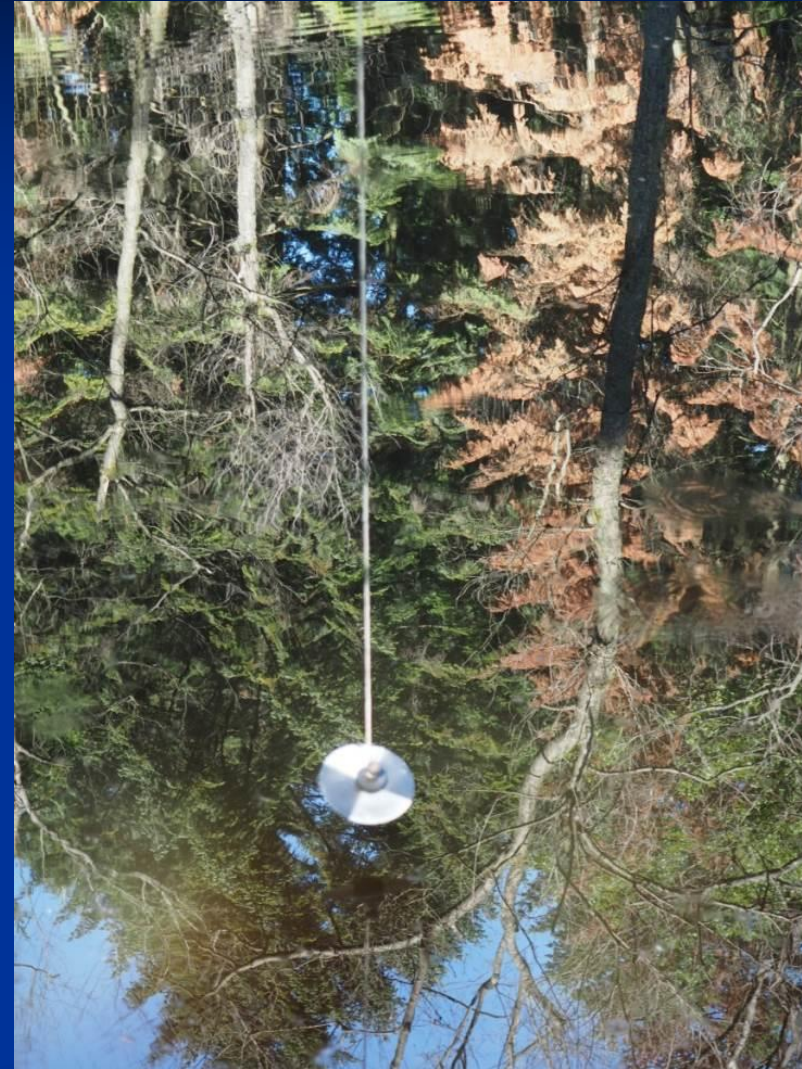




# Naukowcy potrafią realizować badania



Fot. Pobór próbek wody (fot. K. Bogacz)



Fot. Badanie przejrzystości wody za pomocą krążka Secchiego (fot. K. Bogacz)





Bogacz Katarzyna 2016. *Analiza roślinności oraz parametrów fizykochemicznych wód w wybranych zbiornikach retencyjnych na terenie Nadleśnictwa Limanowa w Beskidzie Wyspowym.* Praca magisterska pod kierunkiem prof. dr hab. inż. Stanisława Małka, Maszynopis KEiHL





Fot. Zarastanie zbiornika roślinnością:

Rajgras *Arthenatherum* P. Beauv.,  
Koniczyna czerwona *Trifolium pratense* L. ,  
Jaskier rozłogowy *Ranunculus repens* L.  
(fot. K. Bogacz)



Fot. Zmieszanie się roślinności wodnej:

Rzęsa drobna *Lemna minor* L.,  
Żabieniec babka wodna *Alisma plantago-aquatica* L.  
z zawleczoną roślinnością polną:  
Rajgras *Arthenatherum* P. Beauv.  
(fot. K. Bogacz)





Skład gatunkowy roślinności w zbiornikach wodnych i w ich bezpośrednim sąsiedztwie jest modyfikowany przez skład gatunkowy drzewostanu w obrębie zlewni oraz użyty materiał do budowy zbiorników, głównie przez zawleczoną roślinność charakterystyczną dla zbiorowisk łąkowych.

Zaleca się opracowanie zasad postępowania i użytkowania zbiorników retencyjnych.

Zaleca się właściwy nadzór nad lokalizacją, planowaniem, wykonaniem oraz użytkowaniem i monitorowaniem zbiorników retencyjnych.

# Opracowanie zasad postępowania hodowlanego na obszarach źródliskowych i w sąsiedztwie cieków wodnych

## Propozycja w Zasadach Hodowli Lasu § 66

....tworzenie stref buforowych:

- o średnicy do 10 m wokół źródeł z wykorzystaniem m.in. jawora;

-o szerokości po każdej stronie cieku powierzchniowego:  
-do 5 m w reglu górnym z wykorzystaniem m.in. jawora i buka,

-do 10 m w reglu środkowym z wykorzystaniem m.in. jawora, buka, jodły i jesionu,

-do 20 m w reglu dolnym oraz na pozostałych obszarach z wykorzystaniem wszystkich gatunków drzew właściwych dla warunków siedliskowych oraz krzewów nektarodajnych dla owadów zapylających.

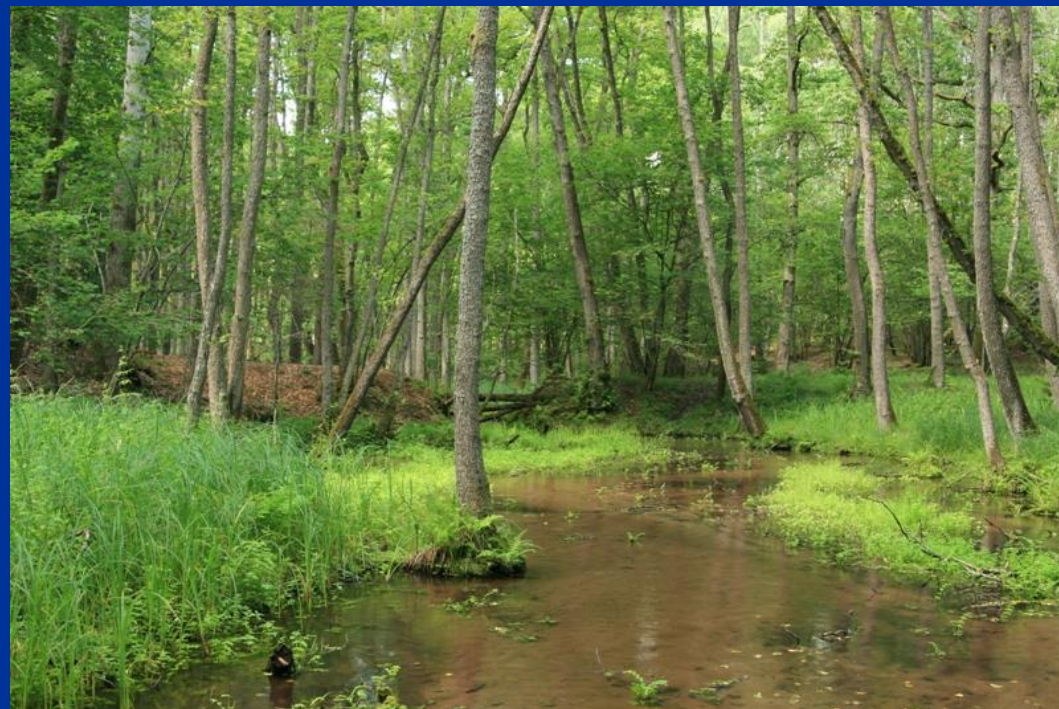
-Łąki i pastwiska w wyznaczonych strefach pozostawić bez wprowadzania roślinności drzewiastej.







W celu realizacja zadań wymienionych w § 66, dla nadleśnictwa lub kilku nadleśnictw (jeżeli w zlewni ciekę powierzchniowego zlokalizowanych jest kilka nadleśnictw) można sporządzić dokument pod nazwą "**Plan gospodarowania wodami**". Analiza zasadności sporządzenia tego dokumentu należy do kompetencji dyrektora rdLP.



Dziękuję za uwagę