

■ Archeobotanika

- – disciplína zabývající se studiem rostlinných zbytků v archeologických situacích
- všechny rostlinné zbytky:
 - makrozbytková analýza
 - xylotomární a antrakotomická analýza,
 - fytolitová analýza
 - diatomární a jiné algologické analýzy
 - palynologie

Zachování rostlinných makro-, mikro-zbytků

- zamokřené sedimenty bez přístupu vzduchu (angl. waterlogged), nízké pH
- Vysušení – bez rozkladných organismů (angl. dessicated)
- procesem nedokonalého hoření-karbonizace (ang. charred)
- Mineralizací - pronikání minerálních solí (angl. mineralised)
- Otisky - v mazanici, na keramice, v sedimentu apod.

Makrozbytková analýza

Semena a plody, otisky listů, ale i jehličí, pupeny, plevy obilnin, zbytky slámy
- přesnější systematické určení než pylová zrna

Poznatky k:

- nejbližší okolí lokality - tj. pole, louky, rumiště, podmáčená stanoviště, lesy, křovinaté formace apod.
- hlavní užitkové rostliny (obilniny, luštěniny, ovoce, zelenina, koření, technické plodiny
- procesy domestikace hlavních druhů obilnin a luštěnin v průběhu pravěku.

Vzorky půdy se obvykle odebírají do plastických pytlů (obecně platí pravidlo, čím více, tím lépe). Posléze jsou proplaveny na sítích a usušeny. Nakonec jsou v nich pod stereoskopickou lupou vybrány a determinovány rostlinné makrozbytky.



Ječmen obecný – šestiřadý (*Hordeum vulgare* var. *hexastichon*)

Obilky ječmene z raně středověkého sídliště ve Stanicích
Rekonstrukce polohy obilek v klásku – středová souměrná obilka
a „deformované“ obilky krajní.

(foto V. Komárková)



Len setý
(*Linum usitatissimum*)
Ústí na Labem
středověká studna

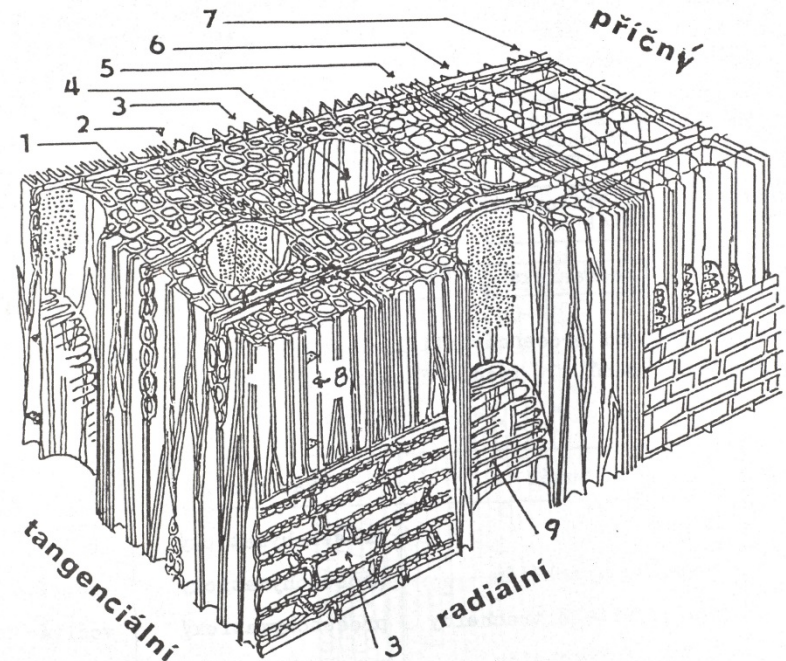
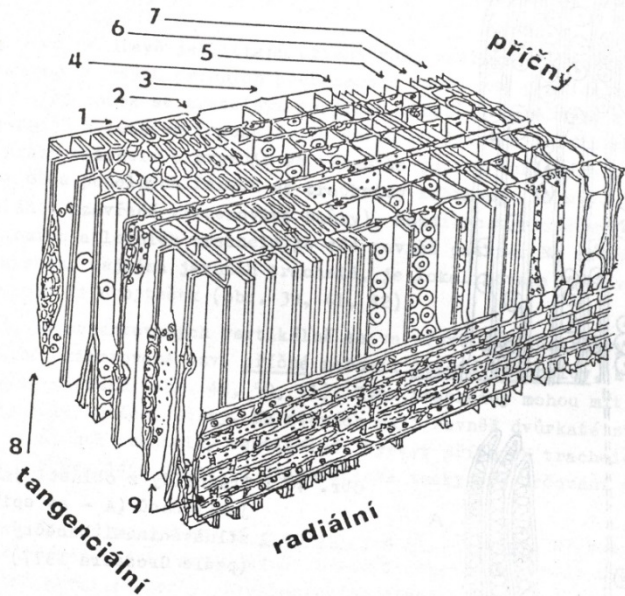
Xylotomární / antrakotomická analýza

– analýza zuhelnatělých (uhlíků) a nezuhelnatělých fragmentů dřev (dendrochronologie)

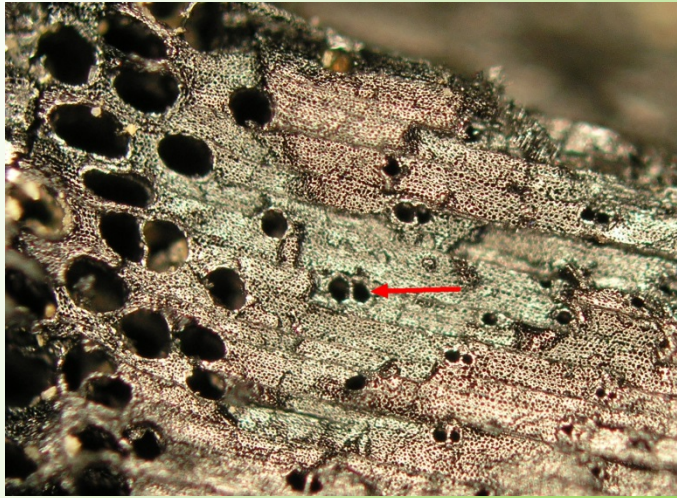
- využívání dřeva na sídlištích a pohřebištích (kulturní prvky využití různých druhů dřev, charakter, druh a charakter dřevěných konstrukcí, případně i typu řemeslné výroby)
- rekonstrukce lesní vegetace + exotická dřeva
- charakter materiální skladby archeologických souborů

listnáčů

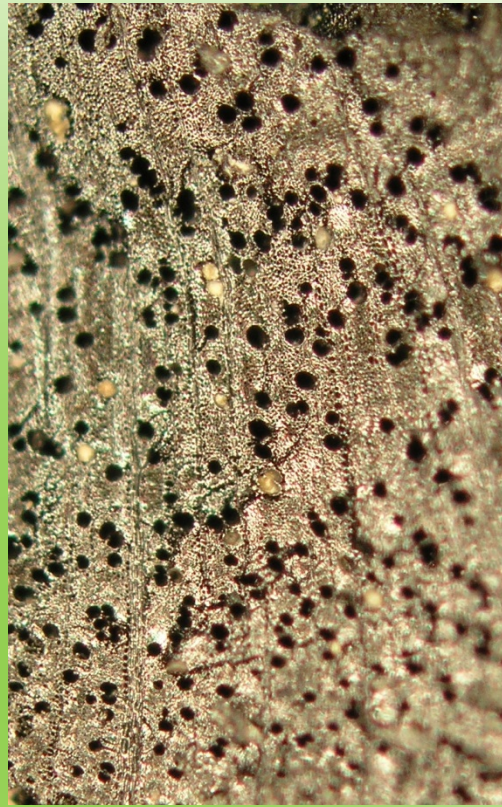
jehličnanů



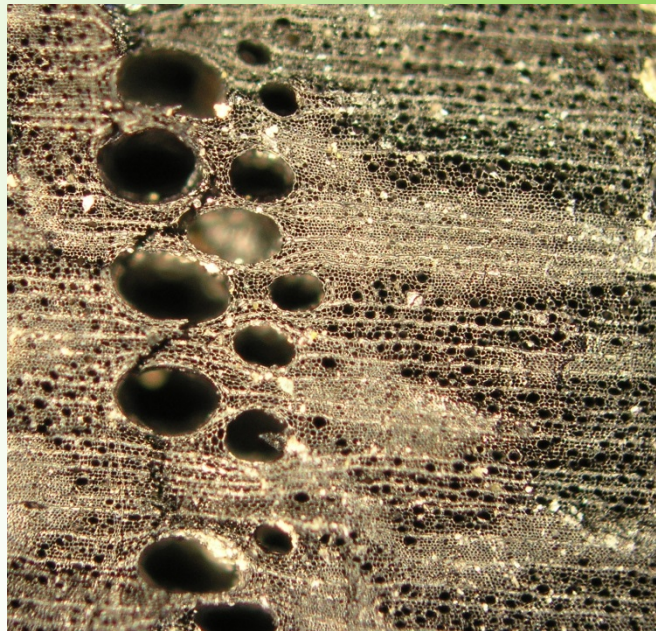
Typy uhlíků



Jasan (*Fraxinus* sp.)



Javor (*Acer* sp.)



Dub (*Quercus* sp.)



Krušina olšová (*Frangula alnus*)

Fytolity

Mikroskopické minerální útvary, které se vytvářejí v některých pletivech rostlin. Nejčastěji se jedná o inkrustace vznikající vně nebo uvnitř buněk

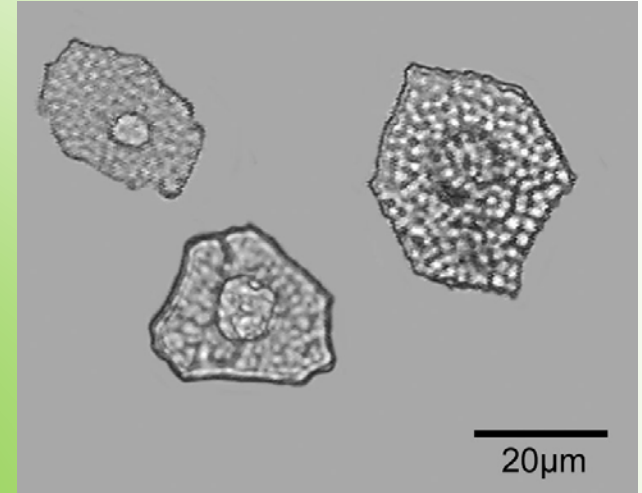
Chemické složení:

- oxid křemičitý – *Poaceae* – **dají se rozlišit rody obilnin,**
- *Cyperaceae, Equisetaceae, Boraginaceae*
- šřavelan vápenatý - *Urticaceae,*
- uhličitan vápenatý- *Fabaceae*

Po dekompozici nebo spálení rostlinného materiálu zůstávají (hlavně silikátové) v prakticky nezměněné podobě a dlouhodobě přetrvávají v půdě, sedimentech a dalších médiích.

Využití v archeologii a paleoekologii:

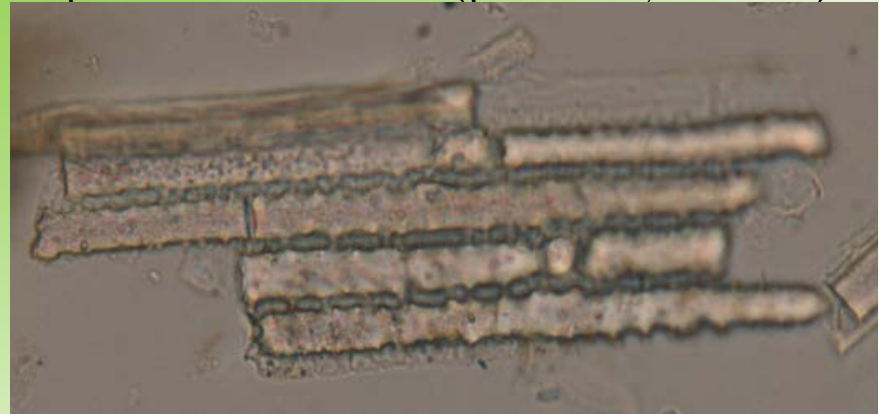
vysoká odolnost + dlouhodobě přetrvávají v půdě,



čeled' lipnicovité



Coprolit C1 –*Rhinoceros* (pleistocén, Jakutsko)



grass epidermis

Analýza rozsivek

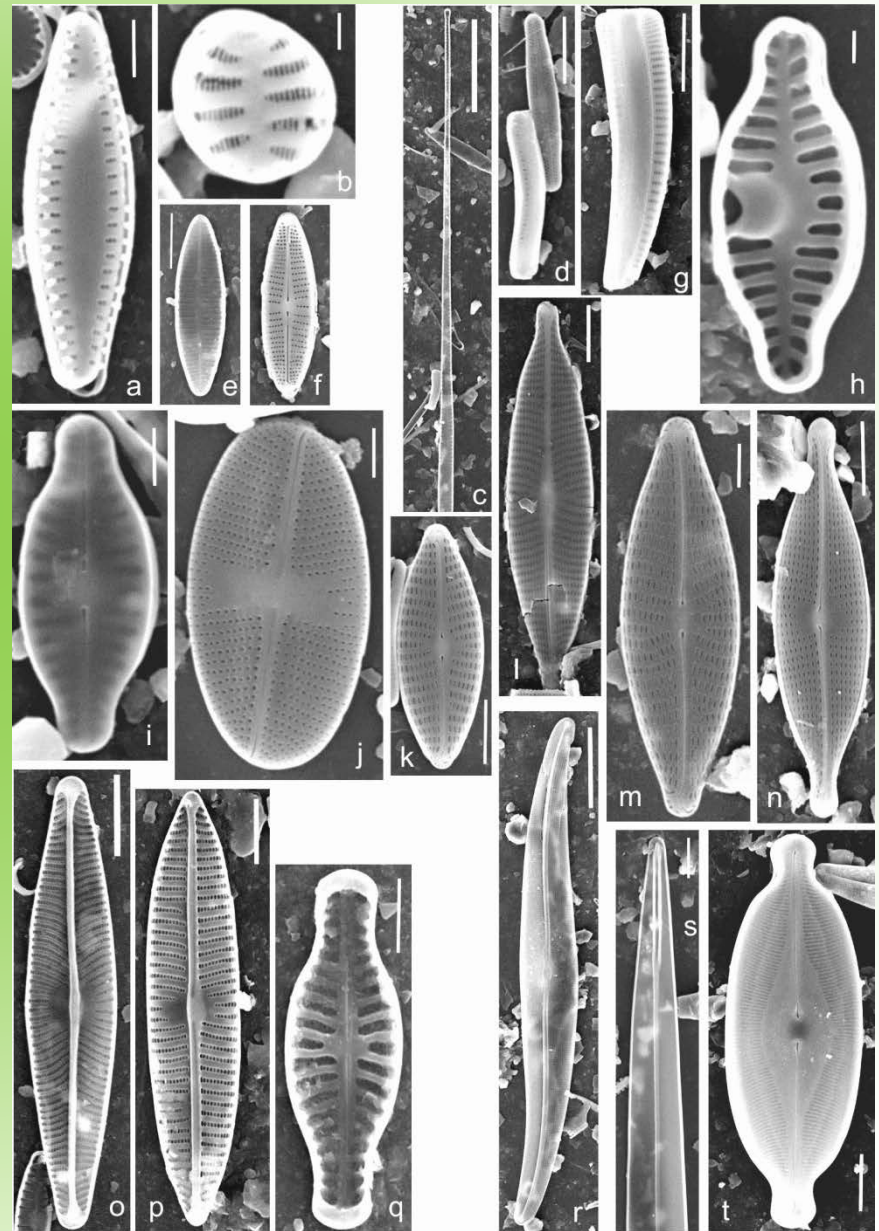
Rozsivky (Bacillariophyceae, starším názvem Diatomae)

Jsou to převážně vodní, mikroskopické, hlavně jednobuněčné řasy (Chromophyta).

Celá řada druhů má naprosto specifické nároky na nejrůznější ekologické faktory - obsah solí nebo znečišťujících látek ve vodě, rychlost proudění vody, teplotu atd.

saprobni index - stupeň znečištění vody organickými látkami, které se mohou ve vodě rozkládat.

"normální" vody 0-4 , kde je ještě přítomen kyslík,
Stupně 4 - 8 jsou pro vody odpadní, kde převládá anaerobní prostředí.



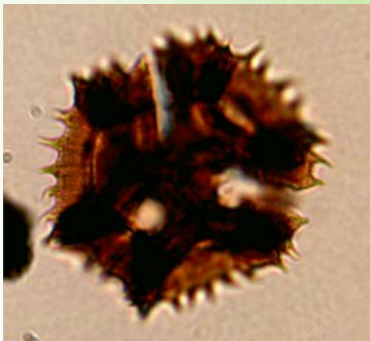
Palynologie

- zkoumá pylová zrna a spory a mořský i sladkovodní fytoplankton s acidorezistentními obaly.
(zběžně i ostatní tzv. acidorezistentní zbytky) - **palynomorfy**

- velká schopnost zachování (sporopollenin),
- morfologická rozmanitost,
- snadný transport (větrem, vodou a živočichy),
- kvantitativní výskyt – velká pylová produkce.

- Nejlépe se zachovávají ve **vlhkém kyselém prostředí**
- (např. rašeliny), méně v jemně klastických uloženinách
- – říční a jezerní sedimenty, spraše nebo jeskynní hlíny.
- Důležitým požadavkem je **absence oxidačních procesů**

20mm



Taraxacum - smetanka



Quercus - dub



Chenopodiaceae
- merlíkovité

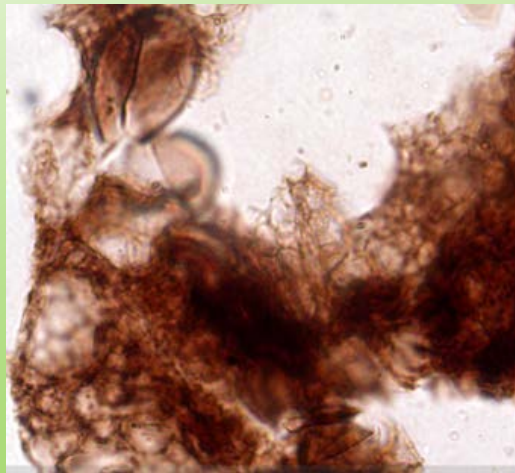


Castanea - kaštaovník



Abies - jedle

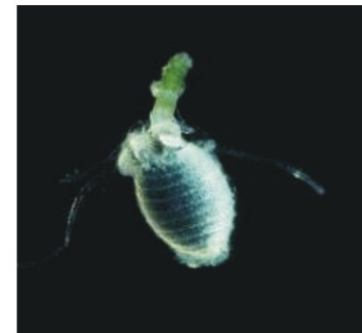
Nepylvé objekty



Salvinia natans parts of microsporangium and microspores



Chara connivens



Chara contraria

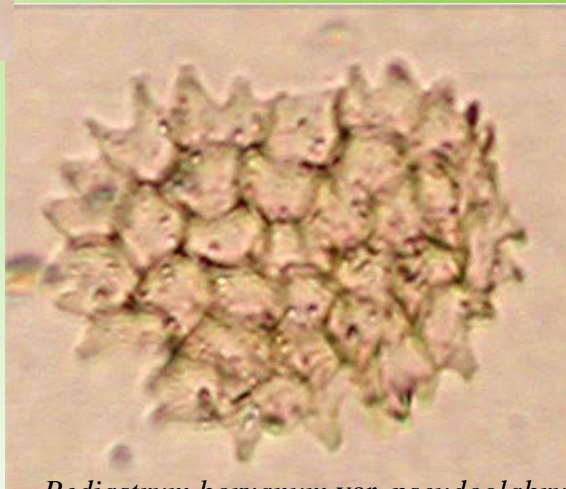
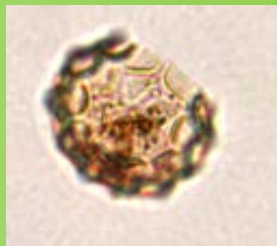


Gyrogonium
of Charophyta



Botryococcus

Řasy vodní
x půdní



Pediastrum boryanum var. *pseudoglabrum*



Zopfia rhizophila -
on decaying roots

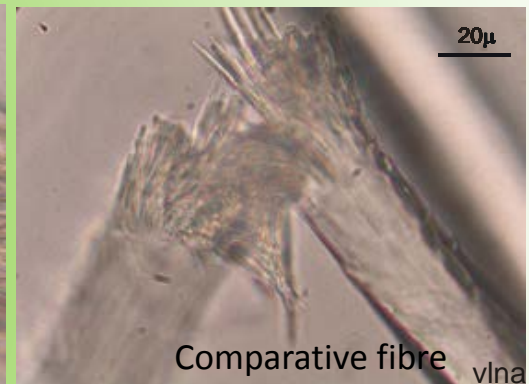
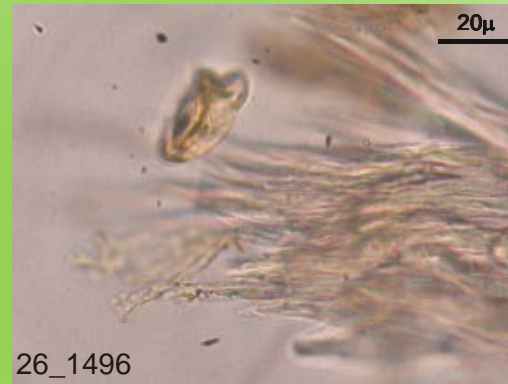
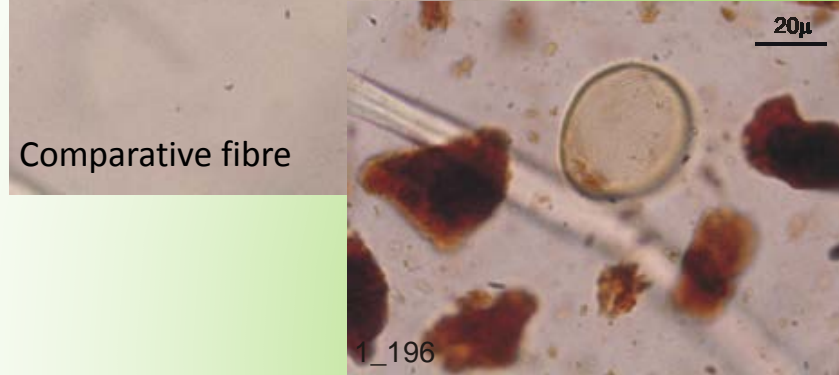
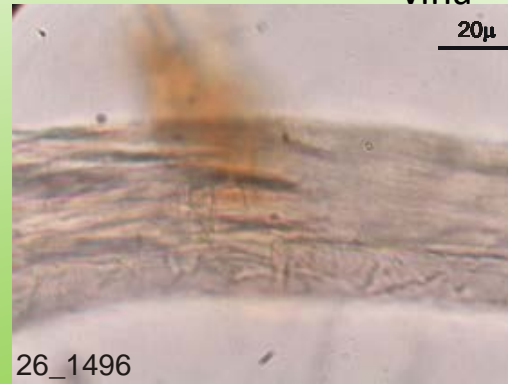
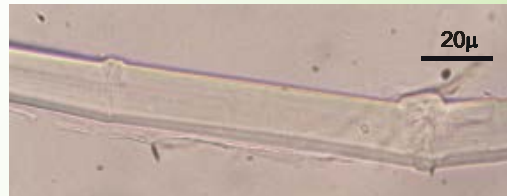
Spory hub
– koprofilní, saprofytní



vlákna

vlna

– len (*Linum*)



Grave no. 26_1496

Zvířecí srst



- velikost vzorků a četnost vzorkování záleží na charakteru sedimentů

1. **rašeliny** – vysoká koncentrace palynomorf cm^3 – pomalé ukládání sedimentu

- malé vzorky a odebírat i po 1 cm

2. **sediment s velkou příměsí horninového materiálu** – větší vzorky

- např. povodňové hlíny nebo spraše – rychlé ukládání velkých mas sedimentů

- rozptýlený org. materiál – nízká koncentrace p.



Ze sedimentů se získávají **macerací** - chemickou a mechanickou cestou se odstraní anorganické a organické látky s výjimkou pylových zrn a spor a ostatních rostlinných a živočišných zbytků

- např. kutin, chitin - proces trvá zhruba 4 dny

Na rozdíl od makrozbytkové analýzy častěji obraz širšího okolí lokality,
x druhové určení méně časté

Situace v profilech – **pylové diagramy** – procentuální zastoupení rostlinných typů v
hloubkových úrovních
vývoj rostlinného pokryvu + intenzita a charakter lidské činnosti

Více místní poměry: hustě zalesněné oblasti, lesní rašeliniště, malá jezírka, prameniště

Větší míra vegetace ze vzdálenějšího okolí: otevřené plochy - louky a pastviny, větší jezera, sedimenty
velkých řek + dálkový transport

Situace s výrazným vlivem člověka na šíření pylu: všechny kulturní vrstvy v prostředí sídlišť.

Speciální případy: koprolity, zbytky potravin v nádobách, mazanice a omítky, obsahy hrobů



rostliny hmyzosprašné x větrosprašné



Příklady palynologických studií na archeologických lokalitách

Jeskyně Balcarka



Přechod pleistocénu

a holocénu - oteplení, zvlhčení



Galium



Delphinium



Asteroideae



Chenopodiaceae



Artemisia



Alnus



Tilia



Sphagnum



Corylus

Rostliny v jeskyních nepůvodní – transport:

větrm (pouze jeskynní vchody), vodou a sedimenty, živočichy

- Selektivní zachování a akumulace palynomorfů v důsledku jejich rozdílné odolnosti a typu transportu

Možnost smíšení palynomorfů z různě starých sedimentů - zejména kvartérních a terciérních

Tell Arbid Abyad - SV Sýrie

Podle ¹⁴C dat a archeologických výsledků TAA zjištěno pozdně neolitické osídlení z **počátku šestého milénia BC (5 900 – 5730 BC)**. (Mateiciucová in print)

Podle Zoharyho (1973) současná flóra patří největší částí **irano-turanské provincii** soustředěné především v Syrské poušti – horká léta a chladné zimy (i se sněžením). **Převažují chudé pastviny, které vznikly vymýcením lesů a tisíciletí trvajícím zemědělskou činností.**

Lesy jsou omezeny na horské oblasti a pole na vlhčí nivy.

Vývoj klimatu:

Niklewski and Van Zeist 1970, Rossignol-Strick 1995,1999, Yoshinori et al. 2000, Van Zeist and Woldring 1980, Hole (2007)

- Zvyšování teploty a humidity po skončení **Dryasu** – expanze lesa – **především duby (10000 – 8600 BP)**
- **8600 do 6000 BP** – **pokles humidity**– dominuje savana přimíšenými duby a pistácikemi (pistachio phase) – první znaky odlesňování

- **Holocene climatic optimum (8000- 4000 BC)**

7700BC– **intenzivní odlesnění a kulturní šíření olivových hájů** (průměrná roční teplota 15°C, mírné zimy bez mrazů, suchá léta) ideální podmínky pro Neolitickou expanzi

7701- sušší lokální areály vzniklé odlesňováním (within these climatic optimum) **6200 BC**.

Po **3500** zvýšení pěstování ořešáku (*Juglans regia*)

- **Nejbohatší pylová spektra pocházela z výplně archeologického objektu 104, výplně hrnců, z kousků omítky (mazanice) a terasy wádí s keramikou.**

- dosvědčují výrazné ovlivnění člověkem – odlesnění, zemědělská činnost.

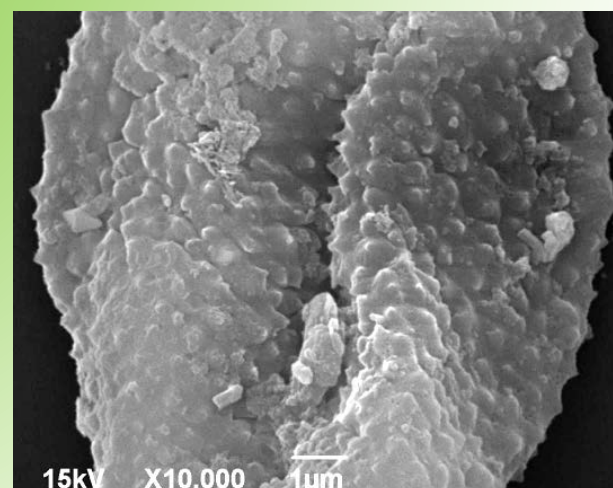
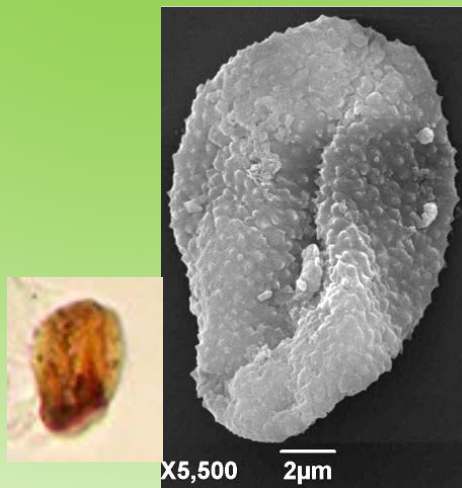
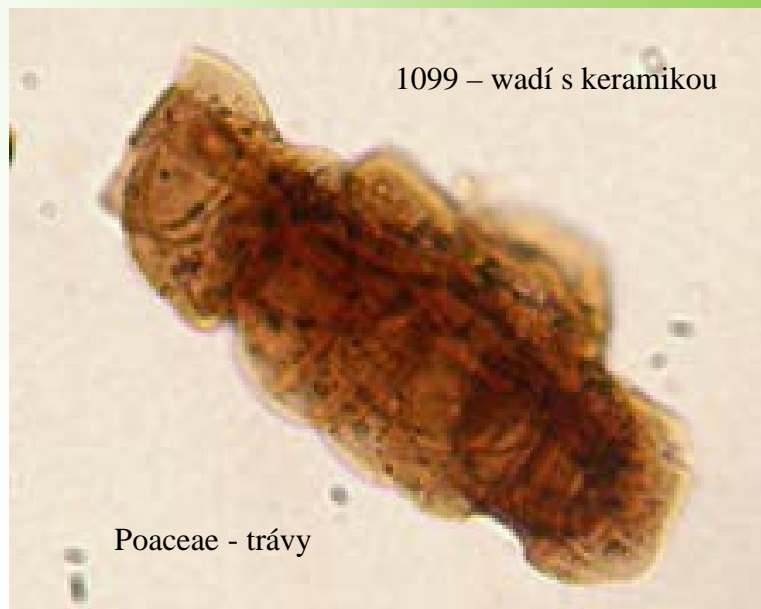
- Stromovitá vegetace se pravděpodobně vyskytovala jen v okolí vodních toků nebo míst s vyšší hladinou spodní vody.

- sušší klimatické podmínky, ale zdaleka ne tak aridní, jako panují na studovaném území v současnosti. Nálezy určených spor hub a cyst řas vylučují úplnou ariditu klimatu.

- Poměrně značný podíl rostlin s vyššími nároky na půdní vlhkost (většina Ranunculaceae) dosvědčuje existenci vlhčích areálů např. v blízkosti vodního toku (wádí, zavodňovací kanály)

Druh *R. trichophyllus* roste na okraji vod.

- Pylová spektra ze sedimentů wádí jevila značnou podobnost se spektry z rozložených omítek. Je proto pravděpodobné, že materiál omítek – mazanice - obyvatelé nabírali z vlhkých substrátů v okolí vodního toku.



Ranunculus (Batrachium) trichophyllus

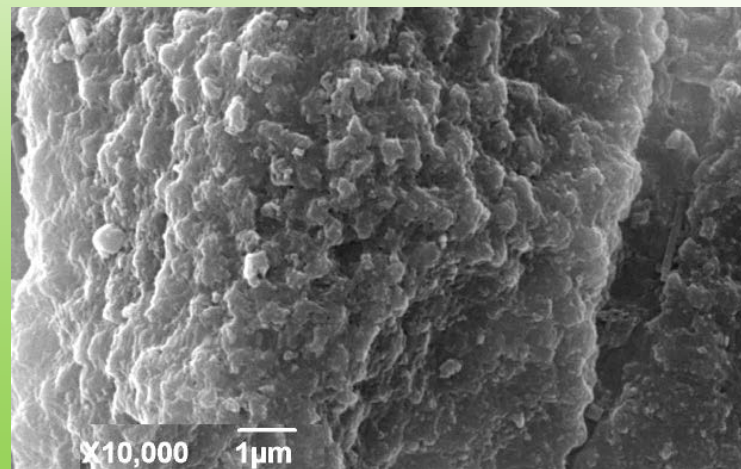
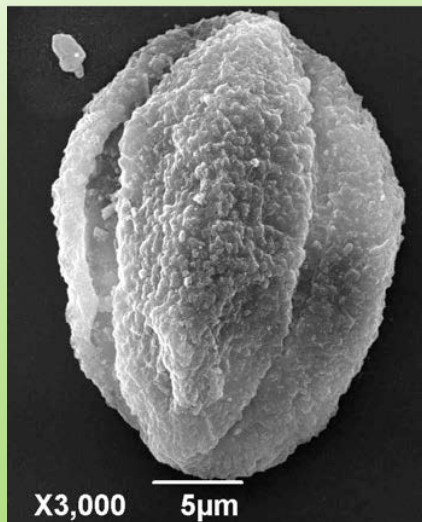
Stromovitá vegetace se pravděpodobně vyskytovala jen v okolí vodních toků nebo míst s vyšší hladinou spodní vody.



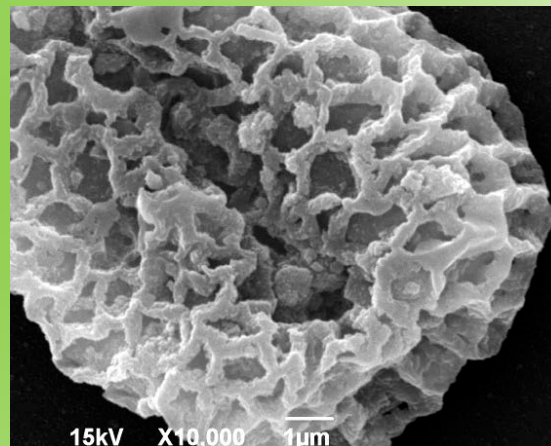
20 μ m



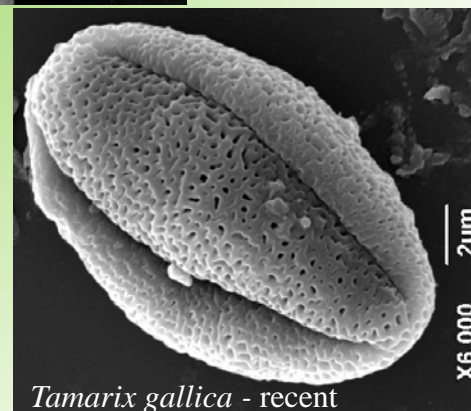
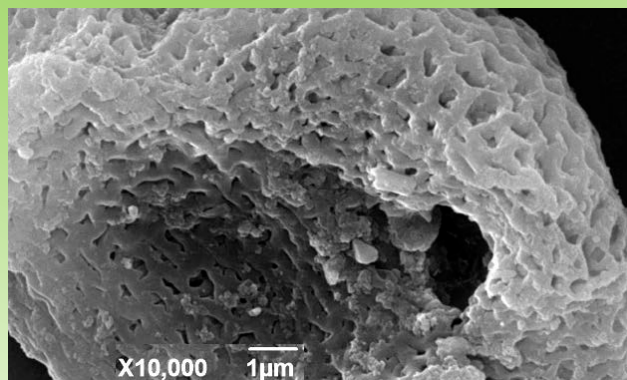
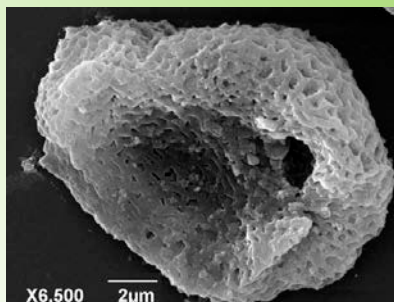
Quercus ilex type



Olea

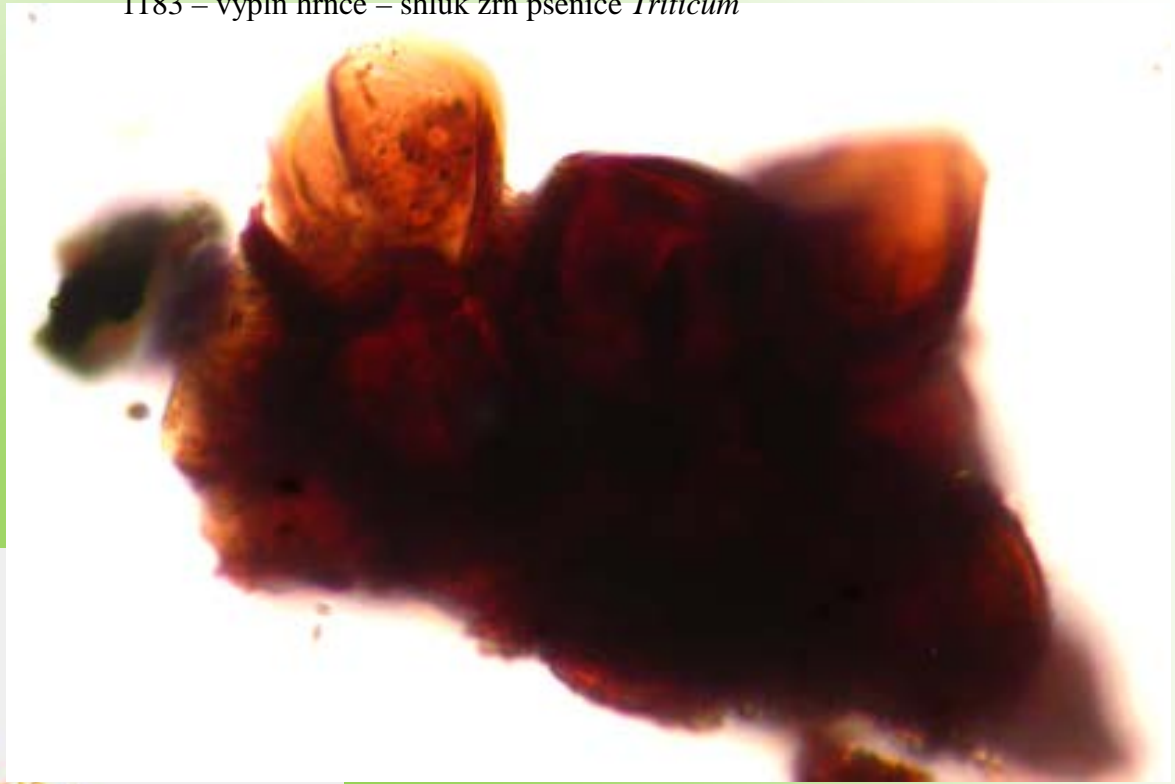


Tamarix



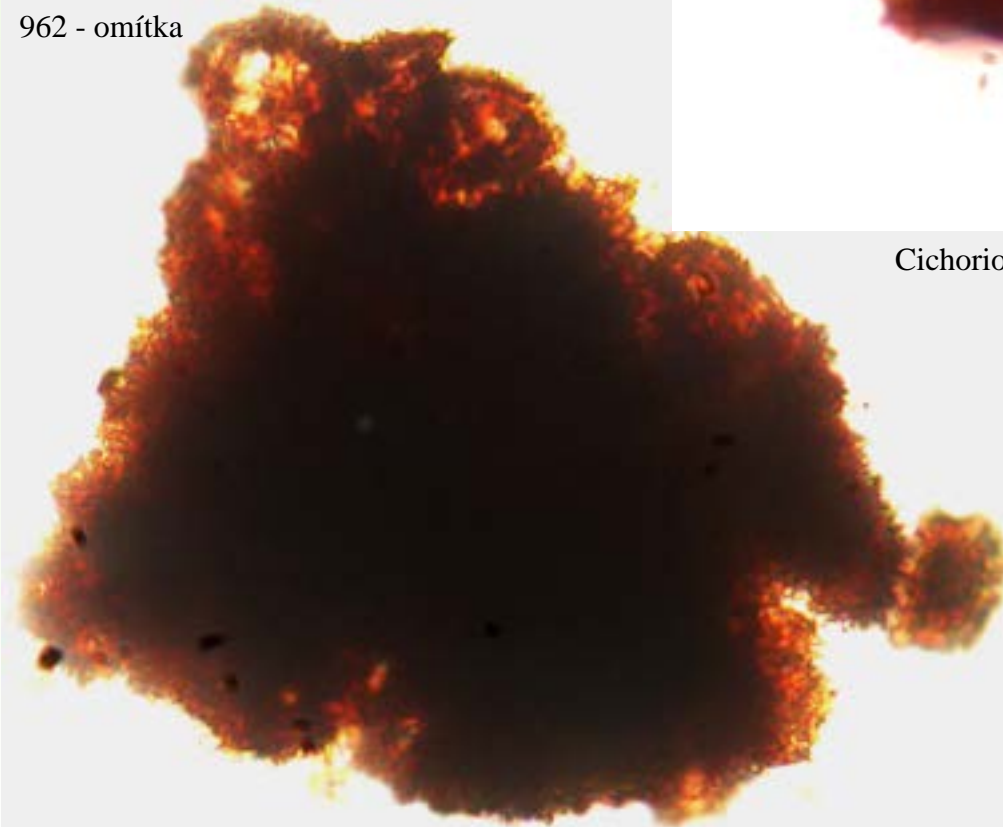
Tamarix gallica - recent

1183 – výplň hrnce – shluk zrn pšenice *Triticum*

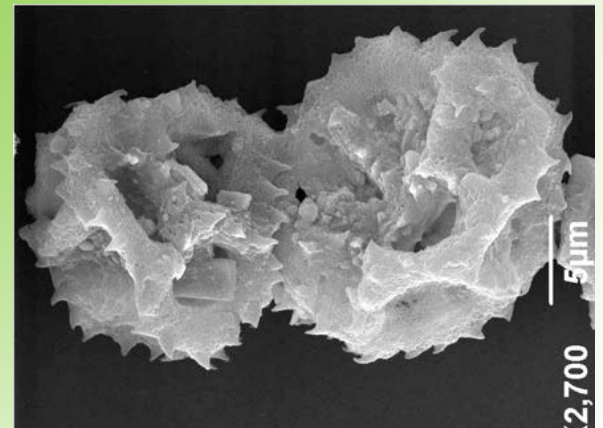


Hrnc 1168

962 - omítka



Cichorioideae

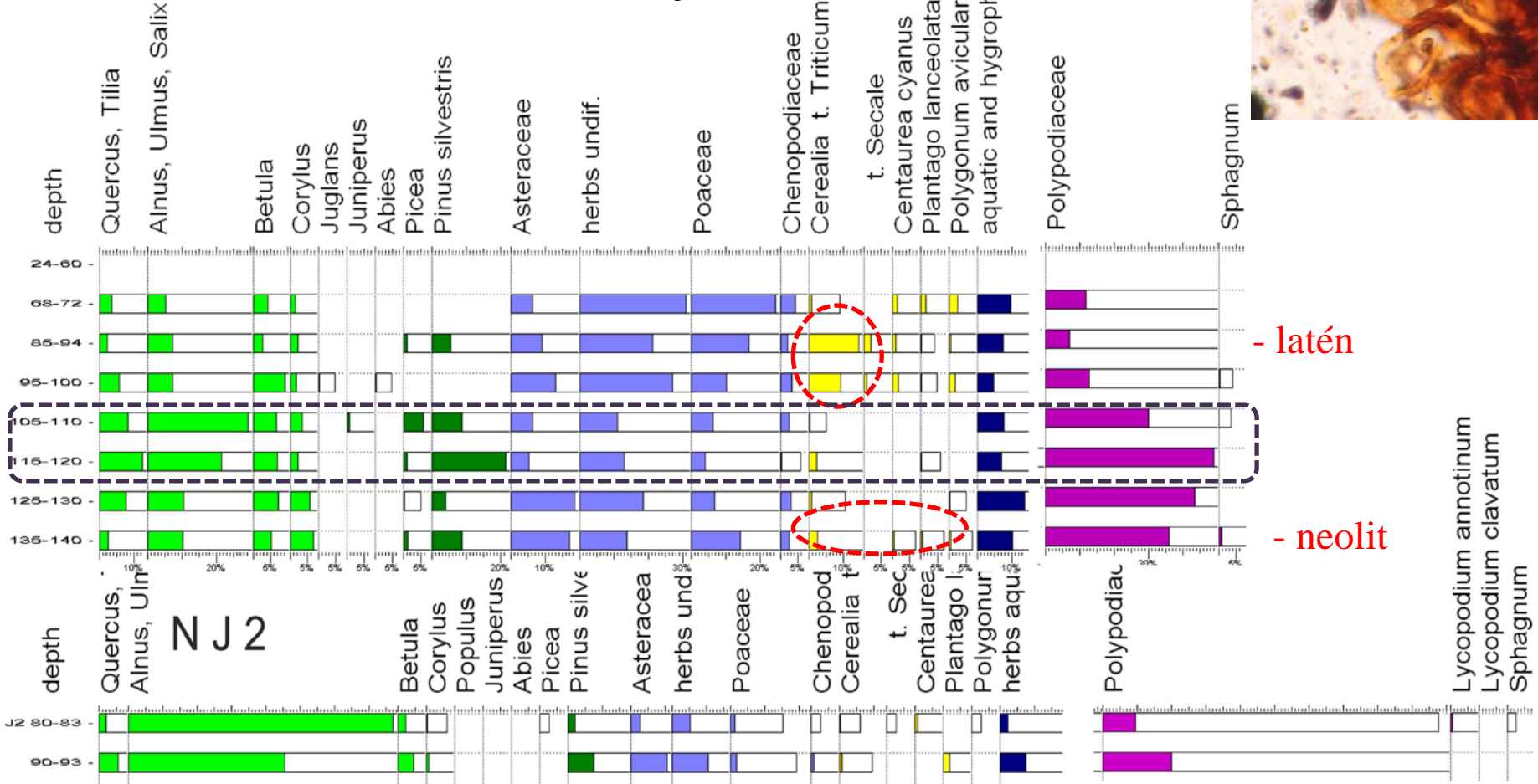


NP Podyjí

Nad horním Jejkalem 1

¹⁴C – J1: 93cm, (Poz-59582, **1445 ± 30 BP**, TOC, 0.8mgC)

¹⁴C – J1: 135 cm (Poz-59583, **6555 ± 35 BP**, TOC, 0.8mgC)



J1 -85-94 – tyčinky s pylem pšenice – blízkost osídlení, zpracování nezralých obilných klasů - osídlení

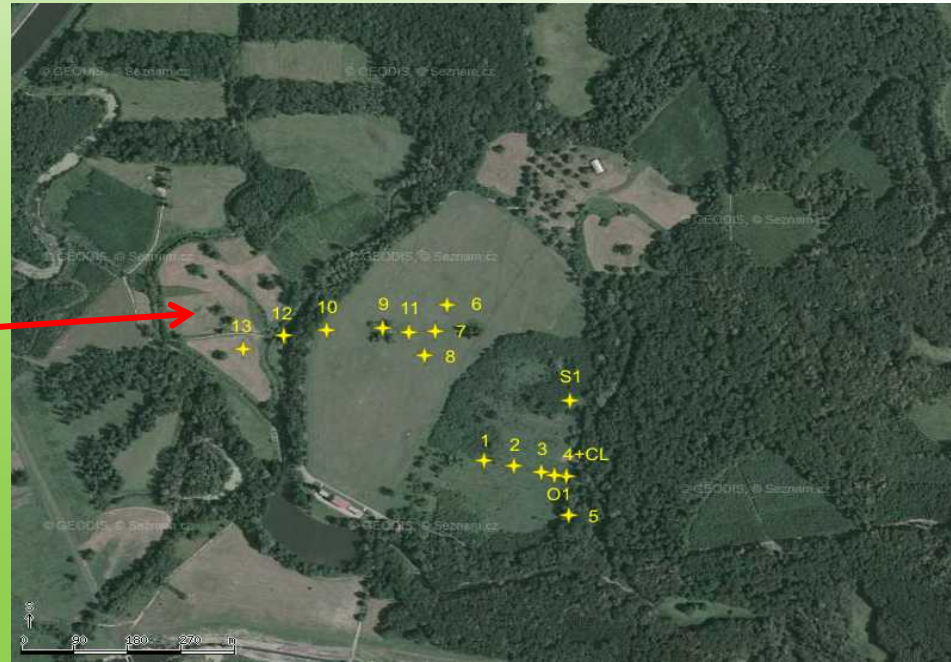
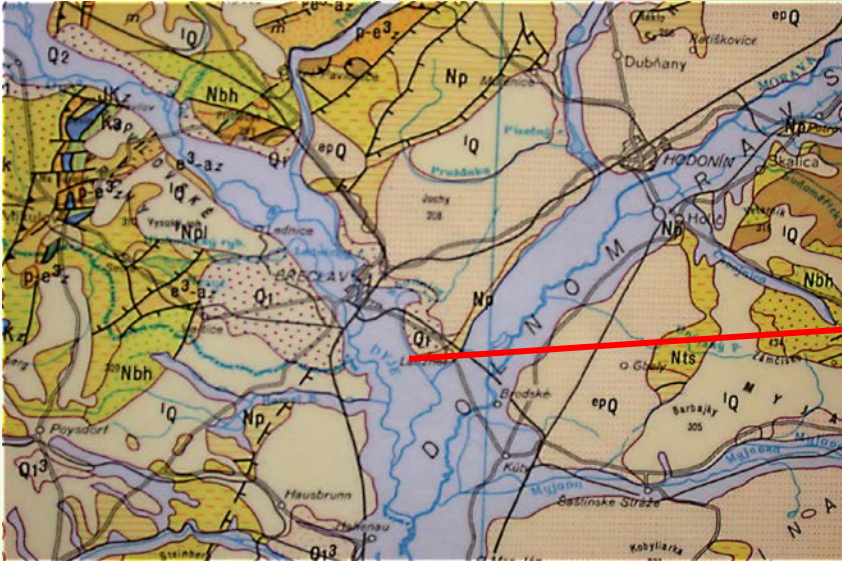
100 – 72cm – odlesnění, přibývání lučních porostů, vysušení

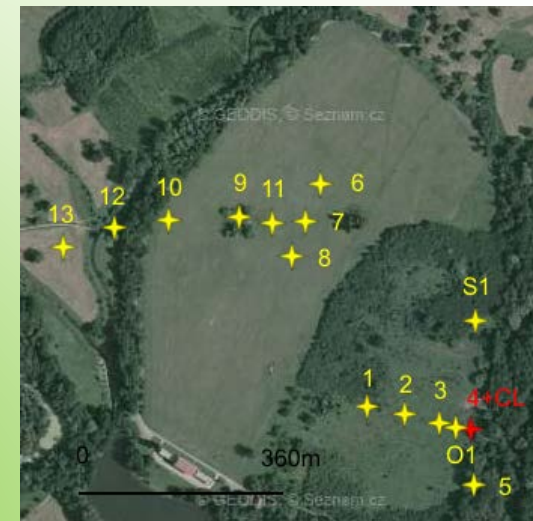
mezi 120 -105cm regenerace lesa, zejména lučních porostů a snížení zemědělské činnosti

135-140 - Obilniny už v neolitu, odlesnění

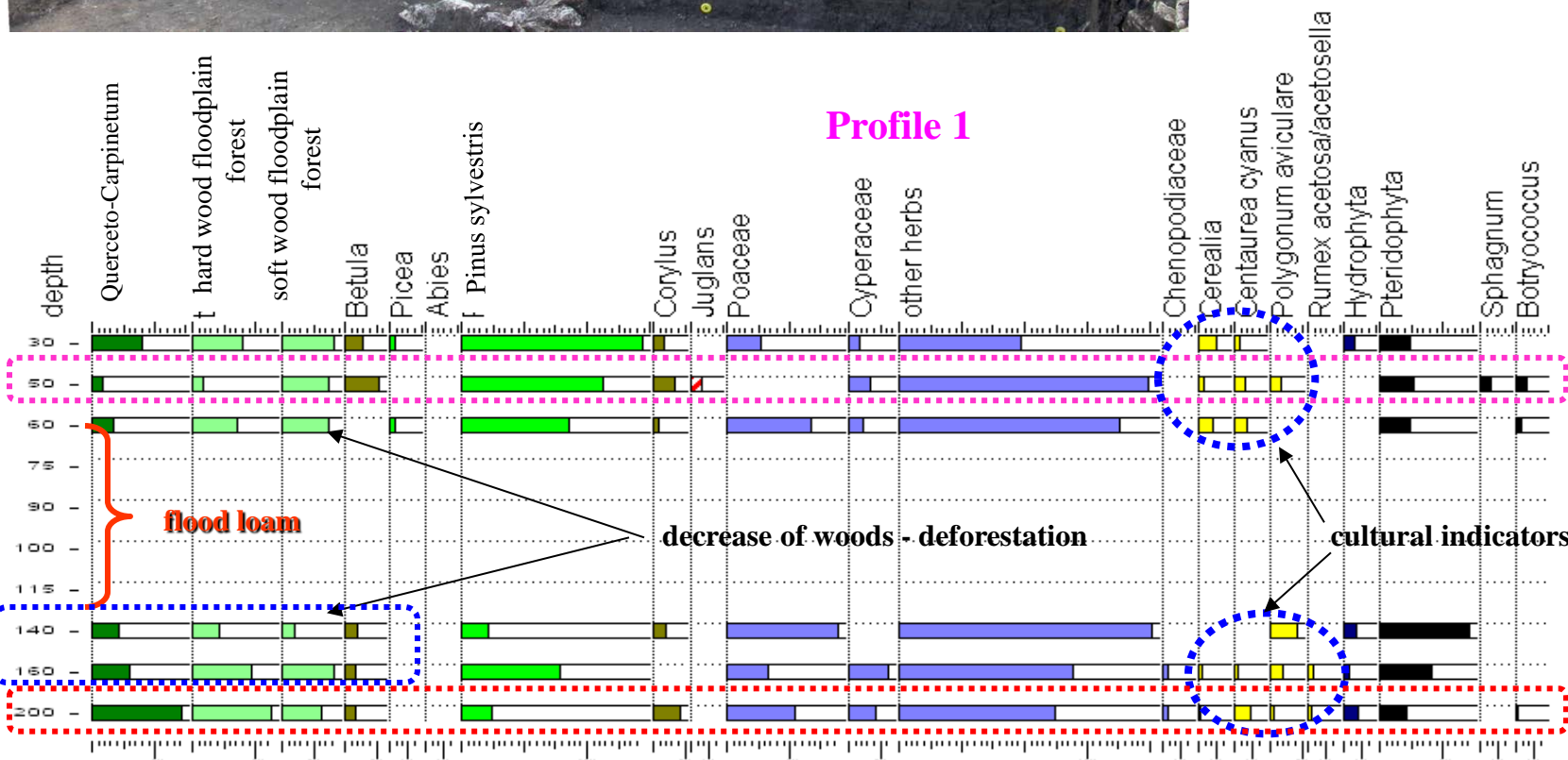
J2 – naprostá převaha lučních lesů, olše v tyčinkách – pozice profilu blíže vody

Pohansko - Slované - Velkomoravská říše





Profile 1



decrease of woods - deforestation

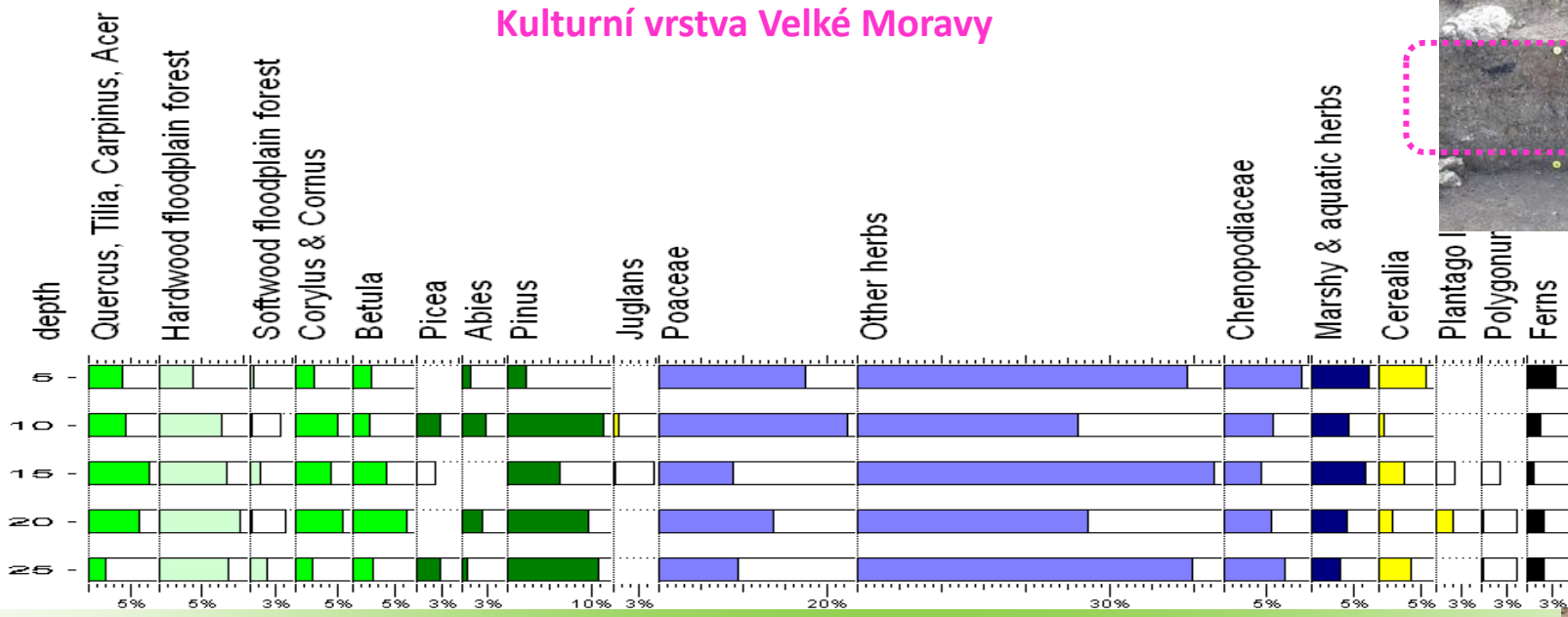
cultural indicators

Kulturní vrstva VM

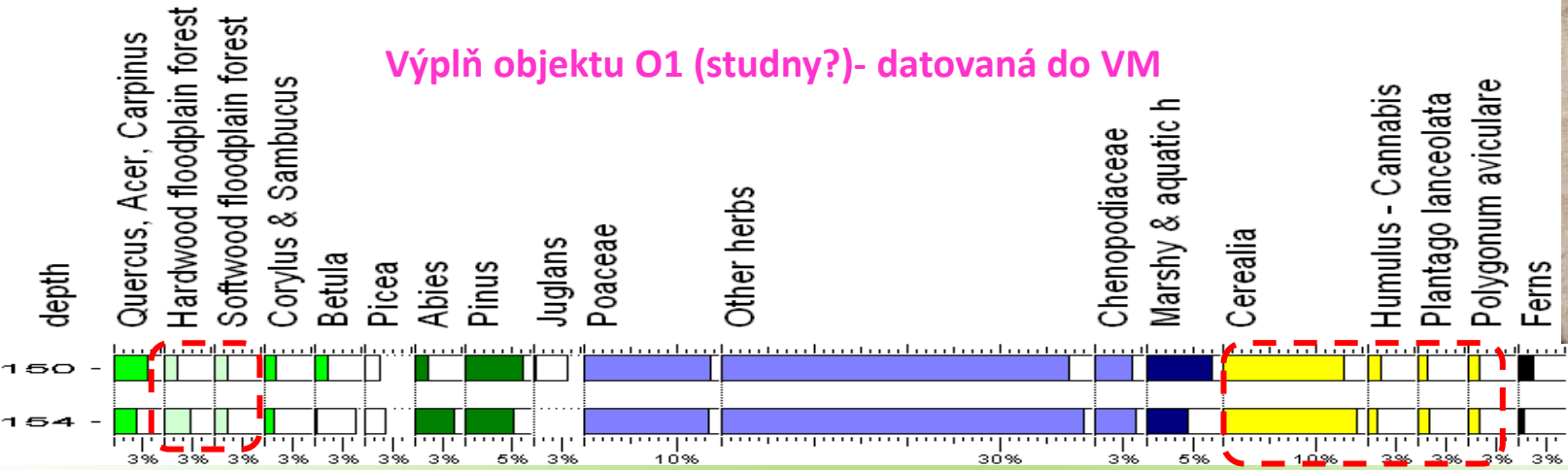
the horizon minimally influenced by human



Kulturní vrstva Velké Moravy



Výplň objektu O1 (studny?) - datovaná do VM



Euphrasia, Artemisia, Salvia, Plantago, Alchemilla, Urtica, Galium - vyšší koncentrace než v okolním prostředí - léčivky?

Vylévání výluhů.....



Povodeň 2006



Profile P3 – pod fortifikací

