

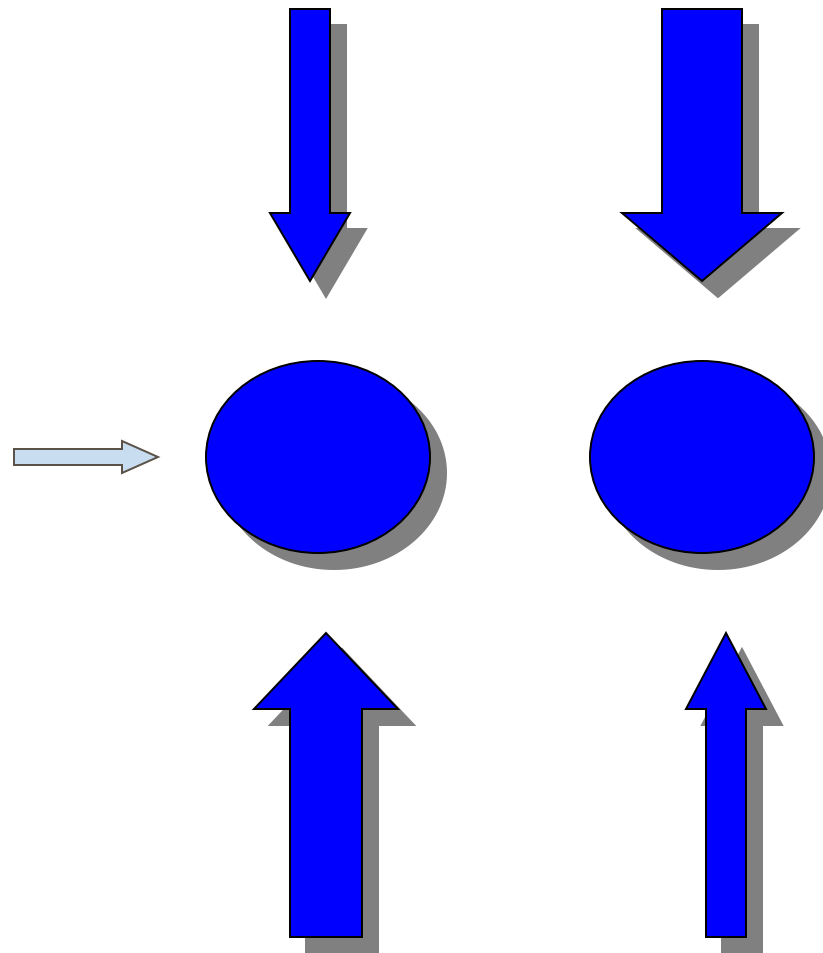
9 / 13

Srážky



Atmosférické srážky

- Proč prší???



Srovnej:
Léto x zima

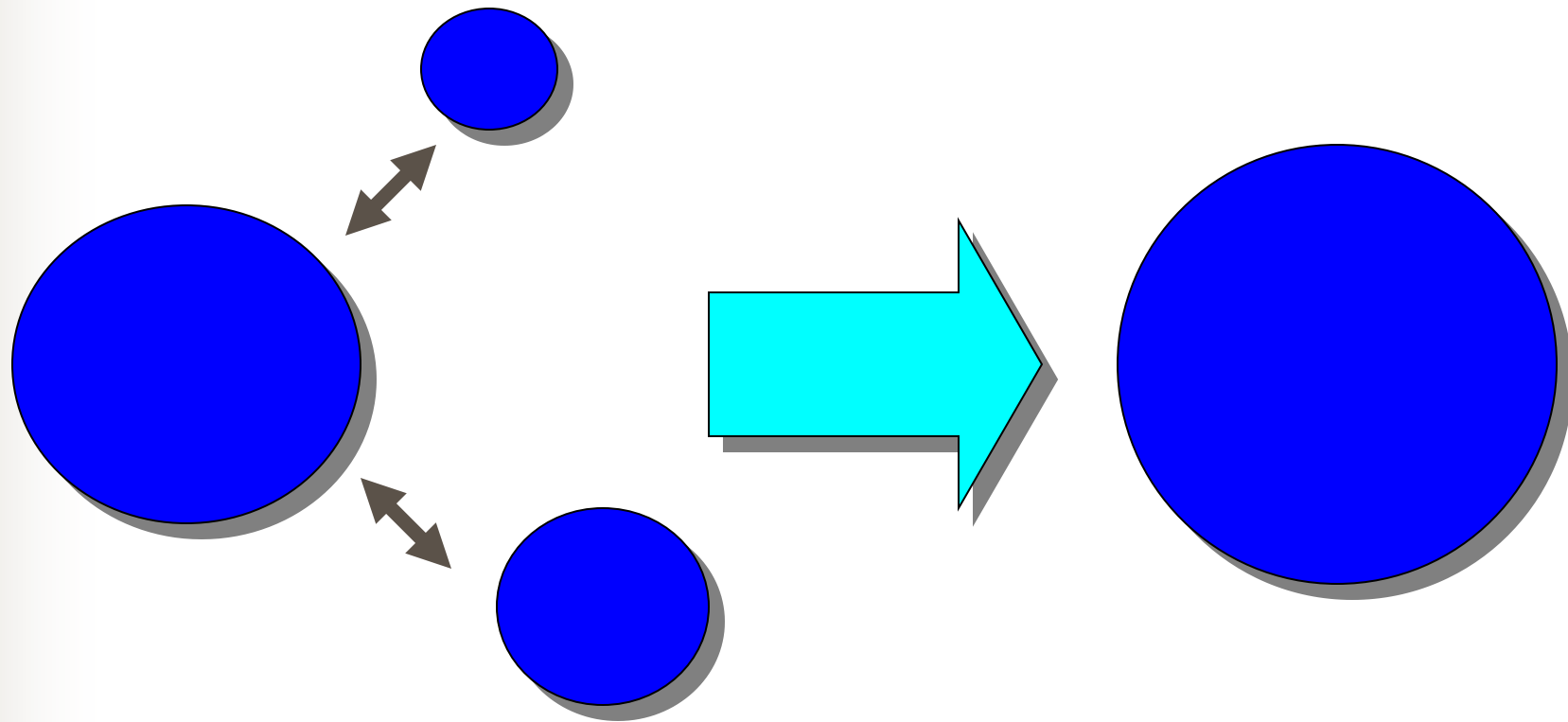


Růst částic

**1. Srážkou – koalescence
(někdy - koagulace)**

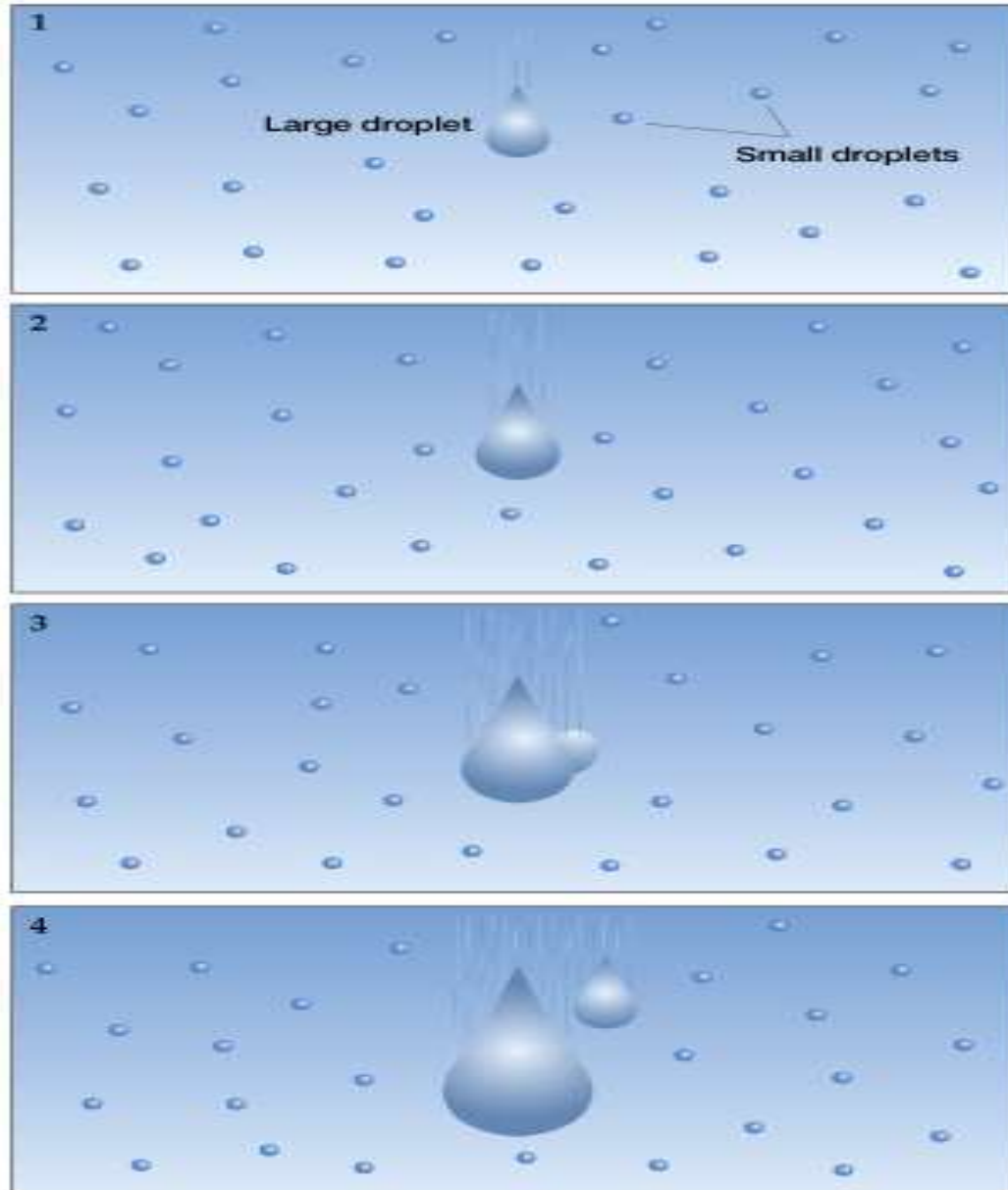
2. Difúzní přenos

Koalescence

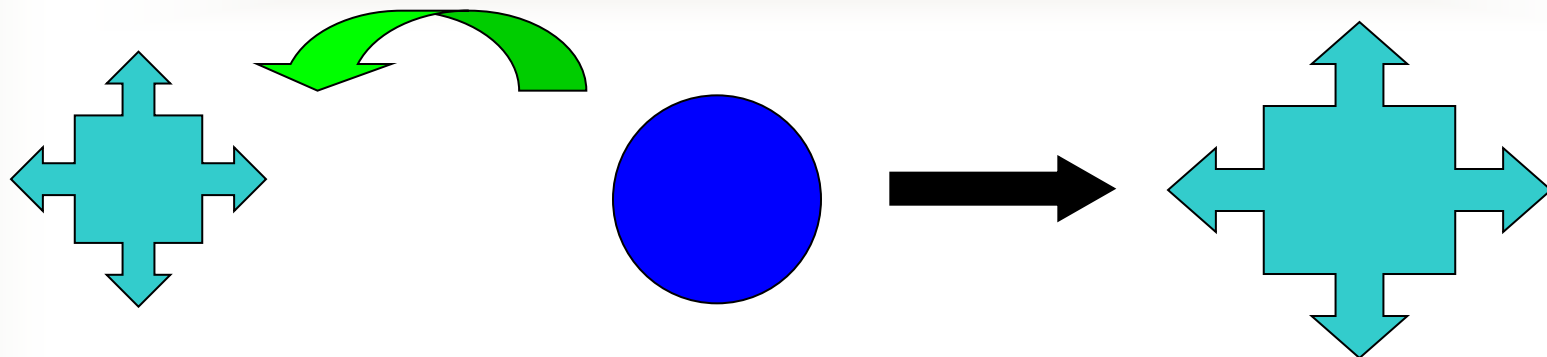


Tropické oblasti!!

Koalescence



Difúzní přenos



Difúzní přenos



„Srážková“ oblaka





Umělé srážky

- AgI (negativní dopady na prostředí), CO₂, sůl potažená oxidem titančitým (TiO₂)
 - + srážky
 - - srážky

Dělení srážek

Srážky dělíme **podle:**

1. místa vzniku:

- *vertikální* (Cb, Cc, Ns)
- *horizontální*

2.

skupenství:

- *kapalné*
- *tuhé*
- *smíšené*

3. doby trvání:

- *trvalé*
- *přeháňky (desítky minut)*
- *občasné (hodiny)*

4. Podle vzniku:

- *konvekční*
- *orografické*
- *cyklonální*



Charakteristiky srážek

1. **množství (úhrn)** mm /den, pentády, dekády, měsíce, roky)
2. **počet dnů se srážkami** > 0.1; > 1; > 10; > 20; > 30 mm
3. **N-letost srážek**
4. **intenzita srážek (mm/hod)**
5. **intercepce srážek**
6. **srážkový normál**



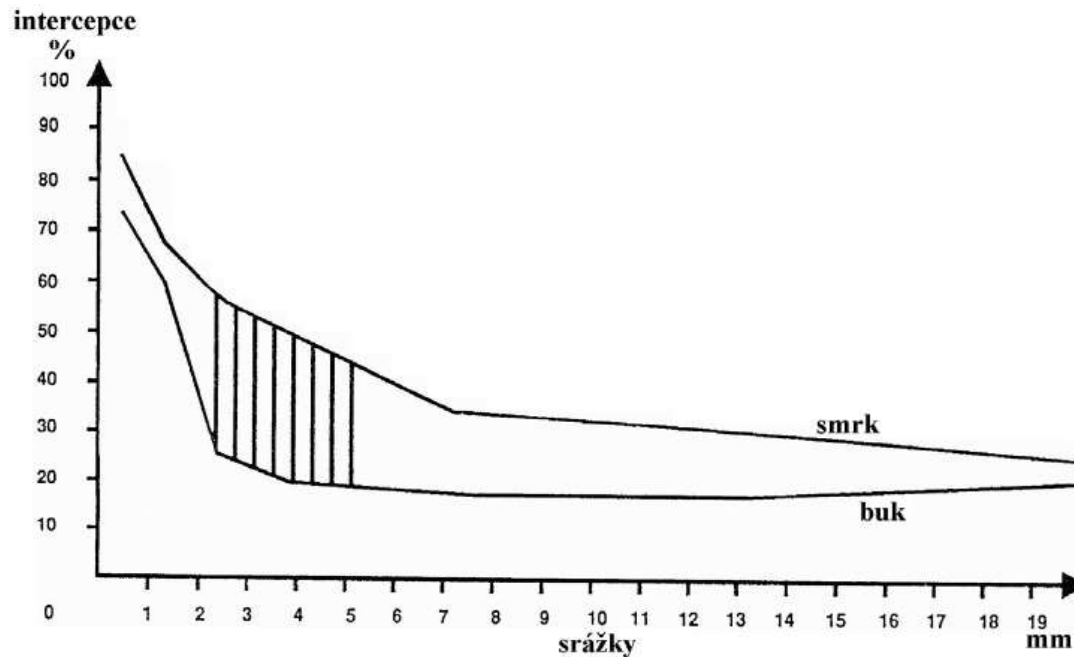
Intenzita srážek (mm/h)

slabý déšť	≤ 1
mírný déšť	1,1 – 5
silný déšť	5,1 – 10
velmi silný déšť	10,1 – 15
liják	15,1 – 23
příval	23 – 58
průtrž mračen	> 58

Intercepce srážek

- Intercepční kapacita
 - Intercepční voda nemusí být ztracená!
- význam ve vztahu k vodní bilanci:
 - záporný (výpar)
 - kladný (mlhy)

Intercepce x srážky



Intercepce a výše srážky, Vyšrafován je maximální rozdíl intercepce při srážce 2 – 5 mm (podle ULRICHA 1980).

..... Stok po kmeni

	intercepce	podkorunové srážky	stok po kmeni
bukový porost	15,5	70	14,5
smrkový porost	31,5	67	1,5

Krečmer et al. 2003, průměrné hodnoty (v procentech) z praci



Srážkové normály

- 1971-2000
- 1981-2010
- 1991-2020

- ČR 400 – 1500 mm/rok
- 40 % léto, 15 % zima



Bioklimatologický význam srážek

- rostlina 75-95 % je z vody
- vše je shrnuto tzv. **vláhovou potřebou rostlin**
 - potřeba na transpiraci a stavbu rostlin
- **hydrofyty** (trvale vodní prostředí)
- **hygrofyty** (zbahnělé a mokré půdy) – olše, vrby
- **mezofyty** (vlhké až střídavě vlhké půdy)
- **xerofyty** (suché půdy) – borovice, akát, bříza

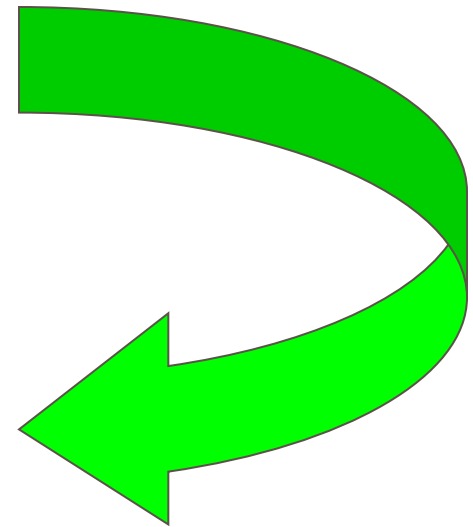


Srážky **naměřené** x srážky **efektivní** aneb množství vody pro rostliny ovlivňuje

- 1. reliéf terénu** - úhel sklonu stanoviště (odtok)
- 2. struktura a fyzikální vlastnosti půdy a podloží** (např. pórovitost)
- 3. struktura vlastního porostu rostlin** (intercepce)

Disponibilní množství vody pro rostliny

- Srážky (ne množství, ale rozložení!!)



- Dostupná voda v půdě !! (podzemní voda)



Negativní dopady ^(ne)srážek

- + eroze
- + povodně
- - sucho



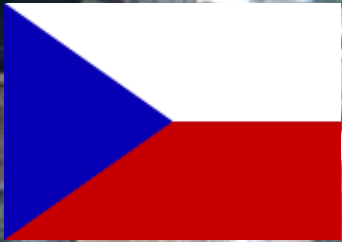
Náchylnost krajiny

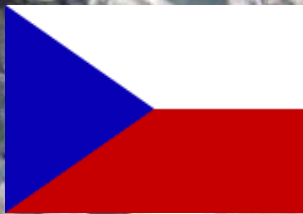
k erozi, povodním, suchu

Charakter

Zhutnění půdy

Zastavění půdy





54 % erozně ohroženo

49 % utuženo

zdroj: VÚMOP

25 % erozně ohroženo

30 % utuženo

zdroj: Bundesamt fuer Wasserwirtschaft





Psal se rok 1938



Archlebov

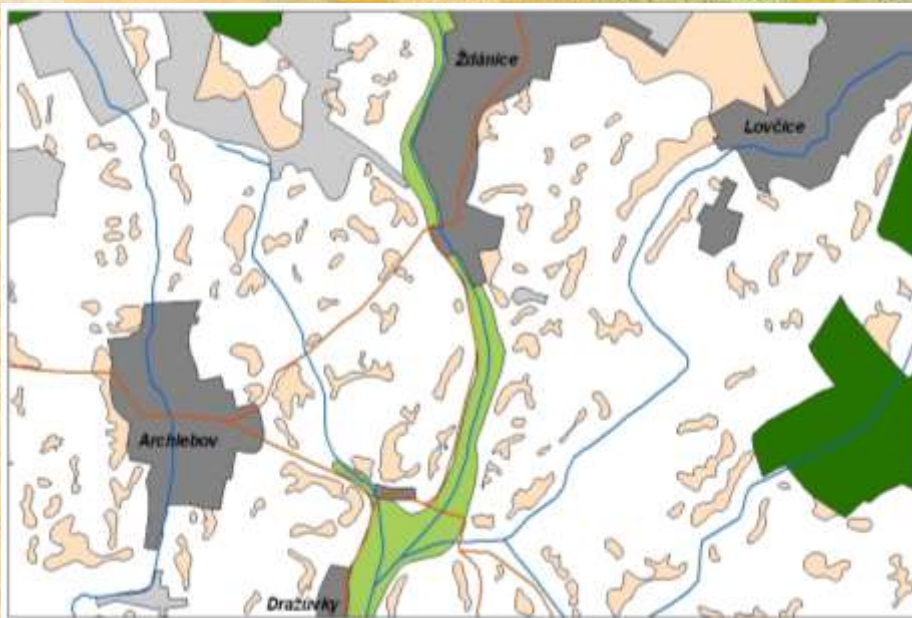
Stav 2018



1938

Vývoj plošné eroze

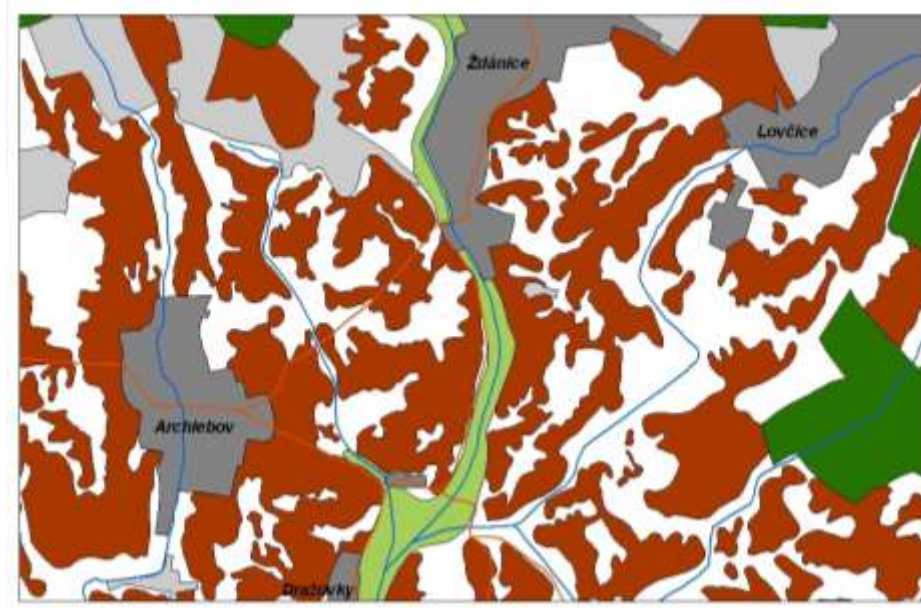
1971



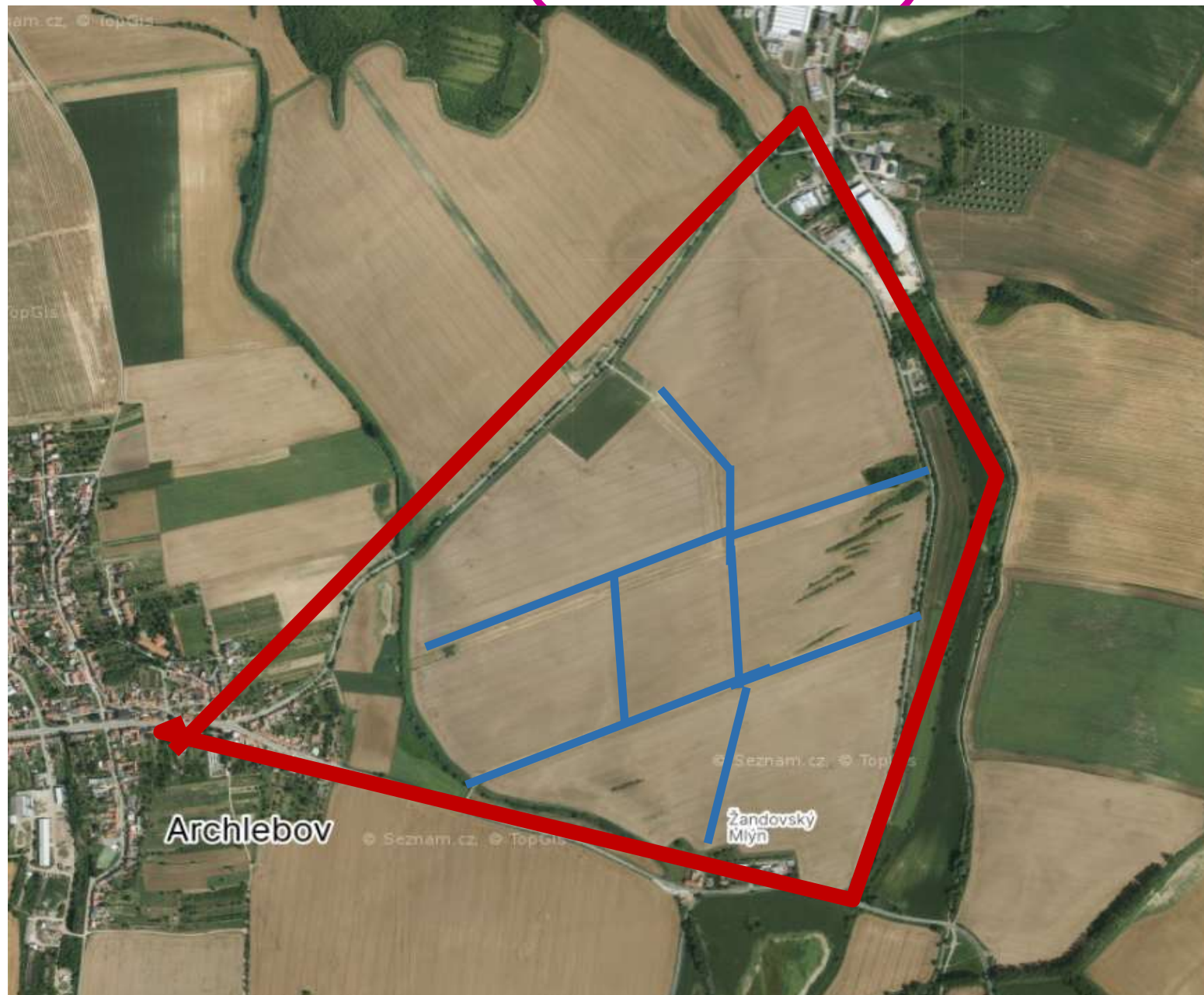
1993

Zdroj VÚMOP

2018



Stav 2023 (od 2021)

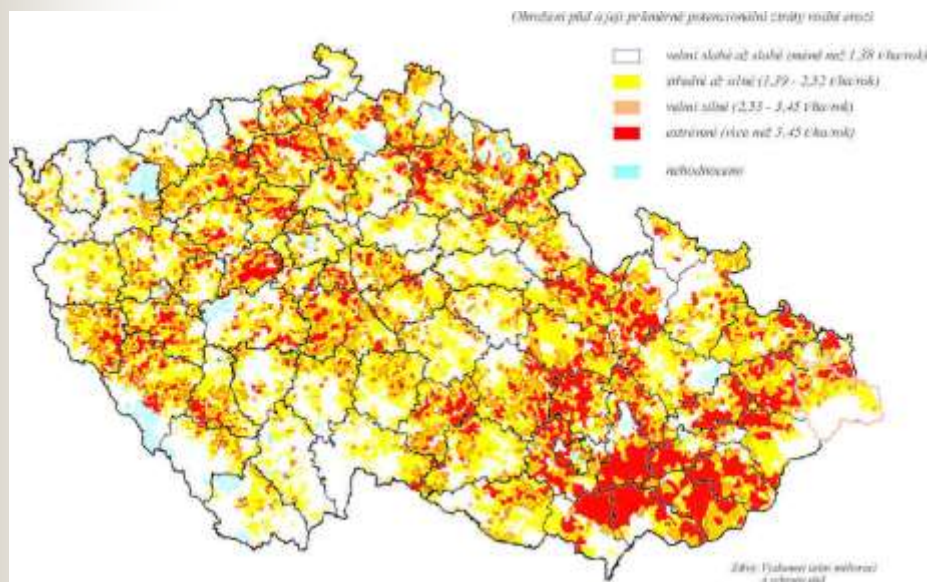


Eroze

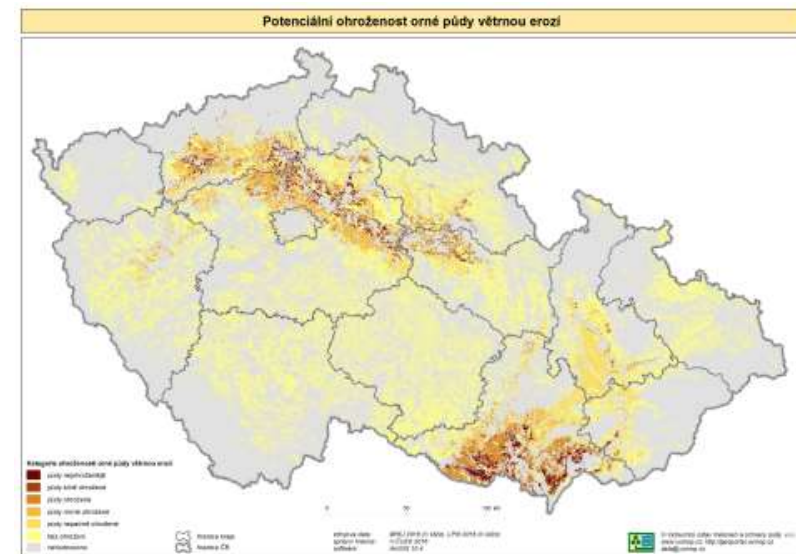


- 54 % půd ČR silně ohroženo vodní erozí
- 20% půd ČR ohroženo větrnou erozí
 - odnos jemných částic
 - znečištění vody
 - porušení vodního režimu
 - narušení mikroklimatu

Vodní eroze



Větrná eroze



Eroze (vodní) a les

- retence dobrá (jehličnany ok)
- nesrovnatelná s ornou půdou!
- Rýhová eroze
 - polní cesty
 - Přibližování dříví



Rýhová eroze v lese (často spojená s cestami)





Náchylnost krajiny ke KZ a suchu

Charakter

Zhutnění půdy

Zastavění půdy

Zhutnění půdy – 45 % zemědělské půdy



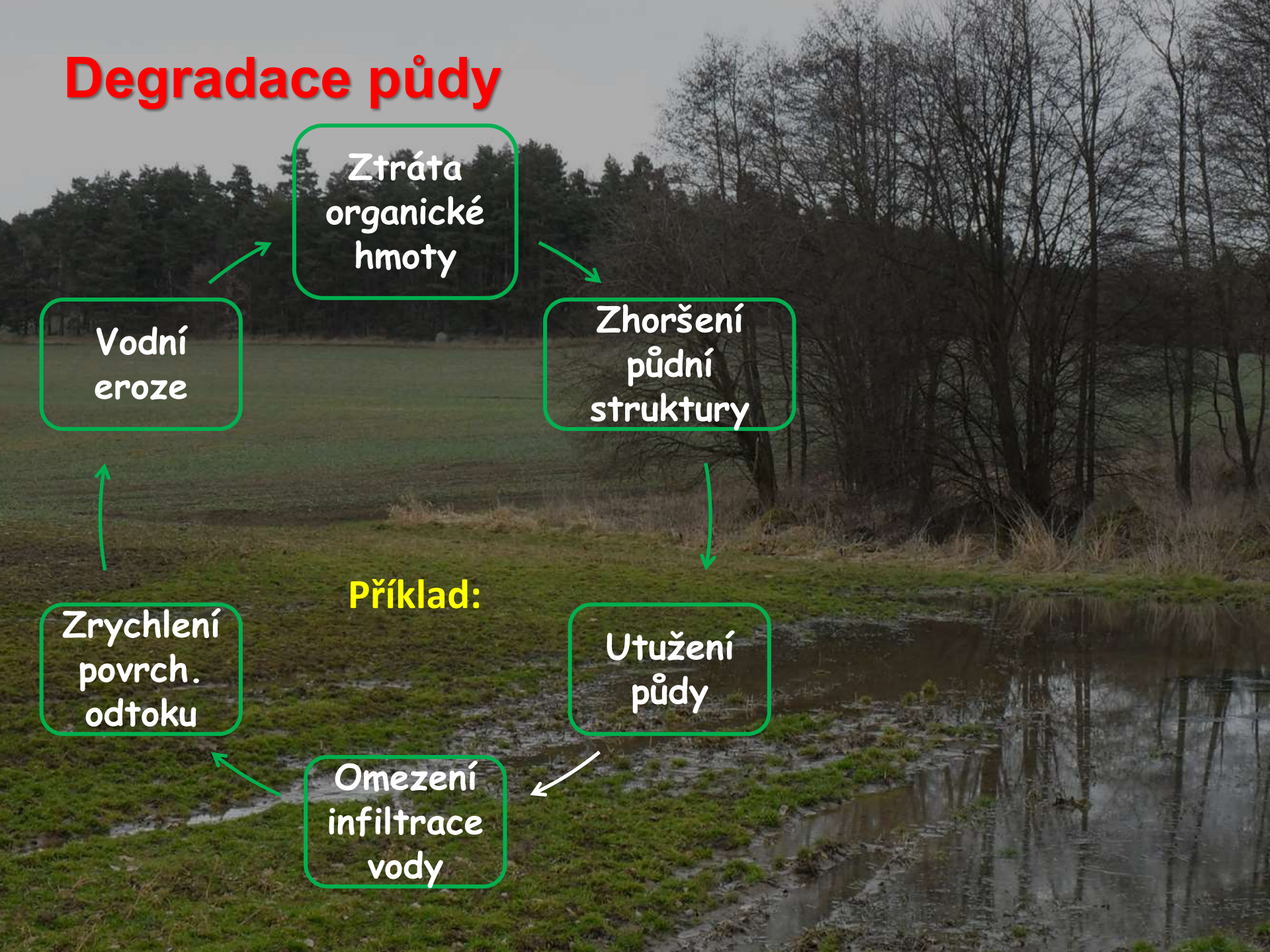
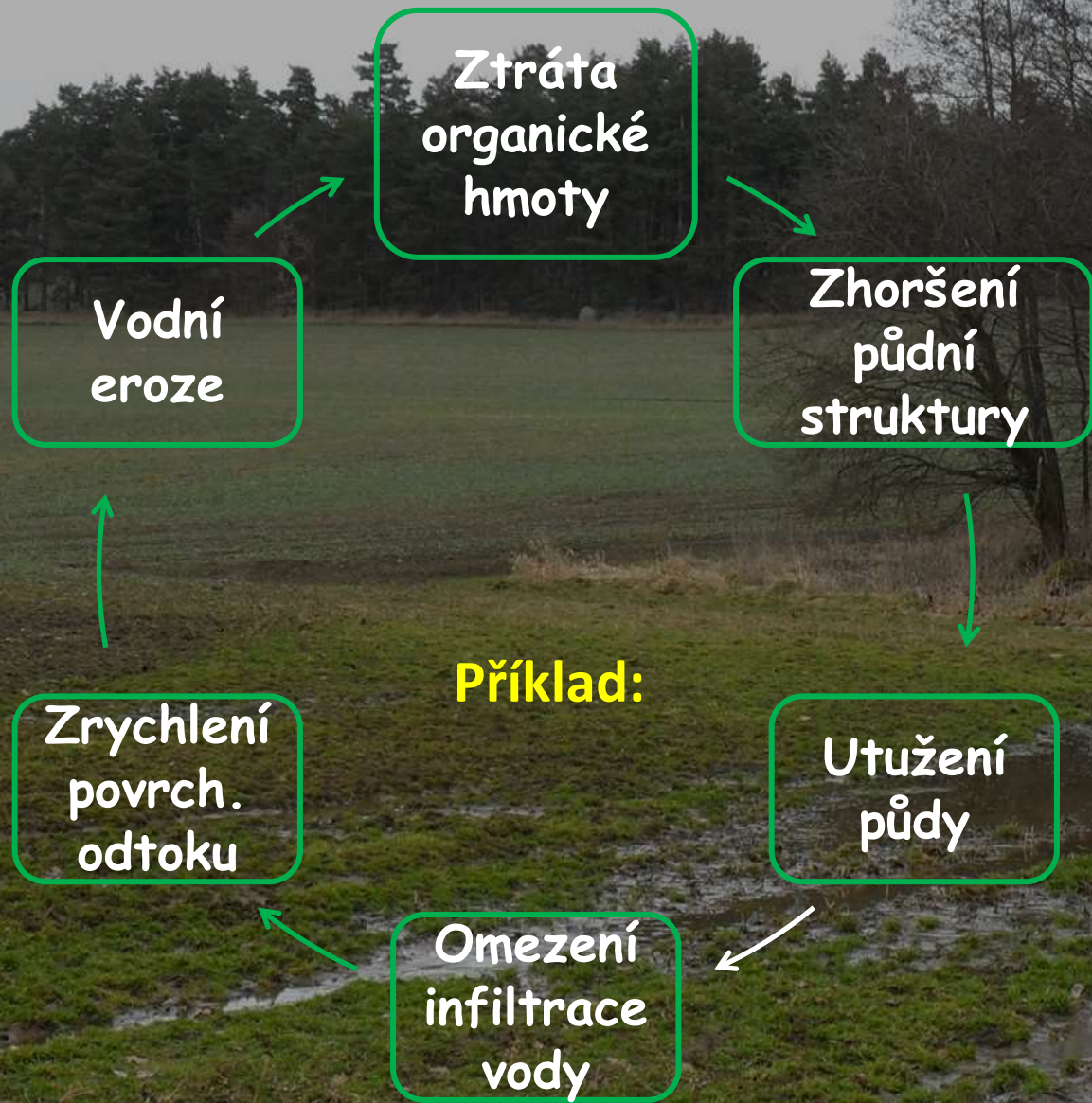
Technika ?



Půdní sonda - utužení



Degradace půdy



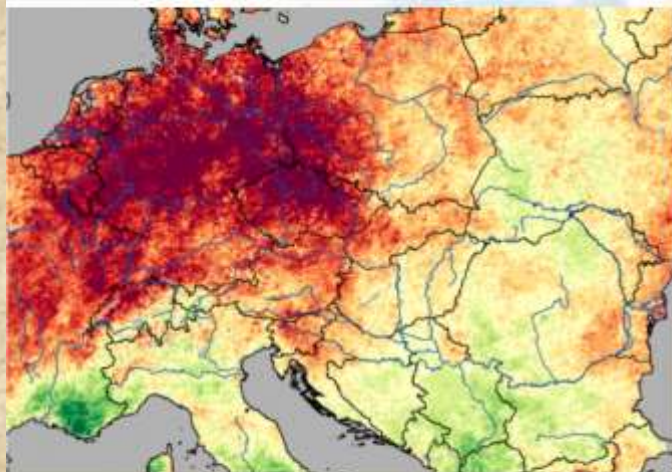
Benešovsko, 26.8. 2017
ohřátý vzduch vysušuje krajinu. Teplota sklizeného
pole je jako teplota asfaltu 48 °C



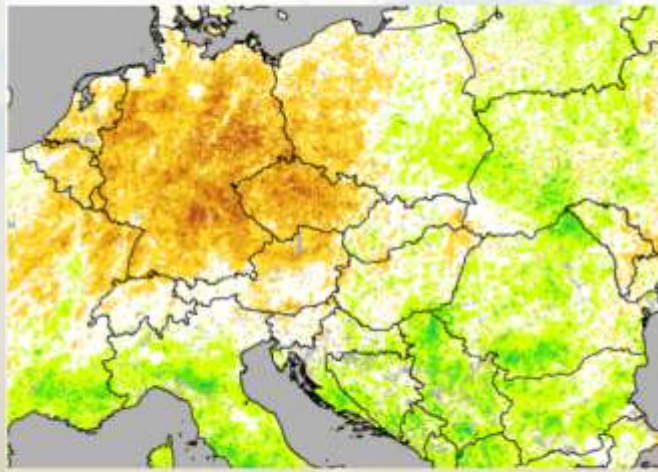
Ono to tak není !

Aneb bez vody zkolabuje i „dokonalá“ sousední krajina

Vodní stres



Relativní kondice polních plodin (PP) a travních porostů (TP)



-2.5 -2 -1.5 -1 -0.5 0 0.5 1 1.5 2 2.5
stres suchem průměrné podmínky vyšší výpar

65 75 85 95 105 115 125 135
horší kondice vegetace normální stav lepší kondice vegetace

2. 9. 2018

35.
týden



Přehrát animaci:

od začátku roku



12. týden 2018 - 46. týden 2018



Stáhnout mapu



Zobrazit

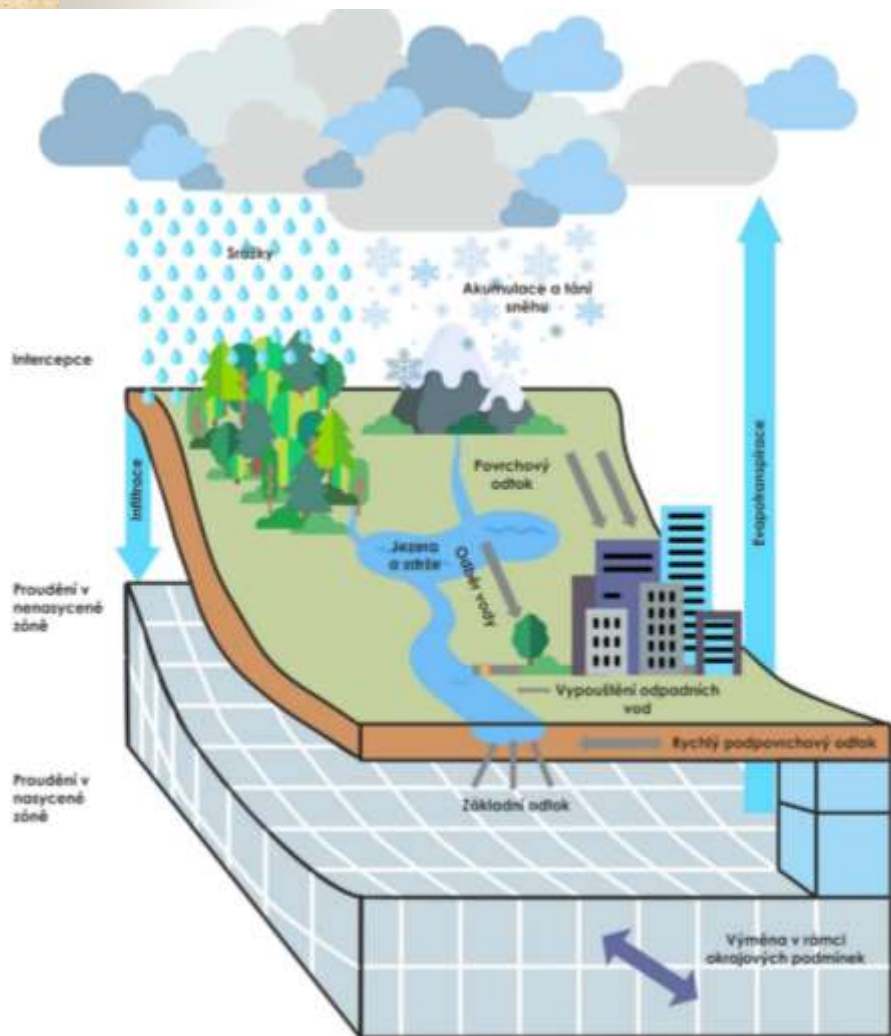
MONITORUJTE SUCHO



Jaká je hlavní příčina sucha?

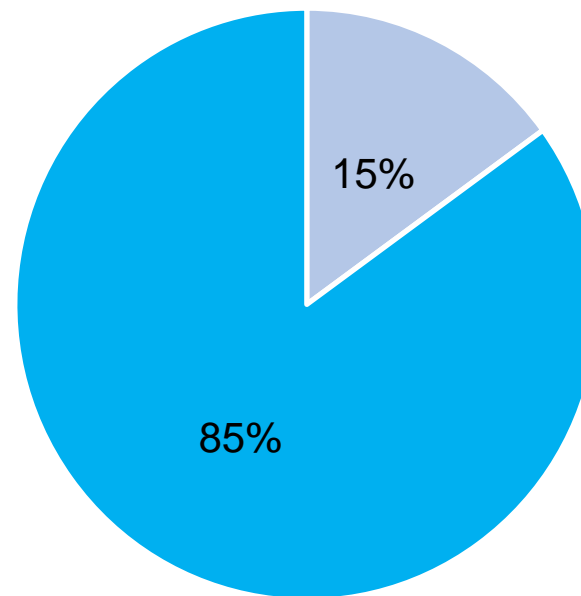


Digitální dvojče povodí Dyje



Hradina v rábci (př. a. st.)

Období 1991 – 2020



výpar

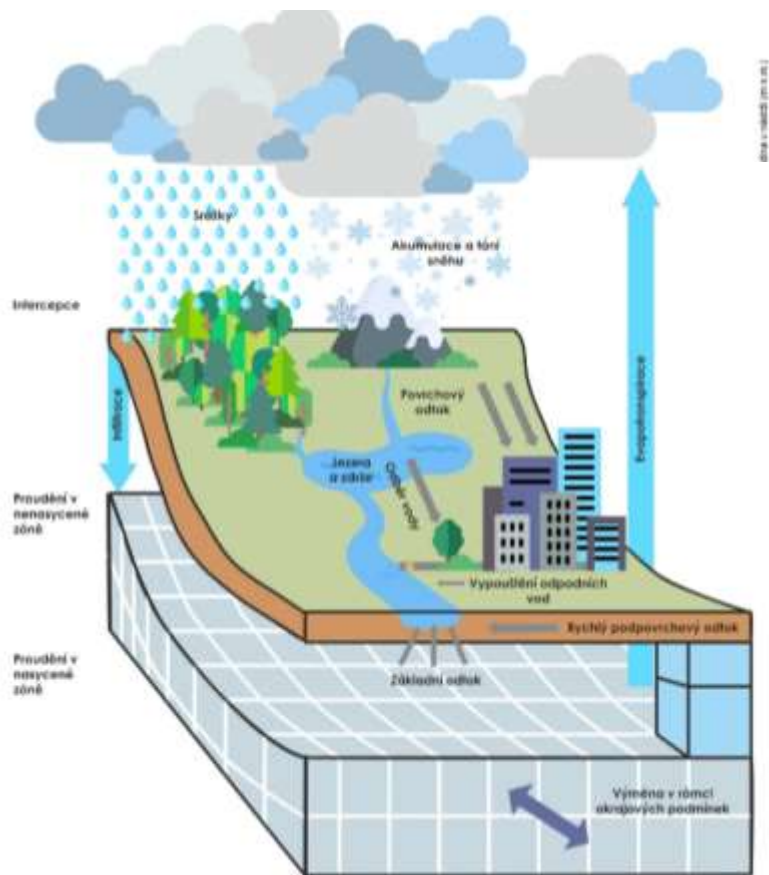
odtok

Krajina – odtok?

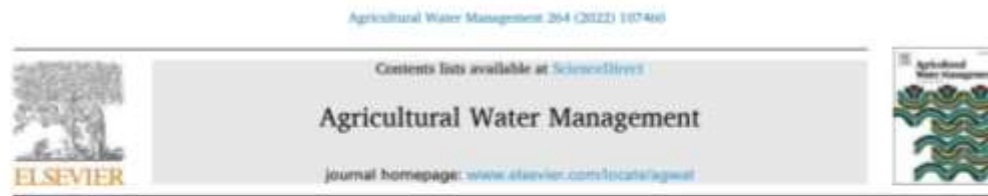
Krajina – výpar!



Opatrně prosím, když mluvíme o ...



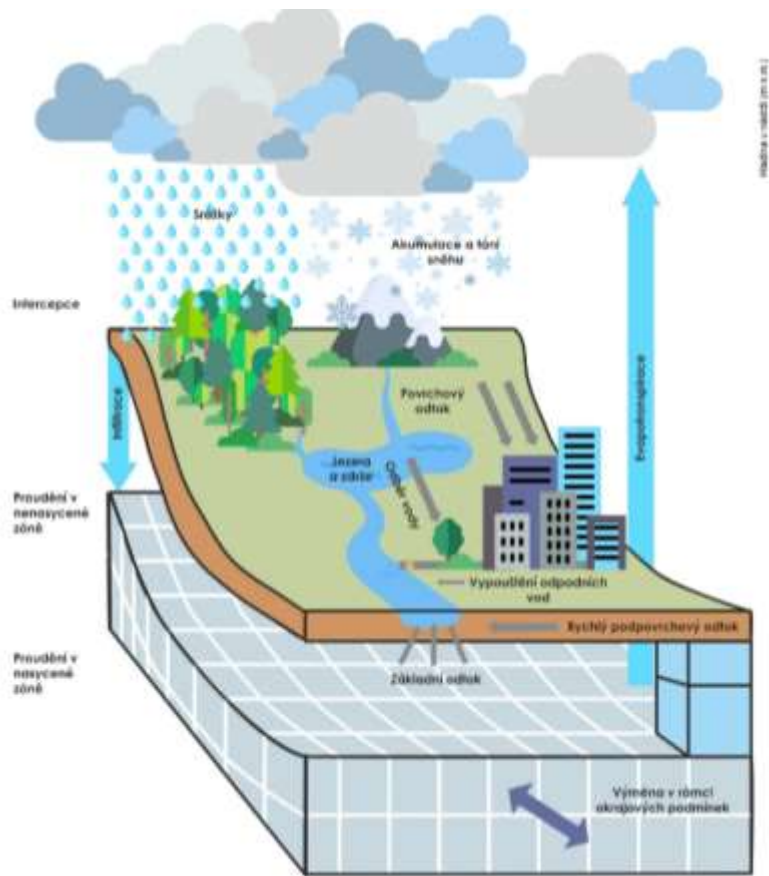
- ✓ Zadržování vody v krajině
 - Ano, určitě ale!



Increasing available water capacity as a factor for increasing drought resilience or potential conflict over water resources under present and future climate conditions

Miroslav Trnka^{a,b,c}, Adam Vizina^{a,c}, Martin Hanel^{a,c,d}, Jan Balek^{a,b}, Milan Fischer^{a,b},

Pokud zemědělská adaptační opatření směrem k zadržení vody v půdě budou „přehnaná“, projeví se to v budoucnu na hydrologických problémech.



- ✓ Zadržování vody v krajině?
- ✓ Meandry a rozlivy?





11.22 Dotaz rakouské strany týkající se různých úvah o vytvoření retenčních nádrží v českém povodí Moravy



ČESKO – RAKOUSKÁ KOMISE PRO HRANIČNÍ VODY

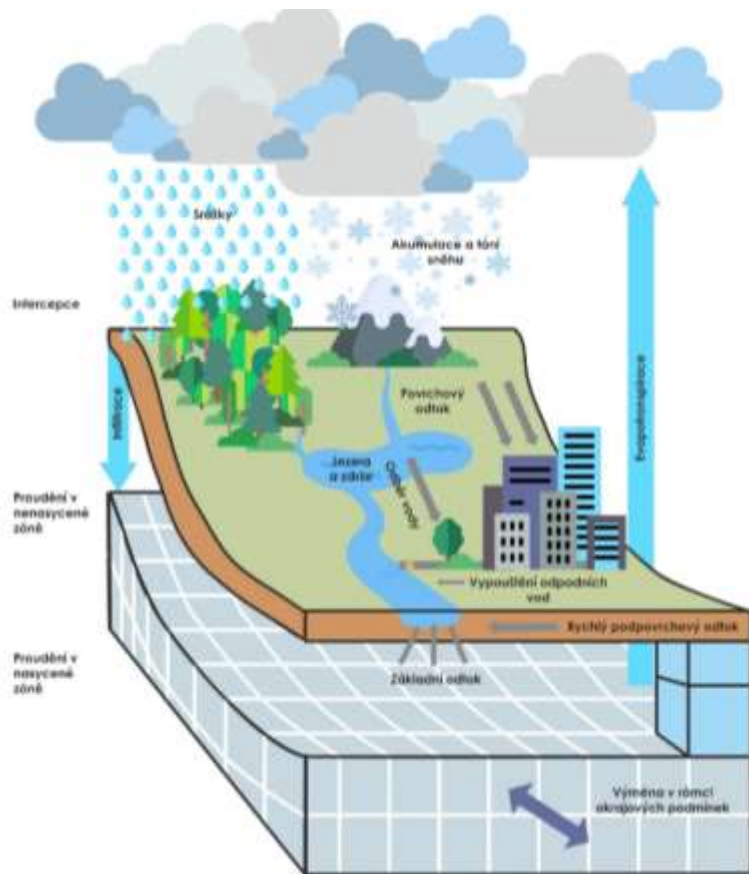


Odtok – Povodí Dyje (LMG-Ladná)

- Do roku 2010: 1 315 000 000 m³ = jedna miliarda 315 milionu kubíků
- 2010 – 2020: 1 075 000 000 m³
- Extrémní roky (2017,2018, 2022): ca 430 000 000 m³
- Spotřeba stejná (odběry, závlahy, pitná voda),
- Rakousko se nás ptá: kde ta voda je?????

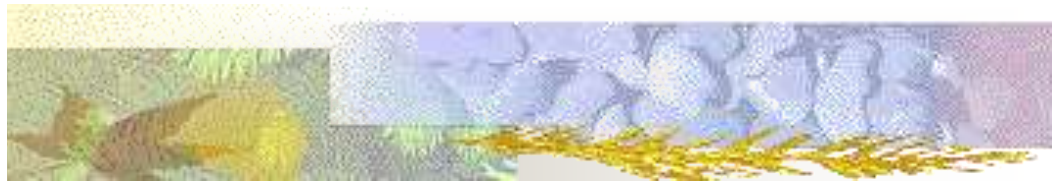
Vypařuje se

... déšť ji vrátí



malá úroveň [...]

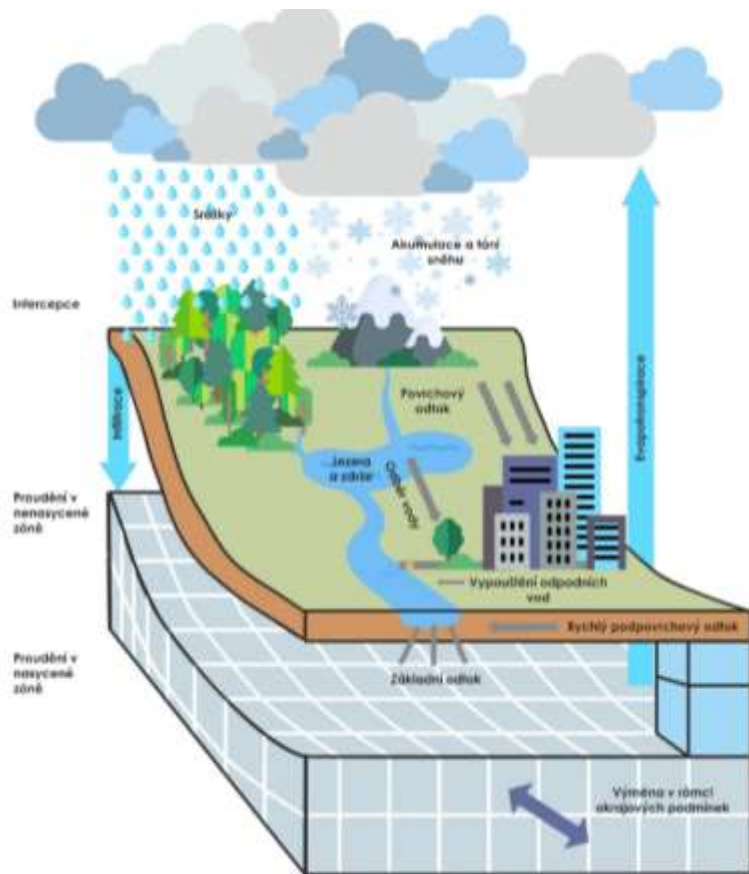
- ✓ Zadržování vody v krajině?
- ✓ Meandry?
- ✓ Vodní díla – akumulace



Víceúčelová vodní díla

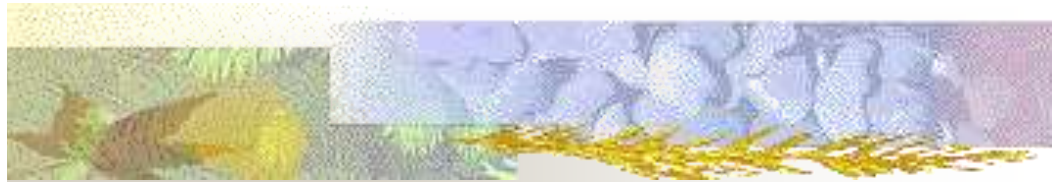
✓ Akumulaci stejná pozornost jako retenci

- Pitná voda
- Zachycení povodňové vlny
- Nadlepšení průtoků v době sucha
- Závlahový potenciál
- Zdroj energie

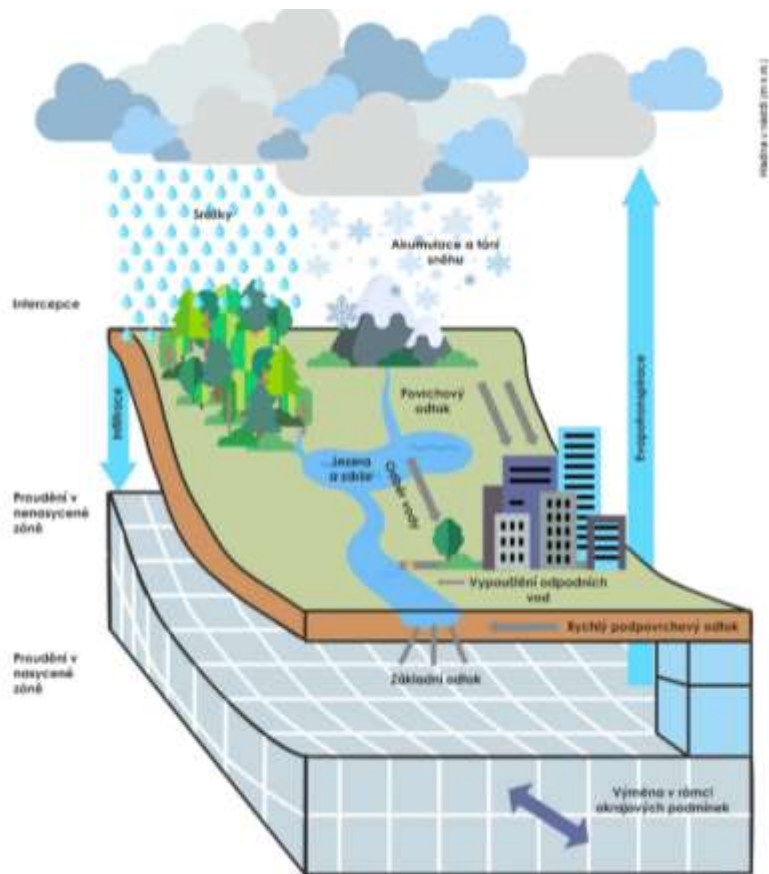


malá úroveň [...]

- ✓ Zadržování vody v krajině?
- ✓ Meandry?
- ✓ Vodní díla
- ✓ Dešťovka?

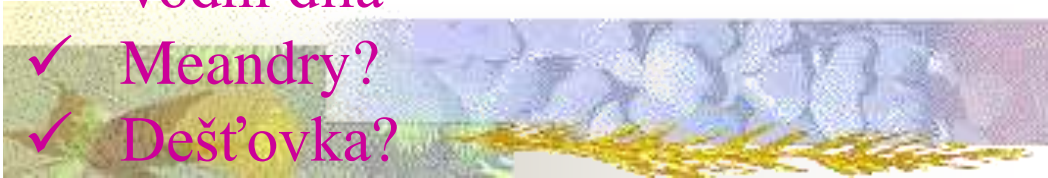






malá úroveň úrodnosti

- ✓ Zadržování vody v krajině?
- ✓ Vodní díla
- ✓ Meandry?
- ✓ Dešťovka?
- ✓ Omezit výpar – produktivní?/**neproduktivní!**





Náchylnost krajiny

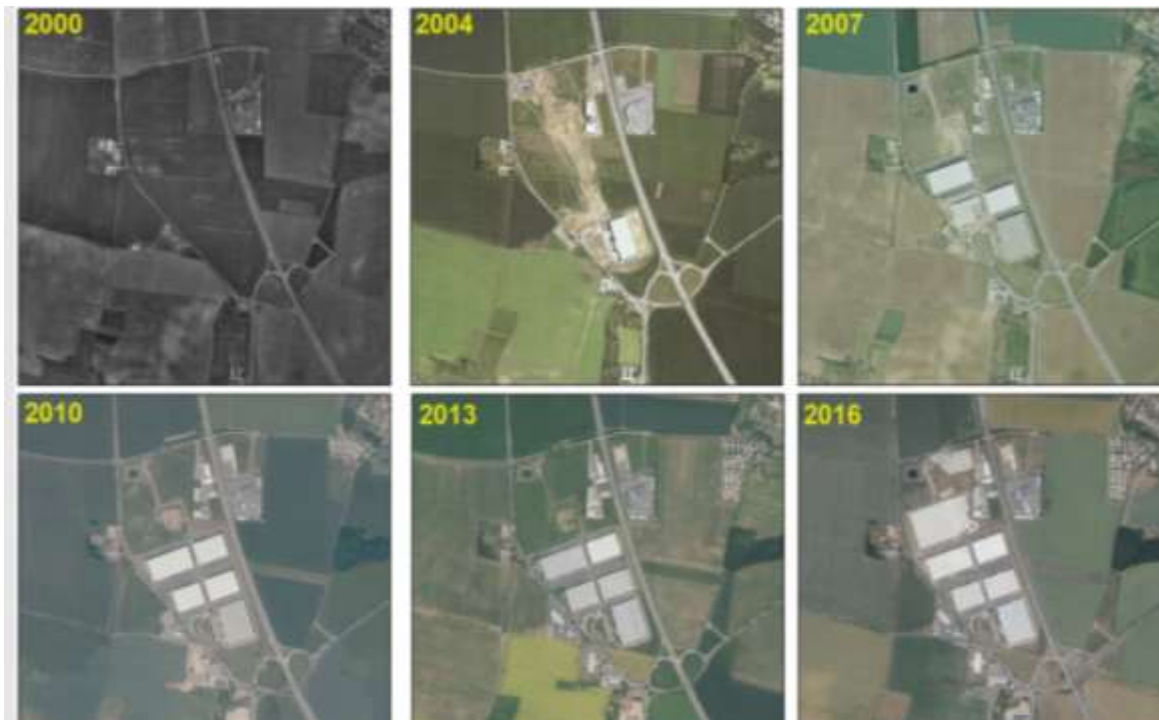
Charakter (kvalita)

Zhutnění půdy (kvalita)

Zastavění půdy (kvantita)

Zastavění půdy ČR – 12 %

Česko zaplňují haly, vynášejí pohádkově



- V roce 2020 je zastavěná půda v ČR 11 % meziročně roste 0,4 %



- Každý den se zastaví zhruba 10 hektarů = 6 fotbalových hřišť



Negativní dopady ^(ne)srážek

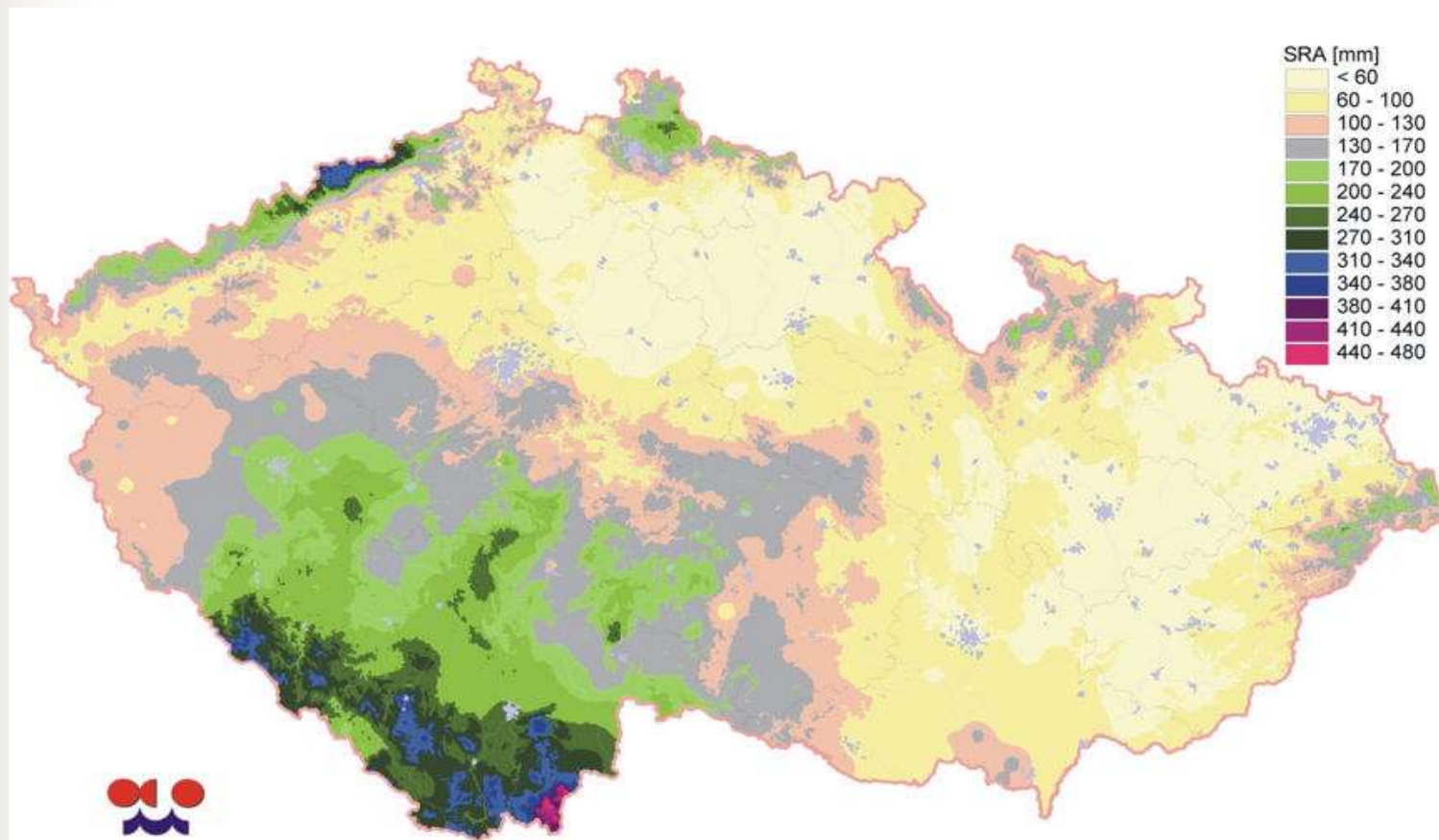
- + eroze
- + **povodně**
- - sucho



Povodňové stavy - příčiny

- 1. Intenzivní srážky – bodové a plošné (1997, 2002)**
- 2. Tání sněhu (jarní povodně)**
- 3. Přehrazení toků**

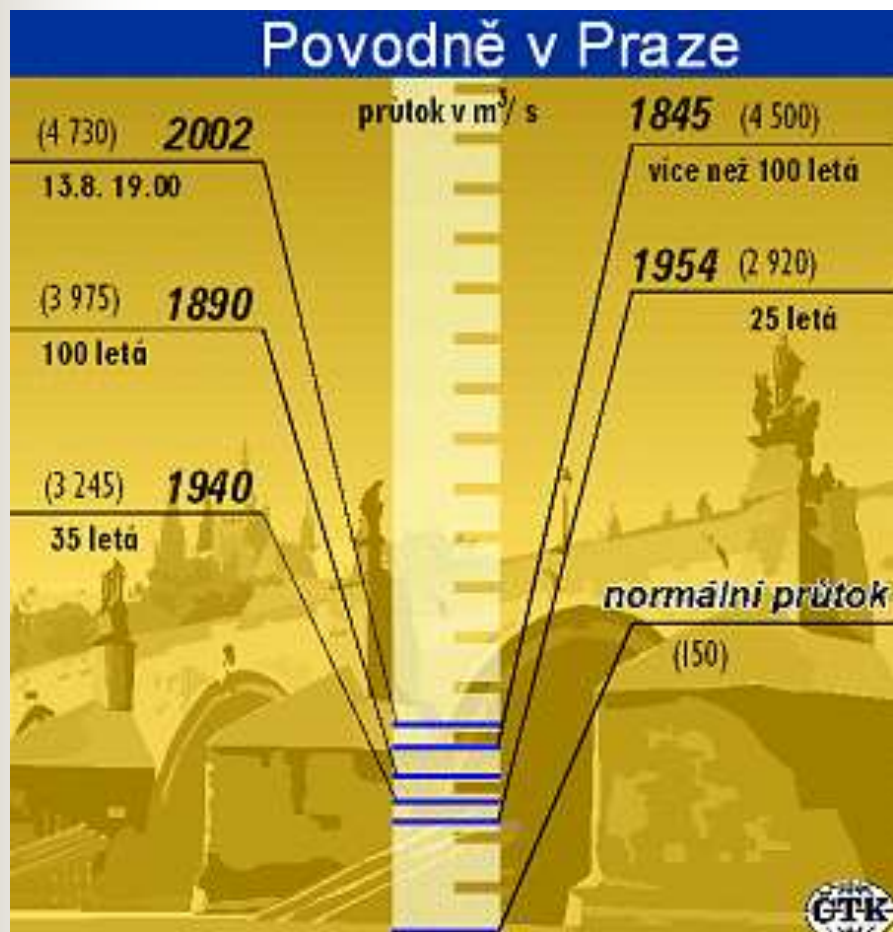
Povodně 2002 (úhrn srážek 6.-15.8.2002)



ČHMÚ 2002

© CHMI, CLIDATA | www.clidata.cz

Povodně



Povodňová situace v České republice

nejvíce ohrožené obce v povodí Vltavy: Solenice, Kamýk n. Vlt., Stěchovice, Davle, Vrané nad Vltavou, Jarov, Zbraslav, Beroun, Králův Dvůr, Karlštejn, Třebáň, Dobříchovice, Radotín, Lahovice, Roztoky, Klecany, Kralupy nad Vltavou, Mělník.



Povodně

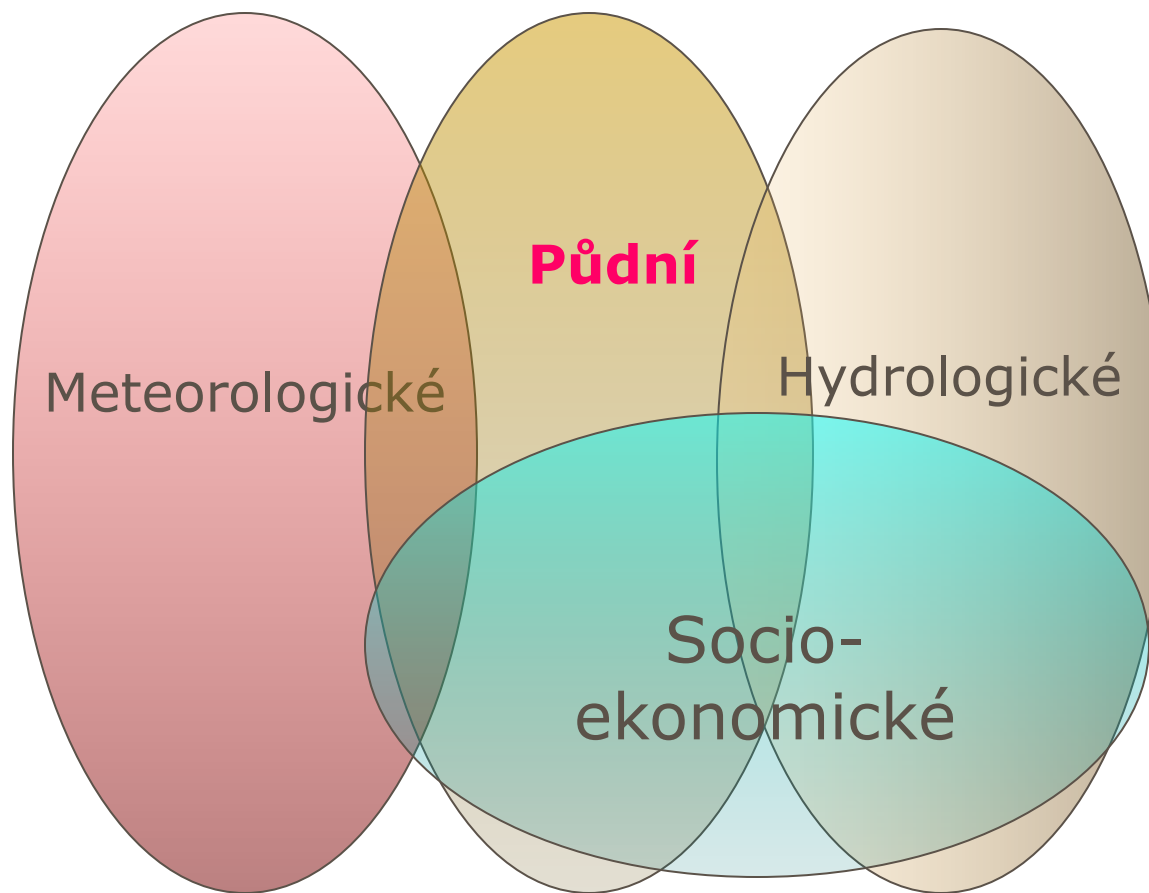




Negativní dopady ^(ne)srážek

- + eroze
- + povodně
- - **sucho**

Sucho a jeho dělení



Trvání epizody sucha



AGRÁRNÍ KOMORA
České republiky



**STÁTNÍ
POZEMKOVÝ ÚŘAD**



**Akademie věd
České republiky**

Strategie AV21

Špičkový výzkum ve veřejném zájmu

První krok k nápravě = Diagnóza

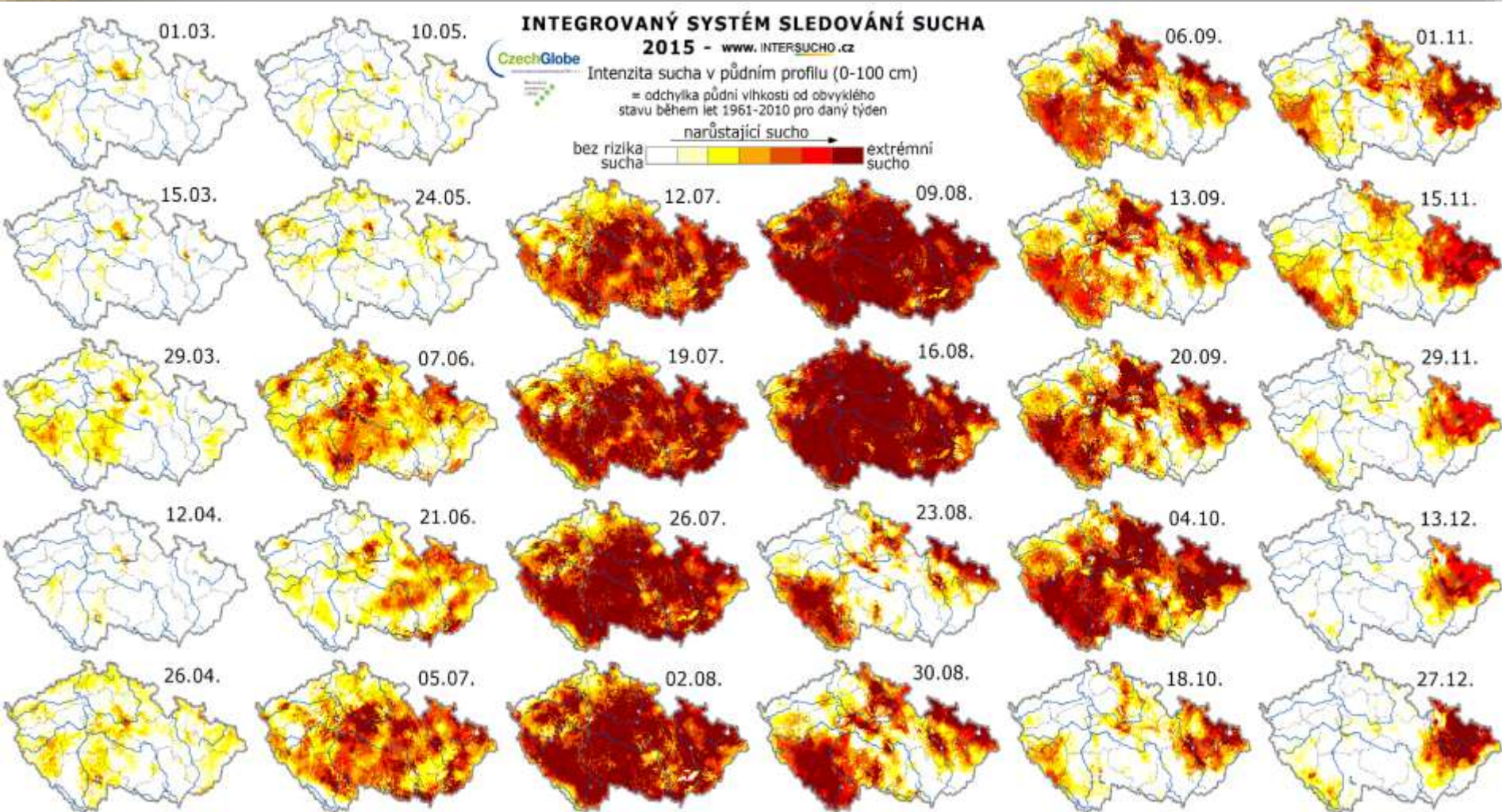
www.intersucho.cz



www.intersucho.cz
ukázat web

2015 – ztráty v agrosektoru 11 mld. Kč

1.3.



27.12.

2018 – ztráty v agrosektoru 12 mld. Kč

11.3.



INTEGROVANÝ SYSTÉM SLEDOVÁNÍ SUCHA

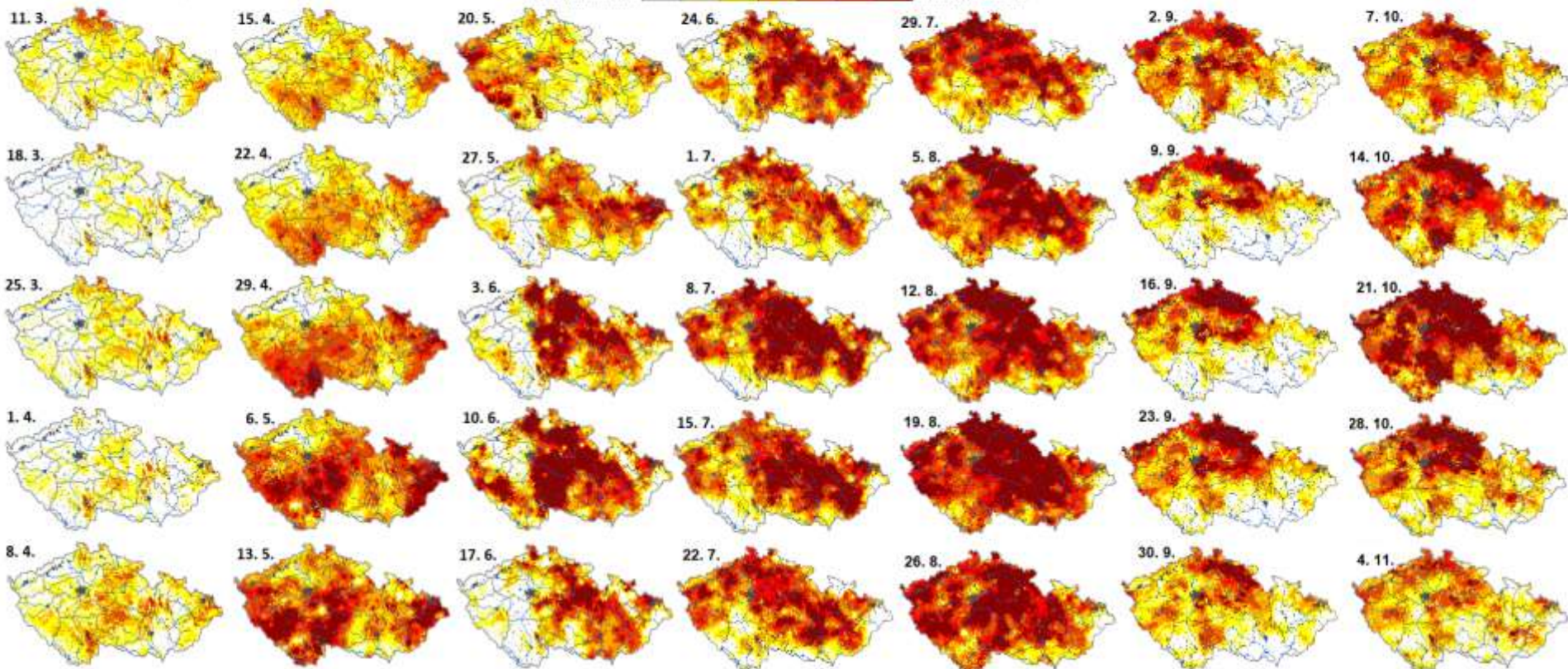
2018 - www.INTERSUCHO.cz

Intenzita sucha v půdním profilu (0-100 cm)
= odchylka půdní vlhkosti od obvyklého
stavu během let 1961 - 2010 pro daný týden

STÁTNÍ
POZEMKOVÝ
ÚŘAD

Metodická
podpora
v Brně
CzechGlobe

↑
narůstající sucho →
bez rizika sucha extrémní sucho



4.11.

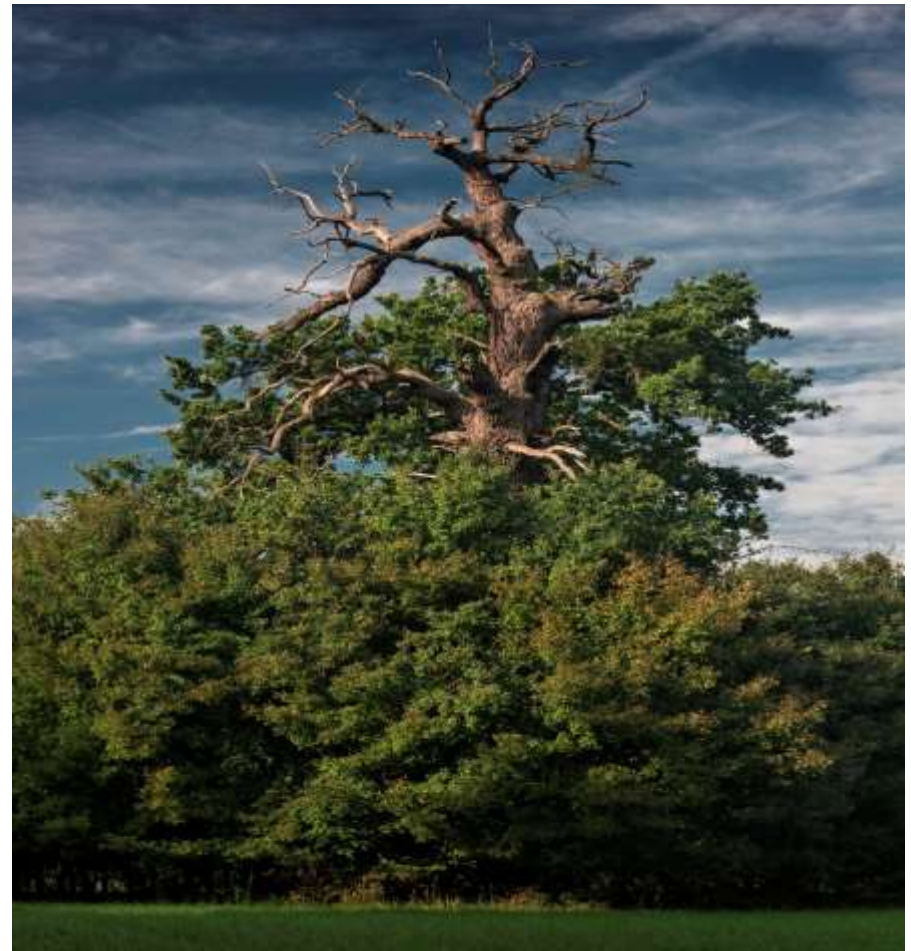
Lesnictví



POŠKOZENO TĚMĚŘ 14% SMRKOVÝCH POROSTŮ



... ale i duby a další dřeviny



2023

INTENZITA SUCHA V PŮDNÍM PROFILU 0–100 CM 2023

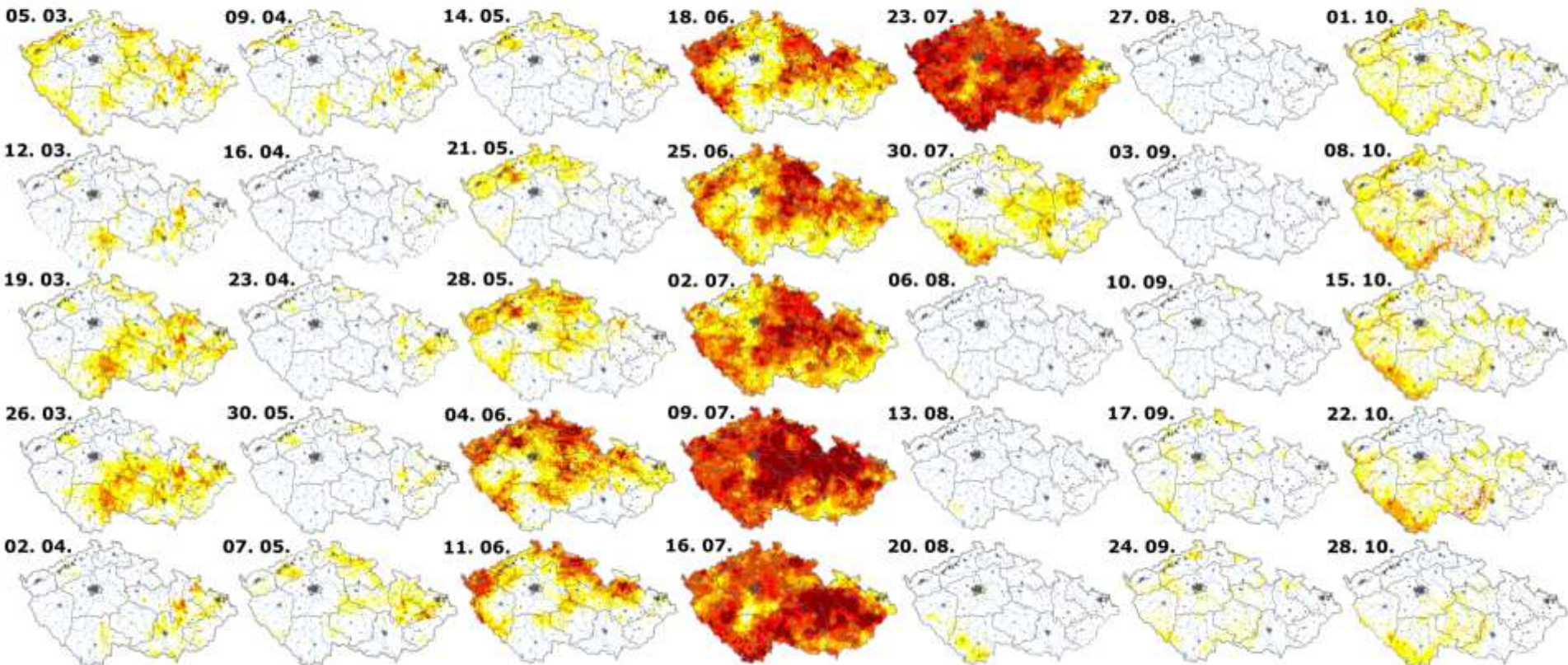
INTERSUCHO


STÁTNÍ
POZEMKOVÝ
ÚŘAD

↑
narůstající sucho
↓
bez rizika sucha extrémní sucho
odchylka půdní vlhkosti od průměru 1961–2010 pro daný den v roce 2023

● Mendelova
● univerzita
● v Brně

CzechGlobe
Ústav zemědělské geografie a kartografie MZLU v Brně





CO se zvyšujícími se
extrémy?

Jak eliminovat dopady?

Kdo má krajinu na ně připravit?
Jaký cíl mají naplnit?



2 + **12** + **36** + **50** = **100 %**

vodstvo + zastavěná plocha + **lesy** + zemědělská krajina = ČR

Vláhová bilance

- **Půdy - retence**
- Krajiny - akumulace



Půda



Kvalitní zdravá půda (černozem)
zadrží 300 mm vody

Degradovaná, utužená černozem
50 mm vody

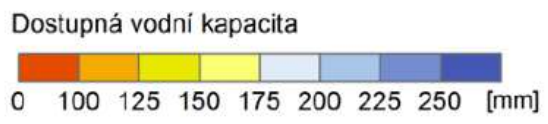
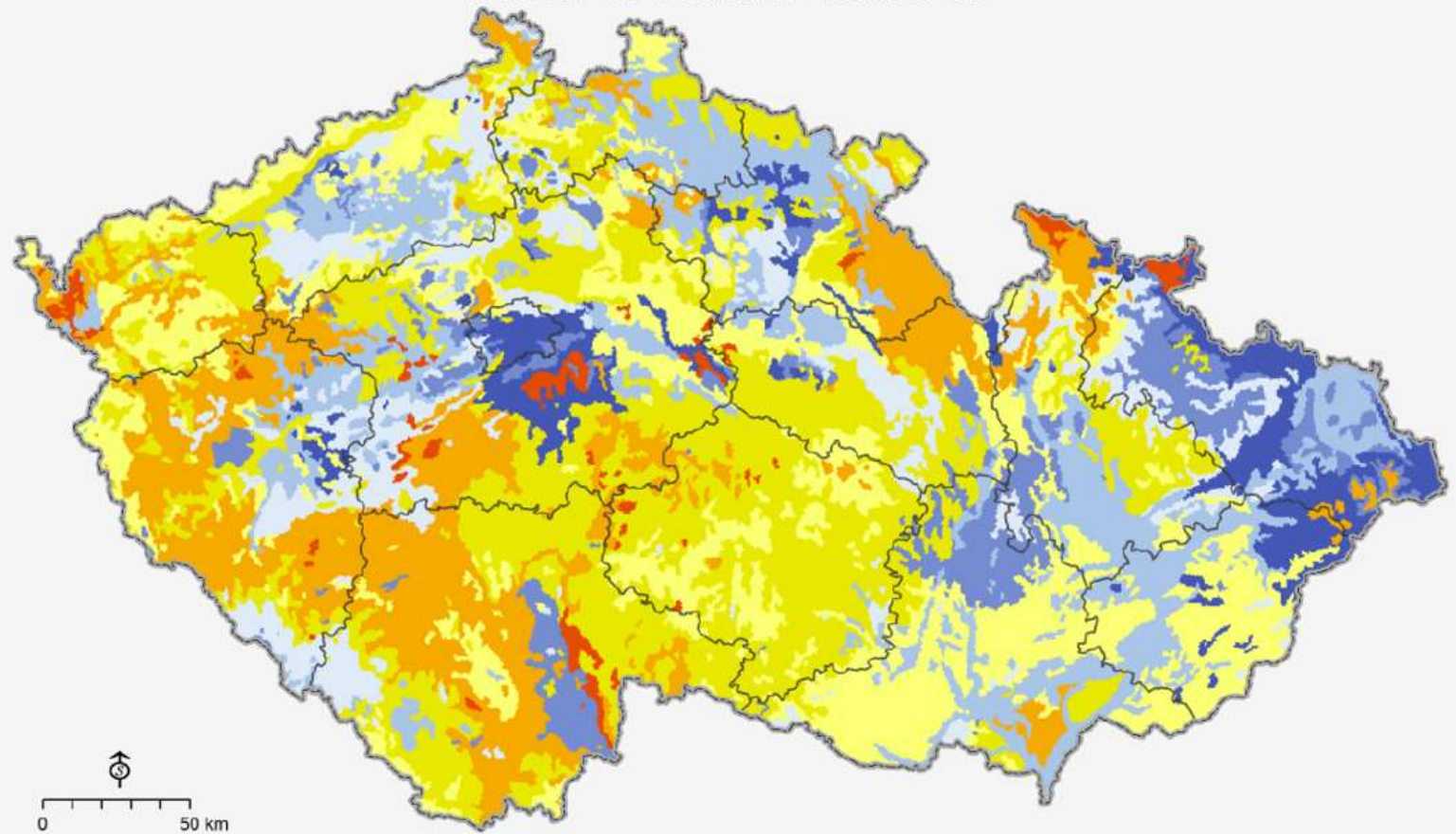
Denní výpar na jaře 3 mm:

$300/3 = 100$ dní = voda vydrží tři měsíce!!

$50/3 = 17$ dní = voda vydrží dva týdny !!



DOSTUPNÁ VODNÍ KAPACITA PŮD



Vstupní data Integrovaného Systému pro Sledování Sucha (ISSS)
M. Trnka a kol., 2017

Několik konkrétních případů realizace adaptačních opatření



....a proč to vlastně nejde

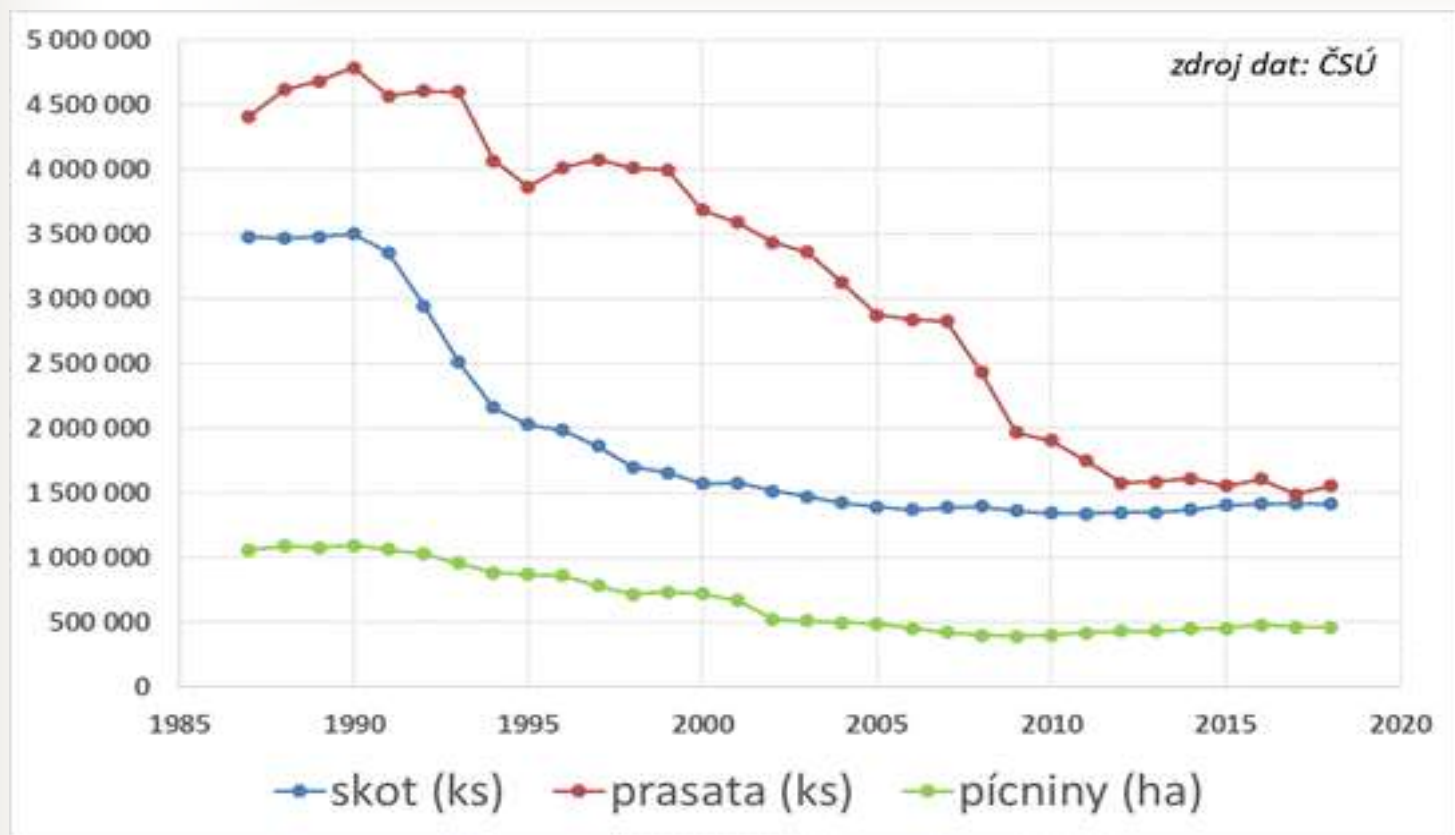
Organická hmota v půdě !!

Vodu v půdě udrží organická hmota
(biopřípravky, komposty...)

Kde ji vzít???

Organická hmota v půdě !!

Pokles na 1/3 od 1990



1987

2018

Stavy se mírně zvedají, většina podpor do ŽV

Velikost půdních bloků – do 30 ha/SEO 10 ha



Zdroj: moravsketoskansko.cz

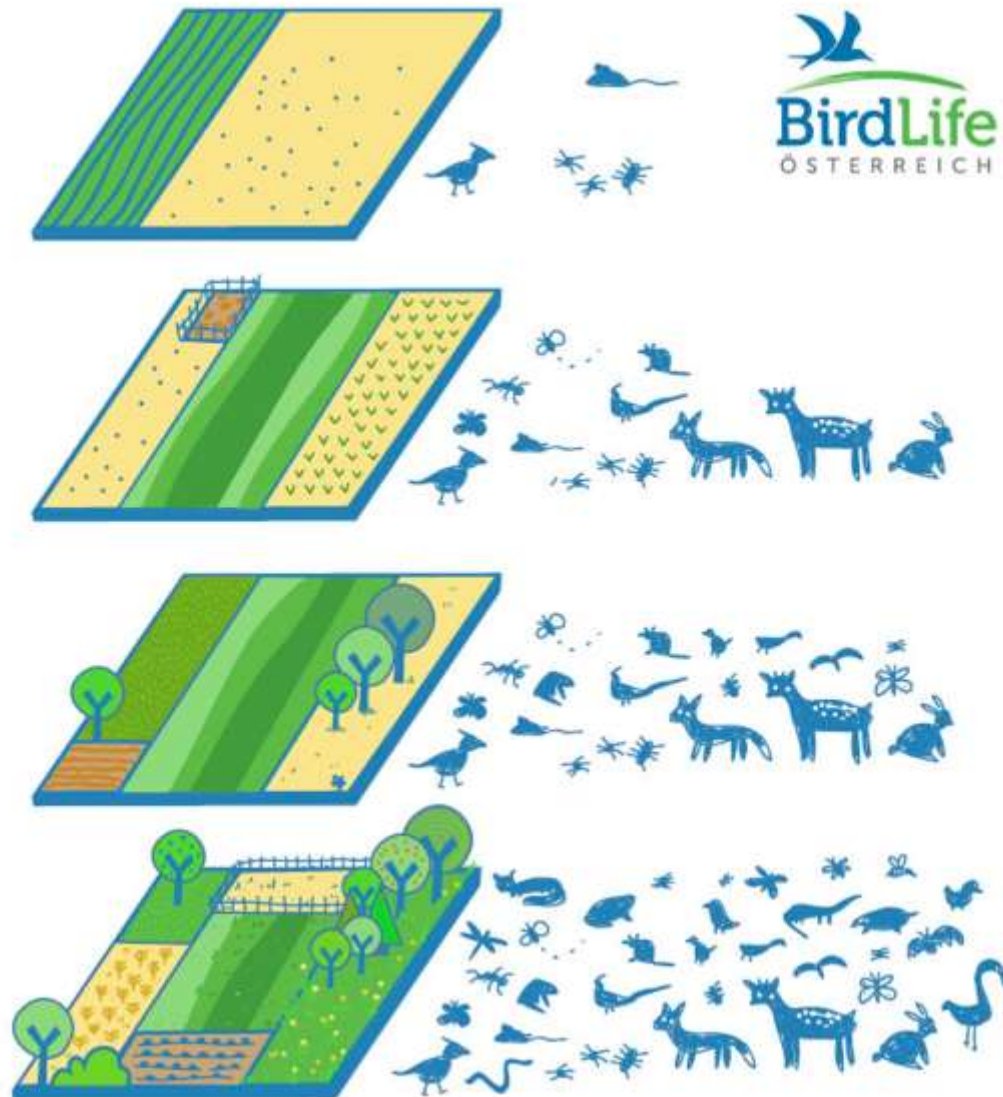
Výsušný vítr = větrná eroze

Znojensko 4.4. 2019

rychlost větru 10 m.s^{-1}



I biodiversitě to pomůže



Naposledy v ČR hnízdl drop velký v roce 2006

die Großstrappe

300 – 500 kusů



Politische Bezirke in denen die Großstrappe vorkommt:

Horn, Hollabrunn,
Gänserndorf,
Wien Umgebung
Neusiedl am See



Rýhová eroze



Dráha soustředěného odtoku



Protierozní ochrana formou stabilizace drah soustředěného odtoku



Dráha soustředěného odtoku



Dráha soustředěného odtoku



Dráha soustředěného odtoku



Vláhová bilance



- Půdy - retence
- **Krajiny - akumulace**

Ochranná funkce před povodní

PÚ – 250/13000



Ochranná funkce před povodní



Retenční kapacita – vesnice v údolích



Proč to nejde? Vlastnictví
půdy = 76 %

Adaptační strategie pro les v 5 bodech

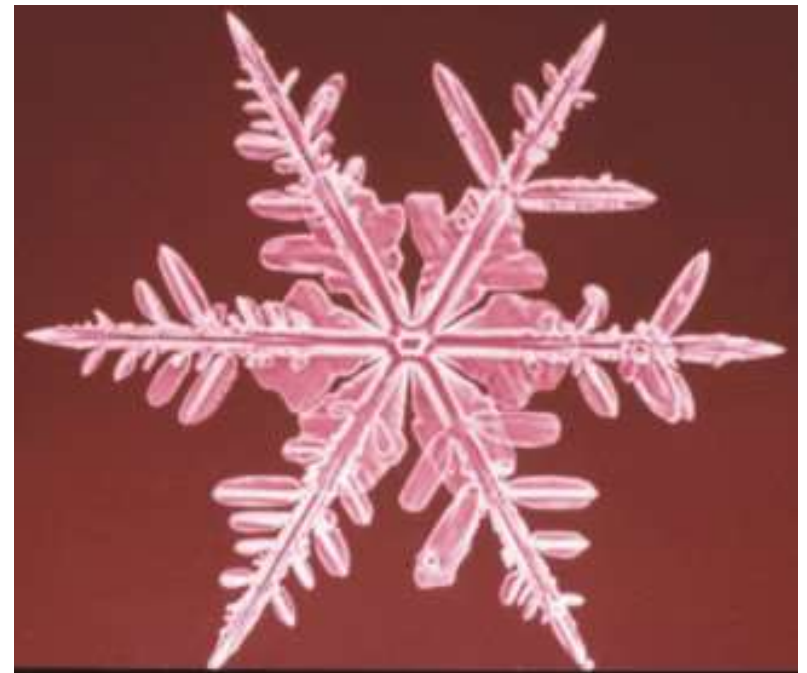
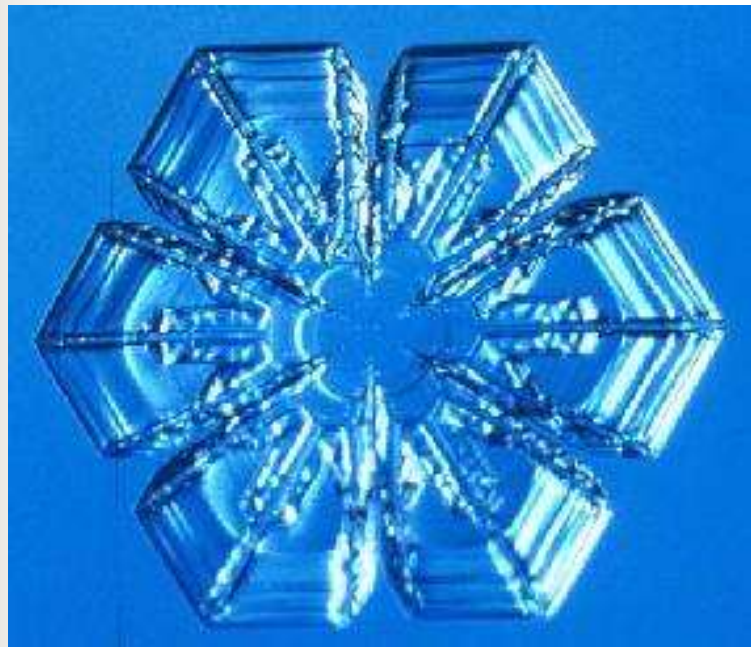
1. Druhově pestrý,
strukturně bohatý les
odpovídající změnám
růstového prostředí
2. Pestré, nepasečné
obhospodařování lesa
3. **Adekvátní
management zvěře
umožňující
přirozené zmlazení
v lesích**
4. Zachování a zvýšení
biodiversity
5. Zlepšení retence vody
v lesích



Krajina a vodní díla

- Rybníky a mokřady
- Nádrže menší? Větší?
- Větší nádrže (4 důvody – pitná voda, sucho, povodeň, závlahy)
 - Nové Mlýny – povodí Dyje (35 km, 8 mld m³ vody)
 - Nové Heřminovy – povodí Odry
 - (5,6 mld. Kč) – řeka Opava
 - Poldr Skalička – povodí Moravy
 - (3,5 mld. Kč) – řeka Bečva
 - přehrada Vlachovice – povodí Váhu (Dunaje)
řeka Vlára (Zlínsko) – (5,5 mld. Kč) – cca 2030 (??)

Sníh – Sněhové krystaly



Bioklimatologický význam tuhých srážek - sněhové pokrývky

1. **Chrání vegetaci:**

- před slunečním svitem
- před nízkými teplotami
- před větrem
- před výdejem tepla

2. **snižuje hloubku promrzáni půdy**

3. **tvoří zásobu vody v půdě a doplňuje stav podzemních vod**

4. **negativní:**

- výbrus
- zkrácení vegetační doby
- lámání větví
- tání sněhu
- přikrytí potravy
- laviny



Za týden: Tlak a vítr