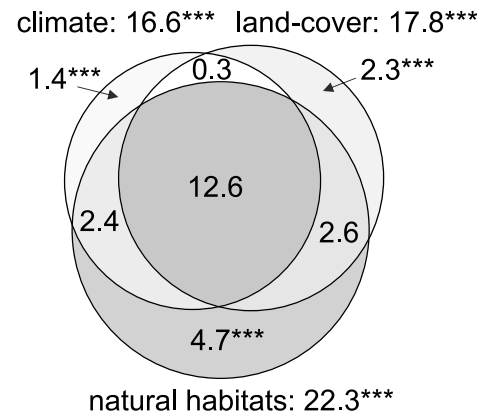
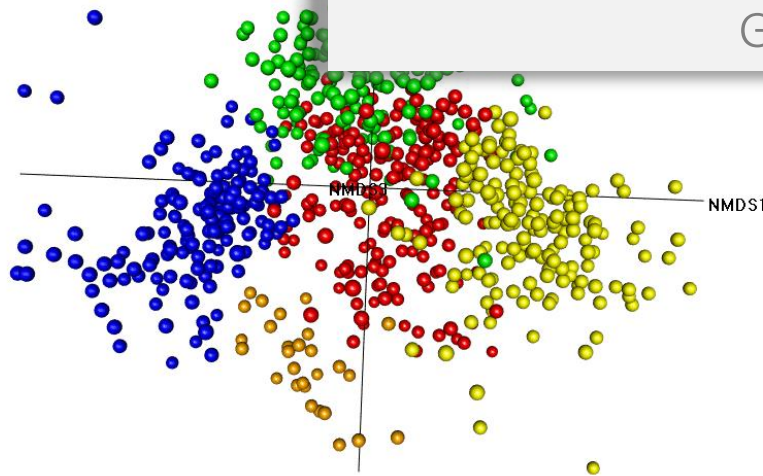


# Metody fyzické geografie 3: Biogeografie & ekologie

Jan Divíšek  
Geografický ústav & Ústav botaniky a zoologie



I TÝ SI ZAPIŠ NOVÝ  
PŘEDMĚT Z 8055  
METODY FYZICKÉ  
GEOGRAFIE 3!



# Osnova předmětu

## 1. Úvod do předmětu a do R

- Osnova předmětu, literatura, software, seznámení se vzorovými daty
- Základy práce s R (práce s vektory, maticemi, data framy a listy)

## 2. EDA, korelace a regrese v R

- Explorativní analýza dat - popisné statistiky (boxploty, histogramy apod.)
- Standardizace a transformace dat
- Korelační analýza – Pearsonův a Spearmanův korelační koeficient, korelace ošetřená o prostorovou autokorelaci
- Regresní analýza – regresní rovnice, koeficienty,  $R^2$ , adjustovaný  $R^2$ , rezidua, variation partitioning, GLM

# Osnova předmětu

## 3. Indexy podobnosti/vzdálenosti

- Euklidovská vzdálenost (paradox Euklid. vzdálenosti, double zero problem), Hellingerova vzdálenost, Jaccard, Sorensen, Bray-Curtis,  $\beta_{sim}$ )
- Mantelova korelace

## 4. Numerická klasifikace

- Nehierarchická klasifikace (k-means)
- Hierarchická klasifikace (UPGMA, Wardova metoda)
- Výběr optimálního počtu klastrů
- Prostorově omezená klasifikace – minimum spanning tree a metody pro určení sousedství

# Osnova předmětu

## 5. Ordinační (gradientová) analýza

- Lineární vs unimodální metody, přímá vs. nepřímá ordinace
- PCA, PCoA, MNDS – výpočty, vizualizace, testování proměnných, výběr proměnných
- Pasivní promítnutí enviro. proměnných – funkce envfit

## 6. Prostorová statistika

- Měření prostorové autokorelace - Moran's  $I$  pro jednorozměrná data, Mantel correlogram pro vícerozměrná data, global  $\times$  local
- Možnosti vyjádření prostoru v biogeografických analýzách – polynomy XY, MEM
- Prostorové analýzy v S.A.M. – regresní metody GLS

## 7. Machine-learning methods - CART + Random Forests

- Klasifikační a regresní stromy (CART)
- Random Forests – modelování spojitých proměnných (predikce druhové bohatosti pro JMK), vizualizace v R

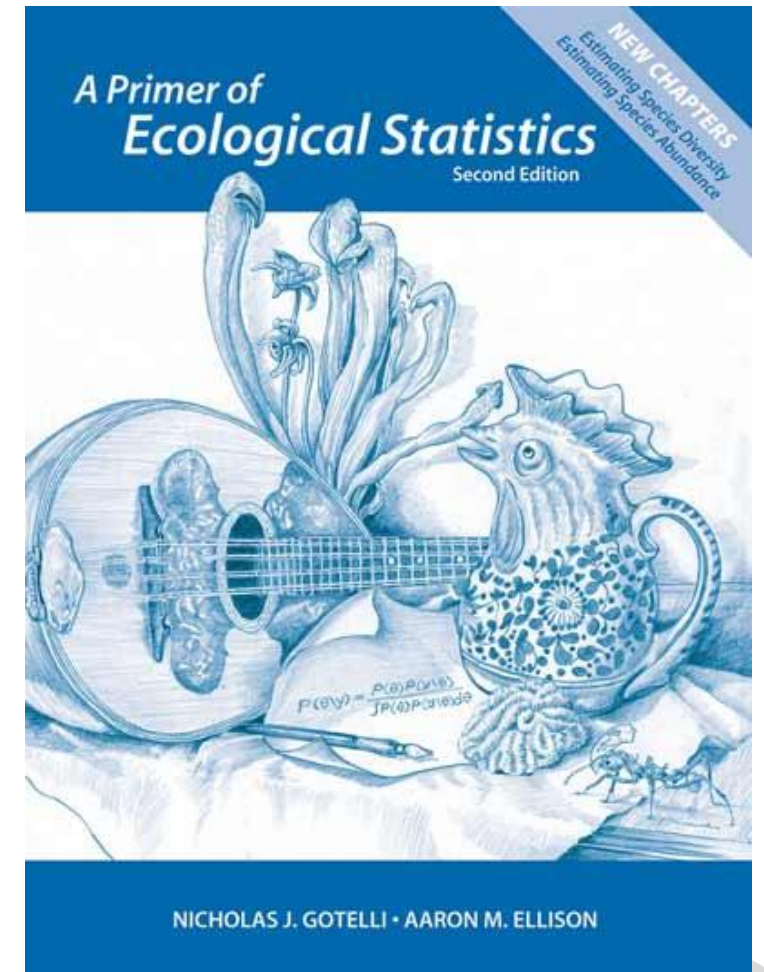
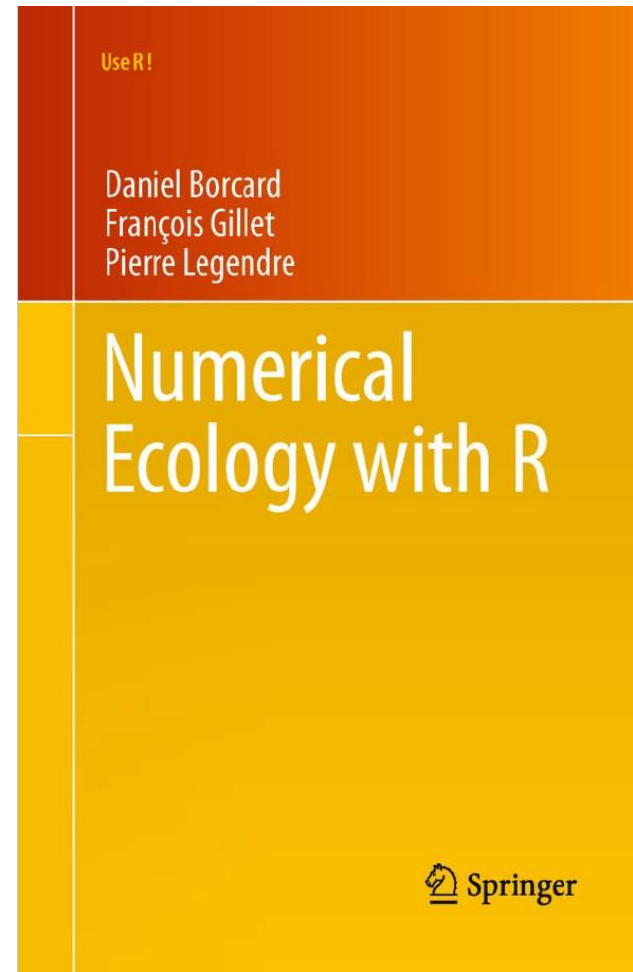
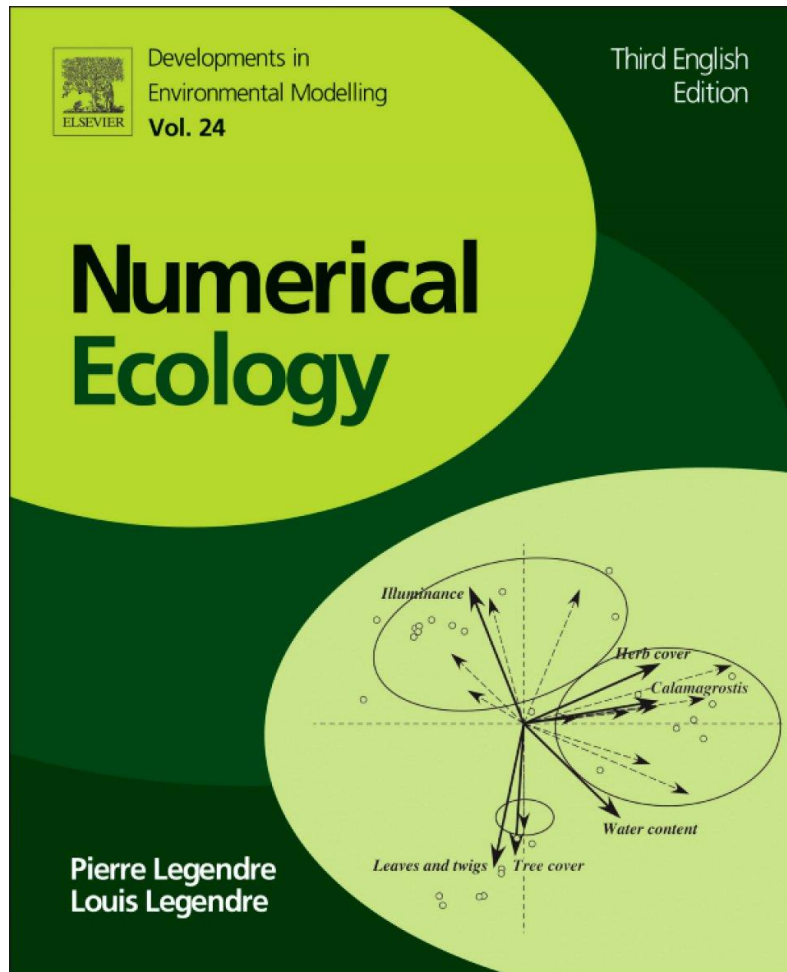
## 8. Species distribution modelling

- MaxEnt – modelování binárních proměnných (rozšíření druhů), Java software + R

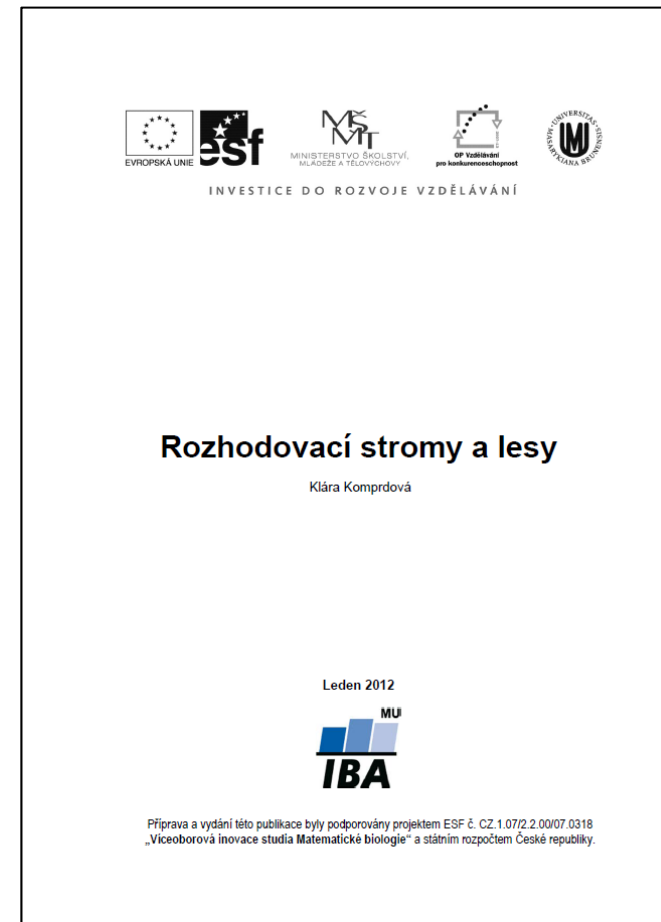
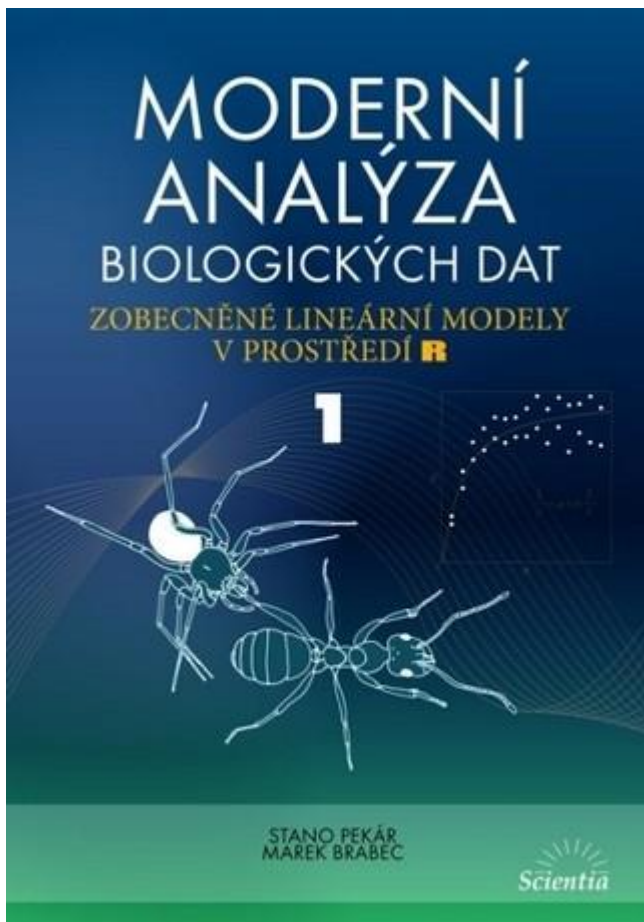
# Ukončení předmětu

- Zkouška (5 kr.)
  - Aplikace 3 vybraných metod na svá nebo zapůjčená data (můžou to být data k bakalářce či diplomce, disertačce atp.)
  - Zkouška bude probíhat diskusí nad výsledky jednotlivých metod

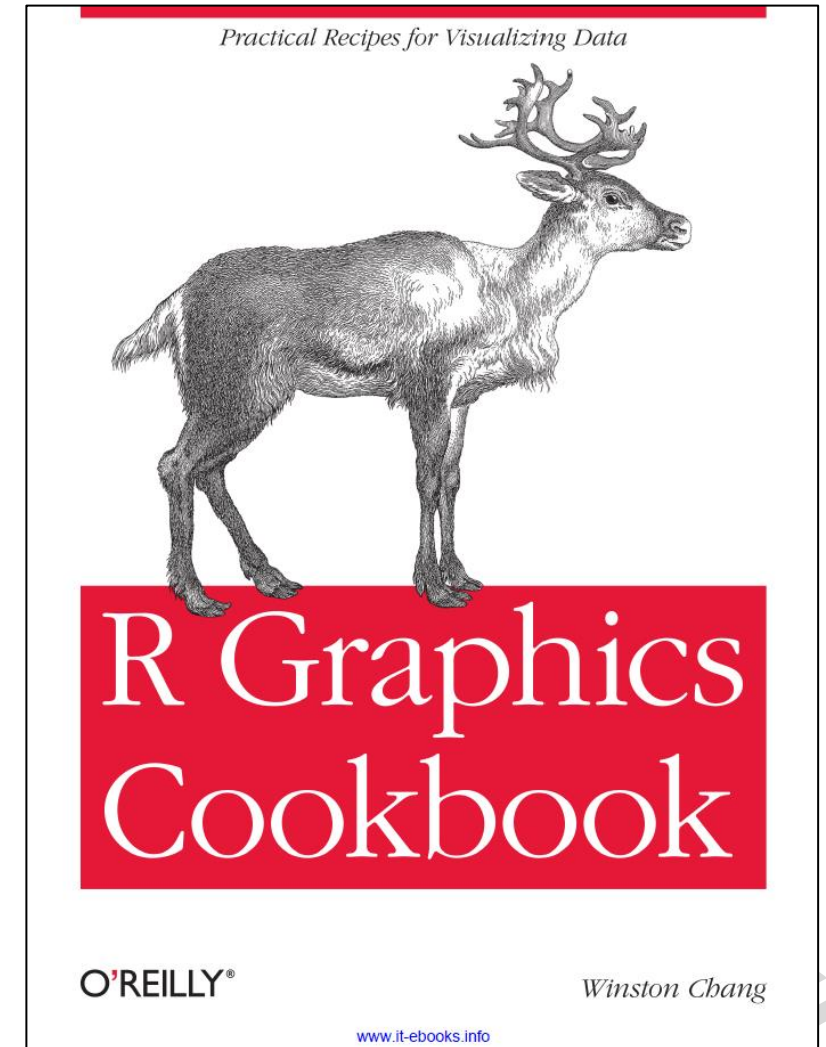
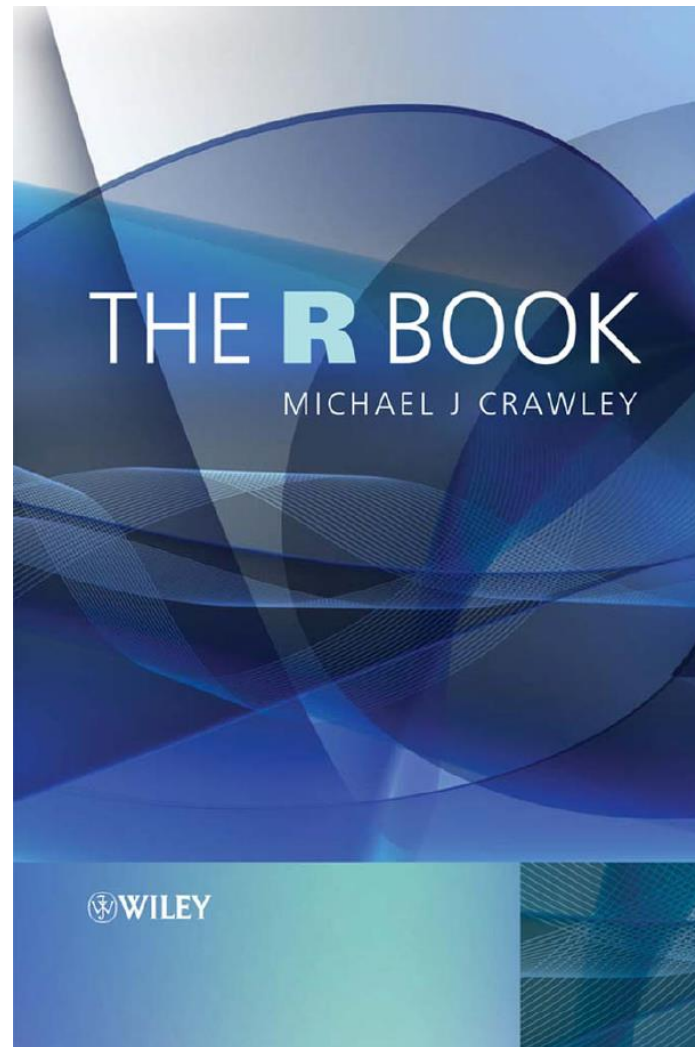
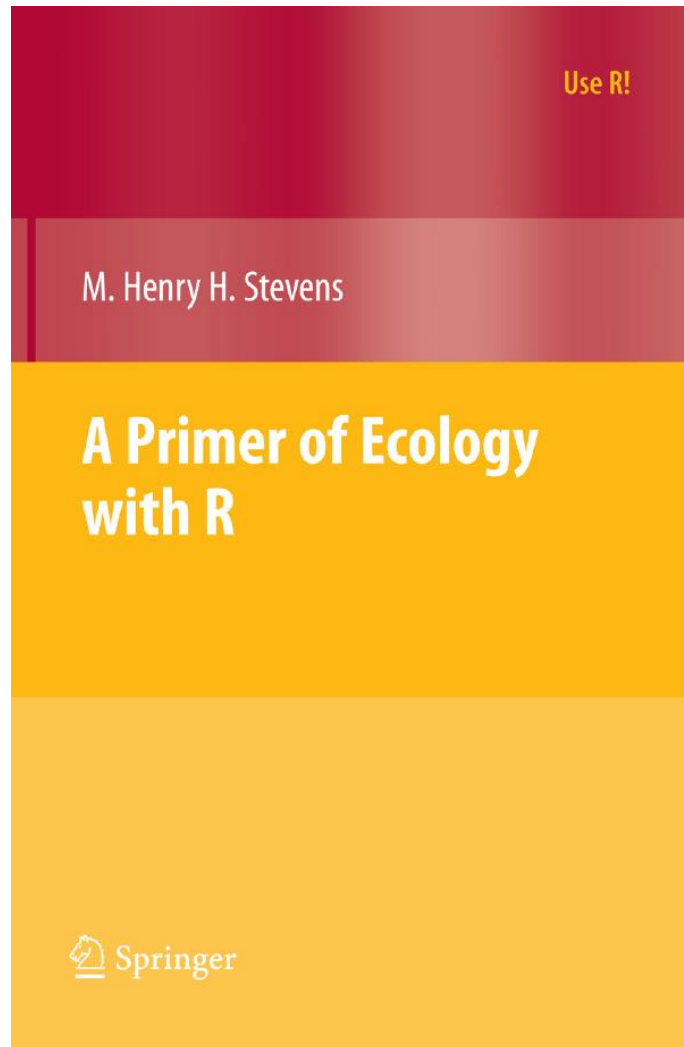
# Doporučená literatura v AJ



# Doporučená literatura v ČJ



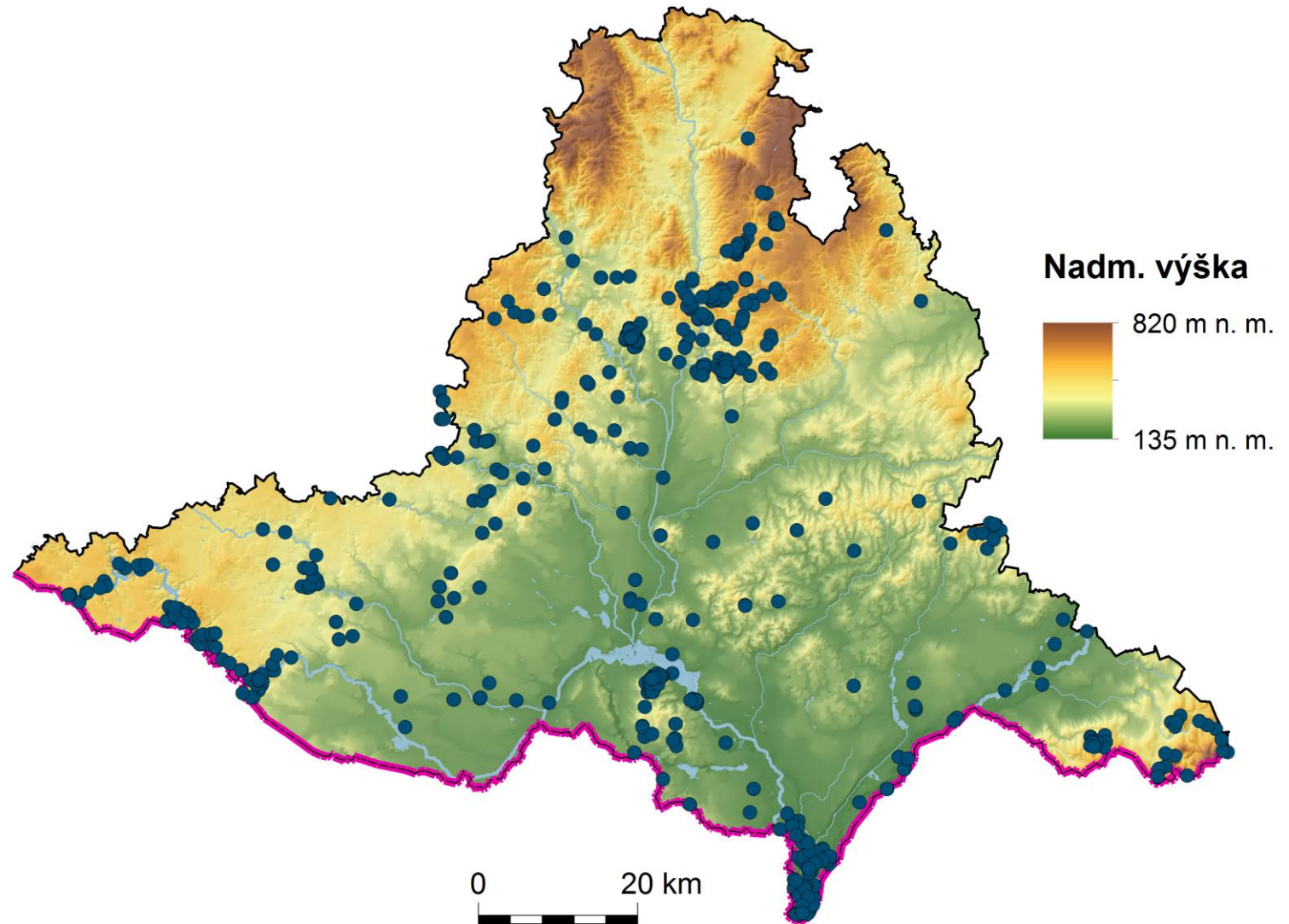
# Literatura o R





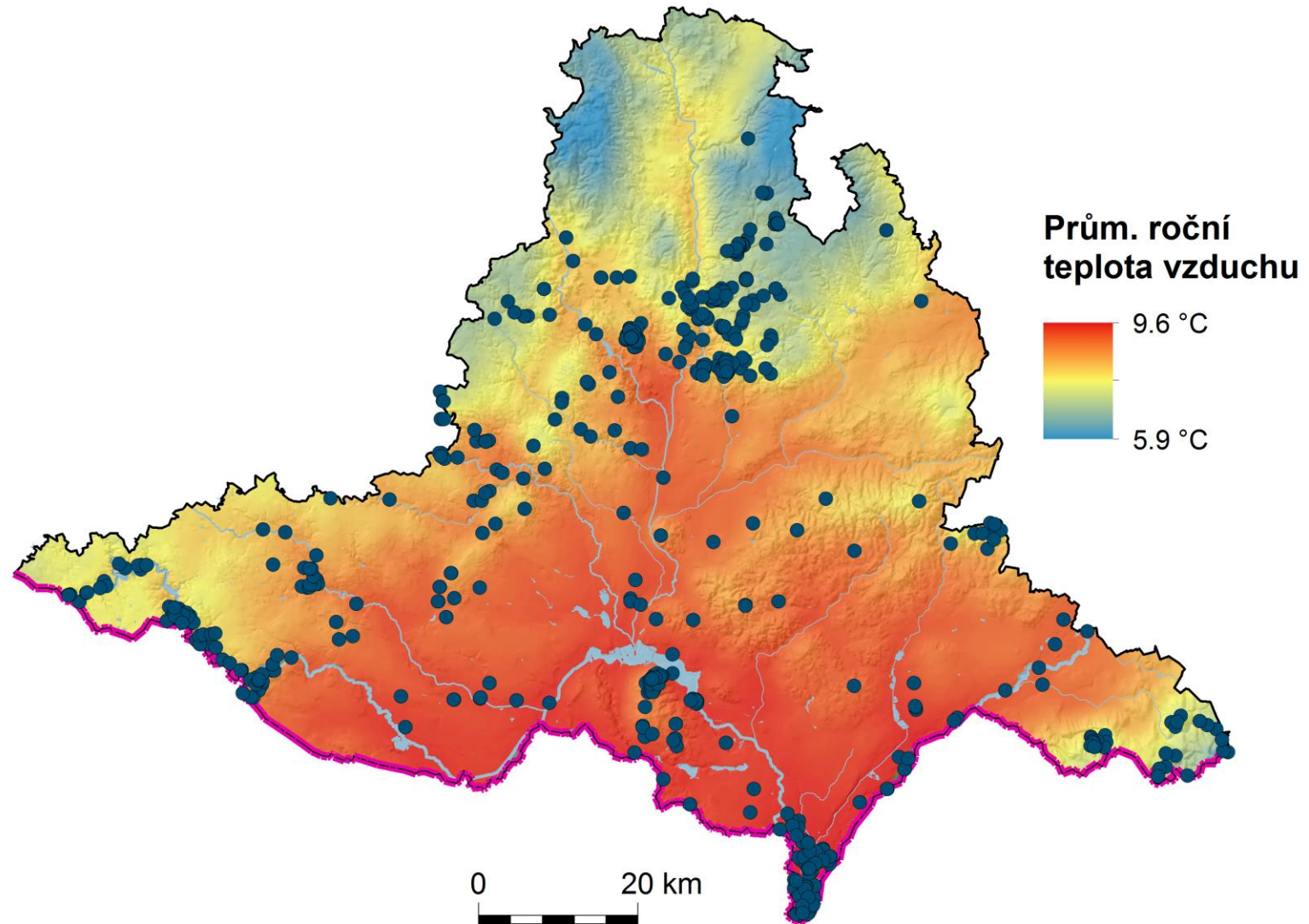
# Vzorová data pro analýzy

- Vegetační snímky z JMK



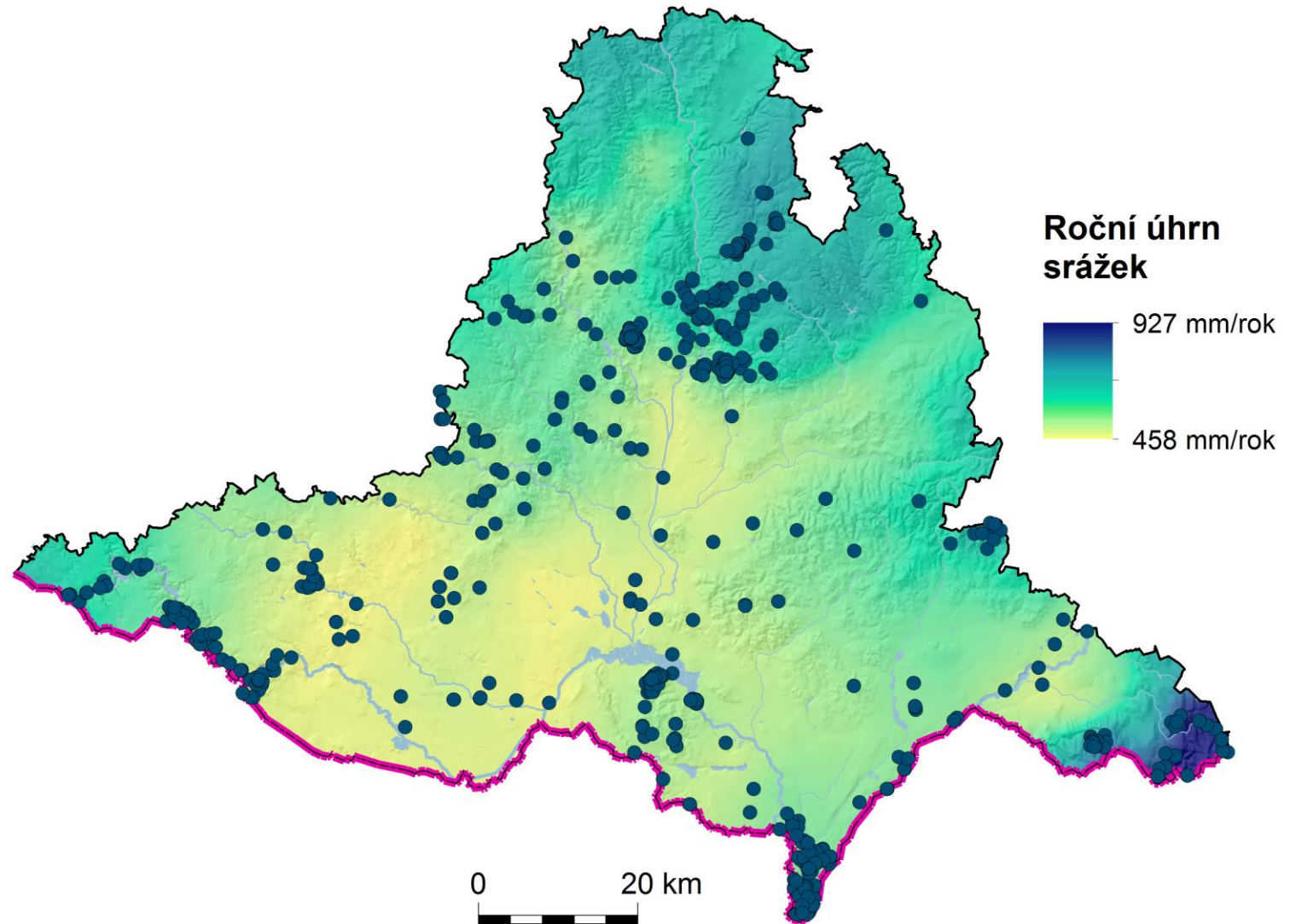
# Vzorová data pro analýzy

- Vegetační snímky z JMK



# Vzorová data pro analýzy

- Vegetační snímky z JMK

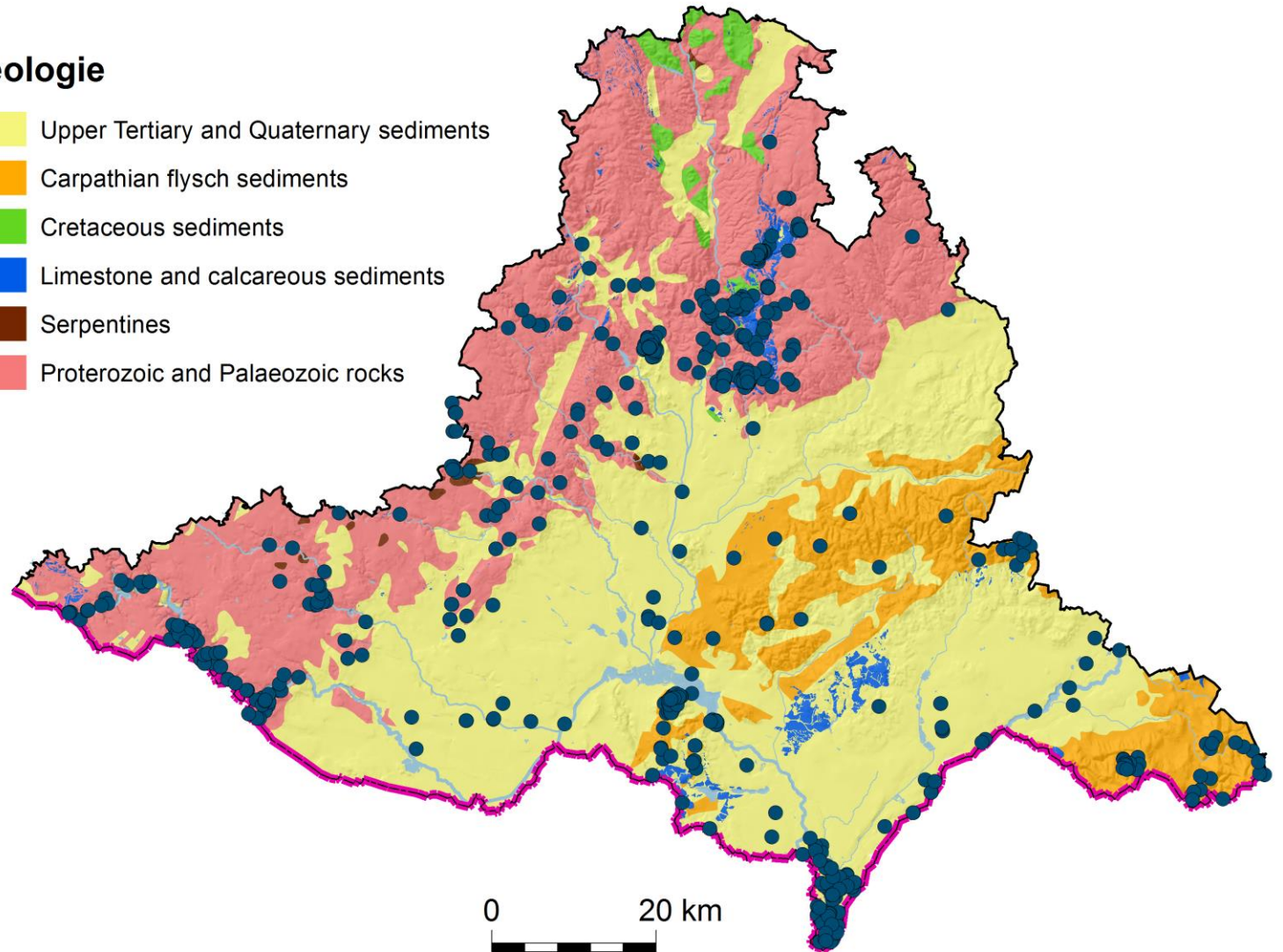


# Vzorová data pro analýzy

- Vegetační snímky z JMK

## Geologie

- Upper Tertiary and Quaternary sediments
- Carpathian flysch sediments
- Cretaceous sediments
- Limestone and calcareous sediments
- Serpentines
- Proterozoic and Palaeozoic rocks

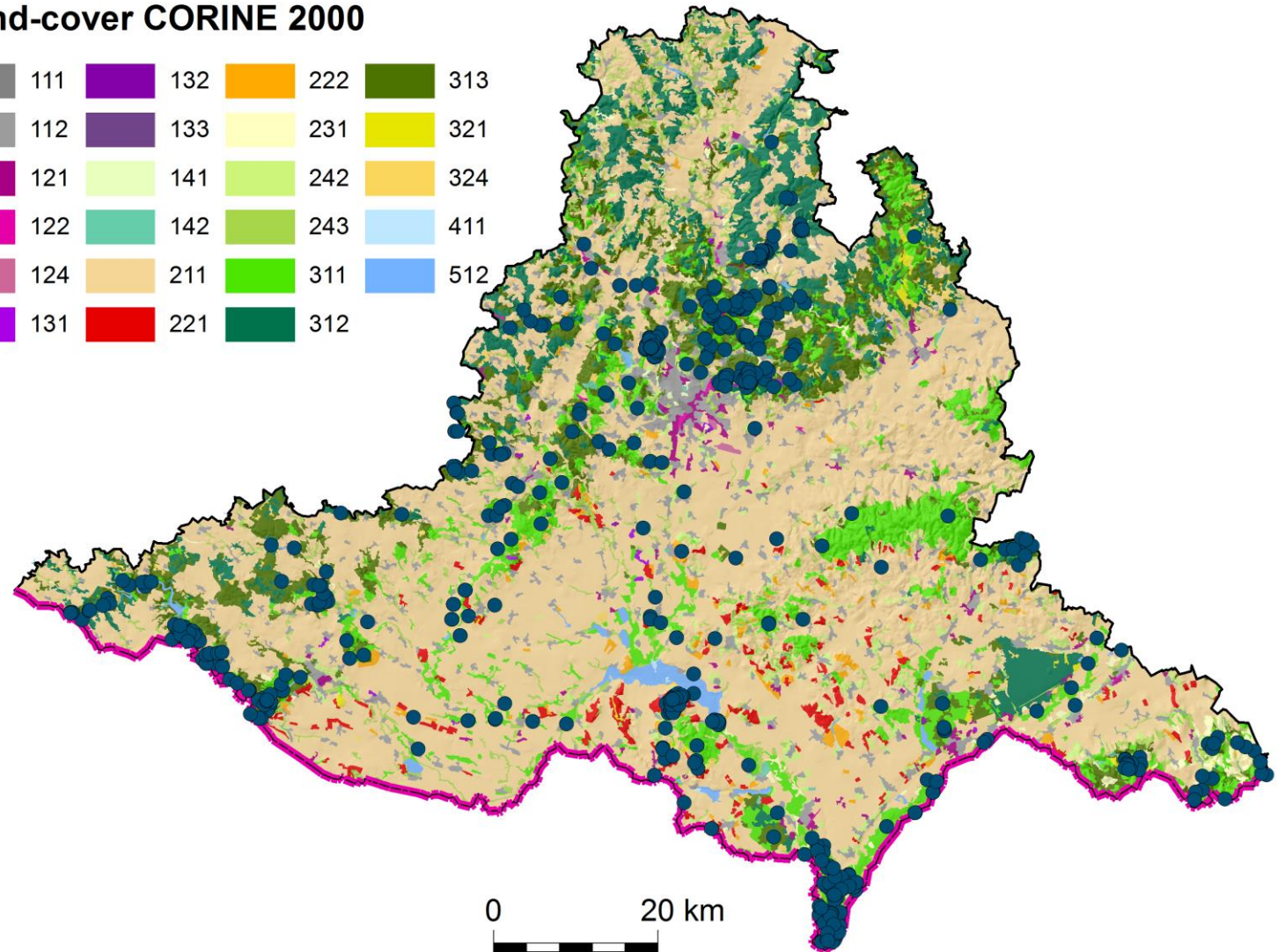


# Vzorová data pro analýzy

- Vegetační snímky z JMK

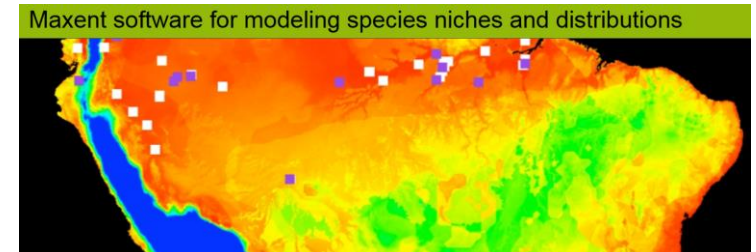
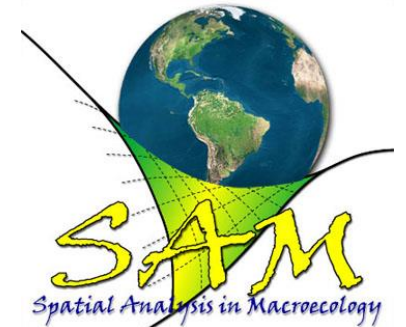
## Land-cover CORINE 2000

111	132	222	313
112	133	231	321
121	141	242	324
122	142	243	411
124	211	311	512
131	221	312	



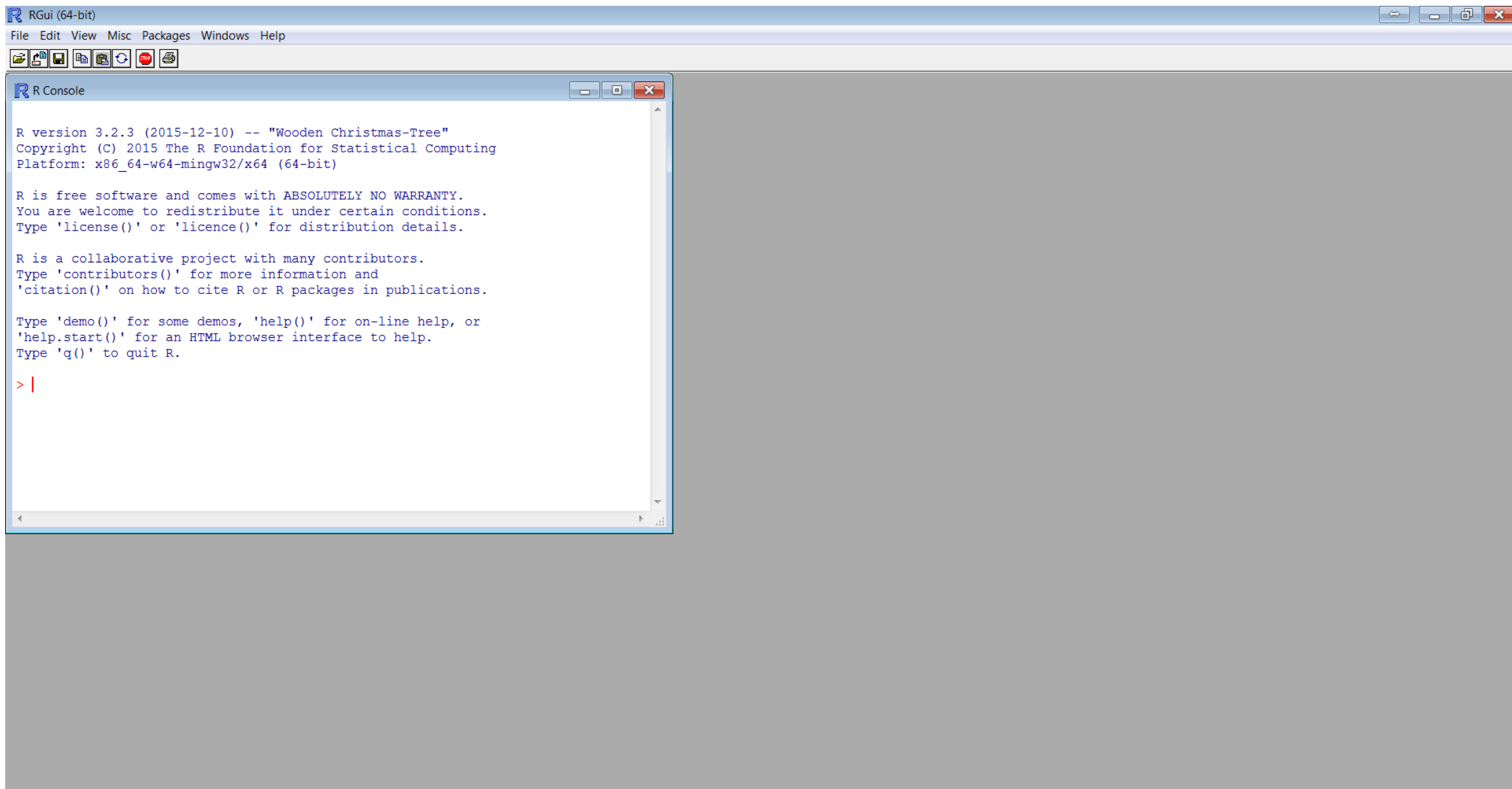
# Co budeme používat?

- ArcGIS
  - Instalace z [inet.muni.cz](http://inet.muni.cz)
  - Verze 10.2.2 nebo vyšší, případně ArcGIS Pro
- The R Project for Statistical Computing
  - Instalace z CRANU (<https://cran.r-project.org/>)
  - Verze 4.0.2
- R Studio Desktop
  - Instalace z <https://www.rstudio.com/products/rstudio/download/>
  - Verze 1.3.1093
- S.A.M.
  - Instalace z <http://www.ecoevol.ufg.br/sam/>
  - Verze v4.0
- MaxEnt
  - Instalace z [http://biodiversityinformatics.amnh.org/open\\_source/maxent/](http://biodiversityinformatics.amnh.org/open_source/maxent/)
  - Verze 3.4.1



# Začínáme s R

- R je programovací jazyk a prostředí pro statistickou analýzu dat a jejich vizualizaci
- R je inspirován tzv. S jazykem, který byl vyvinut Johnem Chambersem v Bell Laboratories a je základem komerčního softwaru S-plus
- R je freeware a jeho duchovními otci jsou [Ross Ihaca](#) a Robert Gentleman
  - Název programu je údajně odvozený od R v jejich křestních jménech
- Klíčová je možnost instalace knihoven, které přinášejí nové funkce, a téměř neomezeně rozšiřují funkčnost R
- Nové knihovny se instalují přímo v prostředí R pomocí příkazu:
  - `install.packages ("nazev_knihovny")`
    - Knihovny se stáhnou a nainstalují do složky C:\Users\.....\Documents\R\win-library\3.2
    - V základním nastavení se všechny knihovny instalují z úložiště CRAN
    - Případně je možné specifikovat jiný zdroj:
    - `install.packages ("nazev_knihovny", repos="http://R-Forge.R-project.org")`





Pupilla LGM distribution 02 - RStudio

File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help

Go to file/function Addins

Data\_processing.R My\_functions.R MaxEnt\_models.R Untitled1\* Evaluation\_fossils.R cross-validation.R

```

11 # library(BiodiversityR)
12 library(usdm)
13 library(stringr)
14 library(ecospat)
15
16 # get predictor variables
17 wc.paths <- list.files(path="c:/Users/Geonika/Desktop/Vertigo_LGM_distribution
18                       pattern='tif', full.names=TRUE )
19 wc.paths <- wc.paths[seq(1,114,6)]
20 wc.paths <- wc.paths[c(1,12:19,2:11)]
21
22 envirem.paths <- list.files(path="c:/Users/Geonika/Desktop/Vertigo_LGM_distrib
23                          pattern='tif', full.names=TRUE )
24 envirem.paths <- envirem.paths[seq(1,64,4)]
25
26 clim <- stack(c(wc.paths,envirem.paths))#ai.path
27

```

50:1 (Top Level) R Script

Environment History Connections Tutorial

Global Environment

boyceBIG.test...	num [1:6, 1:2]	0.68 0.204 -0.93 0.92 0.4...
clim	Formal class RasterStack	
clim.mpi	Formal class RasterStack	
conv_hull	Formal class RasterLayer	
cv.eval	List of 11	
cv.eval.boyce20	11 obs. of 8 variables	
cv.eval.boyce50	11 obs. of 8 variables	
cv.eval.fossil...	6 obs. of 8 variables	
cv.eval.fossil...	6 obs. of 12 variables	
cv.eval.LGM.bo...	6 obs. of 8 variables	
env.cor	num [1:35, 1:35]	1 0.788 0.439 0.849 0.7...

Files Plots Packages Help Viewer

Install Update

Name	Description	Version
abind	Combine Multidimensional Arrays	1.4-5
ade4	Analysis of Ecological Data: Exploratory and Euclidean Methods in Environmental Sciences	1.7-15
adegenet	Exploratory Analysis of Genetic and Genomic Data	2.1.3
adehabitatHR	Home Range Estimation	0.4.18
adehabitatLT	Analysis of Animal Movements	0.3.25
adehabitatMA	Tools to Deal with Raster Maps	0.3.14
adephylo	Exploratory Analyses for the Phylogenetic Comparative Method	1.1-11
ape	Analyses of Phylogenetics and Evolution	5.4-1
askpass	Safe Password Entry for R, Git, and SSH	1.1
assertthat	Easy Pre and Post Assertions	0.2.1
backports	Reimplementations of Functions Introduced Since R-3.0.0	1.1.10
BAMMtools	Analysis and Visualization of Macroevolutionary Dynamics on Phylogenetic Trees	2.1.7
base64enc	Tools for base64 encoding	0.1-3

Console Terminal Jobs

~/R Working Directory/Pupilla LGM distribution 02/

R is a collaborative project with many contributors.  
Type 'contributors()' for more information and  
'citation()' on how to cite R or R packages in publications.

Type 'demo()' for some demos, 'help()' for on-line help, or  
'help.start()' for an HTML browser interface to help.  
Type 'q()' to quit R.

[workspace loaded from ~/R Working Directory/Pupilla LGM distribution 02/.RData]

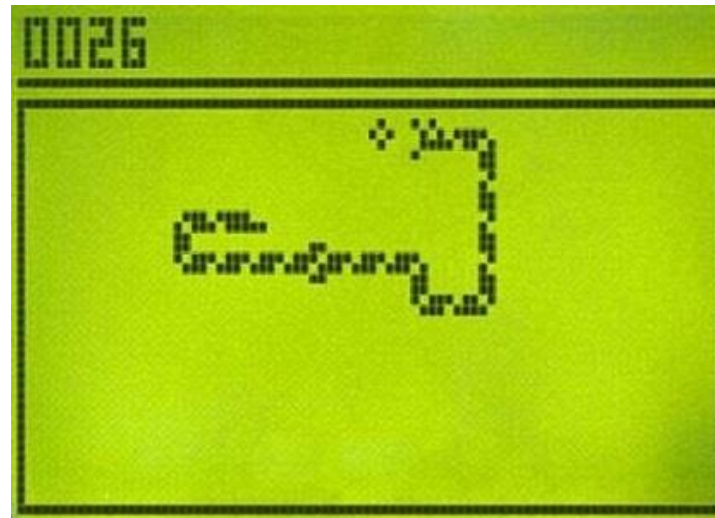
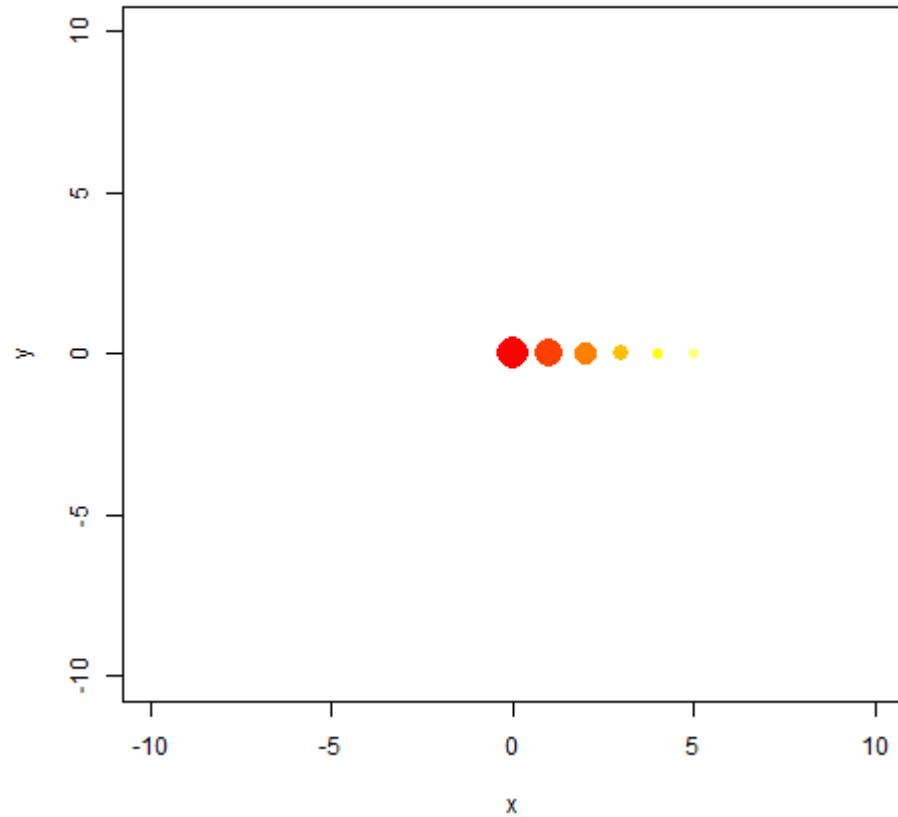
Loading required package: raster  
Loading required package: sp  
Loading required package: dismo  
>

# Random walk



# Snake

- Legendární hra z telefonů Nokia



# Úkoly k procvičování R skriptů

