



Výzkumný ústav
lesního hospodářství
a myslivosti, v. v. i.

Poznatky nejen z lyzimetrického zjišťování vodního režimu lesních půd borových porostů na chudém stanovišti

ONDŘEJ ŠPULÁK

VÝZKUMNÝ ÚSTAV LESNÍHO HOSPODÁŘSTVÍ, V.V.I., VÝZKUMNÁ STANICE OPOČNO

Úvod

○ Dřeviny

- intercepce a evapotranspirace hrají významnou úlohu v koloběhu vody v krajině; s klimatickými nepřízněmi význam vztahu lesního ekosystému a hydrických poměrů krajiny narůstá
- vlhkost půdy ovlivňují
 - **nepřímo** (redukce podkorunových srážek),
 - **přímo** čerpáním vody na transpiraci (desítky procent srážek) a půdního roztoku pro svou výživu (jednotky procent srážek)
- většina studií - modelové dřeviny smrk a buk v horách

○ jak to chodí v borových porostech?

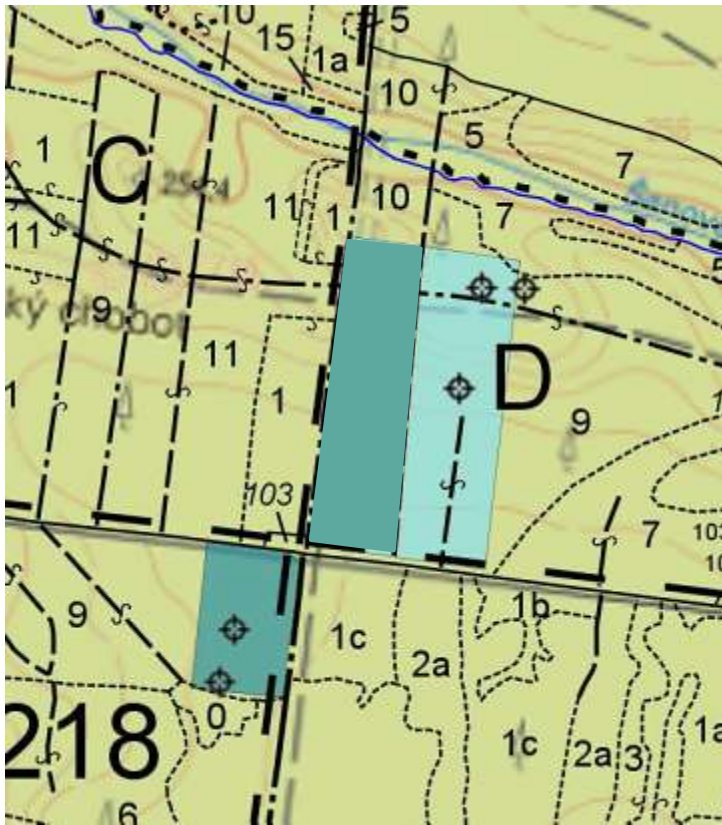
○ Okruhy výzkumu:

○ **Vliv porostu a obnovní těžby**

- **při vytěžení** nebo při kalamitním odumření porostů: změny podílu složek hydrologického cyklu, zrychlení mineralizace povrchového humusu
- holosečný způsob hospodaření
 - **spojován s negativním vlivem na kvalitu podzemních vod** zvýšením vyplavování reaktivních forem dusíku **X** studií analyzujících změny chemismu podzemní vody v důsledku lesnického hospodaření minimum
 - typický zejména pro BO na přirozených borových stanovištích + písčité půdy těchto stanovišť dávají předpoklad rychlého průsaku vody

○ **Vliv růstových fází a vegetační doby (vývoje počasí)**

Experimenty



- **1) Výzkumný objekt Suchý chobot** na sledování vlivu holosečného hospodaření na srážky a půdní vodu
- založen na jaře 2017, PLO Polabí, 1M – chudý (dubový) bor, 255 m n. m.
- půdy písčité, terasovité nánosy až do výšky několika metrů nad hladinu podzemní vody
- věk 85 až 98 let; hustota cca 670 ks na ha; cca BO 97, SM 3 (+VJ); DBH 27 cm, H 26 m
- plochy: **Kontrola** (porost); **Holina 1** (bez klestu, naorání brázd); **Holina 2** (klest ve valech, bez přípravy půdy). Těžba listopad 2017.
- **sledovány**: srážky, průsak (lyzimetrie), podzemní voda, chemismus vod, mikroklima, vlhkost půdy, porostní struktura, prokořenění, stav půd...

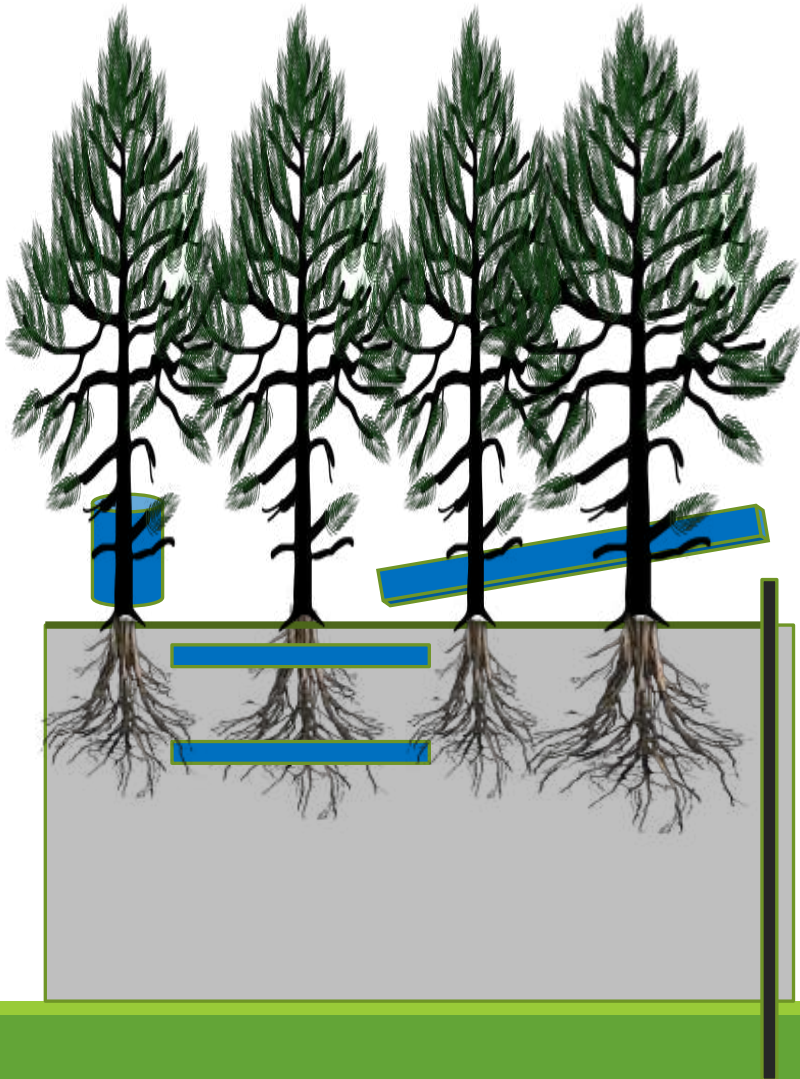


2017



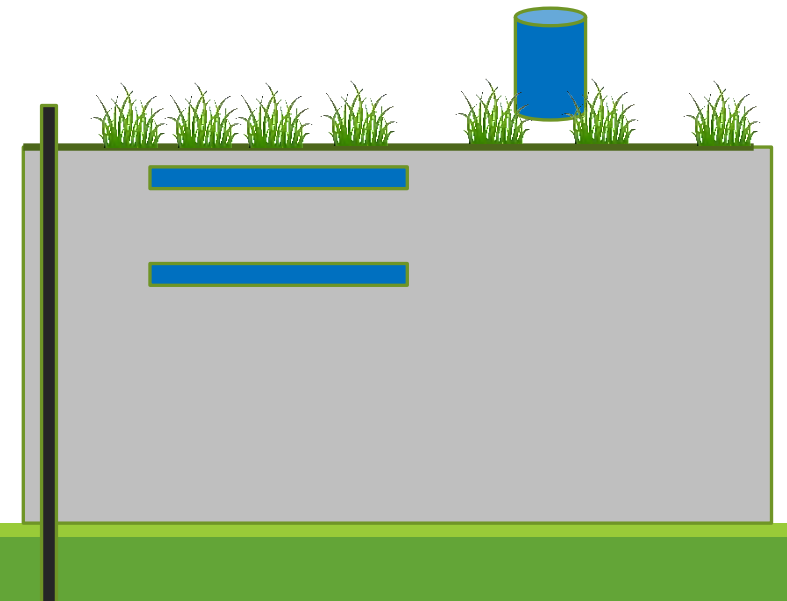
2018

Kontrola
- porost



Holina 1 – brázdy
Holina 2 – klest ve valech

srážky
průsak drn (PD)
průsak půda -70 cm (PP)



(podzemní voda)



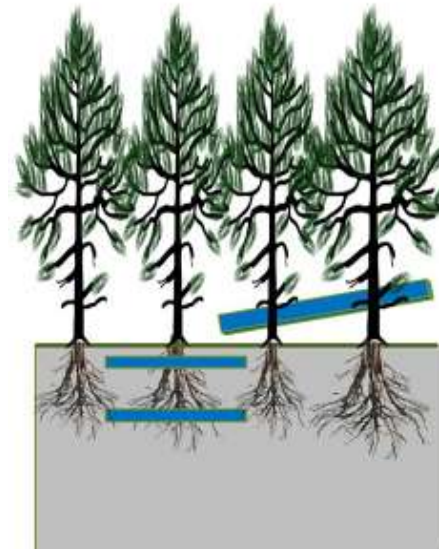
2) Výzkumný objekt Suchý chobot 2 - založen na jaře 2018, stejná porostní skupina s Kontrolou

- varianty: **BO+SM** (podrost smrku);

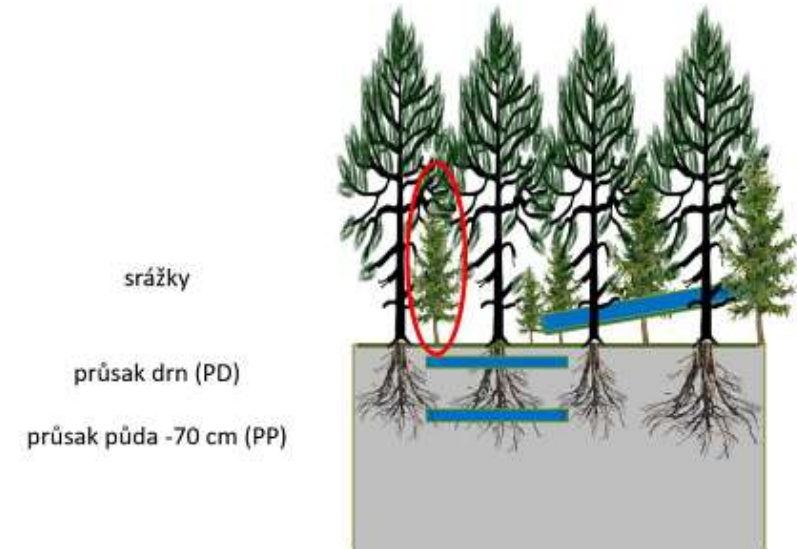
BO bez SM (podrost smrku odstraněn na jaře 2018)

sledovány: srážky, průsak do půdy (lyzimetry), zdravotní stav, přírůst...

BO bez SM



BO s podrostem SM



srážky

průsak drn (PD)

průsak půda -70 cm (PP)



3) Ambulantní šetření:

- horizontální a vertikální transekty půdní vlhkosti
- kořenové sondy a hodnocení vývratů borovice



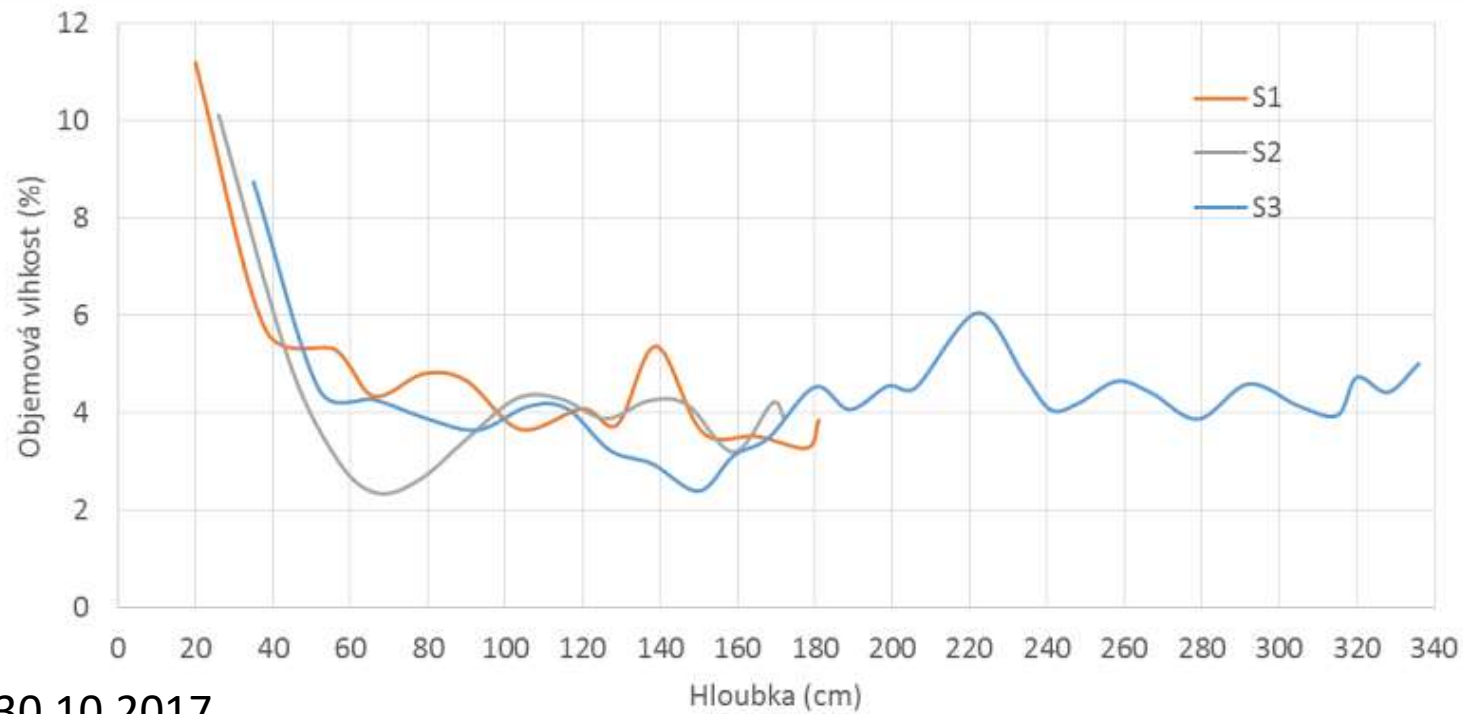
Vybrané výsledky

- 1) Vztah hloubky v půdě, vlhkosti a prokořenění



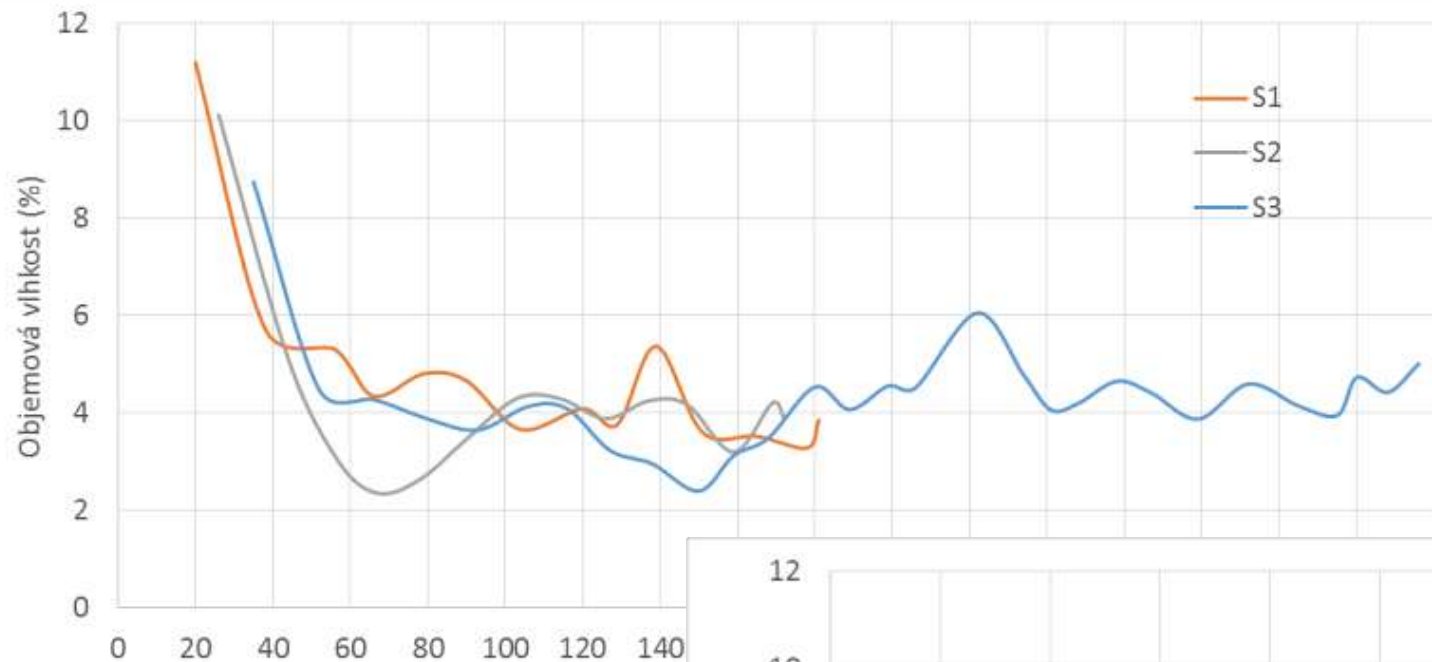
- Analýzy kořenových soustav vyvrácených borovic i půdní sondy:
 - BO relativně mělko kořenící: kořeny nad 1 mm sahají do hloubky průměrně 140 cm, max. 170 cm
 - dochází většinou k vývrátům a ne ke zlomům - odkázány výlučně na srážkovou vodu
 - zastoupení jemných kořenů v hloubkách větších, než 2 m, je ojedinělé.





30.10.2017

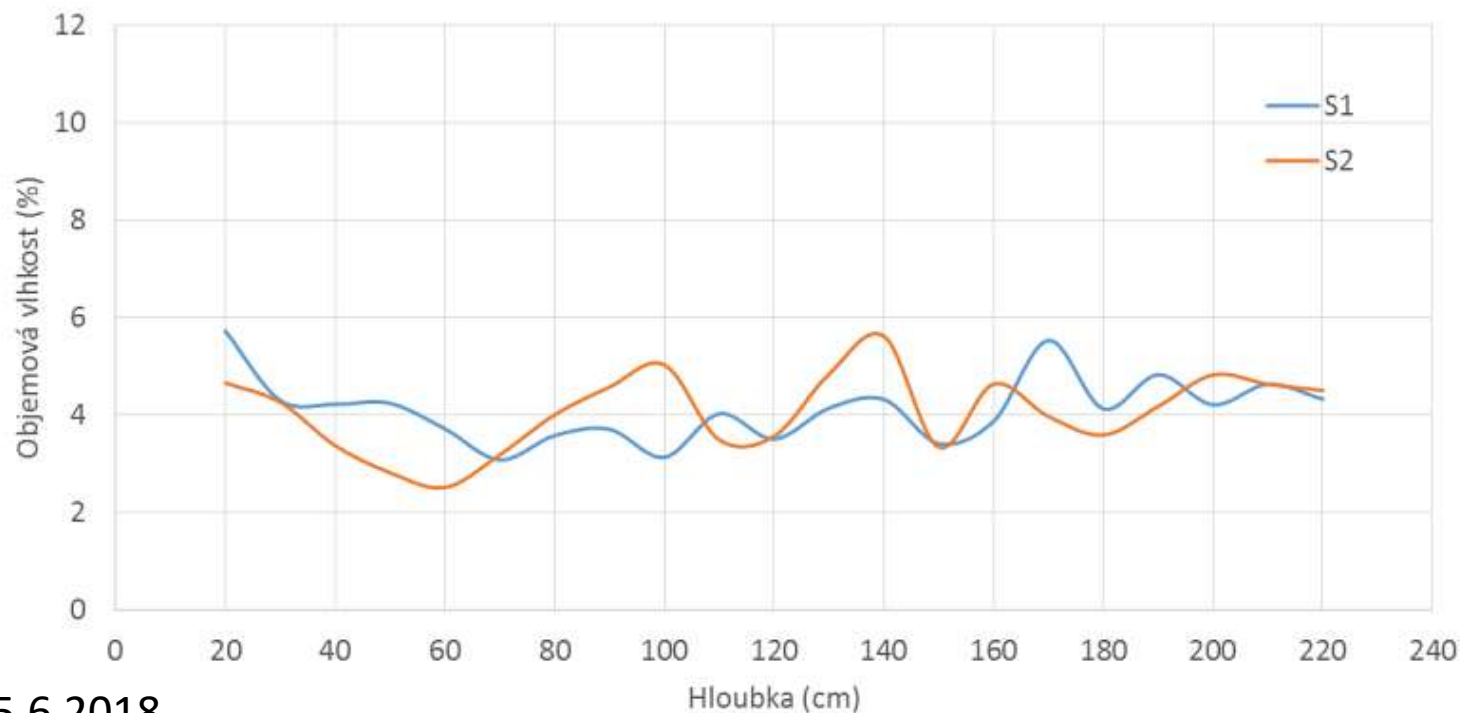
○ Vlhkost půdy dle hloubky
v dospělém porostu
(Kontrola)



30.10.2017

○ Vlhkost půdy dle hloubky v dospělém porostu (Kontrola)

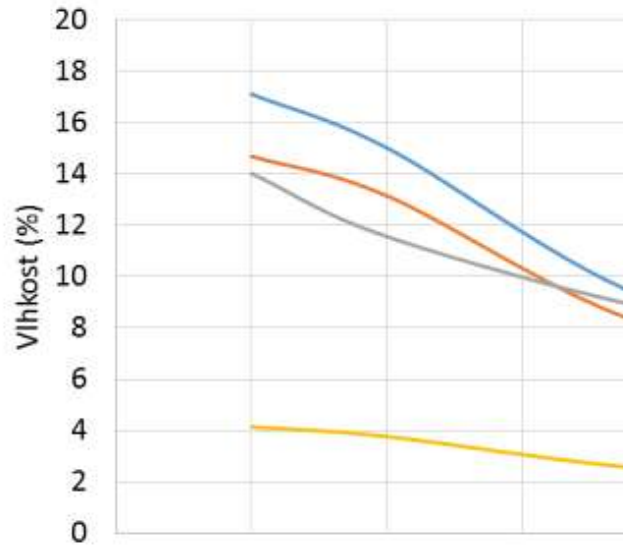
- retenční schopnost půdy nízká
- potvrzena absolutní závislost na srážkové vodě



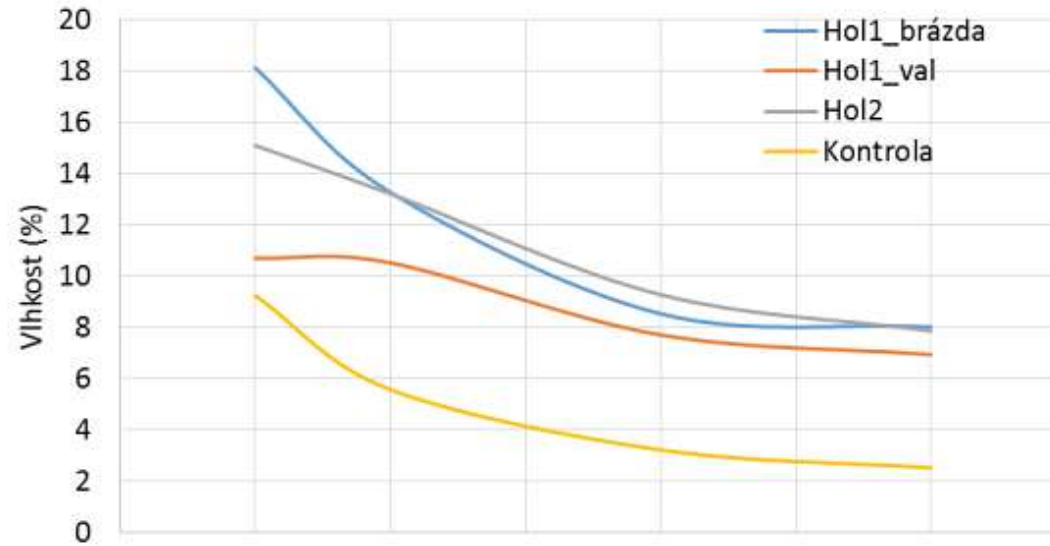
5.6.2018

Hloubka (cm)

2.10.2018

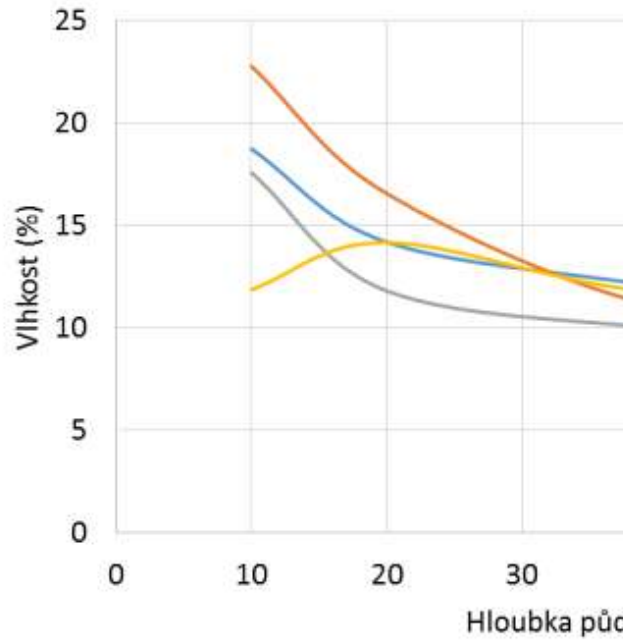


16.11.2018

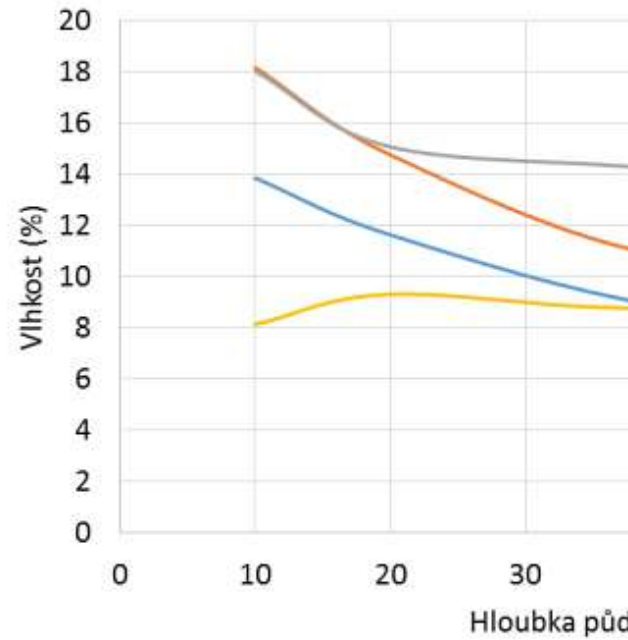


○ ... v porovnání s holinou

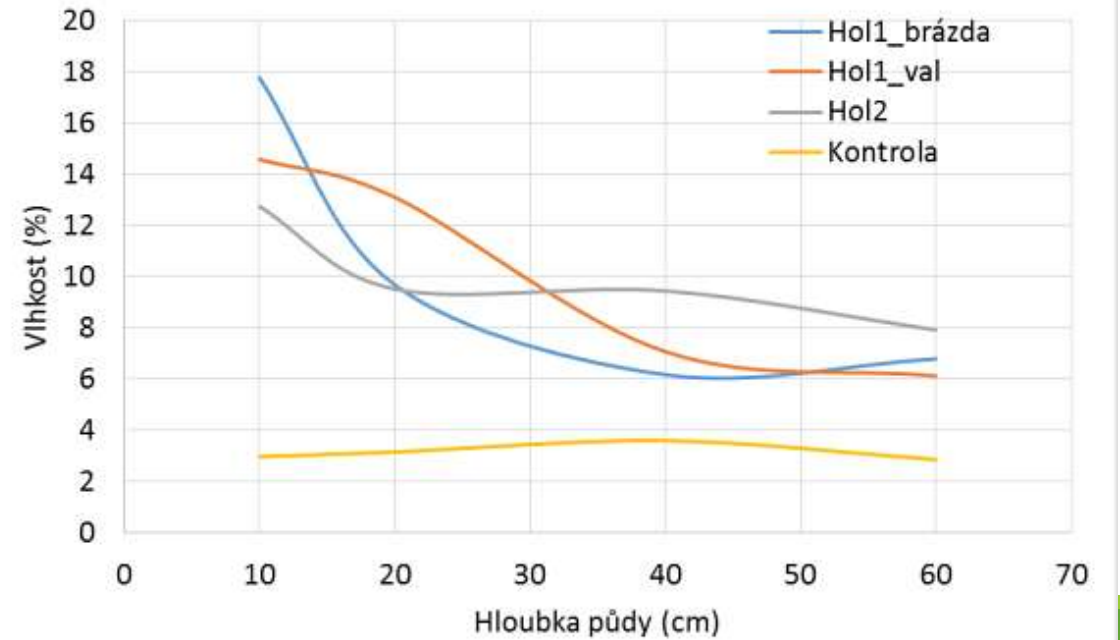
12.2.2019



20.6.2019



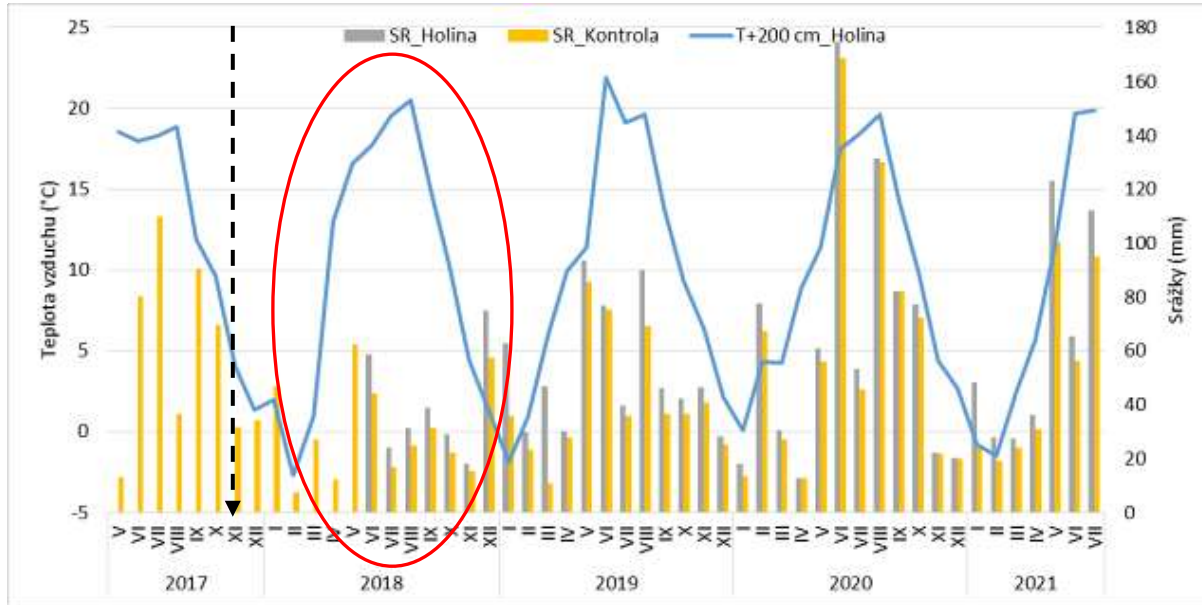
2.8.2019



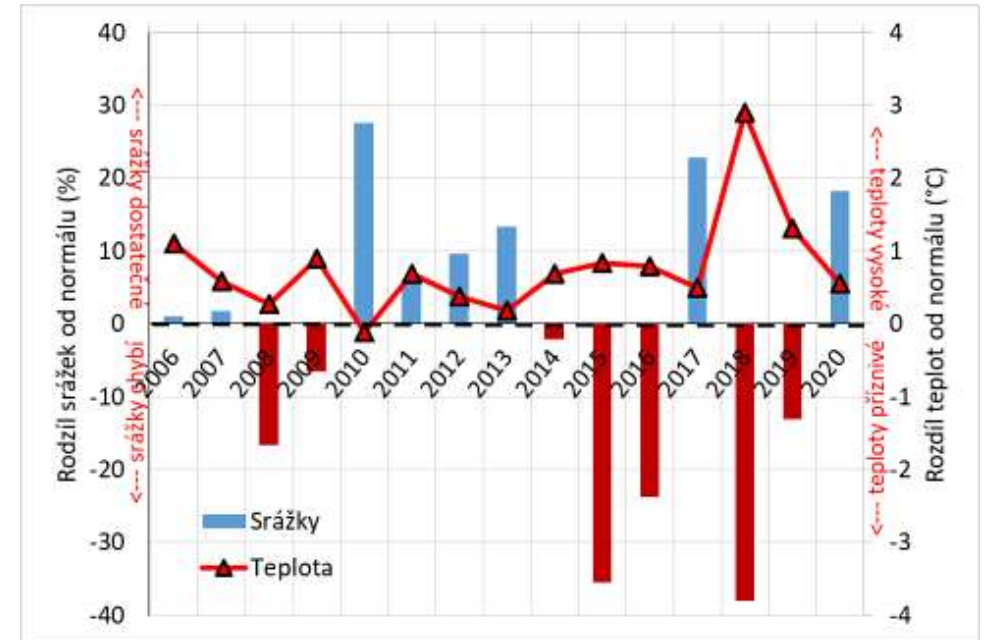
○ 2) Průběh počasí a vlhkost půdy

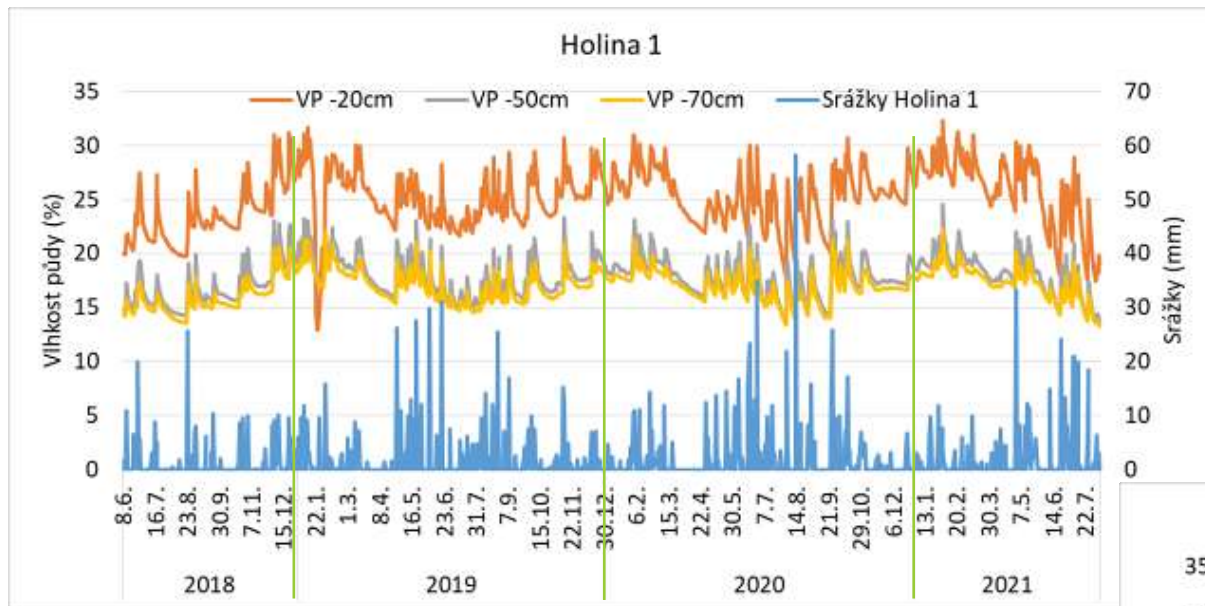


Kontrola = les
22.8.2018

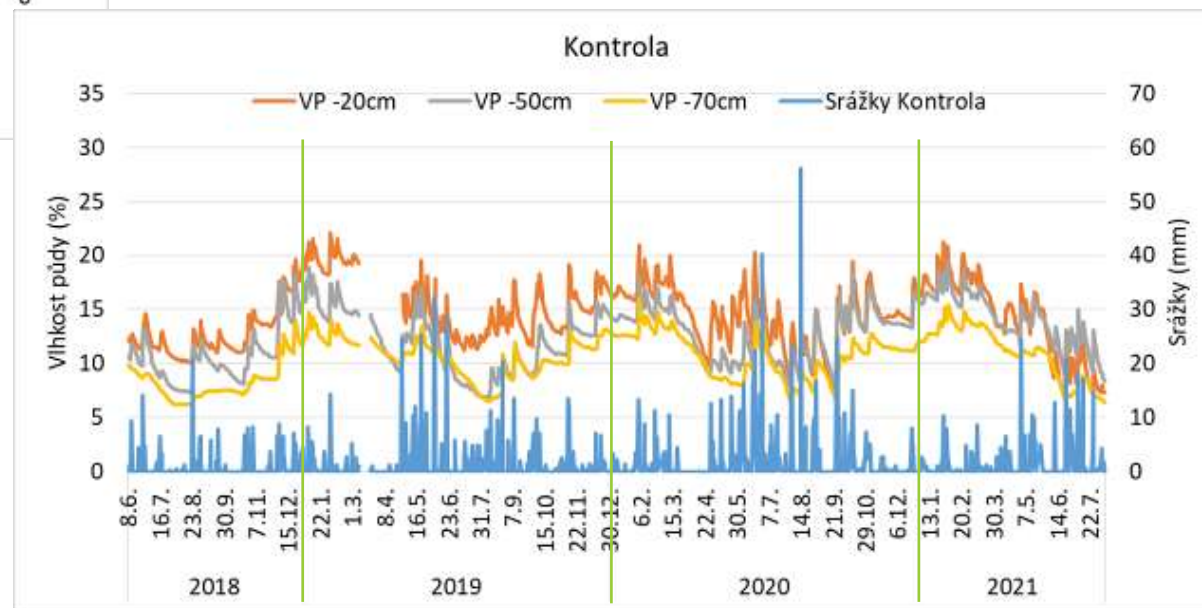


- Sledované období: časté nadnormální teploty a nízké srážky, projevující se na hodnotách půdní vlhkosti





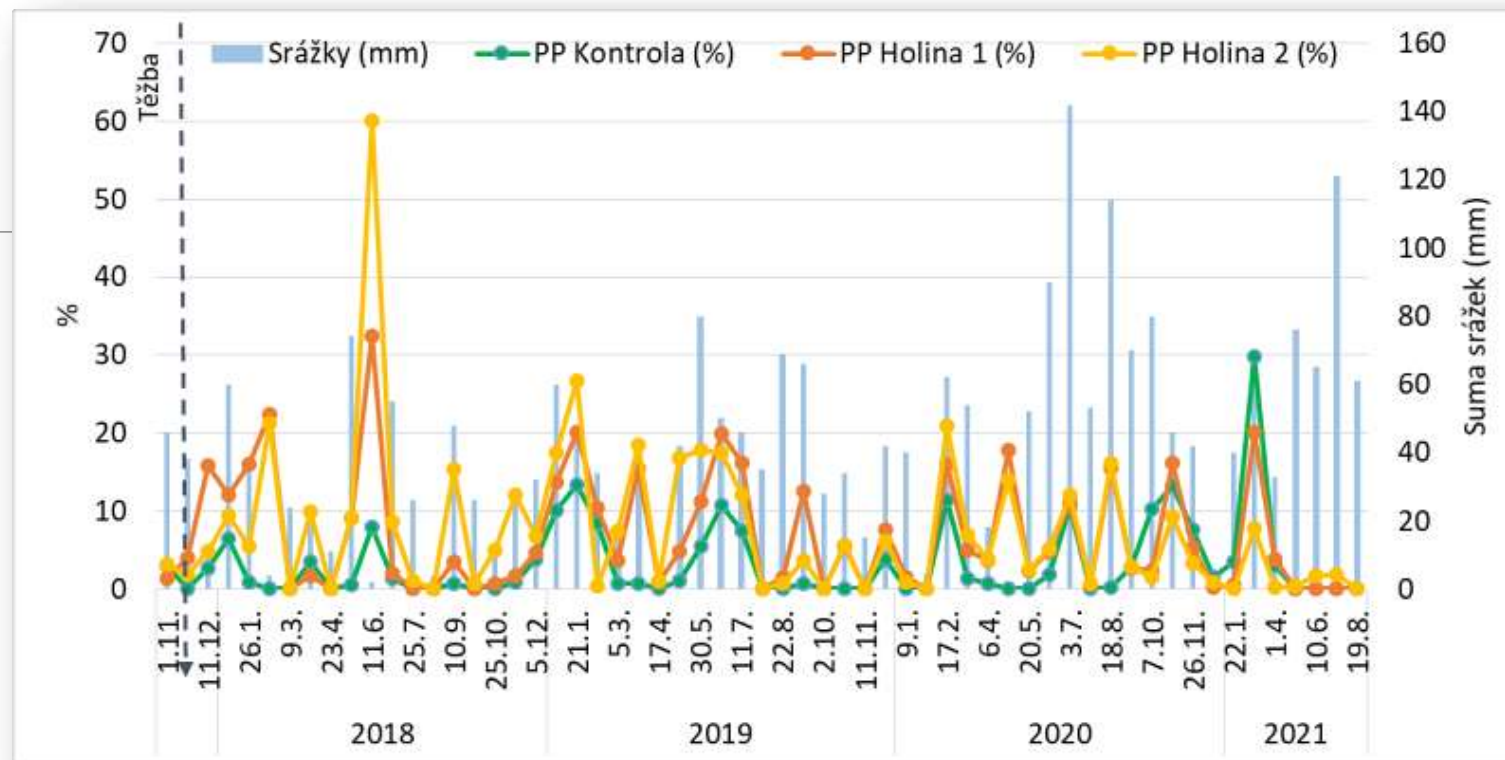
Holina - díky absenci evapotranspirace stromového patra vlhkost půdy vyšší - půdní voda tak může být k dispozici obnově dřevin.



○ 3) Vliv těžby a holiny na vody v lese



○ Průsak:



➤ Po vytěžení – vzniku holiny:

➤ okamžité navýšení průsaku do hloubky 70 cm (PP)

➤ maximální podíl průsaku ve vegetační době na ploše Kontrola 11 %, na plochách Holina 33 % a 60 % srážek

○ Průsak:



➤ Významný vliv na vsakování vody:

- rozdíly v intercepci vody různou přízemní vegetací (mechy, borůvčí, brusinčí)
- mikrorelief a stékání vody
- → ovlivňují lokálně průsak víc, než intercepce stromového patra

PD – průsak do hloubky
cca 10 cm -->

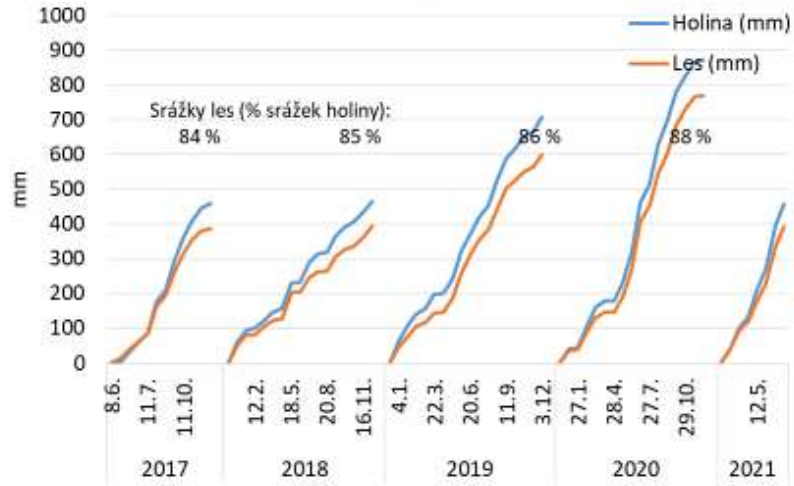


PP – průsak do hloubky
> 70 cm -->

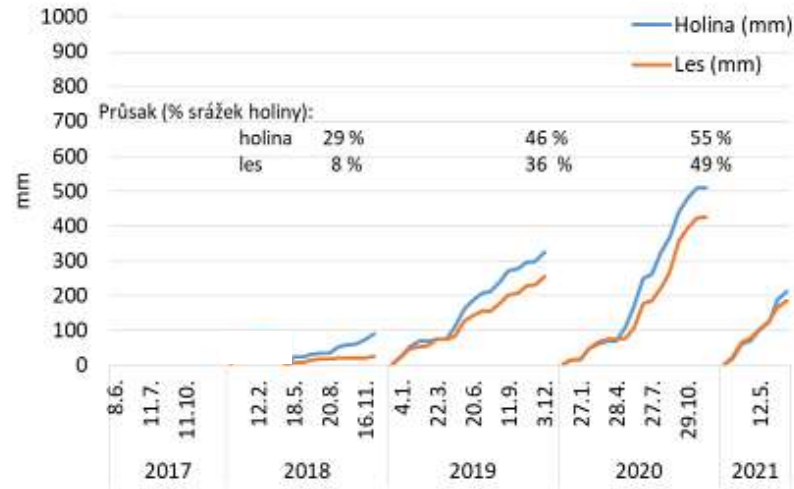


ROK:

Srážky



Průsak -10 cm

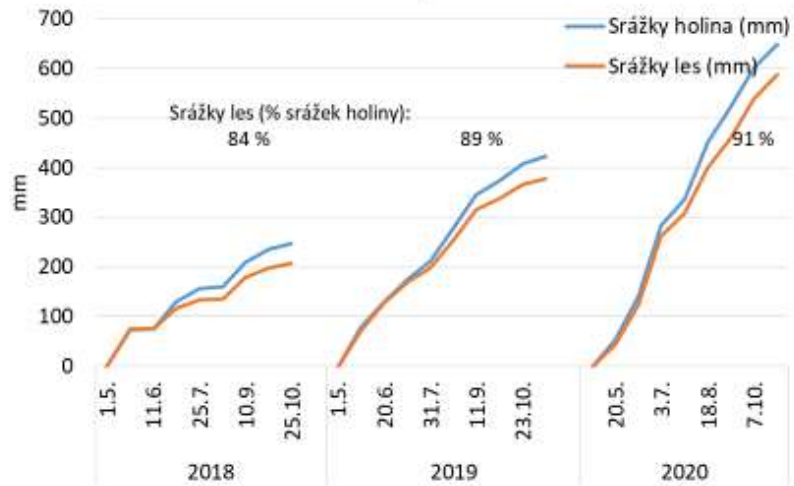


Průsak -70 cm

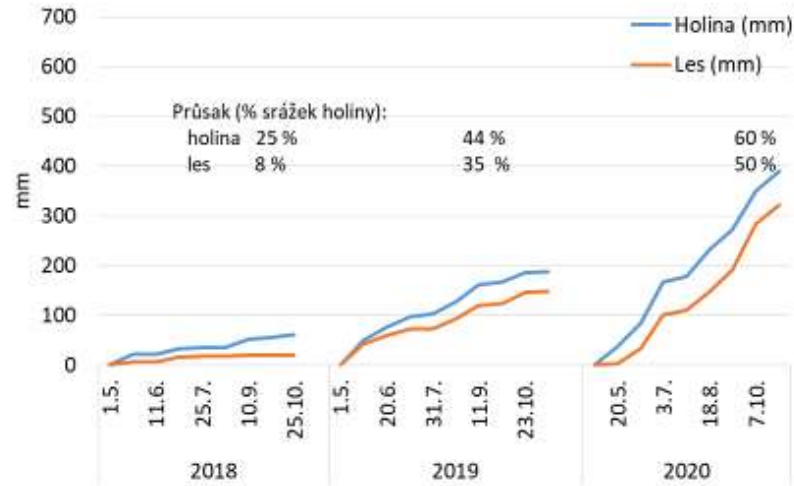


VEGETAČNÍ DOBA:

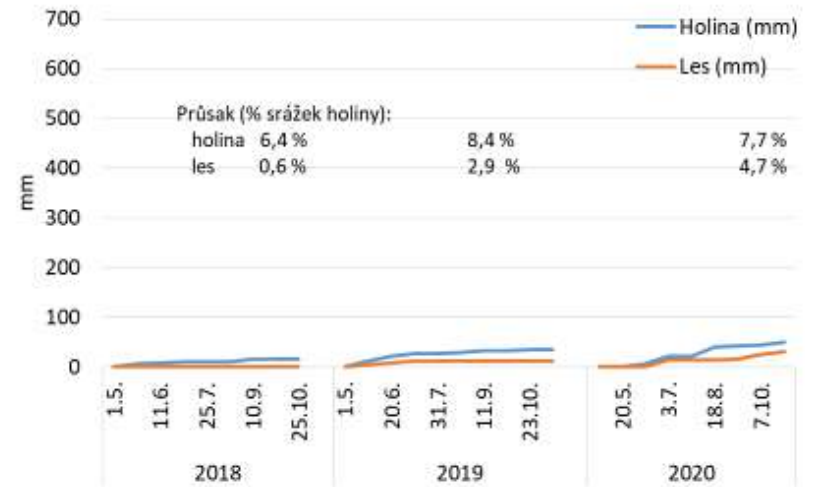
Srážky



Průsak -10 cm



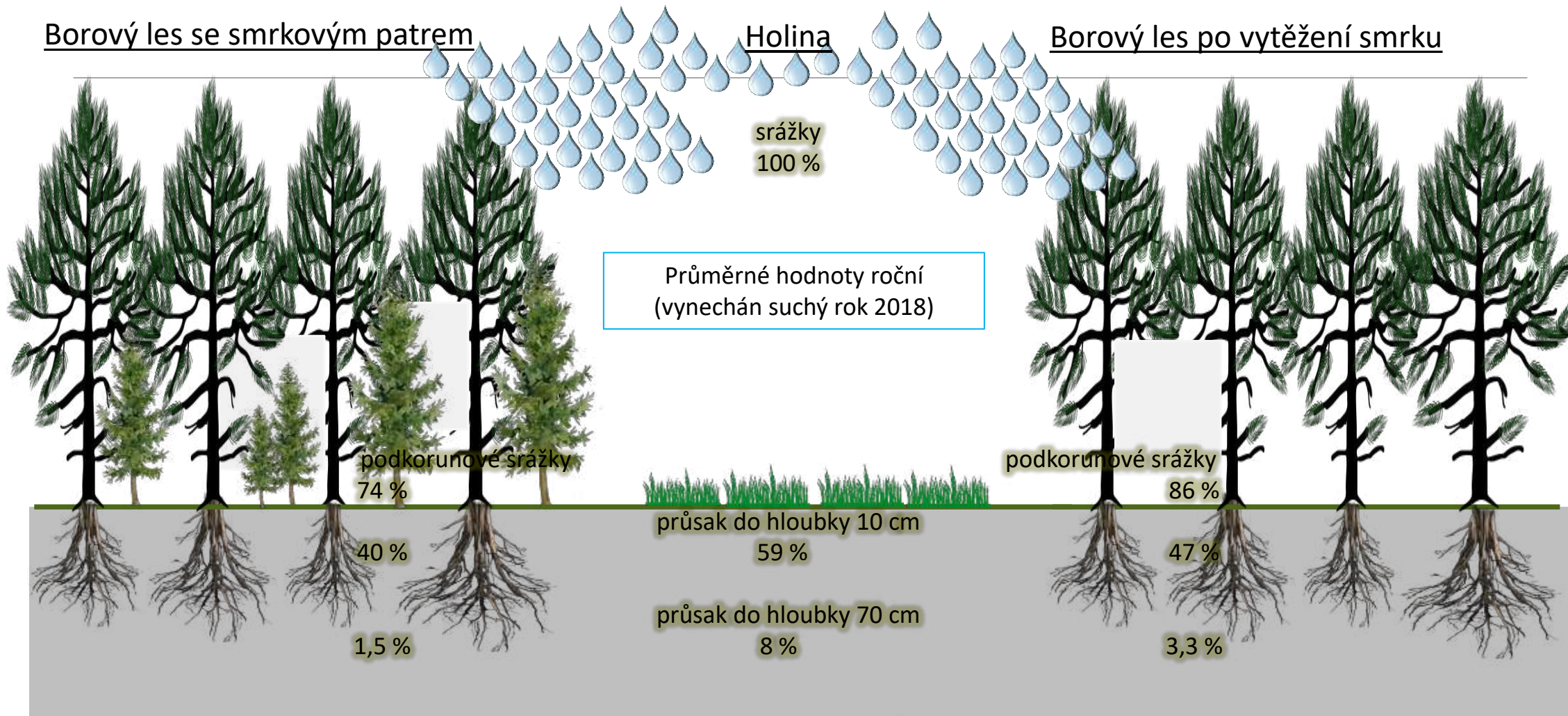
Průsak -70 cm



Borový les se smrkovým patrem

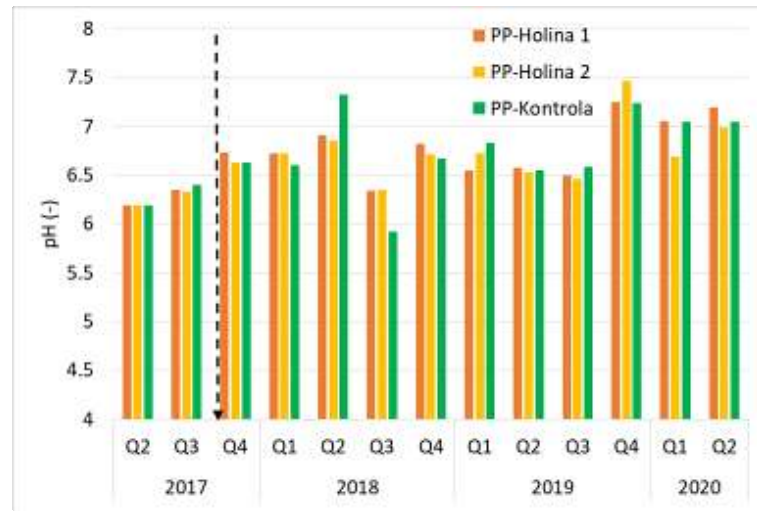
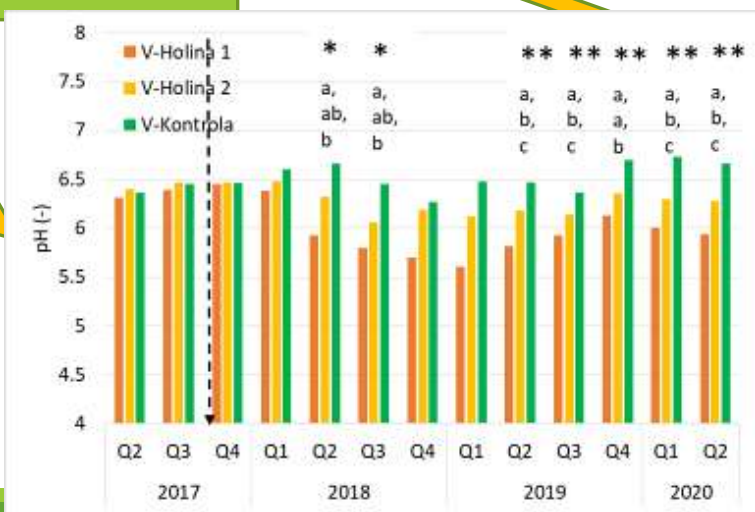
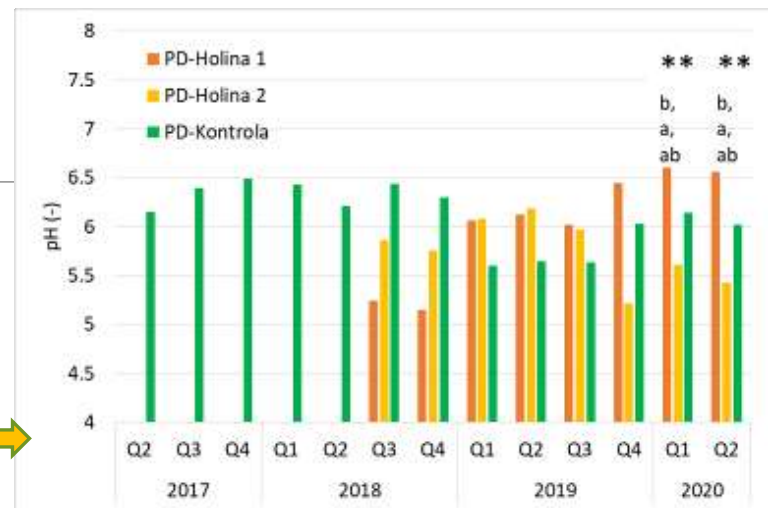
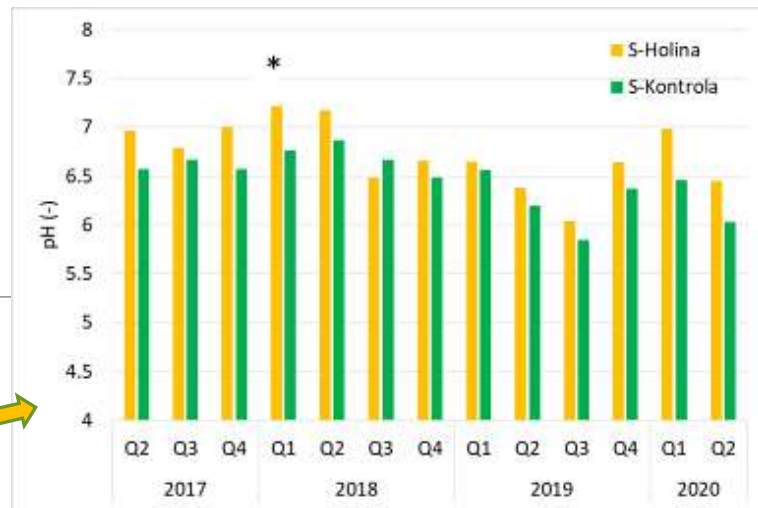
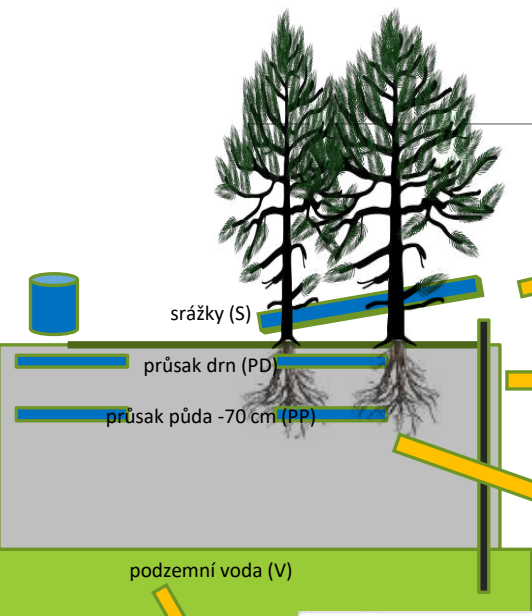
Holina

Borový les po vytěžení smrku

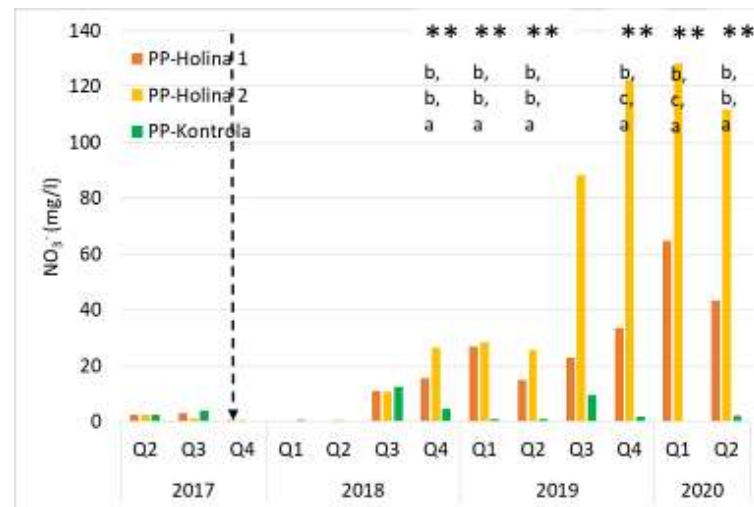
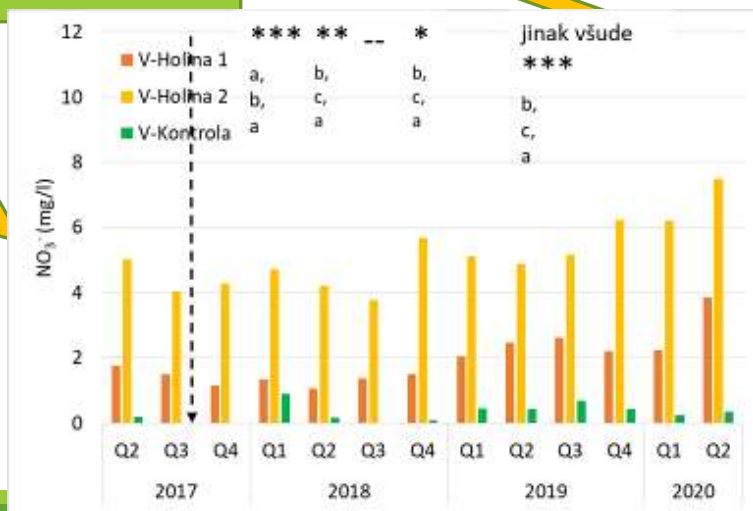
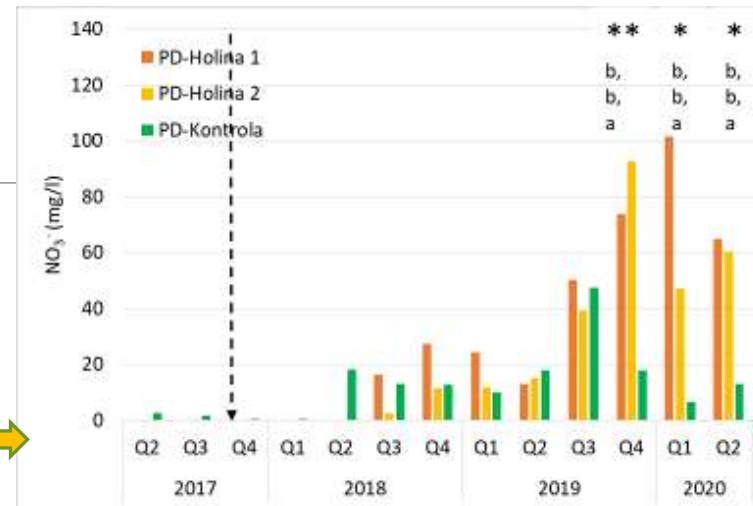
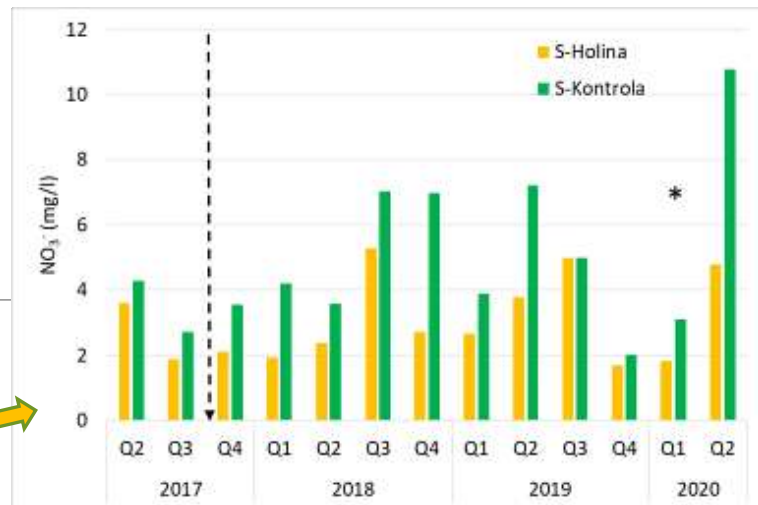
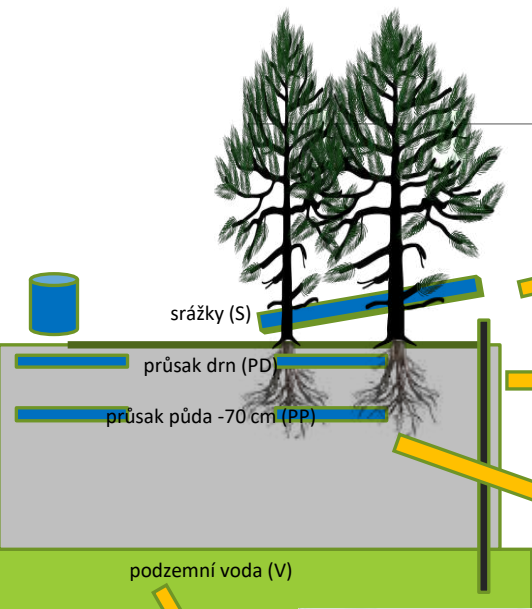


Průměrné hodnoty roční
(vynechán suchý rok 2018)

podzemní voda v hloubce až 12 m



-ACIDITA VOD-



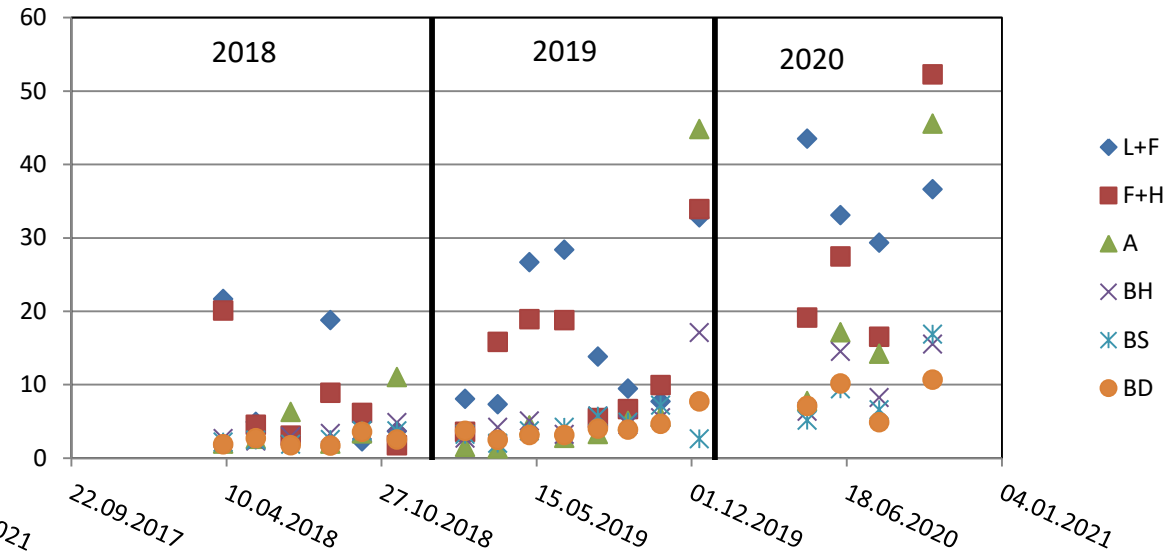
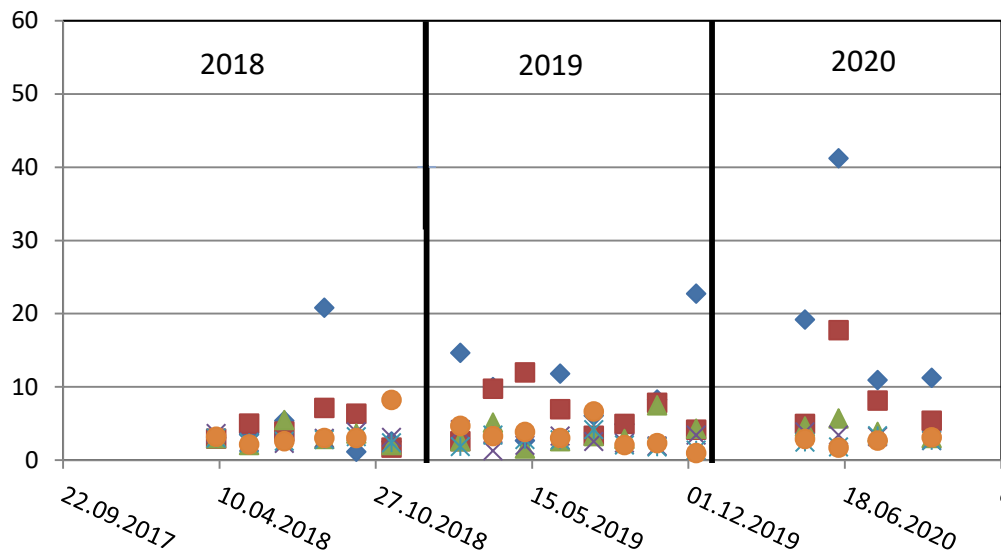
-ZASTOUPENÍ DUSIČNANOVÝCH IONTŮ VE VODÁCH-

-ZASTOUPENÍ PRVKŮ A SLOUČENIN V PŮDNÍM PROFILU-

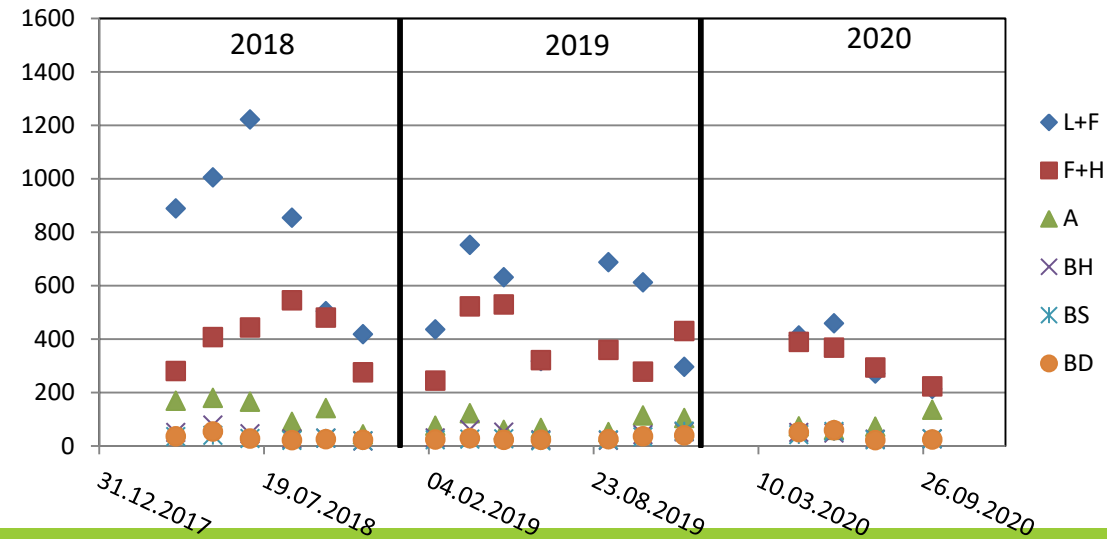
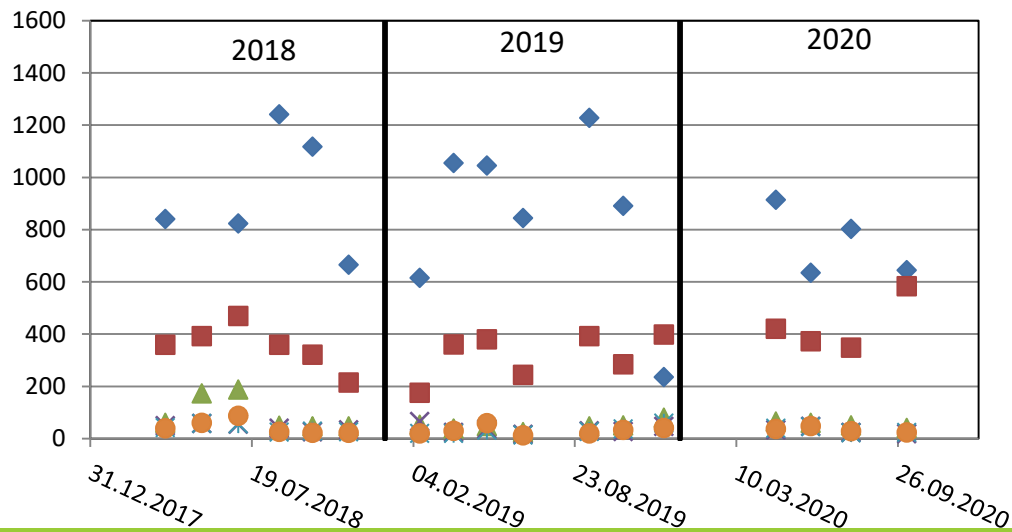
Kontrola

Zastoupení dusičnanů [mg/kg]

Holina 2

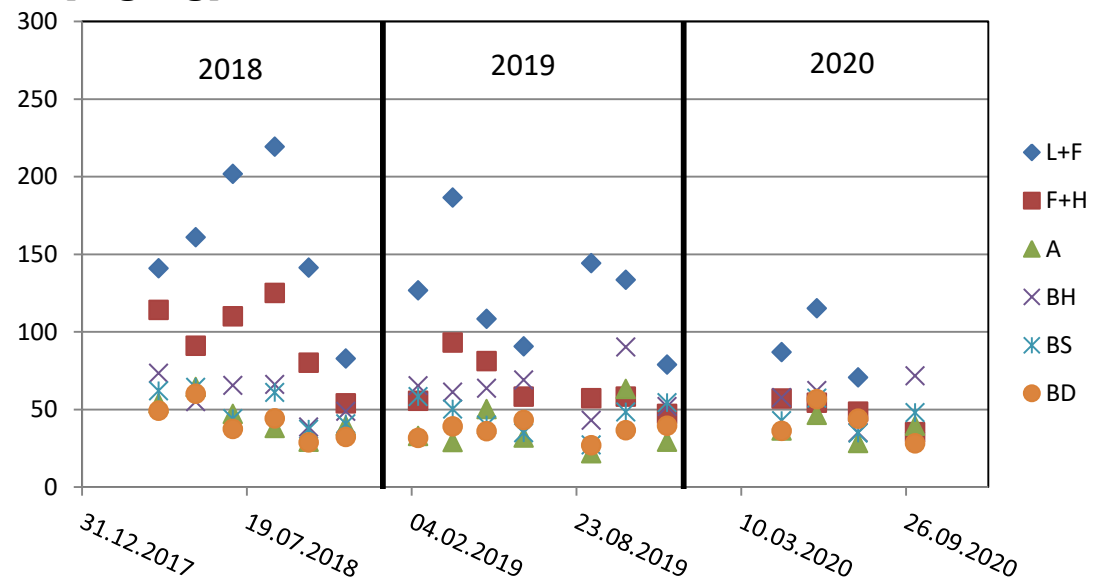
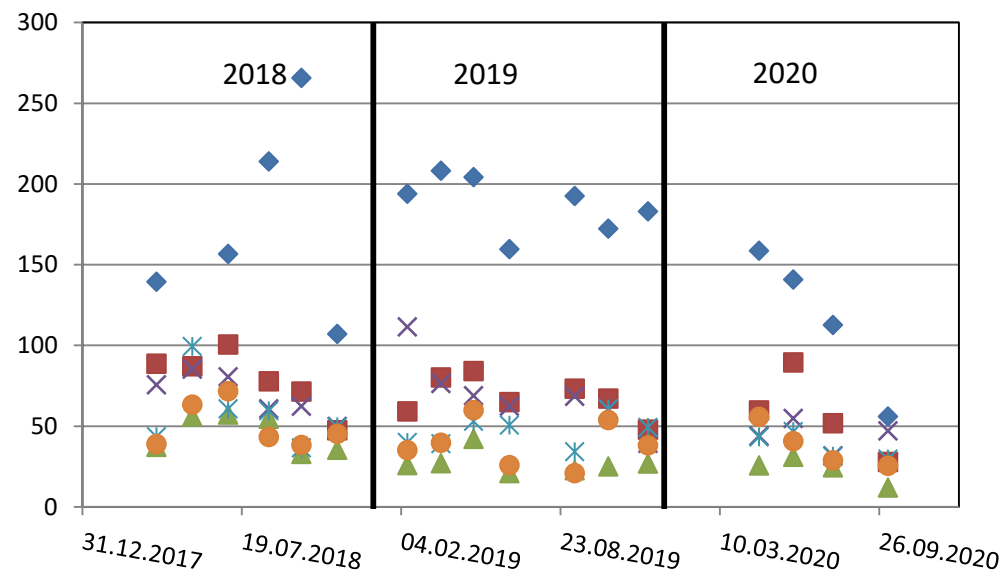


Zastoupení draslíku [mg/kg]



-ZASTOUPENÍ PRVKŮ A SLOUČENIN V PŮDNÍM PROFILU-

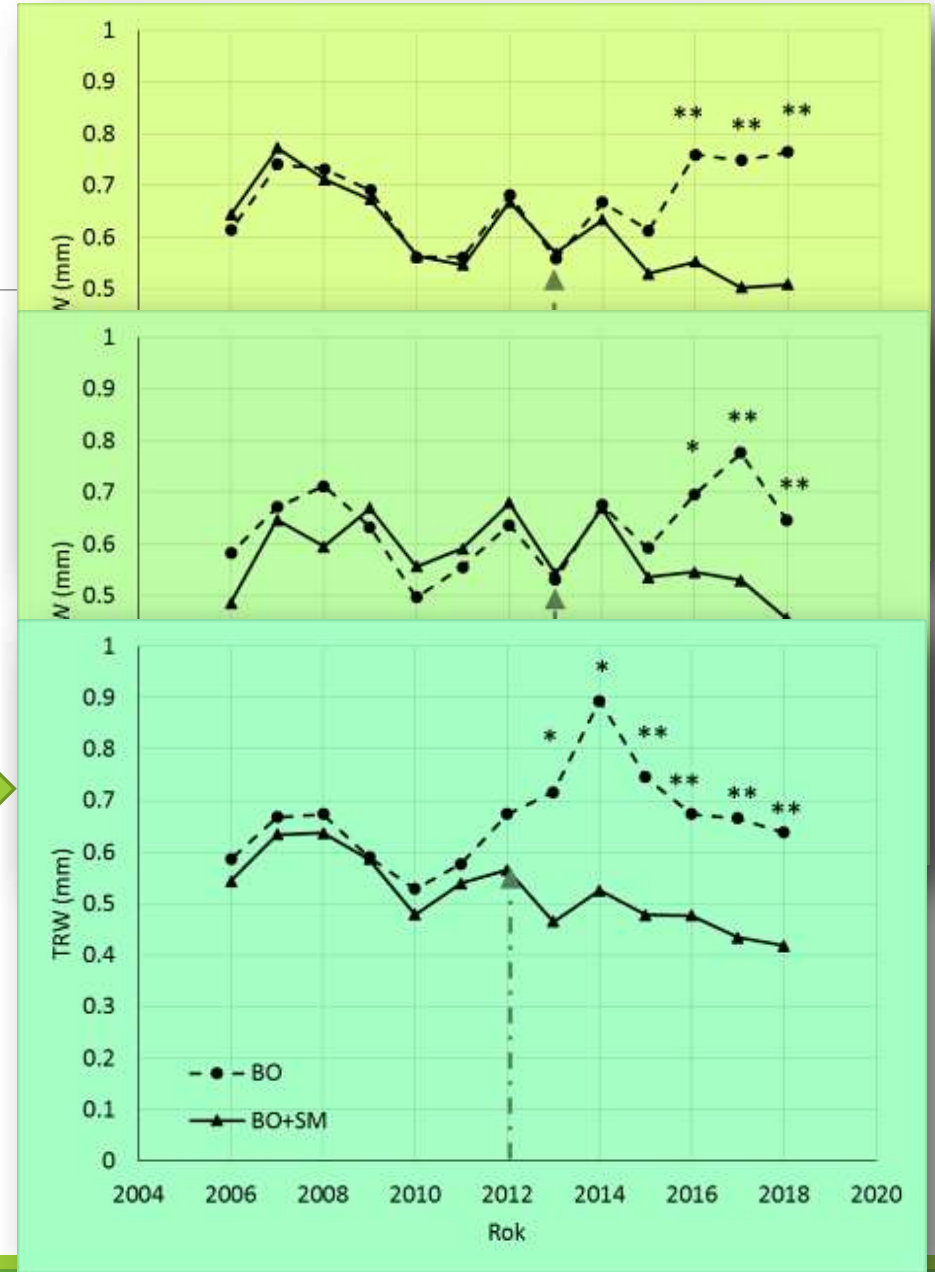
Zastoupení fosforu [mg/kg]



- ◆ L+F
- F+H
- ▲ A
- × BH
- * BS
- BD

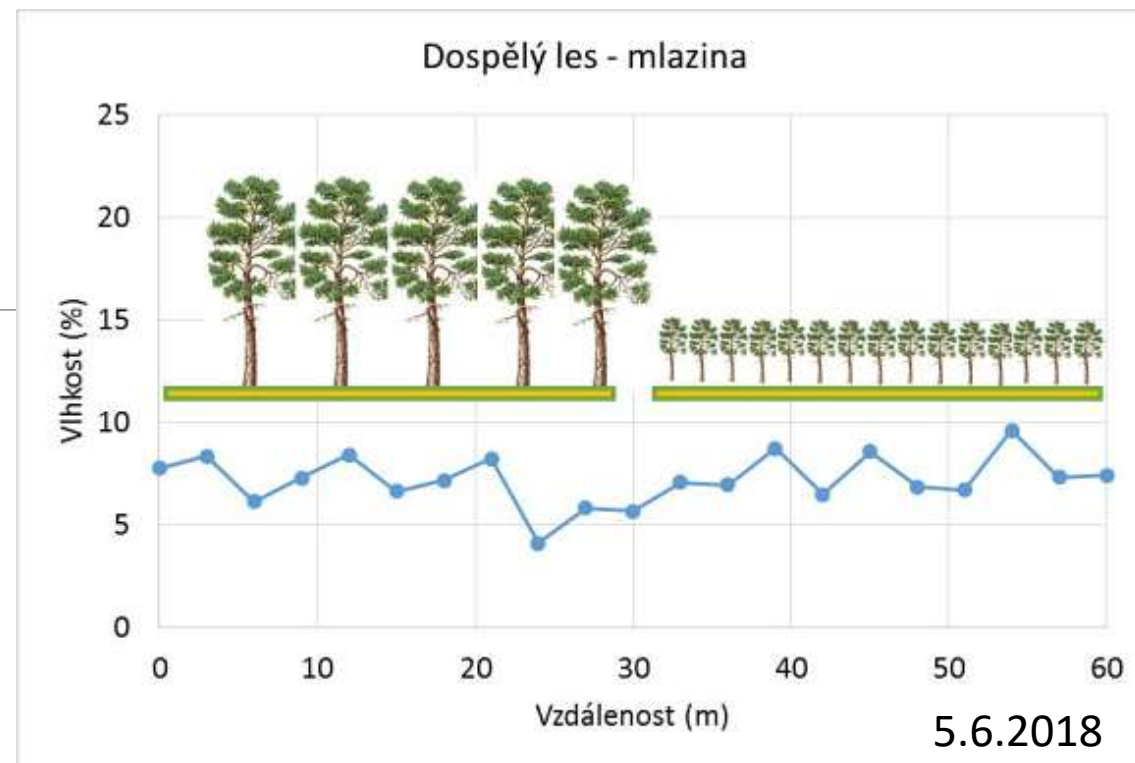
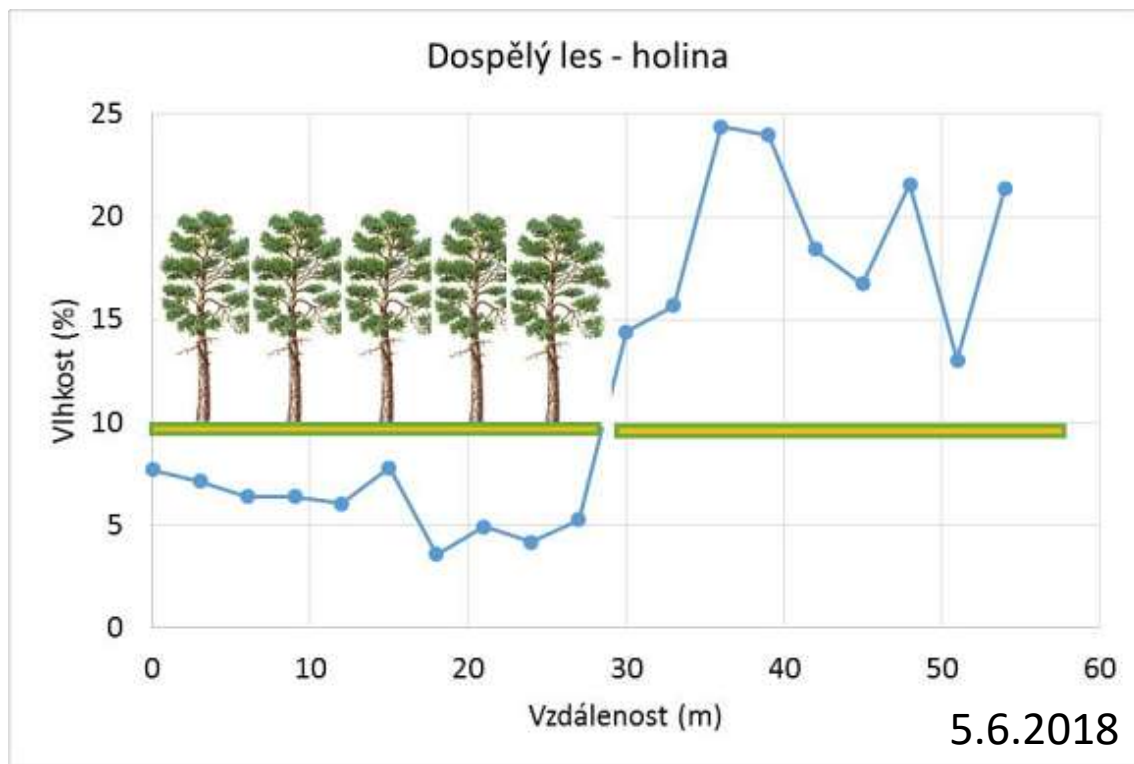
○ 4) Vliv smrkové podúrovně



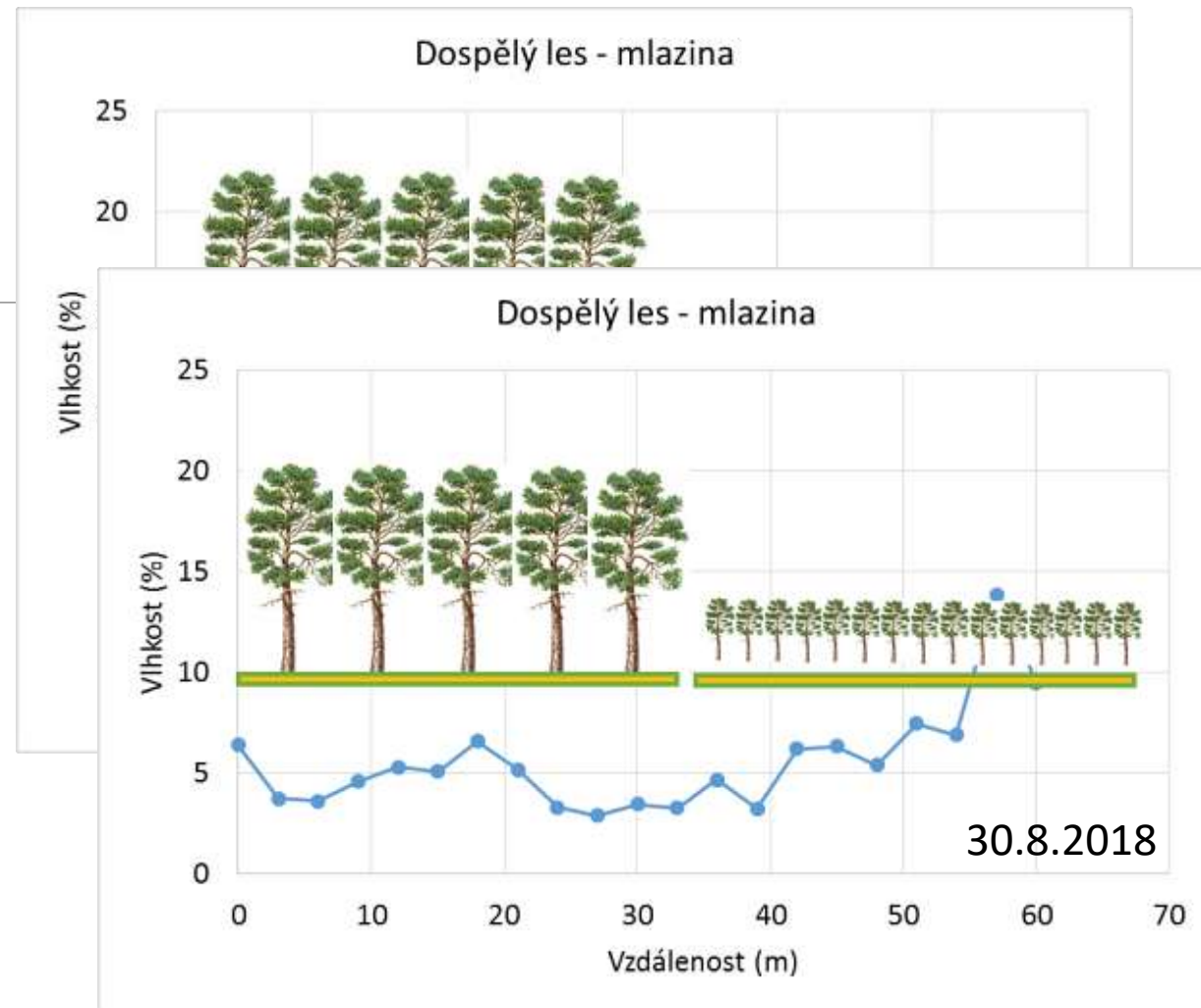
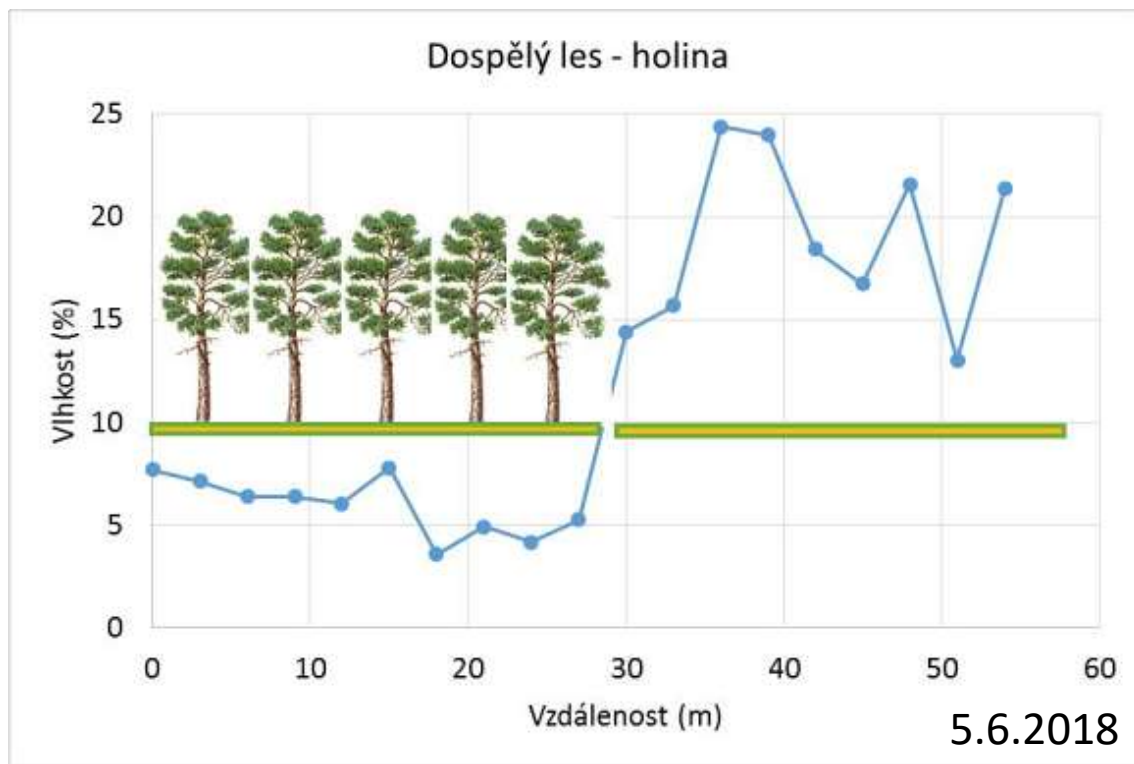


○ 5) Vztah vlhkosti půdy a polohy v porostu

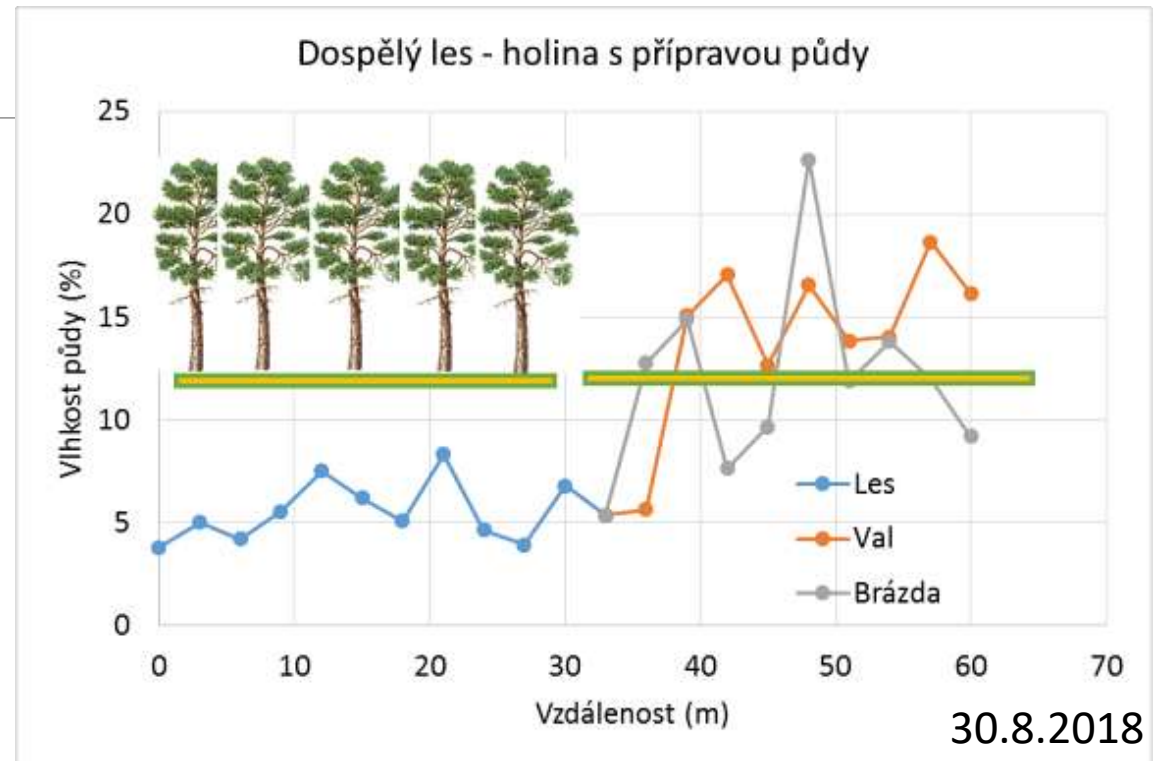
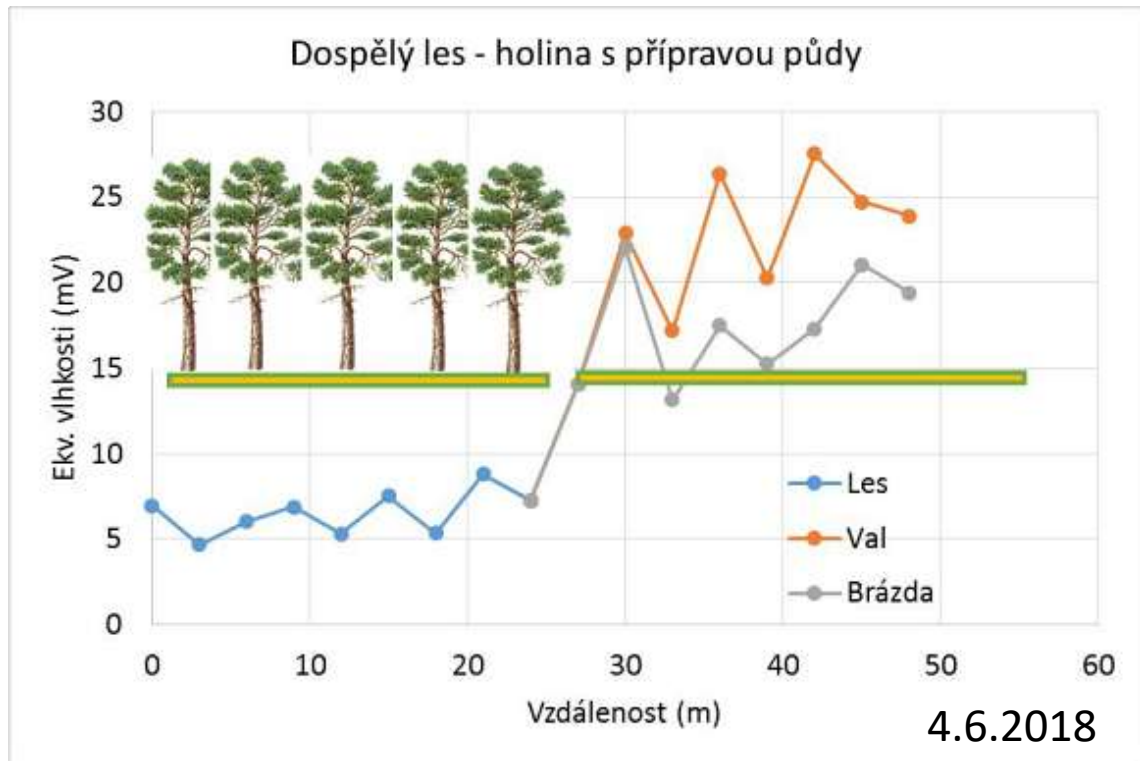




- Vlhkost svrchní vrstvy půdy
 - zvýšení vlhkosti půdy na holině je dočasné - vliv zapojení následného porostu.



- Vlhkost svrchní vrstvy půdy
 - zvýšení vlhkosti půdy na holině je dočasné - vliv zapojení následného porostu.



- Vlhkost svrchní vrstvy půdy
 - humusová vrstva valu způsobuje setrvačnost ve vlhkosti minerální půdy (snížení vlivu výparu).

Shrnutí...

- potvrzení **klíčové úlohy stromové složky** borového lesa v redukci vody protékající půdou a vlivu vegetační doby,
- zjištění **významného vlivu** charakteru přízemní vegetace, hrabanky a mikroreliefu na lokální průsak
- **pod porostem**: podkorunové srážky 74 až 86 % srážek volné plochy, z nich do hloubky 10 cm prosakovalo 40 až 47 %, do hloubky 70 cm jen 1,5 až 3,3 % (nejvíce v zimě),
- **po těžbě** zvýšení vlhkosti půdy v porovnání s lesním porostem i množství vody prosakující půdou: cca 59 % do hloubky 10 cm a 8 % do hlubších půdních horizontů (70 cm)
- **zapojená mlazina BO** již má obdobnou vlhkost svrchní půdy jako dospělý porost,
- **smrková podúroveň** konkuruje BO o vodu,

- na hlubších štěrkopíscích je borovice **odkázána pouze na srážkovou vodu**,
 - retenční schopnost půdy je nízká
-

- při dosavadním průběhu srážek je na daném stanovišti pod borovým porostem **průsak srážkové vody do podzemní vody nízký**,
- ...při běžné obnově ani běžná **holoseč na hlubších pleistocenních nánosech** pravděpodobně **nepředstavuje významné ovlivnění podzemní vody**.

-
- **Poděkování:** *Práce probíhají za podpory projektu TAČR TH02030823, NAZV QK1810415 a prostředků Ministerstva zemědělství v rámci institucionální podpory.*

- DĚKUJI ZA POZORNOST

