

# KLASIFIKACIJA TALA

doc.dr.sc. Vesna Vukadinović

U prirodi nalazimo veliki broj različitih tala kao rezultat interakcijskog utjecaja pedogenetskih činitelja i djelovanja pedogenetskih procesa.

Postupak sistematskog grupiranja i razvrstavanja pojedinih tala prema nekim zajedničkim svojstvima (morfološka, kemijska, fizikalna) nazivamo *klasifikacijom tala*. Rezultat toga je klasifikacijski sustav – sistematika tala – pedotaksonomija (grč. *taxis* = red, raspored + *nomos* = zakon).

U svijetu egzistira više različitih sustava klasifikacija, ovisno o izboru prioritetnih kriterija. To su sovjetski, američki i europski sustavi.

# KLASIFIKACIJA TALA HRVATSKE

Klasifikacija tala Hrvatske – izvorno Jugoslavije (Škorić, A., Filipovski, G., Ćirić, M., 1972., 1973. i 1985.) je genetička s osnovama proizvodno-ekološkog vrednovanja tla.

Temeljena je na svojstvima koja su morfološki vidljiva i lako mjerljiva. Koriste se i neki internacionalni termini koji su predloženi za pedološku kartu svijeta (FAO/UNESCO, 1974).

# MORFOLOŠKA SVOJSTVA TLA

Tlima u prirodi svojstven je određeni oblik, odnosno morfologija (lat. *morfa* = oblik, izgled). Morfološka svojstva tla su odraz njegove geneze, dinamike i evolucije.

## a) vanjska morfologija (ektomorfologija)

☆ reljef, živi i mrtvi pokrov tla

## b) unutrašnja morfologija (endomorfologija)

☆ izgled profila ili vertikalnog presjeka tla

☆ građa ili sklop profila tla, dubina, boja, tekstura, specifične novotvorevine.

# BOJA TLA

**Boju tla određuje kemijski i mineraloški sastav tla. Sve boje su kombinacija tri osnovne: *crne, crvene i bijele*.**

1. siva, tamnosiva, crna i ponekad smeđa rezultat su većeg ili manjeg sadržaja humusa
2. do različitog stupnja hidratizirani ili bezvodni oksidi trovalentnog željeza su uzrokom rudosmeđe, smeđe, žućkaste, žute i crvene boje
3. bijela boja je posljedica prisustva  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{CaCO}_3$ , kaolina te hidroksida aluminija ( $\text{Al}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ )
4. spojevi dvovalentnog željeza (ferosulfati, ferofosfati) daju zelenkaste, sivoplave i plavkaste nijanse.

Zbog mnogobrojnih kombinacija boja koriste se atlas boja - **Munsell color chart**

- ✦ Hue – osnovna boja (npr. crvena, žuta, ...)
- ✦ Value – procjena svjetlije ili tamnije
- ✦ Chroma – intenzitet

Primjer:

10YR5/6

Hue 10YR - strana

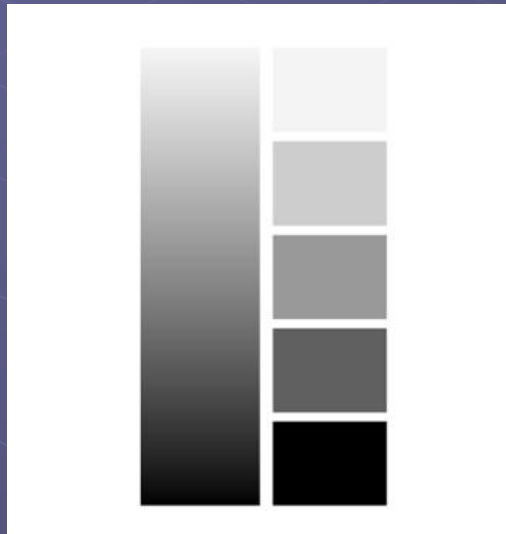
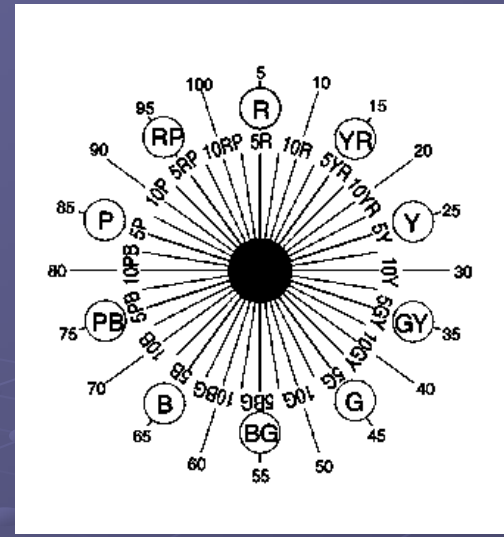
Value 5 - red

Chroma 6 - kolona

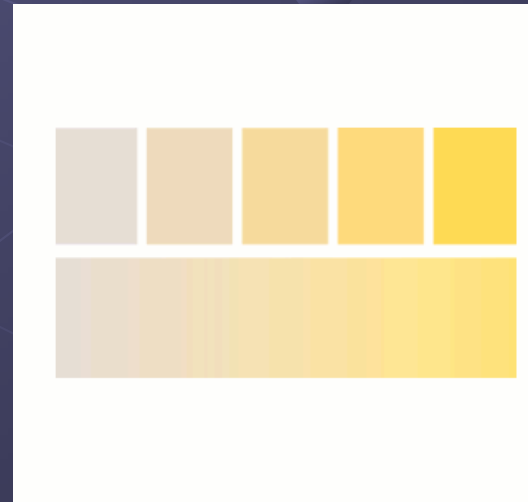




**HUE**



**VALUE**



**CHROMA**







# Osnovni horizonti tla

- O - organski površinski** - leži iznad mineralnog dijela tla u pretežno aerobnim uvjetima;
- (A) - inicijalni** - biološki aktivni površinski dio profila u kome se razvija glavina korijena i počinju se formirati strukturni agregati;
- A - humusno akumulativni** - humificirana organska tvar koloidnog karaktera izmiješana je s mineralnim dijelom u formi organomineralnog kompleksa;
- E - eluvijalni** - leži ispod O ili A horizonta. U njemu se odvija proces eluvijacije (ispiranja) gline, humusa ili seskvioksida ( $R_2O_3$ ). Obično je svjetlije nijanse od horizonata s kojima graniči;

***B - iluvijalni*** – u njemu se akumuliraju komponente isprane iz E horizonta;

***(B) - kambični (cambio = izmijeniti)*** - leži između O ili A horizonta i C ili R horizonta, od kojih se razlikuje smeđom, žutom ili crvenom nijansom u boji, uništenom primarnom strukturom stijene, a često i povećanim sadržajem gline; horizont argilosinteze;

***C - rastresiti matični supstrat*** - ne pokazuje nikakve znakove izmjena pod utjecajem pedogenetskih procesa koji su karakteristični za ostale horizonte;

***R - čvrsta stijena***;

***G - glejni*** - pokazuje znakove redukcije i sekundarne oksidacije u stalnim ili povremenim anaerobnim uvjetima. Plavičasta, zelenkasta ili siva boja, s rđastim mazotinama po površini agregata;

***g - pseudoglejni*** - djelovanjem stagnirajućih površinskih voda uz naizmjeničnu pojavu mokre i suhe faze. Karakterizira ga mramoriranje;

***T - tresetni*** - slabo razgrađena organska tvar akumulirana u anaerobnim uvjetima;

***P - antropogeni*** - nastaje obradom, miješanjem i homogeniziranjem više prirodnih horizonata ili slojeva i unošenjem organskih i mineralnih tvari radom čovjeka.

***Prijelazni horizonti*** obilježavaju se oznakama za oba susjedna horizonta, a na prvo mjesto se stavlja simbol horizonta čija su svojstva dominantna, npr. AO.

***Složeni horizonti*** - u njima se istovremeno odvijaju dva procesa čije su morfološke posljedice vidljive, a obilježavaju se s dva simbola pomoću razlomkove crte, npr. A/E.

***Označavanje slojeva*** - u nerazvijenim nanosnim tlima označavaju se rimskim brojevima. Iste oznake upotrebljavaju se za oznaku litološkog diskontinuiteta. Ako postoje dokazi o litološkom diskontinuitetu, uz oznaku horizonta gdje promjena nastaje stavlja se redni broj, npr. IC, IIC ili A-E-II B.

# Slojevi – Aluvijalno tlo



# FORME HORIZONATA I POTHORIZONTI

*Pothorizontima* nazivamo dijelove osnovnih horizonata koji se u okviru jednog osnovnog horizonta mogu izdvojiti kao posebne zone, npr. Gr, Gso, Ol, Oh.

Ako se osnovni horizont u cjelini pojavljuje u različitim karakterističnim modifikacijama, nazivamo ga različitom *formom* istog horizonta, npr. Amo, Aoh, Bh, (B)v.

## ***O - horizont***

***OI*** – organska prostirka (eng. *litter* = listinac) u kojoj se jasno razlikuju dijelovi biljaka koji nisu međusobno povezani micelijima gljiva. Svojestven je šumskim tlima;

***Of*** – pothorizont polurazgrađenih organskih ostataka (fermentacija) u kojem se makroskopski teško razlikuje primarna struktura biljnih ostataka (sirovi humus);

***Oh*** – razgrađeni organski (humificirani) pothorizont u kojem se ne razlikuje struktura organskih ostataka sa sporadičnim primjesama mineralnih zrna, naročito na kontaktu s mineralnim dijelom.



## ***A – horizont (forme)***

***Amo – molični*** (*mollis* = mek, blag) odlikuje se slijedećim svojstvima:

- ☆ dubina preko 10 cm, ako leži na tvrdoj stijeni, odnosno preko 25 cm, ako je ukupna dubina soluma preko 75 cm ili dubina veća od 1/3 ukupne dubine soluma, ako je ovaj plići od 75 cm;
- ☆ dovoljno izražena struktura tako da ne postaje tvrd i masivan kada se osuši;
- ☆ zasićenost bazama  $> 50\%$ , pretežno  $\text{Ca}^{2+}$  i  $\text{Mg}^{2+}$  ionima;
- ☆ tamna boja;

***Aum – umbrični*** (*umbra* = sjena) modifikacija humusno akumulativnog horizonta koja po boji i dubini odgovara moličnom horizontu, ali ima niži stupanj zasićenosti bazama (ispod 50%) i slabo izraženu strukturu, što ga čini tvrdim i masivnim u suhom stanju.

***Aoh - ohrični*** (*ochros* = blijed) modifikacija humusno akumulativnog horizonta svjetlije boje, plići od moličnog i umbričnog, slabo izražene strukture, pa je tvrd i kompaktan u suhom stanju.

# Černozem



**Amo**

**AmoC**

**C**

# Rendzina



**Amo**

**AmoC**

**C**

## ***B – horizont (forme)***

***Bt – argiluvlični iluvijalni*** (*argilla* = glina, *luo* = ispirati) - zona akumulacije gline isprane iz E horizonta. Povećan sadržaj gline mora se sa sigurnošću utvrditi probom pod prstima. Pod povećalom se uočavaju koloidne opne oko krupnijih zrna i strukturnih agregata ili na zidovima krupnijih pora;

***Bh – humusno iluvijalni*** - zona u kojoj se pretežno akumulira humus ispran iz O i E horizonta u uvjetima kisele reakcije. Ima čokoladno smeđu do crnu boju i pjeskovitu teksturu;

***Bfe – željezno iluvijalni*** (*ferrum* = željezo) - zona u kojoj se pretežno akumuliraju seskvioksidi isprani iz E ili Bh horizonta u uvjetima kisele reakcije.

## ***(B) – horizont***

***(B)v*** - modifikacija koja nastaje oksidativnim i hidrolitičkim raspadanjem primarnih minerala in situ i argilosintezom; predstavlja potpuno izmijenjenu stijenu, a vezan je za silikatne supstrate;

***(B)rz*** – nastaje pretežno rezidualnom akumulacijom (*rz* = residum) pri razgradnji karbonatnih stijena (vapnenac i dolomit).

## ***G – horizont***

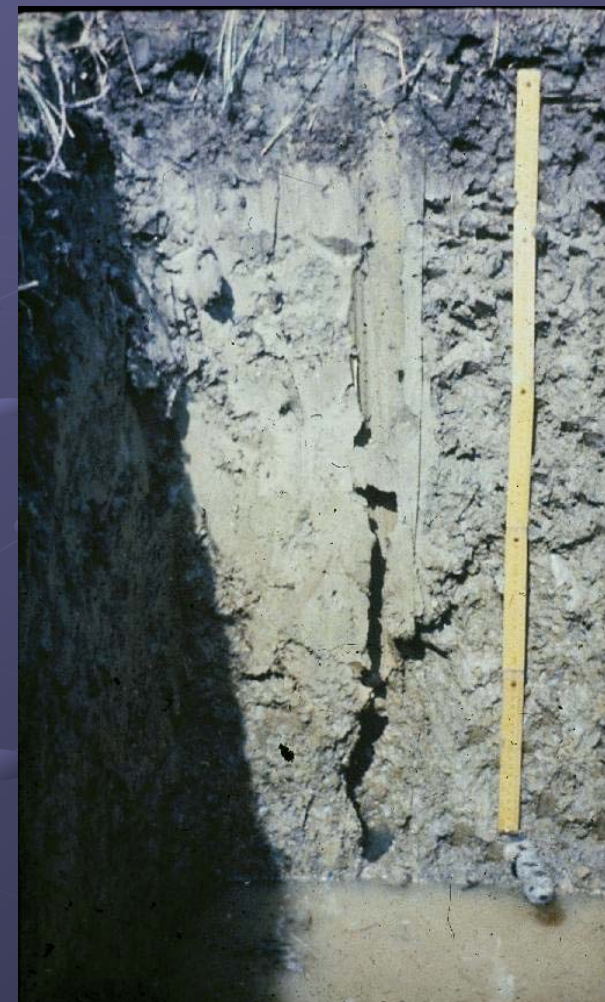
***Gso*** – sekundarno oksidirani dio G horizonta s dominacijom rđastih mazotina nad sivo zelenim i plavičastim reduciranim mikrozonama;

***Gr*** – voda permanentno stagnira te dominiraju reducirane sivozelenkaste i plavičaste mikro zone.

**Hipoglej**



**Epiglej**



**Amfiglej**



# Eutrični kambisol



**Aoh**

**(B)v**

**C**

**Crvenica**

**A**

**(B)rz**

**R**



# Luvisol



**A**

**E**

**Bt**

**C**

## ***T – horizont***

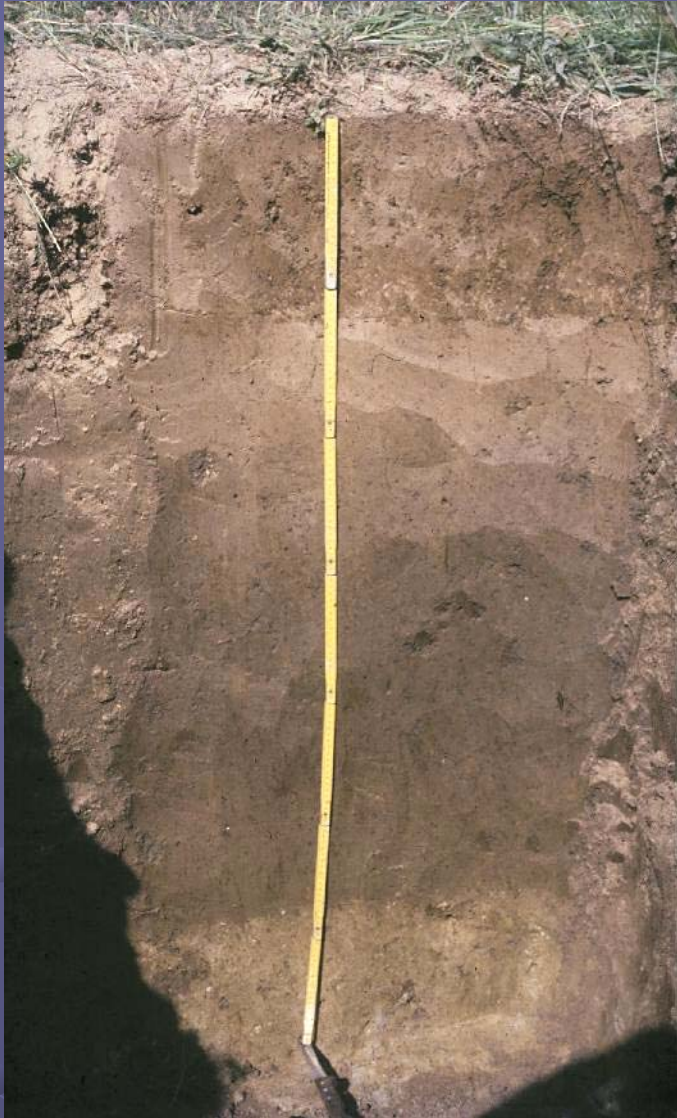
***Tfi – fibrični*** - vlaknasta, slabo humificirana (manje od 1/3) organska tvar;

***The – hemični*** - (*hemisis* = polovičan), srednje razgrađena (1/3 do 2/3) organska masa;

***Ts – saprični*** - (*sapros* = truo), jako humificirana (više od 2/3) organska tvar.



## Semiglej



**A**

**AC**

**C**

**G**

## Pseudoglej



**A**

**Eg**

**Bg**

**C**

# SPECIFIČNE NOVOTVOREVINE

Usljed premještanja mineralne i organske tvari tijekom geneze i evolucije tla u solumu nastaju ***nakupine*** (novotvorevine). Razlikuju se od ostale mase soluma vanjskom morfologijom, bojom i kemijskim sastavom, a mnoge su specifične za određene tipove, odnosno horizonte tla.

- ✦ ***nakupine lakotopivih soli Na, Mg, Ca*** koje se pojavljuju u halomorfnim tlima (iscvjetanje sode na površini tla tijekom ljeta, kora ili bijele žile Glauberove soli –  $\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ ;

- ✦ ***iscvjetanja i konkrecije gipsa*** u aridnim i semiaridnim područjima u obliku kore, pjega, micelija ili konkrecija (tzv. zemljina srca);
- ✦ ***nakupine  $\text{CaCO}_3$***  (vapnene pjege i mrlje u dubljim slojevima ispranih tala; pseudomiceliji i praporne lutke u černozemima);
- ✦ ***izlučine i nakupine seskvioksida, željeza, aluminijska i mangana*** u tlima humidnih područja (pjege, jezičci, žile i mazotine najčešće rdastosmeđe ili žućkastordžaste boje), tamne prevlake strukturnih agregata, iscvjetanja vivijanita plavkaste boje;
- ✦ ***nakupine  $\text{SiO}_2$***  u obliku bijele kremene prašine na površini strukturnih agregata ili bjelkastih jezičaka, žila i džepova;

✦ ***nakupine izlučevine i organske uklopine***

(korijenje, miceliji gljiva, pjege, jezičci humusnih kiselina, sedimenti humata)

✦ ***različite tvorevine faune tla*** - hodnici kišnih glista, larvi insekata, koproliti (ekskrementi kišnih glista), krotovine (hodnici krupnijih rovilica: krtice, miševi, hrčci, ...).

Neke od navedenih specifičnih pedodinamskih tvorevina mogu se evidentirati tako da se u označavanju horizonata i pothorizonata dodaju kao simboli. Najčešće korišteni simboli su:

## Solončak- iscvjetanje soli



## Solonec - alkalna reakcija



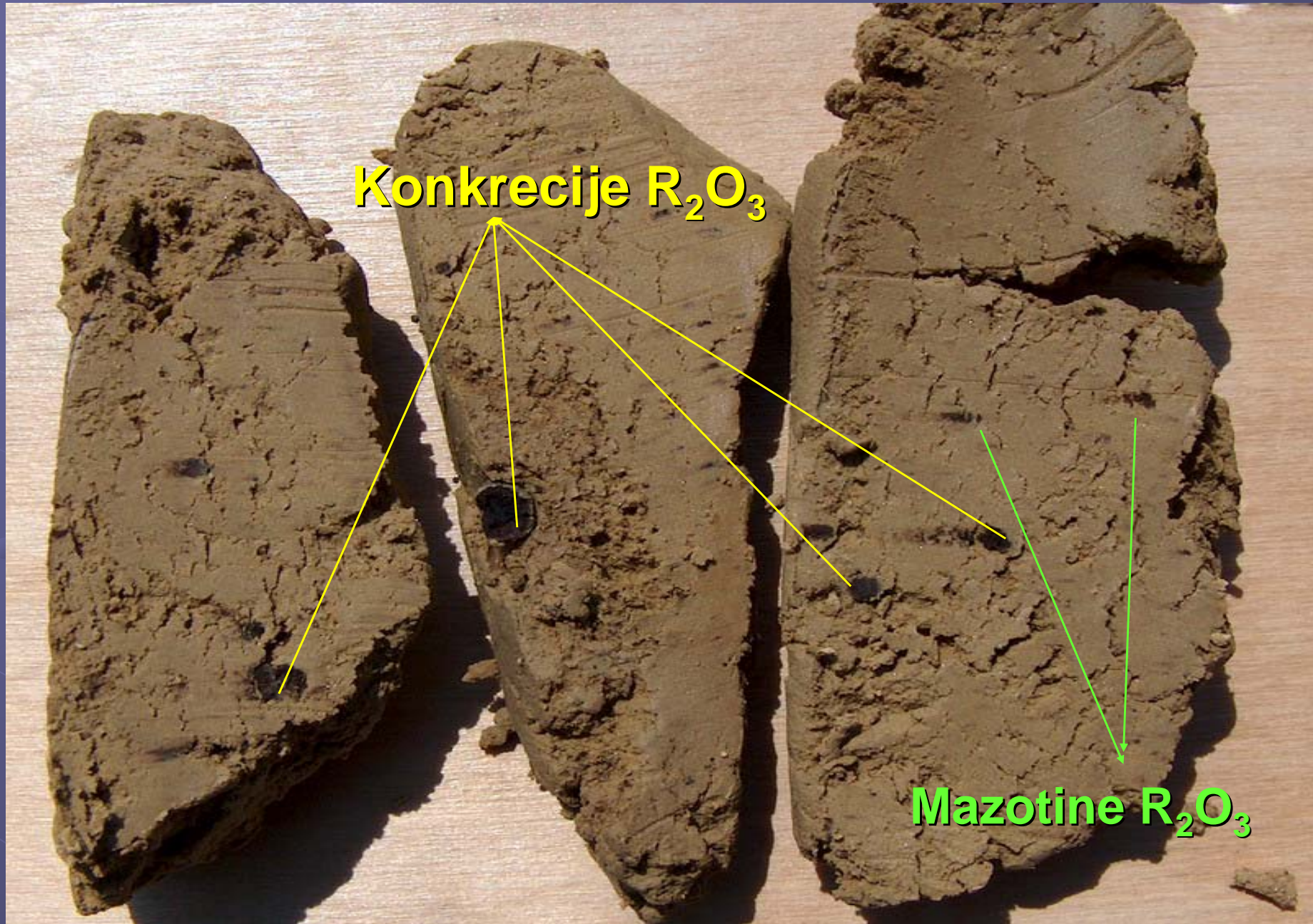
# Pseudomicelije $\text{CaCO}_3$ - Černozem



# Iscvjetanja vivijanita – glejni horizont



# Konkrecije (nakupine) i mazotine seskvi oksida





- \* **ca** – akumulacija kalcij karbonata
- \* **sa** – akumulacija lakotopivih soli, osim gipsa u količinama većim od 0,25% za kloridno-sulfatno zaslanjivanje i veće od 0,15% za sodno zaslanjivanje
- \* **cs** – akumulacija gipsa
- \* **na** – sadržaj natrija na CEC-u iznad 7% od "T" (Bt,na u solonecu)
- \* **cn** – akumulacija konkrecija bogatih seskvioksidima i manganom
- \* **m** – jaka cementacija horizonta
- \* **b** – fosilni horizont
- \* **vt** – vertičnost (lat. *verto* = okrenuti)
- \* **a** – hidromorfna forma humusa
- \* **p** – izmjena tla obradom

# *Principi hrvatske klasifikacije tala*

**I. ODJELI** - na temelju načina vlaženja i kvalitete vode:

- \* ***automorfna*** – vlaženje samo oborinama
- \* ***hidromorfna*** – suficit površinske ili podzemne vode
- \* ***halomorfna*** – zaslanjena ili alkalna
- \* ***subakvalna*** - u plitkim vodama stajaćicama

**II. KLASE** imaju jednotipsku građu profila tla i analogne stadije razvoja.

### III. TIP TLA čini osnovnu jedinicu klasifikacije, a određen je:

- \* građom profila,
- \* osnovnim procesima transformacije i migracije tvari,
- \* sličnim fizikalno-kemijskim svojstvima horizonata.

Podjela tipova na niže jedinice je na temelju jedinstvenih kriterija za svaki tip, uvažavajući svojstva koja uvjetuju varijabilnost.

# I. Odjel **Automorfna tla**

## Klase:

- 1. Nerazvijena tla:*** (A)-C profila
- 2. Humusno akumulativna tla:*** A-C profila
- 3. Kambična tla:*** A-(B)-C profila
- 4. Eluvijalno iluvijalna tla:*** A-E-B-C profila
- 5. Antropogena tla:*** P-C profila
- 6. Tehnogena tla:*** I, II, III

## II. Odjel **Hidromorfna tla**

### Klase:

- 1. Pseudoglejna:*** A-Eg-Bg-C profila
- 2. Nerazvijena hidromorfna:*** (A)-I-II profila
- 3. Semiglejna:*** A-C-G profila
- 4. Glejna:*** A-G profil
- 5. Tresetna (Cretna):*** T-G profil
- 6. Antropogena:*** P-G profil

# III. Odjel **Halomorfna tla**

## Klase:

### **1. Akutno zaslanjena (solončaci):**

Asa-G ili Asa-CG građe profila

- u Hrvatskoj 121 ha

### **2. Alkalizirana tla (soloneci):**

A-Bt,na-C građe profila

- u Hrvatskoj 411 ha

# IV. Odjel **Subakvalna tla**

## Klase:

***1. Nerazvijena subakvalna:***

(A)-C ili (A)-G profila

***2. Subakvalna tla:*** profila A-C ili A-G

***3. Antropogena***