

# FAO/UNESCO KLASIFIKACIJA TALA

doc.dr.sc. Vesna Vukadinović

# OSNOVNI PRINCIPI KLASIFIKACIJE

FAO/UNESCO klasifikacija (1974.), te njena revizija (1988.), prvenstveno je namijenjena Tumaču pedološke karte svijeta, M 1:5.000.000 (FAO, 1990.). Ujedno je poslužila i kao podloga za *World Base for Soil Resources (1998.)* koja je dopunjena 2000. godine.

FAO/UNESCO klasifikacijski sustav temelji se na zonalnosti, evoluciji, morfologiji, ekologiji i geografiji tala.

Jedinice tala izdvojene su temeljem glavnih horizonata, zatim dijagnostičkih horizonata, te dijagnostičkih svojstava. Revidirana legenda karte svijeta prema navedenoj klasifikaciji sadrži 28 glavnih grupa i 153 niže klasifikacijske jedinice.

# FAO/UNESCO glavne grupe i tipološke jedinice tla

| <i>Glavne grupe</i>    | <i>Kratice</i> | <i>Jedinice</i>   |
|------------------------|----------------|---|
| <b>1. Fluvisols</b>    | <b>FL</b>      | <b>Eutric, Calcaric, Dystric, Mollic, Umbric, Thionic, Salic</b>                  |
| <b>2. Gleysols</b>     | <b>GL</b>      | <b>Eutric, Calcic, Dystric, Andic, Mollic, Umbric, Thionic, Gelic</b>             |
| <b>3. Regosols</b>     | <b>RG</b>      | <b>Eutric, Calcaric, Gypsic, Dystric, Umbric, Gelic</b>                           |
| <b>4. Leptosols</b>    | <b>LP</b>      | <b>Eutric, Dystric, Rendzic, Mollic, Umbric, Lithic, Gelic</b>                    |
| <b>5. Arenosols</b>    | <b>AR</b>      | <b>Haplic, Cambic, Luvic, Ferralic, Albic, Calcaric, Gleyic</b>                   |
| <b>6. Andosols</b>     | <b>AN</b>      | <b>Haplic, Mollic, Umbric, Vertic, Gleyic, Gelic</b>                              |
| <b>7. Vertisols</b>    | <b>VR</b>      | <b>Eutric, Dystric, Calcic, Gypsic</b>  |
| <b>8. Cambisols</b>    | <b>CM</b>      | <b>Eutric, Dystric, Humic, Calcaric, Chromic, Vertic, Ferralic, Gleyic, Gelic</b> |
| <b>9. Calcisols</b>    | <b>CL</b>      | <b>Haplic, Luvic, Petric</b>  |
| <b>10. Gypsisols</b>   | <b>GY</b>      | <b>Haplic, Calcic, Luvic, Petric</b>  |
| <b>11. Solonetz</b>    | <b>SN</b>      | <b>Haplic, Mollic, Calcic, Gypsic, Stagnic, Gleyic</b>                            |
| <b>12. Solonchaks</b>  | <b>SC</b>      | <b>Haplic, Mollic, Calcic, Gypsic, Sodic, Gleyic, Gelic</b>                       |
| <b>13. Kastanozems</b> | <b>KS</b>      | <b>Haplic, Luvic, Calcic, Gypsic</b>  |

| <i><b>Glavne grupe</b></i> | <i><b>Kratice</b></i> | <i><b>Jedinice</b></i>   |
|----------------------------|-----------------------|--|
| <b>14. Chernozems</b>      | <b>CH</b>             | <b>Haplic, Calcic, Luvic, Glosic, Gleyic</b>                           |
| <b>15. Phaeozems</b>       | <b>PH</b>             | <b>Haplic, Calcic, Luvic, Stagnic, Gleyic</b>                          |
| <b>16. Greyzems</b>        | <b>GR</b>             | <b>Haplic, Gleyic</b>  |
| <b>17. Luvisols</b>        | <b>LV</b>             | <b>Haplic, Ferric, Chromic, Calcic, Vertic, Albic, Stagnic, Gleyic</b> |
| <b>18. Planosols</b>       | <b>PL</b>             | <b>Eutric, Dystric, Mollic, Umbric, Gelic</b>                          |
| <b>19. Podzoluvisols</b>   | <b>PD</b>             | <b>Eutric, Dystric, Stagnic, Gleyic, Gelic</b>                         |
| <b>20. Podzols</b>         | <b>PZ</b>             | <b>Haplic, Cambic, Ferric, Carbic, Gleyic, Gelic</b>                   |
| <b>21. Lixisols</b>        | <b>LX</b>             | <b>Haplic, Ferric, Plinthic, Albic, Stagnic, Gleyic</b>                |
| <b>22. Acrisols</b>        | <b>AC</b>             | <b>Haplic, Ferric, Humic, Plinthic, Gleyic</b>                         |
| <b>23. Alisols</b>         | <b>AL</b>             | <b>Haplic, Ferric, Humic, Plinthic, Stagnic, Gleyic</b>                |
| <b>24. Nitisols</b>        | <b>NT</b>             | <b>Haplic, Rhodic, Humic</b>   |
| <b>25. Ferralsols</b>      | <b>FR</b>             | <b>Haplic, Xanthic, Rhodic, Humic, Gelic, Plinthic</b>                 |
| <b>26. Plinthosols</b>     | <b>PT</b>             | <b>Eutric, Dystric, Humic, Albic</b>                                   |
| <b>27. Histosols</b>       | <b>HS</b>             | <b>Folic, Terric, Fibric, Thionic, Gelic</b>                           |
| <b>28. Anthrosols</b>      | <b>AT</b>             | <b>Aric, Cumulic, Fimic, Urbic</b>                                     |

# GLAVNI HORIZONTI

**H** (*organski horizont*) - nastao ili je u fazi nastajanja akumulacijom organskih ostataka na površini, a saturiran je duže vrijeme vodom.

**O** (*organski horizont*) - nastao ili je u fazi nastajanja akumulacijom organskih ostataka na površini koji nisu saturirani vodom više od nekoliko dana u godini i sadrže 20% ili više organskog ugljika.

**A** (*mineralni horizont*) – nastao ili je u nastajanju na površini ili blizu površine ako:

- a) pokazuje akumulaciju humificirane organske tvari vezane na mineralnu frakciju ili
- b) ima pedogenetski stečenu morfologiju te izostaju svojstva E i B horizonta

Organska tvar u A horizontu je dobro razgrađena bilo da je u sitnim fragmentima ili je kao prevlaka na mineralnim česticama.

**E** (*mineralni horizont*) - veći sadržaj frakcije pijeska i praha s rezistentnim mineralima zbog gubitka silikatne gline, željeza ili aluminijskih ili njihovih kombinacija.

E horizont je obično eluvijalni horizont koji se nalazi ispod H, O ili A horizonta te u odnosu na njih ima manji sadržaj organske tvari i svjetliju boju.

**B** (*mineralni horizont*) s mogućim obilježjima:

- a) koncentracija silikatne gline, željeza, aluminijskih, organske tvari, ionskog ili koloidnog oblika ili njihovih kombinacija uslijed iluvijacije
- b) rezidualnom koncentracijom seskvioksida ovisno o izvornom materijalu

c) transformacijom izvornih tvari formira se silikatna glina, oslobađaju se oksidi ili oboje, formira se granularna, pločasta ili prizmatična struktura.

**C** (*mineralni horizont*) ili sloj nekonsolidiranih materijala od kojih je tlo, pretpostavlja se, formirano i koji ne pokazuju osobine bilo kojeg drugog dijagnostičkog horizonta.

**R** - sloj kontinuirane čvrste stijene. Stijena može imati pukotine, ali ih je premalo za značajniji razvoj korijenja. Šljunkoviti i kameniti materijal koji omogućava razvoj korijenja označen je kao C horizont.

# PRIJELAZNI HORIZONTI

***Prijelazni horizonti tla*** objedinjuju svojstva dva glavna horizonta, a prikazana su kombinacijom dva slova (npr. AE, EB, BC, CB, AB, BA, AC, CA). Prvo slovo označava glavni horizont.

***Miješani horizonti*** označavaju se s dva slova odvojena dijagonalnom crtom (npr. E/B, B/C). Prvo slovo označava glavni horizont koji je dominantan.

Dodaci glavnim horizontima (***sufiksi***) se koriste ili kombiniraju za obilježavanje specifičnih svojstava, npr. **g** (mazotine kod pseudogleja uslijed oksidacije i redukcije), **t** (akumulacija gline), **h** (akumulacija organske tvari).



# DIJAGNOSTIČKI HORIZONTI I DIJAGNOSTIČKA SVOJSTVA

Na temelju dijagnostičkih horizonata i svojstava određuju se više ili niže sistematske jedinice tala.

*Dijagnostički horizonti* su kvantitativno definirani na temelju jasnih terenskih i/ili laboratorijskih mjerenja. Definicije i nazivi porijeklom su iz američke klasifikacije tala (US Soil Conservation Service, 1974.), ukratko sumirane, a negdje i pojednostavljene u skladu sa zahtjevima FAO/UNESCO Tumača.

## **Dijagnostički horizonti:**

histični H, molični A, umbrični A, fimični A, ohrični A, albični E, argični B, natrični B, spodični B, feralični B, kalcijsko karbonatni, kalcijsko sulfatni, petrokalcijski, petrokalcijsko sulfatni, sulfurični.

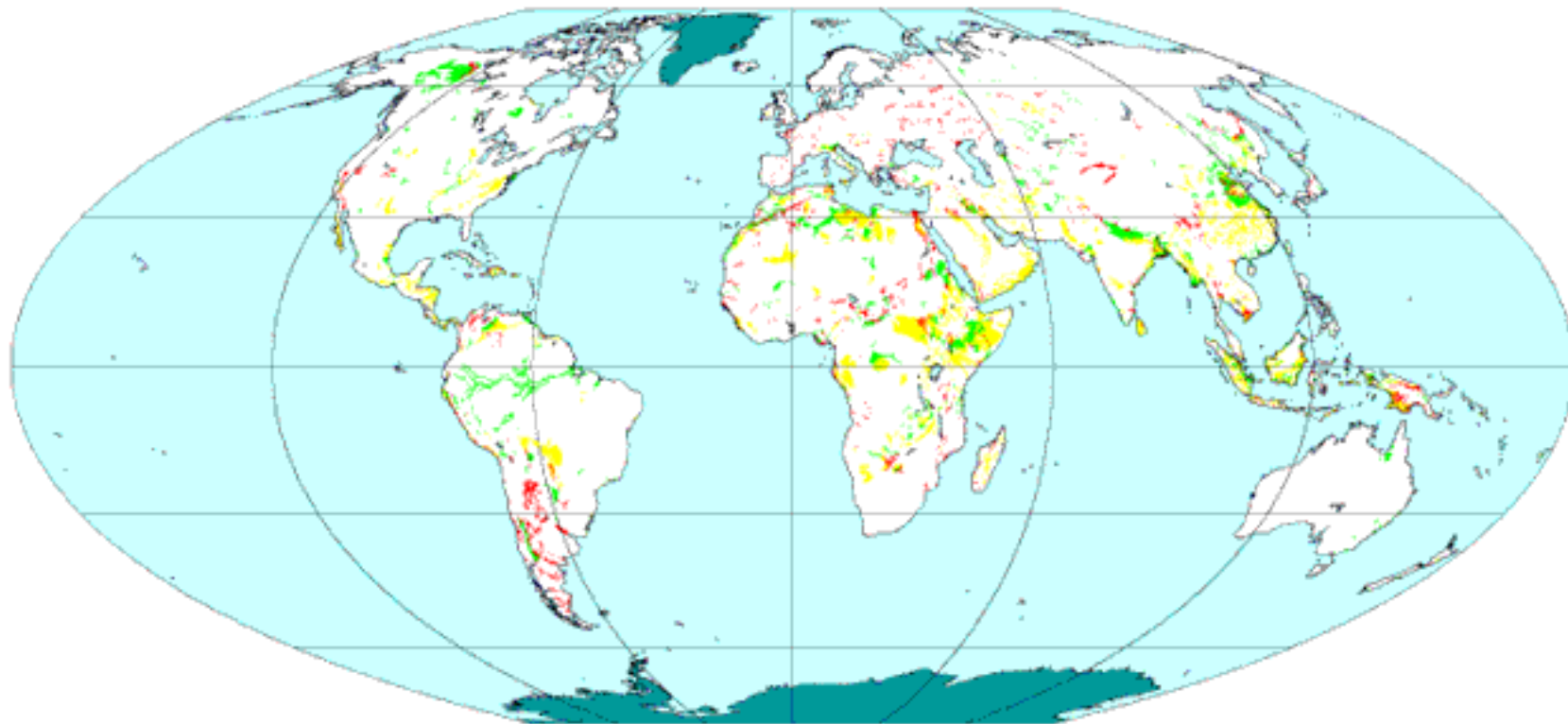
## **Dijagnostička svojstva:**

npr. andična, feralična, ferična, fluvična, glejna, pseudoglejna (stagnic), nitična, salična, vertična i dr.

# FLUVISOLS – F

(lat. *Fluvius* = rijeka)

Distribution of FLUVISOLS  
Based on WRB and the FAO/Unesco Soil Map of the World



■ Dominant

■ Associated

■ Inclusions

■ Miscelanneous lands  
(Inland waterbodies, Glaciers, No data)

Tla pokazuju fluvična svojstva i nemaju drugih dijagnostičkih horizonata od ohričnog, moličnog ili umbričnog A-horizonta, ili hističnog H-horizonta, ili sulfuričnog horizonta, ili sulfidičnih materijala unutar 125 cm od površine.

Matični supstrat: uglavnom recentan; fluvijalni, lakustrinski ili marinski sedimenti srednje ili fine teksture.

Rasprostranjenost: periodično plavljene površine aluvijalnih terasa, doline i močvare; klima: od arktičkog do ekvatorijalnog područja, te od semiaridnih do perhumidnih terena.



## Podgrupe:

- ❄ Thionic Fluvisols (FLt) – ima sulfurični horizont ili sulfidični materijal, ili oboje, unutar 125 cm od površine.
- ❄ Calcic Fluvisols (FLm) - ostala tla koja imaju molični A-horizont ili eutrično histični H-horizont.
- ❄ Calcaric Fluvisols (FLc) - ostala tla koja su karbonatna barem unutar 20 do 50 cm od površine.
- ❄ Umbric Fluvisols (FLu) – tla koja imaju umbrični A-horizont ili distrično histični H-horizont.
- ❄ Dystric Fluvisols (FLd) – tla koja imaju BS (1M NH<sub>4</sub>OAc kod pH 7.0) < 50% barem unutar 20 do 50 cm od površine.
- ❄ Salic Fluvisols (FLs) – tla koja pokazuju salična svojstva.
- ❄ Eutric Fluvisols (FLe) – ostali Fluvisoli.

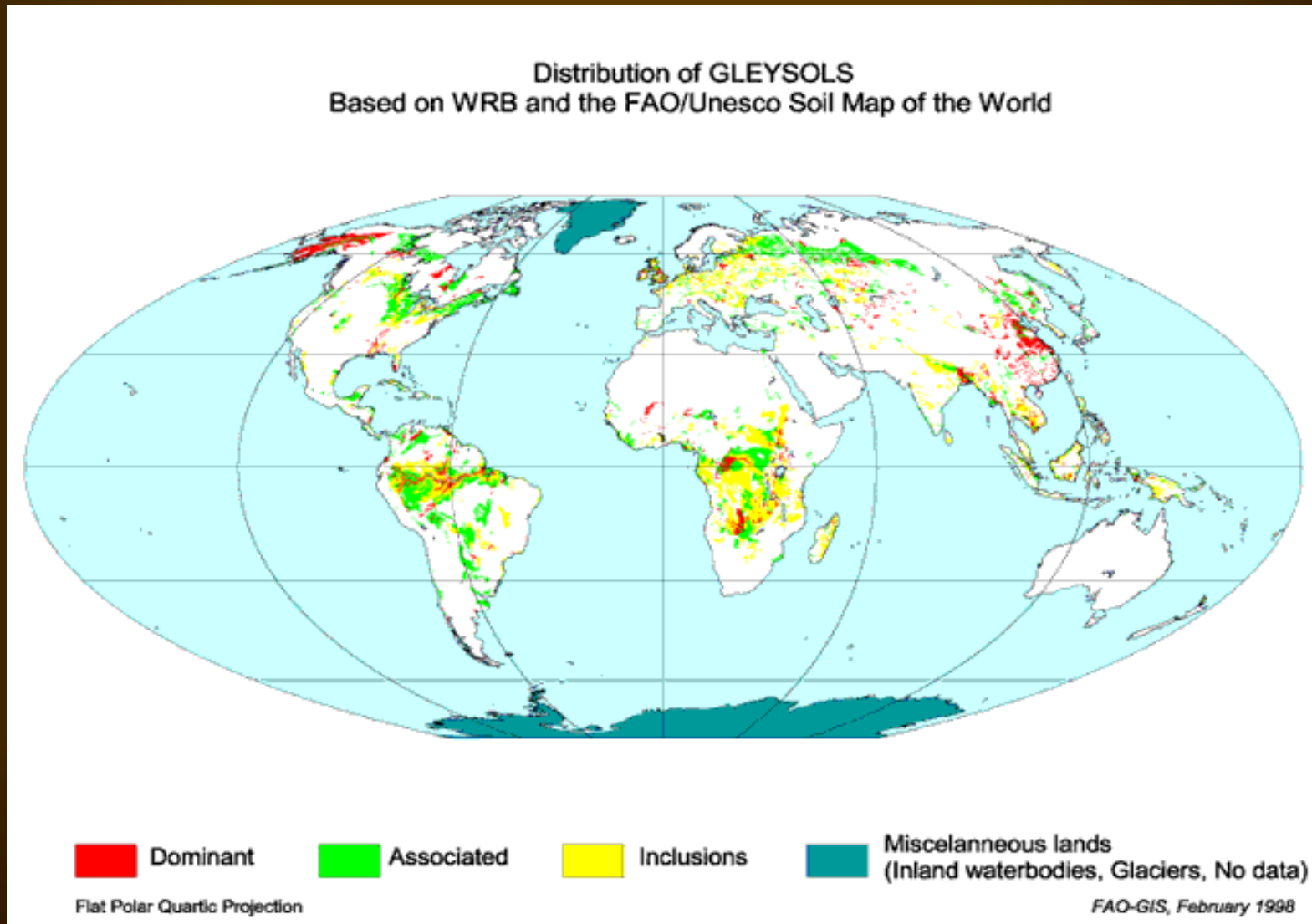
# GLEYSOLS – GL

(rus. *gley* = blatna masa tla)

Tla formirana od nekonsolidiranih materijala, isključeni su materijali grube teksture i aluvijalni depoziti koji pokazuju fluvična svojstva; pokazuju glejna svojstva unutar 50 cm od površine; nemaju drugih dijagnostičkih horizonata osim A-horizonta, hističnog H-horizonta, kambičnog B-horizonta, (petro)kalcičnog ili (petro)gipsičnog horizonta; nedostaju dijagnostičke karakteristike Vertisola ili Arenosola; izostaje zaslanjenost; nedostaje plintit unutar 125 cm od površine.

Matični supstrat: širok raspon nekonsolidiranog materijala, pretežno sedimenti pleistocenske ili holocenske starosti, s bazičnim ili kiselim mineralima.

Rasprostranjenost: depresije s plitkom (visokom) podzemnom vodom.



# (Rego) Humic Gleysols





## Podgrupe:

- ❄ Gelic Gleysols (GLi) - imaju permafrost unutar 200 cm od površine.
- ❄ Thionic Gleysols (GLt) - imaju sulfurični horizont unutar 125 cm od površine.
- ❄ t Thionic Gleysols – tla dobre drenaže koja nikada nisu saturirana vodom duže od nekoliko dana.
- ❄ Andic Gleysols (GLa) - posjeduju andična svojstva.
- ❄ Mollic Gleysols (GLm) - imaju molični A-horizont ili eutrično histični H-horizont.
- ❄ Umbric Gleysols (GLu) - imaju umbrični A-horizont ili distrično histični H-horizont.
- ❄ Calcic Gleysols (GLk) - imaju kalcični horizont unutar 125 cm od površine.
- ❄ Dystric Gleysols (GLd) - imaju BS (1M  $\text{NH}_4\text{OAc}$  kod pH 7.0) < 50% barem unutar 20 do 50 cm od površine.
- ❄ Eutric Gleysols (GLE) – ostali.

# REGOSOLS – RG

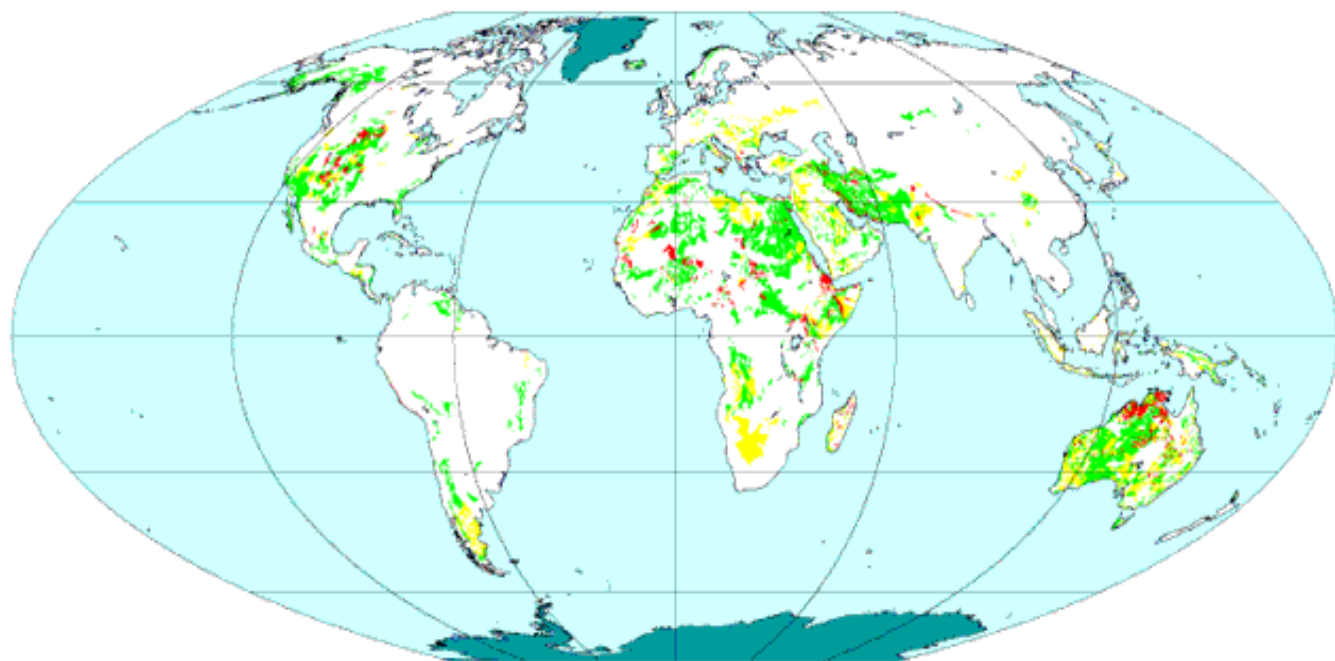
( grč. *rhegos* = pokrivač)

Tla formirana od nekonsolidiranih materijala (bez materijala grube teksture ili onih koji pokazuju fluvična svojstva), izostaju dijagnostički horizonti osim ohričnog ili umbričnog A-horizonta; nedostaju glejna svojstva unutar 50 cm od površine; izostaju dijagnostičke karakteristike za Vertisole ili Andosole; izostaje zaslanjenost.

Matični supstrat: sitnozrnati nekonsolidirani rastrošeni materijal.

Rasprostranjenost: sve klimatske zone, na svim nadmorskim visinama, često na jako nagnutim terenima.

Distribution of REGOSOLS  
Based on WRB and the FAO/Unesco Soil Map of the World



■ Dominant    ■ Associated    ■ Inclusions    ■ Miscellaneous lands  
(Inland waterbodies, Glaciers, No data)

Flat Polar Quartic Projection

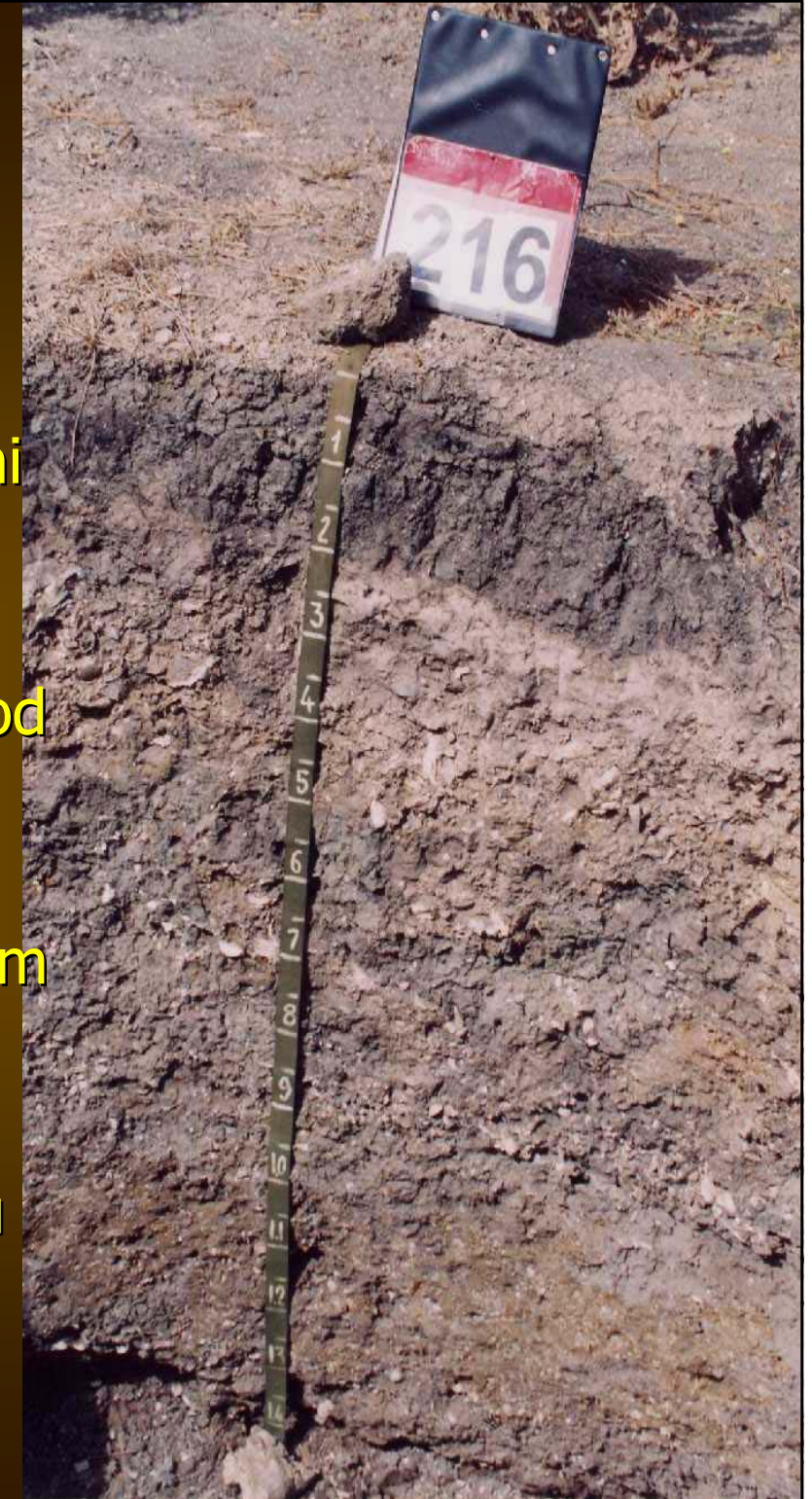
FAO-GIS, February 1998

## Alluvial Regosols



## Podgrupe:

- ❄ Gelic Regosols (RGi) - permafrost unutar 200 cm od površine.
- ❄ Umbric Regosols (RGu) - imaju umbrični A-horizont.
- ❄ Gypsic Regosols (RGy) – tla koja su gipsična barem unutar 20 do 50 cm od površine.
- ❄ Calcaric Regosols (RGc) – tla koja su karbonatna barem unutar 20 do 50 cm od površine.
- ❄ Dystric Regosols (RGd) - imaju BS (1M  $\text{NH}_4\text{OAc}$  kod pH 7.0) < 50% barem u sloju 20 do 50 cm od površine.
- ❄ Eutric Regosols (RGe)



# VERTISOLS – VR

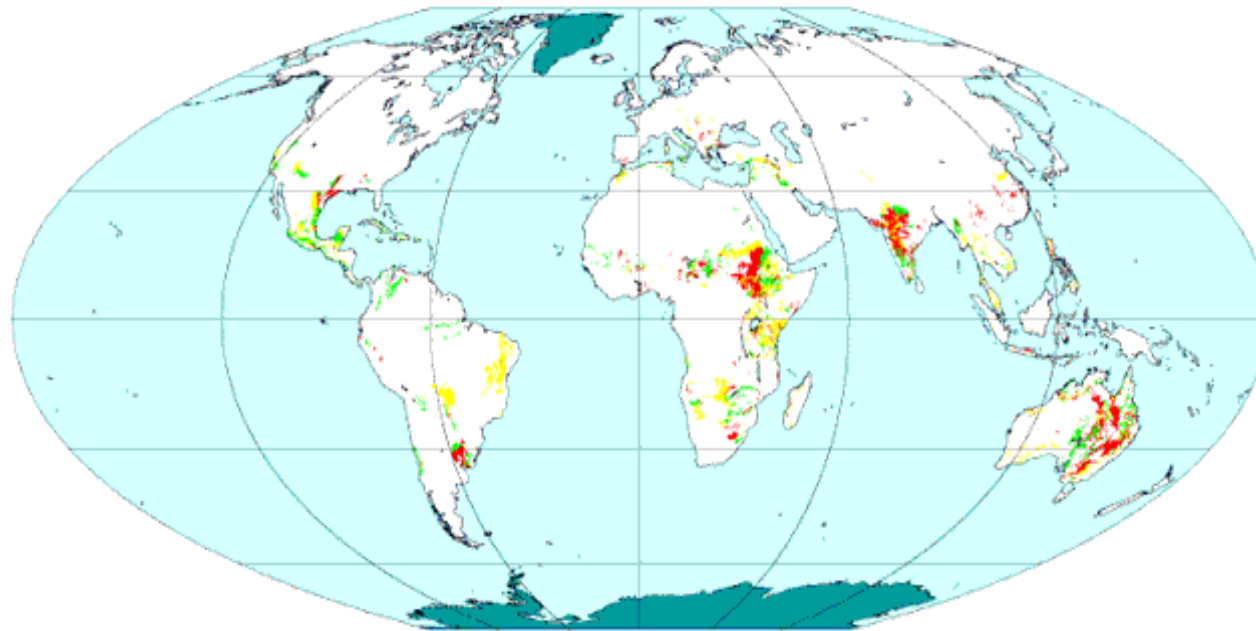
(lat. *vertere* = okrenuti)

Tla imaju ispod 18 cm dubine specifično miješanje, 30% ili više gline u svim horizontima do dubine najmanje 50 cm; tijekom nekog razdoblja ili tijekom više godina su s pukotinama barem 1 cm širine do dubine od 50 cm; imaju sjajne agregate („slickenside“) ili klinove ili poligonalne strukturne agregate na nekoj dubini između 25 i 100 cm od površine, sa ili bez gilgaj (mikroreljefa) reljefa.

Matični supstrat: sedimenti vrlo fine teksture koji sadrže velike količine smektitne gline, ili produkti raspadanja stijena koji posjeduju iste karakteristike.

Rasprostranjenost: depresije i valovite udubine u reljefu, ponekad u tropskim, semiaridnim do (sub)humidnim i mediteranskim klimatskim područjima s jasno odvojenim suhim i vlažnim sezonama. Klimaks vegetacija je savana, prirodni travnjaci i/ili šuma.

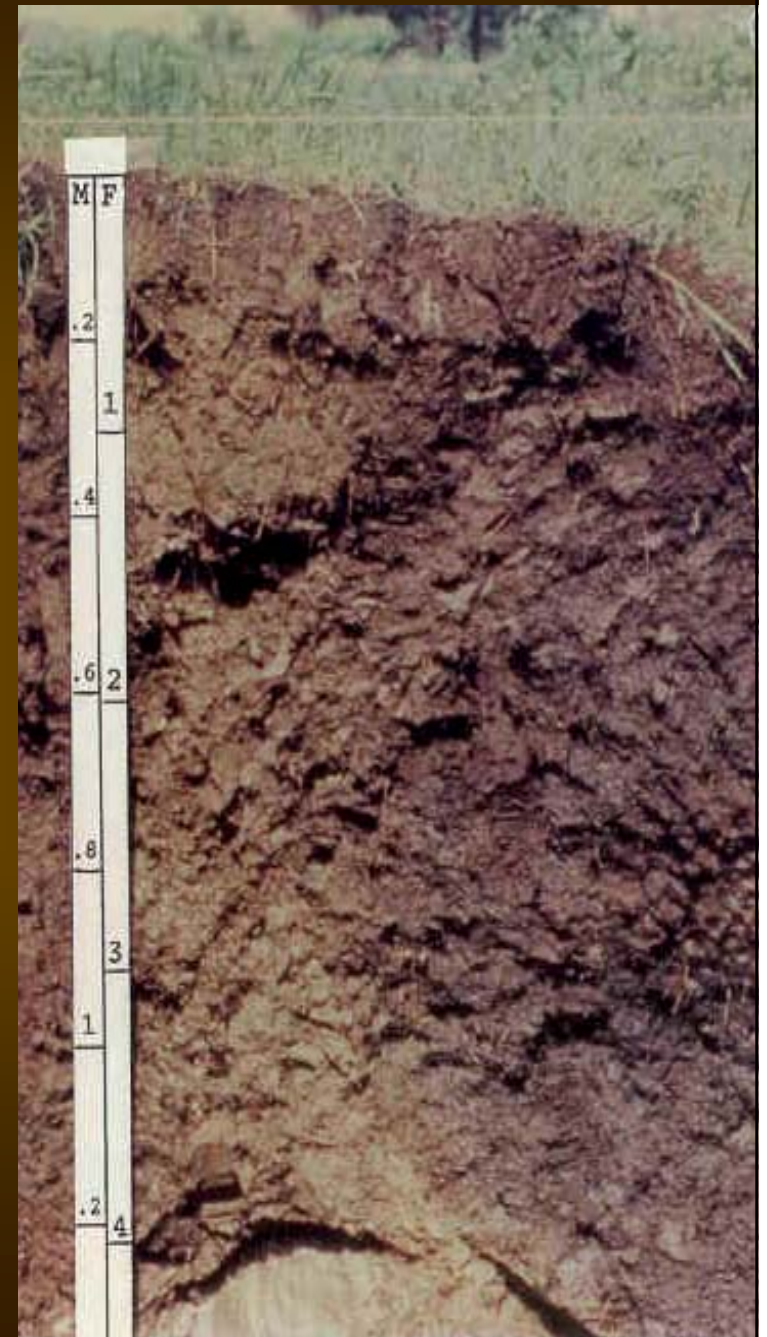
Distribution of VERTISOLS  
Based on WRB and the FAO/Unesco Soil Map of the World



**Red** Dominant    **Green** Associated    **Yellow** Inclusions    **Teal** Miscelanneous lands  
(Inland waterbodies, Glaciers, No data)

Flat Polar Quartic Projection

FAO-GIS, February 1998



## Podklase:

- ❄ Gypsic Vertisols (VRy) - gipsični horizont unutar 125 cm od površine.
- ❄ Calcic Vertisols (VRk) – imaju kalcični horizont ili koncentraciju praškastog vapna unutar 125 cm od površine.
- ❄ Dystric Vertisols (VRd) - imaju BS (1M  $\text{NH}_4\text{OAc}$  kod pH 7.0) < 50% barem unutar 20 i 50 cm od površine.
- ❄ Eutric Vertisols (VRe) – ostali Vertisoli.



**KORELACIJA  
PEDOSISTEMATSKIH JEDINICA  
HRVATSKE  
S JEDINICAMA  
FAO/UNESCO KLASIFIKACIJE**



| <i>Broj</i> | <i>FAO/UNESCO<br/>klasifikacija, kratica</i> | <i>Škorić et al., 1985.</i>   |
|-------------|--|---|
| <i>1</i>    | <i>2</i>                                     | <i>3</i>  |
| 1           | Calcaric Fluvisols, (FLc)                    | Aluvijalno, karbonatno barem između 20 i 50 cm od površine                              |
| 2           | Mollic Fluvisols, (FLm)                      | Aluvijalno-semiglejno, s moličnim humusno akumulativnim horizontom                      |
| 3           | Eutric Gleysols, (GLE)                       | Močvarno glejno – euglej, s BS 50% ili više barem između 20 i 50 cm od površine         |
| 4           | Calcic Gleysols, (GLk)                       | Močvarno glejno – euglej, karbonatno unutar 125 cm od površine                          |
| 5           | Dystric Gleysols, (GLd)                      | Močvarno glejno – euglej, s BS 50% ili manje barem između 20 i 50 cm od površine        |
| 6           | Mollic Gleysols, (GLm)                       | Ritska crnica<br>Gyttja   |
| 7           | Eutric Regosols, (RGe)                       | Koluvij s prevagom sitnice, nekarbonatni, s BS barem 50% unutar 20 do 50 cm od površine |

**Tablica 5: Korelacija pedosistematskih jedinica pedološke karte RH  
M 1:300.000 s FAO klasifikacijom**

| <i>Broj</i> | <i>Pedosistematske jedinice klasifikacije<br/>Hrvatske, Škorić et al., 1985.</i> | <i>Pedosistematske jedinice FAO<br/>klasifikacije</i> |
|-------------|--|---|
| 1           | 2  | 3   |
| 1           | Kamenjar na vapnencu i dolomitu  | Lithic Leptosols (LPq)                                |
| 2           | Arenosol antropogenizirani   | Arenosols (AR)  |
| 3           | Sirozem na praporu (Regosol)   | Calcaric Regosols (RGc)                               |
| 4           | Sirozem na laporu  |   |
| 5           | Sirozem na flišu   |   |
| 6           | Koluvij s prevagom detritusa stijena   |   |
| 7           | Koluvij s prevagom sitnice   | Eutric i Calcaric Regosols (RGe, RGc)                 |
| 8           | Crnica vapnenačko dolomitna<br>(kalkomelanosol)                                  | Mollic Leptosols (LPm)                                |
| 9           | Rendzina na laporu   | Rendzic Leptosols (LPk)                               |
| 10          | Rendzina na flišu  |   |
| 11          | Rendzina na mekim vapnencima   |   |
| 12          | Rendzina na šljunku  |   |
| 13          | Rendzina na trošini vapnenca   |   |
| 14          | Rendzina na dolomitu   |   |

# Svjetska referentna osnova klasifikacije tala

- WRB -

Prve rasprave o potrebi stvaranja zajedničke terminologije i dokumentacije za zajedničku svjetsku klasifikaciju tala započete su 1978. godine u Edmontonu (Kanada) na kongresu Međunarodnog društva za znanosti o tlu.

Nakon toga je uslijedilo nekoliko sastanaka u Sofiji (Bugarska) 1981. i 1982. godine na kojima je formirana Međunarodna referentna osnovica za klasifikaciju tala.

1992. godine na sastanku u Montpellier-u (Francuska) je formirana prva skica Svjetske referentne osnovice za tla (*World Reference Base for Soil Resources-WRB*) objavljene neposredno prije održavanja Međunarodnog pedološkog kongresa u Acapulcu (ISSS, ISRIC, FAO, 1994).

Prije Svjetskog kongresa u Montpellier-u (1998.) izdane su tri publikacije koje objedinjuju raniju FAO/UNESCO klasifikaciju i Svjetsku referentnu osnovicu (WRB):

- Svjetska referentna osnovica za tla: Uvod (ISSS Working Group RB, 1998 a),
- WRB: Atlas (bid, 1998 b),
- WRB, prošireni prikaz (FAO, ISRIC and ISSS, 1998).

**WRB** uključuje 30 referentnih grupa tala (28 u FAO-Revidiranoj Legendi).

Tri nove referentne grupe tala su: *Cryosols*, *Durisols* i *Umbrisols*.

*Greyzems* iz prethodne klasifikacije je preimenovan u *Phaeozems*, a *Podzoluvisols* u *Albeluvisols*.

Ključ za određivanje referentne grupe uključuje: dijagnostičke horizonte tla, dijagnostička svojstva i dijagnostički materijal.

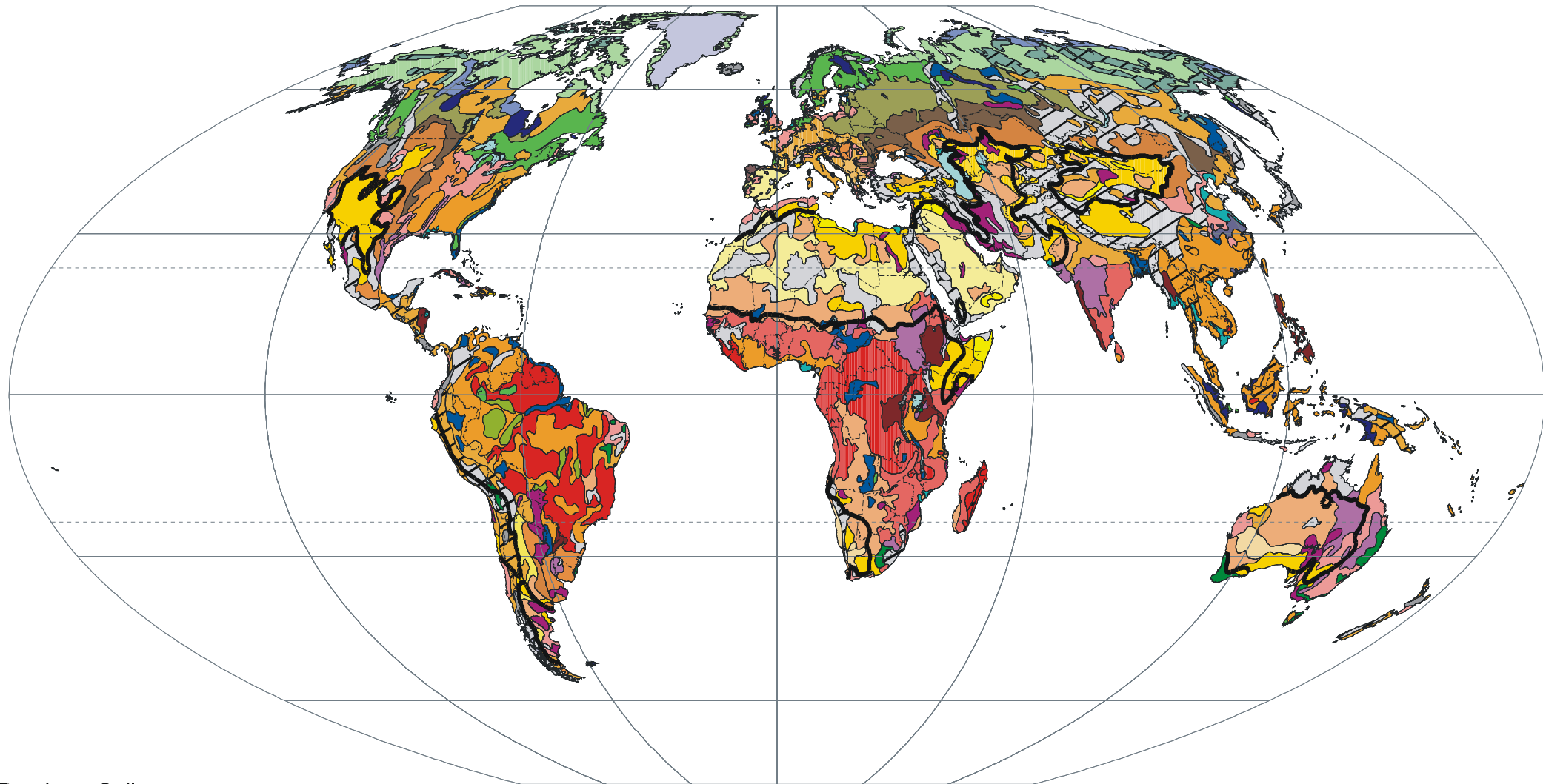
Dijagnostički horizonti: *andic*, *anthropedogenic*, *chernic*, *cryic*, *duric*, *ferric*, *folic*, *fragic*, *fulvic*, *glacic*, *melanic*, *nitic*, *petroduric*, *petroplinthic*, *plinthic*, *salic*, *takyric*, *vertic*, *vitric* i *yermic horizon*.

Dijagnostička svojstva su: alična, aridična, feralična,, glejna, permafrost, pseudoglejna ili stagnic, sadržaj karbonata itd.

Dijagnostički materijal: antropogeomorfni, karbonatni, fluvični, gipsični, organski, sulfidni itd.

|                  |                     |                    |
|------------------|---------------------|--------------------|
| <b>Acrisols</b>  | <b>Albeluvisols</b> | <b>Alisols</b>     |
| <b>Andosols</b>  | <b>Anthrosols</b>   | <b>Arenosols</b>   |
| <b>Calcisols</b> | <b>Cambisols</b>    | <b>Chernozems</b>  |
| <b>Cryosols</b>  | <b>Durisols</b>     | <b>Ferrasols</b>   |
| <b>Fluvisols</b> | <b>Gleysols</b>     | <b>Gypsisols</b>   |
| <b>Histosols</b> | <b>Kastanozems</b>  | <b>Leptosols</b>   |
| <b>Lixisols</b>  | <b>Luvisols</b>     | <b>Nitisols</b>    |
| <b>Phaeozems</b> | <b>Planosols</b>    | <b>Plinthosols</b> |
| <b>Podzols</b>   | <b>Regosols</b>     | <b>Solonchaks</b>  |
| <b>Solonetz</b>  | <b>Umbrisols</b>    | <b>Vertisols</b>   |

# WORLD SOIL RESOURCES



## Dominant Soils

|                                     |                                     |                            |                           |
|-------------------------------------|-------------------------------------|----------------------------|---------------------------|
| Acrisols, Alisols, Plinthosols (AC) | Chernozems, Phaeozems (CH)          | Histosols, Gleysols (HS)   | Planosols (PL)            |
| Albeluvisols, Luvisols (AB)         | Cryosols (CR)                       | Kastanozems, Solonetz (KS) | Plinthosols (PT)          |
| Andosols (AN)                       | Durisols (DU)                       | Leptosols, Regosols (LP)   | Podzols, Histosols (PZ)   |
| Anthrosols (AT)                     | Ferralsols, Acrisols, Nitisols (FR) | Leptosols, Cryosols (LR)   | Regosols (RG)             |
| Arenosols (AR)                      | Fluvisols, Gleysols, Cambisols (FL) | Lixisols (LX)              | Solonchaks, Solonetz (SC) |
| Calcisols, Cambisols, Luvisols (CL) | Gleysols, Histosols, Fluvisols (GL) | Luvisols, Cambisols (LV)   | Umbrisols (UM)            |
| Calcisols, Regosols, Arenosols (CA) | Gypsisols, Calcisols (GY)           | Nitisols (NT)              | Vertisols (VR)            |
| Cambisols (CM)                      | Histosols, Cryosols (HR)            | Phaeozems (PH)             | Glaciers (gl)             |

|                  |                    |
|------------------|--------------------|
| Waterbodies      | Steep lands        |
| Limit of aridity | Country boundaries |