

Příloha 1: Kódy v programu R

Stav zdraví

```
# nahrání datového souboru pro státy, standardizace vztah (8), stav zdraví
data_staty=read.table("data_staty_2022_5.csv", sep=";", dec=",", header = T
)
data2<-data_staty[1:27,2:30]
data3<-data.frame(scale(data2))
# popisky států, stav zdraví
popisky<-as.character(data_staty[1:27,1:1])
# krabicový graf základních charakteristik pro jednotlivé ukazatele, nestan
dardizo-vané, stav zdraví
par(las = 2)
boxplot(data2, horizontal = FALSE, ylab = "Hodnoty proměnných", cex.axis =
0.6, cex.lab=0.7)
# závislosti mezi dvojicemi proměnných, standardizace vztah (8), stav zdra-
ví
pearson1<-cor(data3, method = "pearson")
spearman1<-cor(data3, method = "spearman")
library("dichromat")
barvy1<-colorRampPalette(c("red", "green", "blue", "black"))
library("corrplot")
corrplot(pearson1, "ellipse", type = "lower", col = barvy1(4), tl.cex = 0.7
, tl.col = "black", tl.offset = 1, tl.srt=360,tl.pos="ld", number.cex = 0.5
5, number.digits = 3)
corrplot(spearman1, "ellipse", type = "lower", col = barvy1(4), tl.cex = 0.
7, tl.col = "black", tl.offset = 1, tl.srt=360,tl.pos="ld", number.cex = 0.
55, number.digits = 3)
# nový datový soubor podle pearson1, stav zdraví
data4<-data3[,c(1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,13,14,15,16,18,19,20,22,23,24,27,29)]
# nový datový soubor podle spearman1, stav zdraví
data5<-data3[,c(1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22,23,24,2
5,27,29)]
# nahrání datového souboru pro státy, standardizace vztah (9), stav zdraví
data_staty_standardizovane2<-read.table("data_staty_2022_7.csv", sep=";", d
ec=",", header = T)
data6<-data_staty_standardizovane2[1:27,2:30]
# závislosti mezi dvojicemi proměnných, standardizace vztah (9), stav zdra-
ví
pearson2<-cor(data6, method = "pearson")
spearman2<-cor(data6, method = "spearman")
corrplot(pearson2, "ellipse", type = "lower", col = barvy1(4), tl.cex = 0.7
, tl.col = "black", tl.offset = 1, tl.srt=360,tl.pos="ld", number.cex = 0.5
5, number.digits = 3)
corrplot(spearman2, "ellipse", type = "lower", col = barvy1(4), tl.cex = 0.
7, tl.col = "black", tl.offset = 1, tl.srt=360,tl.pos="ld", number.cex = 0.
55, number.digits = 3)
# nový datový soubor podle pearson2, stav zdraví
data7<-data6[,c(1,2,3,4,5,6,7,8,11,12,13,14,15,16,18,19,20,22,23,24,27,29)]
# nový datový soubor podle spearman2, stav zdraví
data8<-data6[,c(1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13,14,15,16,17,18,19,20,22,23,24,2
5,27,29)]
# závislosti mezi skupinou proměnných, standardizace vztahy (8) a (9), stav
zdraví
library("psych")
KMO(data4)
KMO(data5)
KMO(data7)
KMO(data8)
```

```

# Sutinový graf, rotace PCA, rotované komponentní zátěže, RCs, 22 proměnných, vztah (8), stav zdraví
library("stats")
library("factoextra")
vysledek.pca1 <- prcomp(data4, scale = FALSE, center = FALSE)
get_eig(vysledek.pca1)
fviz_eig(vysledek.pca1, choice = "eigenvalue", ncp = 22, addlabels = FALSE,
main = "", xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")+theme(panel.grid.minor
= element_line(colour="white"), panel.grid.major=element_line(colour="white
"))
RCS<-4
vysledek.pca.rotovane1<-principal(data4, rotate = "varimax", nfactors = RCS
, scores = TRUE)
print(vysledek.pca.rotovane1)
vysledek_RCs1<-(data.frame(vysledek.pca.rotovane1$scores))[,c(1,4,3,2)]
# Sutinový graf, rotace PCA, rotované komponentní zátěže, RCs, 25 proměnných, vztah (8), stav zdraví
vysledek.pca2 <- prcomp(data5, scale = FALSE, center = FALSE)
get_eig(vysledek.pca2)
fviz_eig(vysledek.pca2, choice = "eigenvalue", ncp = 25, addlabels = FALSE,
main = "", xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")+theme(panel.grid.minor
= element_line(colour="white"), panel.grid.major=element_line(colour="white
"))
RCS<-4
vysledek.pca.rotovane2<-principal(data5, rotate = "varimax", nfactors = RCS
, scores = TRUE)
print(vysledek.pca.rotovane2)
vysledek_RCs2<-(data.frame(vysledek.pca.rotovane2$scores))[,c(1,3,2,4)]
# Sutinový graf, rotace PCA, rotované komponentní zátěže, RCs, 22 proměnných, vztah (9), stav zdraví
vysledek.pca3 <- prcomp(data7, scale = FALSE, center = FALSE)
get_eig(vysledek.pca3)
fviz_eig(vysledek.pca3, choice = "eigenvalue", ncp = 22, addlabels = FALSE,
main = "", xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")+theme(panel.grid.minor
= element_line(colour="white"), panel.grid.major=element_line(colour="white
"))
RCS<-3
vysledek.pca.rotovane3<-principal(data7, rotate = "varimax", nfactors = RCS
, scores = TRUE)
print(vysledek.pca.rotovane3)
vysledek_RCs3<-(data.frame(vysledek.pca.rotovane3$scores))[,c(1,2,3)]
# Sutinový graf, rotace PCA, rotované komponentní zátěže, RCs, 25 proměnných, vztah (9), stav zdraví
vysledek.pca4 <- prcomp(data8, scale = FALSE, center = FALSE)
get_eig(vysledek.pca4)
fviz_eig(vysledek.pca4, choice = "eigenvalue", ncp = 25, addlabels = FALSE,
main = "", xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")+theme(panel.grid.minor
= element_line(colour="white"), panel.grid.major=element_line(colour="white
"))
RCS<-3
vysledek.pca.rotovane4<-principal(data8, rotate = "varimax", nfactors = RCS
, scores = TRUE)
print(vysledek.pca.rotovane4)
vysledek_RCs4<-(data.frame(vysledek.pca.rotovane4$scores))[,c(1,3,2)]
# Výběr hyperparametrů SPCA, řídké komponentní zátěže, SPCs, 22 proměnných, vztah (8), stav zdraví
library("sparsepca")
alpha <- 0.0001
n1=5
beta <- 0.0001
n2=5
for (i in 1:n1) for (j in 1:n2){

```

```

alpha[i+1] = alpha[i]*10
print(alpha[i])
beta[j+1] = beta[j]*10
print(beta[j])
set.seed(123)
vysledek.spca1<-spca(data4, k = 4, alpha = alpha[i], beta = beta[j], cent
er = FALSE, scale = FALSE)
print(vysledek.spca1$eigenvalues)
SPCs_zateze<-data.frame(vysledek.spca1$loadings)
SPCs_zateze_2<-SPCs_zateze^2
SPCs_zateze_2$suma_radku<-rowSums(SPCs_zateze_2[,1:4])
SPCs_zateze_2$suma_radku_2<-(SPCs_zateze_2$suma_radku)^2
SPCs_zateze_4<-SPCs_zateze^4
SPCs_zateze_4$suma_radku<-rowSums(SPCs_zateze_4[,1:4])
print(data.frame((SPCs_zateze_2[,6:6])/(SPCs_zateze_4[,5:5])))
}
vysledek.spca1<-spca(data4, k = 4, alpha = 0.001, beta = 0.0001, center = F
ALSE, scale = FALSE)
vysledek.spca1$loadings
vysledek_SPCs1<-data.frame(vysledek.spca1$scores)
colnames(vysledek_SPCs1)<-c("SPC1", "SPC2", "SPC3", "SPC4")
# Výběr hyperparametrů SPCA, řídké komponentní zátěže, SPCs, 25 proměnných,
vztah (8), stav zdraví
for (i in 1:n1) for (j in 1:n2){
  alpha[i+1] = alpha[i]*10
  print(alpha[i])
  beta[j+1] = beta[j]*10
  print(beta[j])
  set.seed(123)
  vysledek.spca2<-spca(data5, k = 4, alpha = alpha[i], beta = beta[j], cent
er = FALSE, scale = FALSE)
  print(vysledek.spca2$eigenvalues)
  SPCs_zateze<-data.frame(vysledek.spca2$loadings)
  SPCs_zateze_2<-SPCs_zateze^2
  SPCs_zateze_2$suma_radku<-rowSums(SPCs_zateze_2[,1:4])
  SPCs_zateze_2$suma_radku_2<-(SPCs_zateze_2$suma_radku)^2
  SPCs_zateze_4<-SPCs_zateze^4
  SPCs_zateze_4$suma_radku<-rowSums(SPCs_zateze_4[,1:4])
  print(data.frame((SPCs_zateze_2[,6:6])/(SPCs_zateze_4[,5:5])))
}
vysledek.spca2<-spca(data5, k = 4, alpha = 0.001, beta = 0.0001, center = F
ALSE, scale = FALSE)
vysledek.spca2$loadings
vysledek_SPCs2<-data.frame(vysledek.spca2$scores)
colnames(vysledek_SPCs2)<-c("SPC1", "SPC2", "SPC3", "SPC4")
# Výběr hyperparametrů SPCA, řídké komponentní zátěže, SPCs, 22 proměnných,
vztah (9), stav zdraví
for (i in 1:n1) for (j in 1:n2){
  alpha[i+1] = alpha[i]*10
  print(alpha[i])
  beta[j+1] = beta[j]*10
  print(beta[j])
  set.seed(123)
  vysledek.spca3<-spca(data7, k = 3, alpha = alpha[i], beta = beta[j], cent
er = FALSE, scale = FALSE)
  print(vysledek.spca3$eigenvalues)
  SPCs_zateze<-data.frame(vysledek.spca3$loadings)
  SPCs_zateze_2<-SPCs_zateze^2
  SPCs_zateze_2$suma_radku<-rowSums(SPCs_zateze_2[,1:3])
  SPCs_zateze_2$suma_radku_2<-(SPCs_zateze_2$suma_radku)^2
  SPCs_zateze_4<-SPCs_zateze^4
  SPCs_zateze_4$suma_radku<-rowSums(SPCs_zateze_4[,1:3])

```

```

    print(data.frame((SPCs_zateze_2[,5:5])/(SPCs_zateze_4[,4:4])))
  }
  vysledek.spca3<-spca(data7, k = 3, alpha = 0.001, beta = 0.0001, center = F
  ALSE, scale = FALSE)
  vysledek.spca3$loadings
  vysledek_SPCs3<-data.frame(vysledek.spca3$scores)
  colnames(vysledek_SPCs3)<-c("SPC1", "SPC2", "SPC3")
  # Výběr hyperparametrů SPCA, řídké komponentní zátěže, SPCs, 25 proměnných,
  vztah (9), stav zdraví
  for (i in 1:n1) for (j in 1:n2){
    alpha[i+1] = alpha[i]*10
    print(alpha[i])
    beta[j+1] = beta[j]*10
    print(beta[j])
    set.seed(123)
    vysledek.spca4<-spca(data8, k = 3, alpha = alpha[i], beta = beta[j], cent
  er = FALSE, scale = FALSE)
    print(vysledek.spca4$eigenvalues)
    SPCs_zateze<-data.frame(vysledek.spca4$loadings)
    SPCs_zateze_2<-SPCs_zateze^2
    SPCs_zateze_2$suma_radku<-rowSums(SPCs_zateze_2[,1:3])
    SPCs_zateze_2$suma_radku_2<-(SPCs_zateze_2$suma_radku)^2
    SPCs_zateze_4<-SPCs_zateze^4
    SPCs_zateze_4$suma_radku<-rowSums(SPCs_zateze_4[,1:3])
    print(data.frame((SPCs_zateze_2[,5:5])/(SPCs_zateze_4[,4:4])))
  }
  vysledek.spca4<-spca(data8, k = 3, alpha = 0.001, beta = 0.0001, center = F
  ALSE, scale = FALSE)
  vysledek.spca4$loadings
  vysledek_SPCs4<-data.frame(vysledek.spca4$scores)
  colnames(vysledek_SPCs4)<-c("SPC1", "SPC2", "SPC3")
  # Nastavení hyperparametrů kPCA, kPCs z původních 22 proměnných, vztah (8),
  stav zdraví
  library("kernlab")
  sigma <- 0.0000001
  n3=9
  kum_rozptyl1<-nrow(sigma)
  for (i in 1:n3) {
    sigma[i+1] = sigma[i]*10
    print(sigma[i])
    vysledek.kPCs1a<-kpca(~.,data=data4, kernel = "rbfdot", kpar = list(sigma
  = sigma[i]), features = 0, th =0)
    print(vysledek.kPCs1a@eig)
    data_kPCs1a<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs1a))
    KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs1a@eig)
    kum_rozptyl1[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:4,]))/(sum(KPC_vl_c))
    print(data.frame(kum_rozptyl1[i]))
  }
  sigma
  kum_rozptyl1
  tabulka1 <- data.frame(sig = sigma[1:n3], rate = kum_rozptyl1)
  tabulka1
  par(cex.lab = 0.7, las = 2)
  barplot(tabulka1[,2:2], names.arg=tabulka1[,1:1], cex.names = 0.7, col = "b
  lue", border = NA, xlab = "sigma", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 4 kPCs",
  ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
  vysledek.kPCs1a<-kpca(~.,data=data4, kernel = "rbfdot", kpar = list(sigma =
  0.0001), features = 0, th =0)
  par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
  plot(vysledek.kPCs1a@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
  vysledek_kPCs1a<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs1a)[,1:4])
  colnames(vysledek_kPCs1a)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3", "kPC4")

```

```

degree <- 1
n4=10
kum_rozptyl2<-nrow(degree)
for (i in 1:n4) {
  degree[i+1] = degree[i]+1
  print(degree[i])
  vysledek.kPCs1b<-kpca(~.,data=data4, kernel = "polydot", kpar = list(degree = degree[i], offset = 1), features = 0, th =0)
  print(vysledek.kPCs1b@eig)
  data_kPCs1b<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs1b))
  KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs1b@eig)
  kum_rozptyl2[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:4,]))/(sum(KPC_vl_c))
  print(data.frame(kum_rozptyl2[i]))
}
degree
kum_rozptyl2
tabulka2 <- data.frame(deg = degree[1:n4], rate = kum_rozptyl2)
tabulka2
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka2[,2:2], names.arg=tabulka2[,1:1], cex.names = 0.7, col = "blue", border = NA, xlab = "stupeň", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 4 kPCs", ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
vysledek.kPCs1b<-kpca(~.,data=data4, kernel = "polydot", kpar = list(degree = 3, offset = 1), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs1b@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs1b<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs1b)[,1:4])
colnames(vysledek_kPCs1b)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3", "kPC4")
scale <- 0.0000001
n5=9
kum_rozptyl3<-nrow(scale)
for (i in 1:n5) {
  scale[i+1] = scale[i]*10
  print(scale[i])
  vysledek.kPCs1c<-kpca(~.,data=data4, kernel = "tanhdot", kpar = list(scale = scale[i], offset = 0), features = 0, th =0)
  print(vysledek.kPCs1c@eig)
  data_kPCs1c<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs1c))
  KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs1c@eig)
  kum_rozptyl3[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:4,]))/(sum(KPC_vl_c))
  print(data.frame(kum_rozptyl3[i]))
}
scale
kum_rozptyl3
tabulka3 <- data.frame(deg = scale[1:n5], rate = kum_rozptyl3)
tabulka3
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka3[,2:2], names.arg=tabulka3[,1:1], cex.names = 0.7, col = "blue", border = NA, xlab = "scale", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 4 kPCs", ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
vysledek.kPCs1c<-kpca(~.,data=data4, kernel = "tanhdot", kpar = list(scale = 1, offset = 0), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs1c@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs1c<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs1c)[,1:4])
colnames(vysledek_kPCs1c)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3", "kPC4")
# Nastavení hyperparametrů kPCA, kPCs z původních 25 proměnných, vztah (8), stav zdraví
kum_rozptyl4<-nrow(sigma)
for (i in 1:n3) {
  sigma[i+1] = sigma[i]*10
  print(sigma[i])
}

```

```

vysledek.kPCs2a<-kpca(~.,data=data5, kernel = "rbfdot", kpar = list(sigma
= sigma[i]), features = 0, th =0)
print(vysledek.kPCs2a@eig)
data_kpc2a<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs2a))
KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs2a@eig)
kum_rozptyl4[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:4,]))/(sum(KPC_vl_c))
print(data.frame(kum_rozptyl4[i]))
}
sigma
kum_rozptyl4
tabulka4 <- data.frame(sig = sigma[1:n3], rate = kum_rozptyl4)
tabulka4

par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka4[,2:2], names.arg=tabulka4[,1:1], cex.names = 0.7, col = "blue",
border = NA, xlab = "sigma", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 4 kPCs",
ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
vysledek.kPCs2a<-kpca(~.,data=data5, kernel = "rbfdot", kpar = list(sigma =
0.0001), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs2a@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs2a<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs2a)[,1:4])
colnames(vysledek_kPCs2a)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3", "kPC4")
kum_rozptyl5<-nrow(degree)
for (i in 1:n4) {
  degree[i+1] = degree[i]+1
  print(degree[i])
  vysledek.kPCs2b<-kpca(~.,data=data5, kernel = "polydot", kpar = list(degree
= degree[i], offset = 1), features = 0, th =0)
  print(vysledek.kPCs2b@eig)
  data_kPCs2b<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs2b))
  KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs2b@eig)
  kum_rozptyl5[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:4,]))/(sum(KPC_vl_c))
  print(data.frame(kum_rozptyl5[i]))
}
degree
kum_rozptyl5
tabulka5 <- data.frame(deg = degree[1:n4], rate = kum_rozptyl5)
tabulka5
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka5[,2:2], names.arg=tabulka5[,1:1], cex.names = 0.7, col = "blue",
border = NA, xlab = "stupně", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 4 kPCs",
ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
vysledek.kPCs2b<-kpca(~.,data=data5, kernel = "polydot", kpar = list(degree
= 3, offset = 1), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs2b@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs2b<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs2b)[,1:4])
colnames(vysledek_kPCs2b)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3", "kPC4")
kum_rozptyl6<-nrow(scale)
for (i in 1:n5) {
  scale[i+1] = scale[i]*10
  print(scale[i])
  vysledek.kPCs2c<-kpca(~.,data=data5, kernel = "tanhdot", kpar = list(scale
= scale[i], offset = 0), features = 0, th =0)
  print(vysledek.kPCs2c@eig)
  data_kPCs2c<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs2c))
  KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs2c@eig)
  kum_rozptyl6[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:4,]))/(sum(KPC_vl_c))
  print(data.frame(kum_rozptyl6[i]))
}
scale

```

```

kum_rozptyl6
tabulka6 <- data.frame(deg = scale[1:n5], rate = kum_rozptyl6)
tabulka6
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka6[,2:2], names.arg=tabulka6[,1:1], cex.names = 0.7, col = "blue", border = NA, xlab = "scale", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 4 kPCs", ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
vysledek.kPCs2c<-kpca(~.,data=data5, kernel = "tanhdot", kpar = list(scale = 0.1, offset = 0), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs2c@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs2c<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs2c)[,1:4])
colnames(vysledek_kPCs2c)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3", "kPC4")
# Nastavení hyperparametrů kPCA, kPCs z původních 22 proměnných, vztah (9), stav zdraví
kum_rozptyl7<-nrow(sigma)
for (i in 1:n3) {
  sigma[i+1] = sigma[i]*10
  print(sigma[i])
  vysledek.kPCs3a<-kpca(~.,data=data7, kernel = "rbfdot", kpar = list(sigma = sigma[i]), features = 0, th =0)
  print(vysledek.kPCs3a@eig)
  data_kPCs3a<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs3a))
  KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs3a@eig)
  kum_rozptyl7[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:3,]))/(sum(KPC_vl_c))
  print(data.frame(kum_rozptyl7[i]))
}
sigma
kum_rozptyl7
tabulka7 <- data.frame(sig = sigma[1:n3], rate = kum_rozptyl7)
tabulka7
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka7[,2:2], names.arg=tabulka7[,1:1], cex.names = 0.7, col = "blue", border = NA, xlab = "sigma", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 3 kPCs", ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
vysledek.kPCs3a<-kpca(~.,data=data7, kernel = "rbfdot", kpar = list(sigma = 0.01), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs3a@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs3a<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs3a)[,1:3])
colnames(vysledek_kPCs3a)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3")
kum_rozptyl8<-nrow(degree)
for (i in 1:n4) {
  degree[i+1] = degree[i]+1
  print(degree[i])
  vysledek.kPCs3b<-kpca(~.,data=data7, kernel = "polydot", kpar = list(degree = degree[i], offset = 1), features = 0, th =0)
  print(vysledek.kPCs3b@eig)
  data_kPCs3b<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs3b))
  KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs3b@eig)
  kum_rozptyl8[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:3,]))/(sum(KPC_vl_c))
  print(data.frame(kum_rozptyl8[i]))
}
degree
kum_rozptyl8
tabulka8 <- data.frame(deg = degree[1:n4], rate = kum_rozptyl8)
tabulka8
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka8[,2:2], names.arg=tabulka8[,1:1], cex.names = 0.7, col = "blue", border = NA, xlab = "stupně", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 3 kPCs", ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)

```

```

vysledek.kPCs3b<-kpca(~.,data=data7, kernel = "polydot", kpar = list(degree
= 1, offset = 1), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs3b@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs3b<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs3b)[,1:3])
colnames(vysledek_kPCs3b)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3")
kum_rozptyl9<-nrow(scale)
for (i in 1:n5) {
  scale[i+1] = scale[i]*10
  print(scale[i])
  vysledek.kPCs3c<-kpca(~.,data=data7, kernel = "tanhdot", kpar = list(scale
= scale[i], offset = 0), features = 0, th =0)
  print(vysledek.kPCs3c@eig)
  data_kPCs3c<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs3c))
  KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs3c@eig)
  kum_rozptyl9[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:3,]))/(sum(KPC_vl_c))
  print(data.frame(kum_rozptyl9[i]))
}
scale
kum_rozptyl9
tabulka9 <- data.frame(deg = scale[1:n5], rate = kum_rozptyl9)
tabulka9
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka9[,2:2], names.arg=tabulka9[,1:1], cex.names = 0.7, col = "b
lue", border = NA, xlab = "scale", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 3 kPCs",
ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
vysledek.kPCs3c<-kpca(~.,data=data7, kernel = "tanhdot", kpar = list(scale
= 1, offset = 0), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs3c@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs3c<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs3c)[,1:3])
colnames(vysledek_kPCs3c)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3")
# Nastavení hyperparametrů kPCA, kPCs z původních 25 proměnných, vztah (9),
stav zdraví
kum_rozptyl10<-nrow(sigma)
for (i in 1:n3) {
  sigma[i+1] = sigma[i]*10
  print(sigma[i])
  vysledek.kPCs4a<-kpca(~.,data=data8, kernel = "rbfdot", kpar = list(sigma
= sigma[i], features = 0, th =0)
  print(vysledek.kPCs4a@eig)
  data_kPCs4a<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs4a))
  KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs4a@eig)
  kum_rozptyl10[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:3,]))/(sum(KPC_vl_c))
  print(data.frame(kum_rozptyl10[i]))
}
sigma
kum_rozptyl10
tabulka10 <- data.frame(sig = sigma[1:n3], rate = kum_rozptyl10)
tabulka10
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka10[,2:2], names.arg=tabulka10[,1:1], cex.names = 0.7, col =
"blue", border = NA, xlab = "sigma", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 3 kPCs"
, ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
vysledek.kPCs4a<-kpca(~.,data=data8, kernel = "rbfdot", kpar = list(sigma =
0.01), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs4a@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs4a<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs4a)[,1:3])
colnames(vysledek_kPCs4a)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3")
kum_rozptyl11<-nrow(degree)
for (i in 1:n4) {

```



```

    degree[i+1] = degree[i]+1
    print(degree[i])
    vysledek.kPCs4b<-kpca(~.,data=data8, kernel = "polydot", kpar = list(degree
ee = degree[i], offset = 1), features = 0, th =0)
    print(vysledek.kPCs4b@eig)
    data_kPCs4b<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs4b))
    KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs4b@eig)
    kum_rozptyl11[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:3,]))/(sum(KPC_vl_c))
    print(data.frame(kum_rozptyl11[i]))
}
degree
kum_rozptyl11
tabulka11 <- data.frame(deg = degree[1:n4], rate = kum_rozptyl11)
tabulka11
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka11[,2:2], names.arg=tabulka11[,1:1], cex.names = 0.7, col =
"blue", border = NA, xlab = "stupně", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 3 kPCs
", ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
vysledek.kPCs4b<-kpca(~.,data=data8, kernel = "polydot", kpar = list(degree
= 1, offset = 1), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs4b@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs4b<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs4b)[,1:3])
colnames(vysledek_kPCs4b)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3")
kum_rozptyl12<-nrow(scale)
for (i in 1:n5) {
    scale[i+1] = scale[i]*10
    print(scale[i])
    vysledek.kPCs4c<-kpca(~.,data=data8, kernel = "tanhdot", kpar = list(scale
e = scale[i], offset = 0), features = 0, th =0)
    print(vysledek.kPCs4c@eig)
    data_kPCs4c<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs4c))
    KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs4c@eig)
    kum_rozptyl12[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:3,]))/(sum(KPC_vl_c))
    print(data.frame(kum_rozptyl12[i]))
}
scale
kum_rozptyl12
tabulka12 <- data.frame(deg = scale[1:n5], rate = kum_rozptyl12)
tabulka12
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka12[,2:2], names.arg=tabulka12[,1:1], cex.names = 0.7, col =
"blue", border = NA, xlab = "scale", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 3 kPCs"
, ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
vysledek.kPCs4c<-kpca(~.,data=data8, kernel = "tanhdot", kpar = list(scale
= 1, offset = 0), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs4c@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs4c<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs4c)[,1:3])
colnames(vysledek_kPCs4c)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3")
plot(vysledek_kPCs4c)
# 1A - Wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d1<-dist(data4, method = "euclidean")
vysledek.hclust1<-hclust(d1, "ward.D2")
c1<-cophenetic(vysledek.hclust1)
cor(d1,c1)
# 1B - Wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d2<-dist(data5, method = "euclidean")
vysledek.hclust2<-hclust(d2, "ward.D2")
c2<-cophenetic(vysledek.hclust2)

```

```

cor(d2,c2)
# 1C - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d3<-dist(data7, method = "euclidean")
vysledek.hclust3<-hclust(d3, "ward.D2")
c3<-cophenetic(vysledek.hclust3)
cor(d3,c3)
# 1D - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d4<-dist(data8, method = "euclidean")
vysledek.hclust4<-hclust(d4, "ward.D2")
c4<-cophenetic(vysledek.hclust2)
cor(d4,c4)
# 2A - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d5<-dist(vysledek_RCs1, method = "euclidean")
vysledek.hclust5<-hclust(d5, "ward.D2")
c5<-cophenetic(vysledek.hclust5)
cor(d5,c5)
# 2B - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d6<-dist(vysledek_RCs2, method = "euclidean")
vysledek.hclust6<-hclust(d6, "ward.D2")
c6<-cophenetic(vysledek.hclust6)
cor(d6,c6)
# 2C - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d7<-dist(vysledek_RCs3, method = "euclidean")
vysledek.hclust7<-hclust(d7, "ward.D2")
c7<-cophenetic(vysledek.hclust7)
cor(d7,c7)
# 2D - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d8<-dist(vysledek_RCs4, method = "euclidean")
vysledek.hclust8<-hclust(d8, "ward.D2")
c8<-cophenetic(vysledek.hclust8)
cor(d8,c8)
# 3A - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d9<-dist(vysledek_SPCs1, method = "euclidean")
vysledek.hclust9<-hclust(d9, "ward.D2")
c9<-cophenetic(vysledek.hclust9)
cor(d9,c9)
# 3B - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d10<-dist(vysledek_SPCs2, method = "euclidean")
vysledek.hclust10<-hclust(d10, "ward.D2")
c10<-cophenetic(vysledek.hclust10)
cor(d10,c10)
# 3C - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d11<-dist(vysledek_SPCs3, method = "euclidean")
vysledek.hclust11<-hclust(d11, "ward.D2")
c11<-cophenetic(vysledek.hclust11)
cor(d11,c11)
# 3D - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d12<-dist(vysledek_SPCs4, method = "euclidean")
vysledek.hclust12<-hclust(d12, "ward.D2")
c12<-cophenetic(vysledek.hclust12)
cor(d12,c12)

```

```

# 4A - Wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d13<-dist(vysledek_kPCs1c, method = "euclidean")
vysledek.hclust13<-hclust(d13, "ward.D2")
c13<-cophenetic(vysledek.hclust13)
cor(d13,c13)
# 4B - Wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d14<-dist(vysledek_kPCs2c, method = "euclidean")
vysledek.hclust14<-hclust(d14, "ward.D2")
c14<-cophenetic(vysledek.hclust14)
cor(d14,c14)
# 4C - Wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d15<-dist(vysledek_kPCs3c, method = "euclidean")
vysledek.hclust15<-hclust(d15, "ward.D2")
c15<-cophenetic(vysledek.hclust15)
cor(d15,c15)
# 4D - Wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, stav zdraví
d16<-dist(vysledek_kPCs4c, method = "euclidean")
vysledek.hclust16<-hclust(d16, "ward.D2")
c16<-cophenetic(vysledek.hclust16)
cor(d16,c16)
# Vizualizace komponentních skóre datových souborů 2C, 3C a 4A, stav zdraví
par(cex = 0.7, cex.axis = 1)
plot(vysledek_RCs3)
plot(vysledek_SPCs3)
plot(vysledek_kPCs1c)
# Dendrogramy a heat mapy, stav zdraví
barvy2<-colorRampPalette(c("red", "yellow", "green", "blue"))(50)
library("gplots")
par(las = 1, cex.axis = 0.7)
heatmap.2(as.matrix(data7), Rowv=as.dendrogram(vysledek.hclust3), Colv = FA
LSE, trace = "none", dendrogram = "row", col = barvy2, labRow = popisky, re
vC = FALSE, scale = "none", key = TRUE, cexRow = 0.7, cexCol = 0.7, keysize
= 1.5, denscol = "black", key.title = NA, key.xlab="hodnoty proměnných", ke
y.ylab = "četnost")
heatmap.2(as.matrix(vysledek_RCs3), Rowv=as.dendrogram(vysledek.hclust7), C
olv = FALSE, trace = "none", dendrogram = "row", col = barvy2, labRow = pop
isky, revC = FALSE, scale = "none", key = TRUE, cexRow = 0.7, cexCol = 0.7,
keysize = 1.5, denscol = "black", key.title = NA, key.xlab="hodnoty proměnn
ých", key.ylab = "četnost")
heatmap.2(as.matrix(vysledek_SPCs3), Rowv=as.dendrogram(vysledek.hclust11),
Colv = FALSE, trace = "none", dendrogram = "row", col = barvy2, labRow = po
pisky, revC = FALSE, scale = "none", key = TRUE, cexRow = 0.7, cexCol = 0.7
, keysize = 1.5, denscol = "black", key.title = NA, key.xlab="hodnoty promě
nných", key.ylab = "četnost")
heatmap.2(as.matrix(vysledek_kPCs1c), Rowv=as.dendrogram(vysledek.hclust13)
, Colv = FALSE, trace = "none", dendrogram = "row", col = barvy2, labRow =
popisky, revC = FALSE, scale = "none", key = TRUE, cexRow = 0.7, cexCol = 0
.7, keysize = 1.5, denscol = "black", key.title = NA, key.xlab="hodnoty pro
měnných", key.ylab = "četnost")
# Datový soubor výsledných shluků získaných z wardovy metody pro vizualiza
ce pomocí geografických dat, stav zdraví
ward_kPCs4A_SZ<-c(1,3,3,2,2,3,1,1,1,1,3,3,1,1,3,3,1,3,1,2,1,3,1,3,4,3,2,1)
ward_kPCs4A_SZ2<-data.frame(ward_kPCs4A_SZ)
ward_kPCs4A_SZ2[nrow(ward_kPCs4A_SZ2)+10,]<-NA
data_staty["ward_kPCs4A_SZ"]<-ward_kPCs4A_SZ2
# Nahrání datových souborů data_staty, nahrání geografických dat z databáze
Eurostatu, propojení atributů stavu zdraví s geometrií
library("eurostat")

```

```

library("dplyr")
EU_27<-get_eurostat_geospatial(output_class = "df", resolution = "20", nuts
_level = "0", year = "2016", cache = TRUE, update_cache = FALSE, cache_dir
= NULL, crs = "4326", make_valid = FALSE)
EU_27_a_data_staty<-inner_join(EU_27, data_staty, by = "NUTS_ID")
EU_27_a_data_staty_NA<-EU_27_a_data_staty %>% filter(!is.na(EU_27_a_data_st
aty$HLY_0))
# Obrázek shluků států, vizualizace výsledků wardovy metody, stav zdraví
library("ggplot2")
shluky_staty1<-as.factor(EU_27_a_data_staty$ward_kPCS4A_SZ)
skala_barev1<-c("blue", "green", "red", "yellow")
obrazek_ward<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group = group,
xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel.backgrou
nd = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=element_t
ext(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, face = "plai
n"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.title.y = el
ement_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size=7, face
= "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis.line.x =
element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour = "grey"),
title=element_text(size=11, face = "plain")+geom_polygon(aes(fill=shluky_s
taty1), color = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(legend.posit
ion = c(0.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour
= "white")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fill_manual(la
bels=c("1","2","3","4") ,values = skala_barev1, na.value="white")+ theme(le
gend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+labs(title = "da
ta kPCS, wardova metoda, 4 shluky", x = "zeměpisná délka", y="zeměpisná šíř
ka", fill = "shluky států")
obrazek_ward
# Metoda k-průměrů - stanovení počtu shluků, shlukování, vizualizace, stav
zdraví
l1<-list()
for (i in 1:26){
  l1[[i]]<-kmeans(data4, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss1<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss1[[i]]<-l1[[i]]$betweenss/l1[[i]]$totss
}
vysledek.kprumeru1a<-kmeans(data4, centers = 2, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru1a
vysledek.kprumeru1b<-kmeans(data4, centers = 3, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru1b
vysledek.kprumeru1c<-kmeans(data4, centers = 4, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru1c
vysledek.kprumeru1d<-kmeans(data4, centers = 5, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru1d
vysledek.kprumeru1e<-kmeans(data4, centers = 6, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru1e
l2<-list()
for (i in 1:26){
  l2[[i]]<-kmeans(data5, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss2<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss2[[i]]<-l2[[i]]$betweenss/l2[[i]]$totss
}

```

```

vysledek.kprumeru2a<-kmeans(data5, centers = 2, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru2a
vysledek.kprumeru2b<-kmeans(data5, centers = 3, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru2b
vysledek.kprumeru2c<-kmeans(data5, centers = 4, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru2c
vysledek.kprumeru2d<-kmeans(data5, centers = 5, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru2d
vysledek.kprumeru2e<-kmeans(data5, centers = 6, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru2e
l3<-list()
for (i in 1:26){
  l3[[i]]<-kmeans(data7, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss3<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss3[[i]]<-l3[[i]]$betweenss/l3[[i]]$totss
}
plot(1:26, betweenss_totss3, type = "b", ylab = "Mezishlukový SS/Celkový SS
", xlab = "Shluky")
vysledek.kprumeru3a<-kmeans(data7, centers = 2, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru3a
vysledek.kprumeru3b<-kmeans(data7, centers = 3, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru3b
vysledek.kprumeru3c<-kmeans(data7, centers = 4, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru3c
vysledek.kprumeru3d<-kmeans(data7, centers = 5, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru3d
vysledek.kprumeru3e<-kmeans(data7, centers = 6, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru3e
l4<-list()
for (i in 1:26){
  l4[[i]]<-kmeans(data8, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss4<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss4[[i]]<-l4[[i]]$betweenss/l4[[i]]$totss
}
vysledek.kprumeru4a<-kmeans(data8, centers = 2, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru4a
vysledek.kprumeru4b<-kmeans(data8, centers = 3, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru4b
vysledek.kprumeru4c<-kmeans(data8, centers = 4, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru4c
vysledek.kprumeru4d<-kmeans(data8, centers = 5, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru4d
vysledek.kprumeru4e<-kmeans(data8, centers = 6, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")

```

```

vysledek.kprumeru4e
l5<-list()
for (i in 1:26){
  l5[[i]]<-kmeans(vysledek_RCs1, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss5<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss5[[i]]<-l5[[i]]$betweenss/l5[[i]]$totss
}
vysledek.kprumeru5a<-kmeans(vysledek_RCs1, centers = 2, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru5a
vysledek.kprumeru5b<-kmeans(vysledek_RCs1, centers = 3, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru5b
vysledek.kprumeru5c<-kmeans(vysledek_RCs1, centers = 4, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru5c
vysledek.kprumeru5d<-kmeans(vysledek_RCs1, centers = 5, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru5d
vysledek.kprumeru5e<-kmeans(vysledek_RCs1, centers = 6, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru5e
l6<-list()
for (i in 1:26){
  l6[[i]]<-kmeans(vysledek_RCs2, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss6<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss6[[i]]<-l6[[i]]$betweenss/l6[[i]]$totss
}
vysledek.kprumeru6a<-kmeans(vysledek_RCs2, centers = 2, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru6a
vysledek.kprumeru6b<-kmeans(vysledek_RCs2, centers = 3, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru6b
vysledek.kprumeru6c<-kmeans(vysledek_RCs2, centers = 4, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru6c
vysledek.kprumeru6d<-kmeans(vysledek_RCs2, centers = 5, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru6d
vysledek.kprumeru6e<-kmeans(vysledek_RCs2, centers = 6, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru6e
l7<-list()
for (i in 1:26){
  l7[[i]]<-kmeans(vysledek_RCs3, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss7<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss7[[i]]<-l7[[i]]$betweenss/l7[[i]]$totss
}
plot(1:26, betweenss_totss7, type = "b", ylab = "Mezishlukový SS/Celkový SS", xlab = "Shluky")
vysledek.kprumeru7a<-kmeans(vysledek_RCs3, centers = 2, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru7a
vysledek.kprumeru7b<-kmeans(vysledek_RCs3, centers = 3, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")

```

```

vysledek.kprumeru7b
vysledek.kprumeru7c<-kmeans(vysledek_RCs3, centers = 4, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru7c
vysledek.kprumeru7d<-kmeans(vysledek_RCs3, centers = 5, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru7d
vysledek.kprumeru7e<-kmeans(vysledek_RCs3, centers = 6, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru7e
l8<-list()
for (i in 1:26){
  l8[[i]]<-kmeans(vysledek_RCs4, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss8<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss8[[i]]<-l8[[i]]$betweenss/l8[[i]]$totss
}
vysledek.kprumeru8a<-kmeans(vysledek_RCs4, centers = 2, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru8a
vysledek.kprumeru8b<-kmeans(vysledek_RCs4, centers = 3, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru8b
vysledek.kprumeru8c<-kmeans(vysledek_RCs4, centers = 4, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru8c
vysledek.kprumeru8d<-kmeans(vysledek_RCs4, centers = 5, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru8d
vysledek.kprumeru8e<-kmeans(vysledek_RCs4, centers = 6, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru8e
l9<-list()
for (i in 1:26){
  l9[[i]]<-kmeans(vysledek_SPCs1, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss9<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss9[[i]]<-l9[[i]]$betweenss/l9[[i]]$totss
}
vysledek.kprumeru9a<-kmeans(vysledek_SPCs1, centers = 2, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru9a
vysledek.kprumeru9b<-kmeans(vysledek_SPCs1, centers = 3, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru9b
vysledek.kprumeru9c<-kmeans(vysledek_SPCs1, centers = 4, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru9c
vysledek.kprumeru9d<-kmeans(vysledek_SPCs1, centers = 5, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru9d
vysledek.kprumeru9e<-kmeans(vysledek_SPCs1, centers = 6, nstart = 50, algorithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru9e
l10<-list()
for (i in 1:26){
  l10[[i]]<-kmeans(vysledek_SPCs2, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss10<-list()
for (i in 1:26){

```

```

    betweenss_totss10[[i]]<-l10[[i]]$betweenss/l10[[i]]$totss
  }
  vysledek.kprumeru10a<-kmeans(vysledek_SPCs2, centers = 2, nstart = 50, algo
  rithm = "Hartigan-wong")
  vysledek.kprumeru10a
  vysledek.kprumeru10b<-kmeans(vysledek_SPCs2, centers = 3, nstart = 50, algo
  rithm = "Hartigan-wong")
  vysledek.kprumeru10b
  vysledek.kprumeru10c<-kmeans(vysledek_SPCs2, centers = 4, nstart = 50, algo
  rithm = "Hartigan-wong")
  vysledek.kprumeru10c
  vysledek.kprumeru10d<-kmeans(vysledek_SPCs2, centers = 5, nstart = 50, algo
  rithm = "Hartigan-wong")
  vysledek.kprumeru10d
  vysledek.kprumeru10e<-kmeans(vysledek_SPCs2, centers = 6, nstart = 50, algo
  rithm = "Hartigan-wong")
  vysledek.kprumeru10e
  l11<-list()
  for (i in 1:26){
    l11[[i]]<-kmeans(vysledek_SPCs3,centers = i, nstart = 50)
  }
  betweenss_totss11<-list()
  for (i in 1:26){
    betweenss_totss11[[i]]<-l11[[i]]$betweenss/l11[[i]]$totss
  }
  plot(1:26, betweenss_totss11, type = "b", ylab = "Mezishlukový ss/Celkový s
  S", xlab = "Shluky")
  vysledek.kprumeru11a<-kmeans(vysledek_SPCs3, centers = 2, nstart = 50, algo
  rithm = "Hartigan-wong")
  vysledek.kprumeru11a
  vysledek.kprumeru11b<-kmeans(vysledek_SPCs3, centers = 3, nstart = 50, algo
  rithm = "Hartigan-wong")
  vysledek.kprumeru11b
  vysledek.kprumeru11c<-kmeans(vysledek_SPCs3, centers = 4, nstart = 50, algo
  rithm = "Hartigan-wong")
  vysledek.kprumeru11c
  vysledek.kprumeru11d<-kmeans(vysledek_SPCs3, centers = 5, nstart = 50, algo
  rithm = "Hartigan-wong")
  vysledek.kprumeru11d
  vysledek.kprumeru11e<-kmeans(vysledek_SPCs3, centers = 6, nstart = 50, algo
  rithm = "Hartigan-wong")
  vysledek.kprumeru11e
  l12<-list()
  for (i in 1:26){
    l12[[i]]<-kmeans(vysledek_SPCs4,centers = i, nstart = 50)
  }
  betweenss_totss12<-list()
  for (i in 1:26){
    betweenss_totss12[[i]]<-l12[[i]]$betweenss/l12[[i]]$totss
  }
  plot(1:26, betweenss_totss12, type = "b", ylab = "Mezishlukový ss/Celkový s
  S", xlab = "Shluky")
  vysledek.kprumeru12a<-kmeans(vysledek_SPCs4, centers = 2, nstart = 50, algo
  rithm = "Hartigan-wong")
  vysledek.kprumeru12a
  vysledek.kprumeru12b<-kmeans(vysledek_SPCs4, centers = 3, nstart = 50, algo
  rithm = "Hartigan-wong")
  vysledek.kprumeru12b
  vysledek.kprumeru12c<-kmeans(vysledek_SPCs4, centers = 4, nstart = 50, algo
  rithm = "Hartigan-wong")
  vysledek.kprumeru12c

```



```

vysledek.kprumeru12d<-kmeans(vysledek_SPCs4, centers = 5, nstart = 50, algo
rithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru12d
vysledek.kprumeru12e<-kmeans(vysledek_SPCs4, centers = 6, nstart = 50, algo
rithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru12e
l13<-list()
for (i in 1:26){
  l13[[i]]<-kmeans(vysledek_kPCs1c,centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss13<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss13[[i]]<-l13[[i]]$betweenss/l13[[i]]$totss
}
plot(1:26, betweenss_totss13, type = "b", ylab = "Mezishlukový SS/Celkový S
S", xlab = "Shluky")
vysledek.kprumeru13a<-kmeans(vysledek_kPCs1c, centers = 2, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru13a
vysledek.kprumeru13b<-kmeans(vysledek_kPCs1c, centers = 3, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru13b
vysledek.kprumeru13c<-kmeans(vysledek_kPCs1c, centers = 4, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru13c
vysledek.kprumeru13d<-kmeans(vysledek_kPCs1c, centers = 5, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru13d
vysledek.kprumeru13e<-kmeans(vysledek_kPCs1c, centers = 6, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru13e
l14<-list()
for (i in 1:26){
  l14[[i]]<-kmeans(vysledek_kPCs2c,centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss14<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss14[[i]]<-l14[[i]]$betweenss/l14[[i]]$totss
}
vysledek.kprumeru14a<-kmeans(vysledek_kPCs2c, centers = 2, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru14a
vysledek.kprumeru14b<-kmeans(vysledek_kPCs2c, centers = 3, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru14b
vysledek.kprumeru14c<-kmeans(vysledek_kPCs2c, centers = 4, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru14c
vysledek.kprumeru14d<-kmeans(vysledek_kPCs2c, centers = 5, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru14d
vysledek.kprumeru14e<-kmeans(vysledek_kPCs2c, centers = 6, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru14e
l15<-list()
for (i in 1:26){
  l15[[i]]<-kmeans(vysledek_kPCs3c,centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss15<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss15[[i]]<-l15[[i]]$betweenss/l15[[i]]$totss
}

```

```

vysledek.kprumeru15a<-kmeans(vysledek_kPCs3c, centers = 2, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru15a
vysledek.kprumeru15b<-kmeans(vysledek_kPCs3c, centers = 3, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru15b
vysledek.kprumeru15c<-kmeans(vysledek_kPCs3c, centers = 4, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru15c
vysledek.kprumeru15d<-kmeans(vysledek_kPCs3c, centers = 5, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru15d
vysledek.kprumeru15e<-kmeans(vysledek_kPCs3c, centers = 6, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru15e
l16<-list()
for (i in 1:26){
  l16[[i]]<-kmeans(vysledek_kPCs4c,centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss16<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss16[[i]]<-l16[[i]]$betweenss/l16[[i]]$totss
}
vysledek.kprumeru16a<-kmeans(vysledek_kPCs4c, centers = 2, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru16a
vysledek.kprumeru16b<-kmeans(vysledek_kPCs4c, centers = 3, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru16b
vysledek.kprumeru16c<-kmeans(vysledek_kPCs4c, centers = 4, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru16c
vysledek.kprumeru16d<-kmeans(vysledek_kPCs4c, centers = 5, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru16d
vysledek.kprumeru16e<-kmeans(vysledek_kPCs4c, centers = 6, nstart = 50, alg
orithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru16e
# Datový soubor výsledných shluků získaných z metody k-průměrů pro vizuali-
zace pomocí geografických dat, stav zdraví
kprumeru_SPCs3C_SZ<-data.frame(vysledek.kprumeru3d$cluster)
kprumeru_SPCs3C_SZ[nrow(kprumeru_SPCs3C_SZ)+10,]<-NA
data_staty["kprumeru_SPCs3C_SZ"]<-kprumeru_SPCs3C_SZ
kprumeru_kPCs4A_SZ<-data.frame(vysledek.kprumeru13d$cluster)
kprumeru_kPCs4A_SZ[nrow(kprumeru_kPCs4A_SZ)+10,]<-NA
data_staty["kprumeru_kPCs4A_SZ"]<-kprumeru_kPCs4A_SZ
# Nahrání datových souborů data_staty, nahrání geografických dat z databáze
Eurostatu, propojení atributů stavu zdraví s geometrií
EU_27_a_data_staty<-inner_join(EU_27, data_staty, by = "NUTS_ID")
EU_27_a_data_staty_NA<-EU_27_a_data_staty %>% filter(!is.na(EU_27_a_data_st
aty$HLY_0))
# Obrázky shluků států, vizualizace výsledků metody k-průměrů, stav zdraví
shluky_staty2<-as.factor(EU_27_a_data_staty$kprumeru_SPCs3C_SZ)
skala_barev2<-c("blue", "green", "orange", "red","yellow")
obrazek_kprumeru_SPCs<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group
= group, xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel
.background = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=
element_text(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, fac
e = "plain"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.tit
le.y = element_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size
=7, face = "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis
.line.x = element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour

```

```

= "grey"), title=element_text(size=11, face = "plain"))+geom_polygon(aes(fill=shluky_staty2), color = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(legend.position = c(0.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fill_manual(labels=c("1","2","3","4","5"), values = skala_barev2, na.value="white")+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+ labs(title = "data SPCs, metoda k-průměrů, 5 shluků", x = "Zeměpisná délka", y="Zeměpisná šířka", fill = "Shluky států")
obrazek_kprumeru_SPCs
shluky_staty3<-as.factor(EU_27_a_data_staty$kprumeru_kPCs4A_SZ)
skala_barev3<-c("green", "yellow", "red", "blue","orange")
obrazek_kprumeru_kPCs<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group = group, xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel.background = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=element_text(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, face = "plain"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.title.y = element_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size=7, face = "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis.line.x = element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour = "grey"), title=element_text(size=11, face = "plain"))+geom_polygon(aes(fill=shluky_staty3), color = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(legend.position = c(0.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fill_manual(labels=c("1","2","3","4","5"), values = skala_barev3, na.value="white")+theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+ labs(title = "data kPCs, metoda k-průměrů, 5 shluků", x = "Zeměpisná délka", y="Zeměpisná šířka", fill = "shluky států")
obrazek_kprumeru_kPCs
# FCM algoritmus - stupně příslušnosti pro pět shluků, statistiky pro stanovení optimálního počtu shluků pro dva datové soubory 3C a 4A, stav zdraví
require(ppclust)
require(fclust)
vysledek.fcm1<-fcm(vysledek_SPCs3, centers = 5, m = 2, dmetric="sqeuclidean", alginityv="kmpp", alginity="imembrand", nstart = 50, iter.max=1000, conv.al=1e-09, fixcent=FALSE, fixmemb=FALSE, stand=FALSE)
fcm.stupne1<-as.data.frame(vysledek.fcm1$u)
fcm.stupne1
summary(vysledek.fcm1)
vysledek.fcm1a<-ppclust2(vysledek.fcm1, "fclust")
SIL.F1<-SIL.F(vysledek.fcm1a$xca, vysledek.fcm1a$u, alpha = 1)
paste("FSI", SIL.F1)
PE1<-PE(vysledek.fcm1a$u)
paste("PE", PE1)
PC1<-PC(vysledek.fcm1a$u)
paste("PC", PC1)
MPC1<-MPC(vysledek.fcm1a$u)
paste("MPC", MPC1)
shluky_u1<-as.vector(if_else(as.vector(fcm.stupne1[,1:1])>=0.5, 1, if_else(as.vector(fcm.stupne1[,2:2])>=0.5,2, if_else(as.vector(fcm.stupne1[,3:3])>=0.5,3, if_else(as.vector(fcm.stupne1[,4:4])>=0.5,4, if_else(as.vector(fcm.stupne1[,5:5])>=0.5,5,0))))), missing = NULL))
vysledek.fcm2<-fcm(vysledek_kPCs1c, centers = 5, m = 2, dmetric="sqeuclidean", alginityv="kmpp", alginity="imembrand", nstart = 50, iter.max=1000, conv.val=1e-09, fixcent=FALSE, fixmemb=FALSE, stand=FALSE)
fcm.stupne2<-as.data.frame(vysledek.fcm2$u)
fcm.stupne2
summary(vysledek.fcm2)
vysledek.fcm2a<-ppclust2(vysledek.fcm2, "fclust")
SIL.F2<-SIL.F(vysledek.fcm2a$xca, vysledek.fcm2a$u, alpha = 1)
paste("FSI", SIL.F2)
PE2<-PE(vysledek.fcm2a$u)
paste("PE", PE2)

```

```

PC2<-PC(vysledek.fcm2a$U)
paste("PC", PC2)
MPC2<-MPC(vysledek.fcm2a$U)
paste("MPC", MPC2)
shluky_u2<-as.vector(if_else(as.vector(fcm.stupne2[,1:1])>=0.5, 1, if_else(
as.vector(fcm.stupne2[,2:2])>=0.5,2,if_else(as.vector(fcm.stupne2[,3:3])>=0
.5,3,if_else(as.vector(fcm.stupne2[,4:4])>=0.5,4,if_else(as.vector(fcm.stup
ne2[,5:5])>=0.5,5,0))))), missing = NULL))
# Datový soubor výsledných shluků získaných FCM algoritmem pro vizualizace
pomocí geografických dat, stav zdraví
FCM_SPCs3C_SZ<-data.frame(shluky_u1)
FCM_SPCs3C_SZ[nrow(FCM_SPCs3C_SZ)+10,]<-NA
data_staty["FCM_SPCs3C_SZ"]<-FCM_SPCs3C_SZ
FCM_kPCs4A_SZ<-data.frame(shluky_u2)
FCM_kPCs4A_SZ[nrow(FCM_kPCs4A_SZ)+10,]<-NA
data_staty["FCM_kPCs4A_SZ"]<-FCM_kPCs4A_SZ
# Nahrání datových souborů data_staty, nahrání geografických dat z databáze
Eurostatu, propojení atributů stavu zdraví s geometrií
EU_27_a_data_staty<-inner_join(EU_27, data_staty, by = "NUTS_ID")
EU_27_a_data_staty_NA<-EU_27_a_data_staty %>% filter(!is.na(EU_27_a_data_st
aty$HLY_0))
# Obrázky shluků států, vizualizace výsledků FCM algoritmu, stav zdraví
shluky_staty4<-as.factor(EU_27_a_data_staty$FCM_SPCs3C_SZ)
skala_barev4<-c("black","blue", "red", "green", "yellow","orange")
obrazek_FCM_SPCs<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group = gr
oup, xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel.bac
kground = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=elem
ent_text(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, face =
"plain"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.title.y
= element_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size=7, f
ace = "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis.line
.x = element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour = "gr
ey"), title=element_text(size=11, face = "plain"))+geom_polygon(aes(fill=sh
luky_staty4), color = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(legend
.position = c(0.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white",
colour = "white")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fill_ma
nual(labels=c("0","1","2","3","4","5") ,values = skala_barev4, na.value="wh
ite")+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+l
abs(title = "data SPCs, FCM algoritmus, 5 shluků", x = "zeměpisná délka", y
="zeměpisná šířka", fill = "Shluky států")
obrazek_FCM_SPCs
shluky_staty5<-as.factor(EU_27_a_data_staty$FCM_kPCs4A_SZ)
skala_barev5<-c("black","blue", "orange", "yellow", "red","green")
obrazek_FCM_kPCs<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group = gr
oup, xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel.bac
kground = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=elem
ent_text(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, face =
"plain"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.title.y
= element_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size=7, f
ace = "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis.line
.x = element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour = "gr
ey"), title=element_text(size=11, face = "plain"))+geom_polygon(aes(fill=sh
luky_staty5), color = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(legend
.position = c(0.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white",
colour = "white")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fill_ma
nual(labels=c("0","1","2","3","4","5") ,values = skala_barev5, na.value="wh
ite")+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+l
abs(title = "data kPCs, metoda FCM algoritmus, 5 shluků", x = "zeměpisná dé
lka", y="zeměpisná šířka", fill = "Shluky států")
obrazek_FCM_kPCs
# DBSCAN algoritmus - nastavení parametru eps, shlukování pro dva datové
soubory 3C a 4A, stav zdraví

```

```

library("dbscan")
eps <- 0
n6=42
for (i in 1:n6){
  eps[i+1] = eps[i]+0.05
  set.seed(123)
  vysledek.dbscan1<-dbscan(vysledek_SPCs3, eps =eps[i], minPts = 2)
  print(vysledek.dbscan1)
  tabulka13<-table(data.frame(vysledek.dbscan1$cluster))/nrow(data.frame(vy
sledek.dbscan1$cluster))
  print(tabulka13)
}
par(las = 1, cex = 0.7)
kNNdistplot(vysledek_SPCs3, k = 2)
abline(h=0.45, col = "red", lty=2)
vysledek.dbscan1 <- dbscan(vysledek_SPCs3, eps = 0.45, minPts = 2)
vysledek.dbscan1
n7<-60
for (i in 1:n7){
  eps[i+1] = eps[i]+0.1
  set.seed(123)
  vysledek.dbscan2<-dbscan(vysledek_kPCs1c, eps =eps[i], minPts = 2)
  print(vysledek.dbscan2)
  tabulka14<-table(data.frame(vysledek.dbscan2$cluster))/nrow(data.frame(vy
sledek.dbscan2$cluster))
  print(tabulka14)
}
kNNdistplot(vysledek_kPCs1c, k = 2)
abline(h=5, col = "red", lty=2)
vysledek.dbscan2 <- dbscan(vysledek_kPCs1c, eps = 5, minPts = 2)
vysledek.dbscan2
# Datový soubor výsledných shluků získaných DBSCAN algoritmem pro vizualiza
ce pomocí geografických dat, stav zdraví
DBSCAN_SPCs3C_SZ<-data.frame(vysledek.dbscan1$cluster)
DBSCAN_SPCs3C_SZ[nrow(DBSCAN_SPCs3C_SZ)+10,]<-NA
data_staty["DBSCAN_SPCs3C_SZ"]<-DBSCAN_SPCs3C_SZ
DBSCAN_kPCs4A_SZ<-data.frame(vysledek.dbscan2$cluster)
DBSCAN_kPCs4A_SZ[nrow(DBSCAN_kPCs4A_SZ)+10,]<-NA
data_staty["DBSCAN_kPCs4A_SZ"]<-DBSCAN_kPCs4A_SZ
# Nahrání datových souborů data_staty, nahrání geografických dat z databáze
Eurostatu, propojení atributů stavu zdraví s geometrií
EU_27_a_data_staty<-inner_join(EU_27, data_staty, by = "NUTS_ID")
EU_27_a_data_staty_NA<-EU_27_a_data_staty %>% filter(!is.na(EU_27_a_data_st
aty$HLY_0))
# Obrázky shluků států, vizualizace výsledků DBSCAN algoritmu, stav zdraví
shluky_staty6<-as.factor(EU_27_a_data_staty$DBSCAN_SPCs3C_SZ)
skala_barev6<-c("black","blue", "red", "green", "yellow")
obrazek_DBSCAN_SPCs<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group =
group, xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel.b
ackground = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=el
ement_text(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, face
= "plain"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.title
.y = element_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size=7
, face = "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis.l
ine.x = element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour =
"grey"), title=element_text(size=11, face = "plain"))+geom_polygon(aes(fill
=shluky_staty6), color = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(leg
end.position = c(0.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white
", colour = "white")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fill
_manual(labels=c("0","1","2","3","4") ,values = skala_barev6, na.value="whi
te")+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+la

```

```

bs(title = "data SPCs, DBSCAN algoritmus, 4 shluky", x = "Zeměpisná délka",
y="Zeměpisná šířka", fill = "Shluky států")
obrazek_DBSCAN_SPCS
shluky_staty7<-as.factor(EU_27_a_data_staty$DBSCAN_kPCs4A_SZ)
skala_barev7<-c("black","blue", "red")
obrazek_DBSCAN_kPCs<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group =
group, xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel.b
ackground = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=el
ement_text(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, face
= "plain"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.title
.y = element_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size=7
, face = "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis.l
ine.x = element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour =
"grey"), title=element_text(size=11, face = "plain")+geom_polygon(aes(fill
=shluky_staty7), color = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(leg
end.position = c(0.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white
", colour = "white")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fill
_manual(labels=c("0","1","2") ,values = skala_barev7, na.value="white")+ th
eme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+labs(title
= "data kPCs, metoda DBSCAN algoritmus, 2 shluky", x = "Zeměpisná délka", y
="Zeměpisná šířka", fill = "Shluky států")
obrazek_DBSCAN_kPCs
# Hybridní přístup (1C, 1A) - nastavení objektů P, AP, stav zdraví
library("clusterSim")
vysledek_vstup_data7_P<-pattern.GDM1(data7,
performanceVariable=c("s","s","s","s","s","s","s","d","d","d","d","d","d","d","d",
"d","d","d","d","d","d","d","d","s"), scaleType="r", weightsType="equal",
weights=NULL, normalization="n0", patternType="upper",
patternCoordinates="dataBounds")
vysledek_vstup_data7_AP<-pattern.GDM1(data7,
performanceVariable=c("s","s","s","s","s","s","s","d","d","d","d","d","d","d","d",
"d","d","d","d","d","d","d","d","s"), scaleType="r", weightsType="equal",
weights=NULL, normalization="n0", patternType="lower",
patternCoordinates="dataBounds")
data11<-rbind(data.frame(vysledek_vstup_data7_P$data),
data.frame(vysledek_vstup_data7_AP$data)[28:28,])
popisky2<-data_staty[1:27,1:1]
P<-data.frame("P")
names(P)<-c("popisky2")
AP<-data.frame("AP")
names(AP)<-c("popisky2")
popisky3<-data.frame(popisky2)
popisky4<-rbind(popisky3,P,AP)
popisky5<-as.character(popisky4[,1:1])
vysledek_vstup_data4_P<-pattern.GDM1(data4,
performanceVariable=c("s","s","s","s","s","s","s","d","d","d","d","d","d","d","d",
"d","d","d","d","d","d","d","d","s"), scaleType="r", weightsType="equal",
weights=NULL, normalization="n0", patternType="upper",
patternCoordinates="dataBounds")
vysledek_vstup_data4_AP<-pattern.GDM1(data4,
performanceVariable=c("s","s","s","s","s","s","s","d","d","d","d","d","d","d","d",
"d","d","d","d","d","d","d","d","s"), scaleType="r", weightsType="equal",
weights=NULL, normalization="n0", patternType="lower",
patternCoordinates="dataBounds")
data12<-rbind(data.frame(vysledek_vstup_data4_P$data),
data.frame(vysledek_vstup_data4_AP$data)[28:28,])
# Hybridní přístup (1C, 1A) - MDS (2D souřadnicový systém), osa souboru,
izokvanty rozvoje, vizualizace, stav zdraví
d17<-dist(data11, method = "euclidean")
library("smacof")

```

```

vysledek.mds1<-mds(d17, ndim = 2, type = "ordinal", weightmat = NULL, init
= "torgerson", ties = "primary", verbose = FALSE, relax = FALSE, modulus =
1, itmax = 1000, eps = 1e-06, spline.degree = 2, spline.intKnots = 2)
vysledek_mds1<-data.frame(vysledek.mds1$conf)
par(cex = 1, cex.lab = 1)
plot(vysledek_mds1)
text(vysledek_mds1, labels = popisky5, cex = 0.9, col = "purple")
(A <- matrix(c(0.88801669, -1.32650019, 1, 1), 2))
b<-matrix(c(0.632891332,-0.943785856),2)
b
solve(A,b)
sqrt(((0.88801669+1.32650019)^2)+((0.632891332+0.943785856)^2))
abline(0.0006470397, 0.7119734341)
draw.circle(x = 0.88801669, y = 0.632891332, radius = 2.718455, border = "r
ed")
2.718455/2
draw.circle(x = 0.88801669, y = 0.632891332, radius = 1.359228, border = "g
reen")
2.718455/4
draw.circle(x = 0.88801669, y = 0.632891332, radius = 0.6796138, border = "
blue")
0.6796138*3
draw.circle(x = 0.88801669, y = 0.632891332, radius = 2.038841, border = "o
range")
d18<-dist(data12, method = "euclidean")
vysledek.mds2<-mds(d18, ndim = 2, type = "ordinal", weightmat = NULL, init
= "torgerson", ties = "primary", verbose = FALSE, relax = FALSE, modulus =
1, itmax = 1000, eps = 1e-06, spline.degree = 2, spline.intKnots = 2)
vysledek_mds2<-data.frame(vysledek.mds2$conf)
par(cex = 1, cex.lab = 1)
plot(vysledek_mds2)
text(vysledek_mds2, labels = popisky5, cex = 0.9, col = "purple")
(A <- matrix(c(-0.86304011, 1.28145026, 1, 1), 2))
b<-matrix(c(-0.651941505,1.256205512),2)
b
solve(A,b)
sqrt(((0.86304011-1.28145026)^2)+((-0.651941505-1.256205512)^2))
abline(0.1159833, 0.8897904)
draw.circle(x = -0.86304011, y = -0.651941505, radius = 2.870516, border =
"red")
2.870516/2
draw.circle(x = -0.86304011, y = -0.651941505, radius = 1.435258, border =
"green")
2.870516/4
draw.circle(x = -0.86304011, y = -0.651941505, radius = 0.717629, border =
"blue")
0.717629*3
draw.circle(x = -0.86304011, y = -0.651941505, radius = 2.152887, border =
"orange")
# Hybridní přístup (1C, 1A) - lineární uspořádání států, vizualizace, stav
zdraví
D1a=data.frame(vysledek_mds1[,1:1])
D2b=data.frame(vysledek_mds1[,2:2])
P1a<-data.frame(D1a[28:28,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
P2b<-data.frame(D2b[28:28,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
AP1a<-data.frame(D1a[29:29,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
AP2b<-data.frame(D2b[29:29,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
citatel1<-data.frame(sqrt(((D1a-P1a[,1:1])^2)+((D2b-P2b[,1:1])^2)))
jmenovatel1<-data.frame(sqrt(((P1a[,1:1]-AP1a[,1:1])^2)+((P2b[,1:1]-AP2b[,1
:1])^2)))
di_1<-1-(citatel1/jmenovatel1)
P_obj_1<-data.frame(di_1[28:28,],1:29)

```

```

vzdalenost_od_P_1<-((P_obj_1[,1:1])-di_1)
linearni_usporadani_statu_1a<-data.frame(di_1,vzdalenost_od_P_1)
linearni_usporadani_statu_1b<-linearni_usporadani_statu_1a[1:27,]
plot(linearni_usporadani_statu_1b, xlab="di", ylab="P-di", col = "red", pch
= 19)
text(linearni_usporadani_statu_1b, labels = as.character(popisky2), cex = 0
.6)
D3a=data.frame(vysledek_mds2[,1:1])
D4b=data.frame(vysledek_mds2[,2:2])
P3a<-data.frame(D3a[28:28,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
P4b<-data.frame(D4b[28:28,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
AP3a<-data.frame(D3a[29:29,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
AP4b<-data.frame(D4b[29:29,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
citatel2<-data.frame(sqrt(((D3a-P3a[,1:1])^2)+((D4b-P4b[,1:1])^2)))
jmenovatel2<-data.frame(sqrt(((P3a[,1:1]-AP3a[,1:1])^2)+((P4b[,1:1]-AP4b[,1
:1])^2)))
di_2<-1-(citatel2/jmenovatel2)
P_obj_2<-data.frame(di_2[28:28,],1:29)
vzdalenost_od_P_2<-((P_obj_2[,1:1])-di_2)
linearni_usporadani_statu_2a<-data.frame(di_2,vzdalenost_od_P_2)
linearni_usporadani_statu_2b<-linearni_usporadani_statu_2a[1:27,]
plot(linearni_usporadani_statu_2b, xlab="di", ylab="P-di", col = "red", pch
= 19)
text(linearni_usporadani_statu_2b, labels = as.character(popisky2), cex = 0
.6)
# Datový soubor výsledných agregovaných měř pro vizualizace pomocí geografi
ckých dat, datové soubory 1C, 1A, stav zdraví
di_1b<-data.frame(di_1[1:27,])
di_1b[nrow(di_1b)+10,]<-NA
data_staty["di_1"]<-di_1b
di_2b<-data.frame(di_2[1:27,])
di_2b[nrow(di_2b)+10,]<-NA
data_staty["di_2"]<-di_2b
# Nahrání datových souborů data_staty, nahrání geografických dat z databáze
Eurostatu, propojení atributů stavu zdraví s geometrií
EU_27_a_data_staty<-inner_join(EU_27, data_staty, by = "NUTS_ID")
EU_27_a_data_staty_NA<-EU_27_a_data_staty %>% filter(!is.na(EU_27_a_data_st
aty$HLY_0))
# Obrázky agregovaných měř, vizualizace výsledků hybridního přístupu, stav
zdraví
obrazek_di_1<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group = group,
xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel.backgrou
nd = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=element_t
ext(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, face = "plai
n"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.title.y = el
ement_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size=7, face
= "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis.line.x =
element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour = "grey"),
title=element_text(size=11, face = "plain"))+geom_polygon(aes(fill=di_1), c
olor = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(legend.position = c(0
.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white
")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fill_gradientn(name="d
i_1", colours = c("red","orange", "green", "blue"), na.value = "white")+ th
eme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+labs(title
= "di_1 (22 proměnných, min-max)", x = "Zeměpisná délka", y="Zeměpisná šířk
a")
obrazek_di_1
obrazek_di_2<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group = group,
xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel.backgrou
nd = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=element_t
ext(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, face = "plai
n"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.title.y = el

```



```

element_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size=7, face
= "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis.line.x =
element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour = "grey"),
title=element_text(size=11, face = "plain"))+geom_polygon(aes(fill=di_2), c
olor = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(legend.position = c(0
.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white
")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fill_gradientn(name="d
i_2", colours = c("red","orange", "green", "blue"), na.value = "white")+ th
eme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+labs(title
= "di_2 (22 prom., z-skóre)", x = "Zeměpisná délka", y="Zeměpisná šířka")
obrazek_di_2

```

Determinanty stavu zdraví

```

# nahrání datového souboru pro státy, standardizace vztah (8), determinanty
stavu zdraví
data_staty=read.table("data_staty_2022_D3.csv", sep=";", dec=",", header =
T)
data2<-data_staty[1:27,2:28]
data3<-data.frame(scale(data2))
# popisky států, determinanty stavu zdraví
popisky<-as.character(data_staty[1:27,1:1])
# závislosti mezi dvojicemi proměnných, standardizace vztah (8), determinan
ty stavu zdraví
pearson1<-cor(data3, method = "pearson")
spearman1<-cor(data3, method = "spearman")
library("dichromat")
barvy1<-colorRampPalette(c("red", "green", "blue", "black"))
library("corrplot")
corrplot(pearson1, "ellipse", type = "lower", col = barvy1(4), tl.cex = 0.7
, tl.col = "black", tl.offset = 1, tl.srt=360,tl.pos="ld", number.cex = 0.5
5, number.digits = 3)
corrplot(spearman1, "ellipse", type = "lower", col = barvy1(4), tl.cex = 0.
7, tl.col = "black", tl.offset = 1, tl.srt=360,tl.pos="ld", number.cex = 0.
55, number.digits = 3)
# nový datový soubor podle jednoduchých korelačních koeficientů, determinan
ty stavu zdraví
data4<-data3[,c(1,2,3,5,6,7,8,9,10,12,13,15,16,17,19,20,21,22,23,26)]
# nahrání datového souboru pro státy, standardizace vztah (9), determinanty
stavu zdraví
data_staty_standardizovane2<-read.table("data_staty_2022_D5.csv", sep=";",
dec=",", header = T)
data5<-data_staty_standardizovane2[1:27,2:28]
data6<-data5[,c(1,2,3,5,6,7,8,9,10,12,13,15,16,17,19,20,21,22,23,26)]
# závislosti mezi skupinou proměnných, standardizace vztahy (8) a (9), de
terminanty stavu zdraví
library("psych")
KMO(data4)
KMO(data6)
# nové datové soubory podle MSA, determinanty stavu zdraví
data7<-data3[,c(1,2,5,6,9,10,12,13,15,16,17,19,20,21,22,23,26)]
data8<-data5[,c(1,2,5,6,9,10,12,13,15,16,17,19,20,21,22,23,26)]
# závislosti mezi skupinou proměnných, determinanty stavu zdraví
KMO(data7)
KMO(data8)
# Sutinový graf, rotace PCA, rotované komponentní zátěže, RCs, 17 proměnný-
ch, vztah (8)
library("stats")
library("factoextra")
vysledek.pca1 <- prcomp(data7, scale = FALSE, center = FALSE)
get_eig(vysledek.pca1)

```

```

fviz_eig(vysledek.pca1, choice = "eigenvalue", ncp = 17, addlabels = FALSE,
main = "", xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")+theme(panel.grid.minor
= element_line(colour="white"), panel.grid.major=element_line(colour="white
"))
RCS<-4
vysledek.pca.rotovane1<-principal(data7, rotate = "varimax", nfactors = RCS
, scores = TRUE)
print(vysledek.pca.rotovane1)
vysledek_RCs1<-(data.frame(vysledek.pca.rotovane1$scores))[,c(1,4,3,2)]
# Sutinový graf, rotace PCA, rotované komponentní zátěže, RCS, 17 proměnný-
ch, vztah (9)
vysledek.pca2 <- prcomp(data8, scale = FALSE, center = FALSE)
get_eig(vysledek.pca2)
fviz_eig(vysledek.pca2, choice = "eigenvalue", ncp = 17, addlabels = FALSE,
main = "", xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")+theme(panel.grid.minor
= element_line(colour="white"), panel.grid.major=element_line(colour="white
"))
RCS<-2
vysledek.pca.rotovane2<-principal(data8, rotate = "varimax", nfactors = RCS
, scores = TRUE)
print(vysledek.pca.rotovane2)
vysledek_RCs2<-(data.frame(vysledek.pca.rotovane2$scores))[,c(1,2)]
# Výběr hyperparametrů SPCA, řídké komponentní zátěže, SPCs, 17 proměnných,
vztah (8)
library("sparsepca")
alpha <- 0.0001
n1=5
beta <- 0.0001
n2=5
for (i in 1:n1) for (j in 1:n2){
  alpha[i+1] = alpha[i]*10
  print(alpha[i])
  beta[j+1] = beta[j]*10
  print(beta[j])
  set.seed(123)
  vysledek.spca1<-spca(data7, k = 4, alpha = alpha[i], beta = beta[j], cent
er = FALSE, scale = FALSE)
  print(vysledek.spca1$eigenvalues)
  SPCs_zateze<-data.frame(vysledek.spca1$loadings)
  SPCs_zateze_2<-SPCs_zateze^2
  SPCs_zateze_2$suma_radku<-rowSums(SPCs_zateze_2[,1:4])
  SPCs_zateze_2$suma_radku_2<-(SPCs_zateze_2$suma_radku)^2
  SPCs_zateze_4<-SPCs_zateze^4
  SPCs_zateze_4$suma_radku<-rowSums(SPCs_zateze_4[,1:4])
  print(data.frame((SPCs_zateze_2[,6:6])/(SPCs_zateze_4[,5:5])))
}
vysledek.spca1<-spca(data7, k = 4, alpha = 0.01, beta = 0.0001, center = FA
LSE, scale = FALSE)
vysledek.spca1$loadings
vysledek_SPCs1<-data.frame(vysledek.spca1$scores)
colnames(vysledek_SPCs1)<-c("SPC1", "SPC2", "SPC3", "SPC4")
# Výběr hyperparametrů SPCA, řídké komponentní zátěže, SPCs, 17 proměnných,
vztah (9)
for (i in 1:n1) for (j in 1:n2){
  alpha[i+1] = alpha[i]*10
  print(alpha[i])
  beta[j+1] = beta[j]*10
  print(beta[j])
  set.seed(123)
  vysledek.spca2<-spca(data8, k = 2, alpha = alpha[i], beta = beta[j], cent
er = FALSE, scale = FALSE)
  print(vysledek.spca2$eigenvalues)

```

```

SPCs_zateze<-data.frame(vysledek.spca2$loadings)
SPCs_zateze_2<-SPCs_zateze^2
SPCs_zateze_2$suma_radku<-rowSums(SPCs_zateze_2[,1:2])
SPCs_zateze_2$suma_radku_2<-(SPCs_zateze_2$suma_radku)^2
SPCs_zateze_4<-SPCs_zateze^4
SPCs_zateze_4$suma_radku<-rowSums(SPCs_zateze_4[,1:2])
print(data.frame((SPCs_zateze_2[,4:4])/(SPCs_zateze_4[,3:3])))
}
vysledek.spca2<-spca(data8, k = 2, alpha = 0.001, beta = 0.0001, center = F
ALSE, scale = FALSE)
vysledek.spca2$loadings
vysledek_SPCs2<-data.frame(vysledek.spca2$scores)
colnames(vysledek_SPCs2)<-c("SPC1", "SPC2")
# Nastavení hyperparametrů kPCA, kPCs z původních 17 proměnných, vztah (8)
library("kernlab")
sigma <- 0.0000001
n3=9
kum_rozptyl1<-nrow(sigma)
for (i in 1:n3) {
  sigma[i+1] = sigma[i]*10
  print(sigma[i])
  vysledek.kPCs1a<-kpca(~.,data=data7, kernel = "rbfdot", kpar = list(sigma
= sigma[i]), features = 0, th =0)
  print(vysledek.kPCs1a@eig)
  data_kPCs1a<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs1a))
  KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs1a@eig)
  kum_rozptyl1[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:4,]))/(sum(KPC_vl_c))
  print(data.frame(kum_rozptyl1[i]))
}
sigma
kum_rozptyl1
tabulka1 <- data.frame(sig = sigma[1:n3], rate = kum_rozptyl1)
tabulka1
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka1[,2:2], names.arg=tabulka1[,1:1], cex.names = 0.7, col = "b
lue", border = NA, xlab = "sigma", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 4 kPCs",
ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
vysledek.kPCs1a<-kpca(~.,data=data7, kernel = "rbfdot", kpar = list(sigma =
0.001), features = 0, th =0)
plot(vysledek.kPCs1a@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs1a<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs1a)[,1:4])
colnames(vysledek_kPCs1a)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3", "kPC4")
plot(vysledek_kPCs1a)
degree <- 1
n4=10
kum_rozptyl2<-nrow(degree)
for (i in 1:n4) {
  degree[i+1] = degree[i]+1
  print(degree[i])
  vysledek.kPCs1b<-kpca(~.,data=data7, kernel = "polydot", kpar = list(degr
ee = degree[i], offset = 1), features = 0, th =0)
  print(vysledek.kPCs1b@eig)
  data_kPCs1b<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs1b))
  KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs1b@eig)
  kum_rozptyl2[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:4,]))/(sum(KPC_vl_c))
  print(data.frame(kum_rozptyl2[i]))
}
degree
kum_rozptyl2
tabulka2 <- data.frame(deg = degree[1:n4], rate = kum_rozptyl2)
tabulka2

```

```

par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka2[,2:2], names.arg=tabulka2[,1:1], cex.names = 0.7, col = "blue", border = NA, xlab = "stupeň", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 4 kPCs", ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
vysledek.kPCs1b<-kpca(~.,data=data7, kernel = "polydot", kpar = list(degree = 1, offset = 1), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs1b@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs1b<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs1b)[,1:4])
colnames(vysledek_kPCs1b)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3", "kPC4")
plot(vysledek_kPCs1b)
scale <- 0.0000001
n5=9
kum_rozptyl3<-nrow(scale)
for (i in 1:n5) {
  scale[i+1] = scale[i]*10
  print(scale[i])
  vysledek.kPCs1c<-kpca(~.,data=data7, kernel = "tanhdot", kpar = list(scale = scale[i], offset = 0), features = 0, th =0)
  print(vysledek.kPCs1c@eig)
  data_kPCs1c<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs1c))
  KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs1c@eig)
  kum_rozptyl3[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:4,]))/(sum(KPC_vl_c))
  print(data.frame(kum_rozptyl3[i]))
}
scale
kum_rozptyl3
tabulka3 <- data.frame(deg = scale[1:n5], rate = kum_rozptyl3)
tabulka3
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka3[,2:2], names.arg=tabulka3[,1:1], cex.names = 0.7, col = "blue", border = NA, xlab = "scale", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 4 kPCs", ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
vysledek.kPCs1c<-kpca(~.,data=data7, kernel = "tanhdot", kpar = list(scale = 0.1, offset = 0), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs1c@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs1c<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs1c)[,1:4])
colnames(vysledek_kPCs1c)<-c("kPC1", "kPC2", "kPC3", "kPC4")
plot(vysledek_kPCs1c)
# Nastavení hyperparametrů kPCA, kPCs z původních 17 proměnných, vztah (9)
kum_rozptyl4<-nrow(sigma)
for (i in 1:n3) {
  sigma[i+1] = sigma[i]*10
  print(sigma[i])
  vysledek.kPCs2a<-kpca(~.,data=data8, kernel = "rbfdot", kpar = list(sigma = sigma[i]), features = 0, th =0)
  print(vysledek.kPCs2a@eig)
  data_kpcs2a<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs2a))
  KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs2a@eig)
  kum_rozptyl4[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:2,]))/(sum(KPC_vl_c))
  print(data.frame(kum_rozptyl4[i]))
}
sigma
kum_rozptyl4
tabulka4 <- data.frame(sig = sigma[1:n3], rate = kum_rozptyl4)
tabulka4
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka4[,2:2], names.arg=tabulka4[,1:1], cex.names = 0.7, col = "blue", border = NA, xlab = "sigma", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 4 kPCs", ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)

```

```

vysledek.kPCs2a<-kpca(~.,data=data8, kernel = "rbfdot", kpar = list(sigma =
0.01), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs2a@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs2a<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs2a)[,1:2])
colnames(vysledek_kPCs2a)<-c("kPC1", "kPC2")
plot(vysledek_kPCs2a)
kum_rozptyl5<-nrow(degree)
for (i in 1:n4) {
  degree[i+1] = degree[i]+1
  print(degree[i])
  vysledek.kPCs2b<-kpca(~.,data=data8, kernel = "polydot", kpar = list(degr
ee = degree[i], offset = 1), features = 0, th =0)
  print(vysledek.kPCs2b@eig)
  data_kPCs2b<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs2b))
  KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs2b@eig)
  kum_rozptyl5[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:2,]))/(sum(KPC_vl_c))
  print(data.frame(kum_rozptyl5[i]))
}
degree
kum_rozptyl5
tabulka5 <- data.frame(deg = degree[1:n4], rate = kum_rozptyl5)
tabulka5
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka5[,2:2], names.arg=tabulka5[,1:1], cex.names = 0.7, col = "b
lue", border = NA, xlab = "stupně", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 4 kPCs",
ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
vysledek.kPCs2b<-kpca(~.,data=data8, kernel = "polydot", kpar = list(degree
= 1, offset = 1), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs2b@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs2b<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs2b)[,1:2])
colnames(vysledek_kPCs2b)<-c("kPC1", "kPC2")
plot(vysledek_kPCs2b)
kum_rozptyl6<-nrow(scale)
for (i in 1:n5) {
  scale[i+1] = scale[i]*10
  print(scale[i])
  vysledek.kPCs2c<-kpca(~.,data=data8, kernel = "tanhdot", kpar = list(sca
le = scale[i], offset = 0), features = 0, th =0)
  print(vysledek.kPCs2c@eig)
  data_kPCs2c<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs2c))
  KPC_vl_c<-data.frame(vysledek.kPCs2c@eig)
  kum_rozptyl6[i]<-(sum(KPC_vl_c[1:2,]))/(sum(KPC_vl_c))
  print(data.frame(kum_rozptyl6[i]))
}
scale
kum_rozptyl6
tabulka6 <- data.frame(deg = scale[1:n5], rate = kum_rozptyl6)
tabulka6
par(cex.lab = 0.7, las = 2)
barplot(tabulka6[,2:2], names.arg=tabulka6[,1:1], cex.names = 0.7, col = "b
lue", border = NA, xlab = "scale", ylab = "vysvětlený rozptyl pro 4 kPCs",
ylim = c(0,1), cex.axis = 0.7)
vysledek.kPCs2c<-kpca(~.,data=data8, kernel = "tanhdot", kpar = list(scale
= 1, offset = 0), features = 0, th =0)
par(cex.axis = 0.7, cex = 0.9, las = 1)
plot(vysledek.kPCs2c@eig, xlab = "dimenze", ylab = "vlastní čísla")
vysledek_kPCs2c<-data.frame(rotated(vysledek.kPCs2c)[,1:2])
colnames(vysledek_kPCs2c)<-c("kPC1", "kPC2")
plot(vysledek_kPCs2c)

```

```

# 1A - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, determinanty stavu zdraví
d1<-dist(data7, method = "euclidean")
vysledek.hclust1<-hclust(d1, "ward.D2")
c1<-cophenetic(vysledek.hclust1)
cor(d1,c1)
# 1B - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, determinanty stavu zdraví
d2<-dist(data8, method = "euclidean")
vysledek.hclust2<-hclust(d2, "ward.D2")
c2<-cophenetic(vysledek.hclust2)
cor(d2,c2)
# 2A - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, determinanty stavu zdraví
d3<-dist(vysledek_RCs1, method = "euclidean")
vysledek.hclust3<-hclust(d3, "ward.D2")
c3<-cophenetic(vysledek.hclust3)
cor(d3,c3)
# 2B - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, determinanty stavu zdraví
d4<-dist(vysledek_RCs2, method = "euclidean")
vysledek.hclust4<-hclust(d4, "ward.D2")
c4<-cophenetic(vysledek.hclust4)
cor(d4,c4)
# 3A - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, determinanty stavu zdraví
d5<-dist(vysledek_SPCs1, method = "euclidean")
vysledek.hclust5<-hclust(d5, "ward.D2")
c5<-cophenetic(vysledek.hclust5)
cor(d5,c5)
# 3B - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, determinanty stavu zdraví
d6<-dist(vysledek_SPCs2, method = "euclidean")
vysledek.hclust6<-hclust(d6, "ward.D2")
c6<-cophenetic(vysledek.hclust6)
cor(d6,c6)
# 4A - wardova metoda, euklidovská vzdálenost kofenetický koeficient korela
ce, determinanty stavu zdraví
d7<-dist(vysledek_kPCs1c, method = "euclidean")
vysledek.hclust7<-hclust(d7, "ward.D2")
c7<-cophenetic(vysledek.hclust7)
cor(d7,c7)
# Dendrogram a heat mapa, determinanty stavu zdraví
barvy2<-colorRampPalette(c("red", "yellow", "green", "blue"))(50)
library("gplots")
par(las = 1)
heatmap.2(as.matrix(vysledek_SPCs2), Rowv=as.dendrogram(vysledek.hclust6),
Colv = FALSE, trace = "none", dendrogram = "row", col = barvy2, labRow = po
pisky, revC = FALSE, scale = "none", key = TRUE, cexRow = 0.7, cexCol = 0.7
, keysize = 1.5, denscol = "black", key.title = "Barvy a histogram", key.xl
ab="hodnoty proměnných", key.ylab = "četnost")
# Datový soubor výsledných shluků získaných z wardovy metody pro vizualiza
ce pomocí geografických dat, determinanty stavu zdraví
ward_SPCs_D<-c(3,1,2,3,3,2,3,1,2,3,1,2,2,1,2,3,1,2,3,3,1,2,1,2,1,3,3)
ward_SPCs_D2<-data.frame(ward_SPCs_D)
ward_SPCs_D2[nrow(ward_SPCs_D2)+10,]<-NA
data_staty["ward_SPCs_D"]<-ward_SPCs_D2
# Nahrání datových souborů data_staty, nahrání geografických dat z databáze
Eurostatu, propojení atributů determinantů stavu zdraví s geometrií
library("eurostat")
library("dplyr")

```

```

EU_27<-get_eurostat_geospatial(output_class = "df", resolution = "20", nuts
_level = "0", year = "2016", cache = TRUE, update_cache = FALSE, cache_dir
= NULL, crs = "4326", make_valid = FALSE)
EU_27_a_data_staty<-inner_join(EU_27, data_staty, by = "NUTS_ID")
EU_27_a_data_staty_NA<-EU_27_a_data_staty %>% filter(!is.na(EU_27_a_data_st
aty$EC1))
# Obrázek shluků států, vizualizace výsledků Wardovy metody, determinanty
stavu zdraví
library("ggplot2")
shluky_staty1<-as.factor(EU_27_a_data_staty$ward_SPCs_D)
skala_barev1<-c("red", "green", "blue")
obrazek_ward<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group = group,
xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel.backgrou
nd = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=element_t
ext(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, face = "plai
n"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.title.y = el
ement_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size=7, face
= "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis.line.x =
element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour = "grey"),
title=element_text(size=11, face = "plain")+geom_polygon(aes(fill=shluky_s
taty1), color = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(legend.posit
ion = c(0.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour
= "white")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fill_manual(la
bels=c("1","2","3") ,values = skala_barev1, na.value="white")+ theme(legend
.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+labs(title = "data S
PCs, wardova metoda, 3 shluky", x = "Zeměpisná délka", y="Zeměpisná šířka",
fill = "Shluky států")
obrazek_ward
# Metoda k-průměrů – stanovení počtu shluků, shlukování, vizualizace deter
minanty stavu zdraví
l1<-list()
for (i in 1:26){
  l1[[i]]<-kmeans(data7, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss1<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss1[[i]]<-l1[[i]]$betweenss/l1[[i]]$totss
}
vysledek.kprumeru1a<-kmeans(data7, centers = 2, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru1a
vysledek.kprumeru1b<-kmeans(data7, centers = 3, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru1b
vysledek.kprumeru1c<-kmeans(data7, centers = 4, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru1c
vysledek.kprumeru1d<-kmeans(data7, centers = 5, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru1d
vysledek.kprumeru1e<-kmeans(data7, centers = 6, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru1e
l2<-list()
for (i in 1:26){
  l2[[i]]<-kmeans(data8, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss2<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss2[[i]]<-l2[[i]]$betweenss/l2[[i]]$totss
}

```

```

vysledek.kprumeru2a<-kmeans(data8, centers = 2, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru2a
vysledek.kprumeru2b<-kmeans(data8, centers = 3, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru2b
vysledek.kprumeru2c<-kmeans(data8, centers = 4, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru2c
vysledek.kprumeru2d<-kmeans(data8, centers = 5, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru2d
vysledek.kprumeru2e<-kmeans(data8, centers = 6, nstart = 50, algorithm = "H
artigan-wong")
vysledek.kprumeru2e
l3<-list()
for (i in 1:26){
  l3[[i]]<-kmeans(vysledek_RCs1, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss3<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss3[[i]]<-l3[[i]]$betweenss/l3[[i]]$totss
}
vysledek.kprumeru3a<-kmeans(vysledek_RCs1, centers = 2, nstart = 50, algori
thm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru3a
vysledek.kprumeru3b<-kmeans(vysledek_RCs1, centers = 3, nstart = 50, algori
thm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru3b
vysledek.kprumeru3c<-kmeans(vysledek_RCs1, centers = 4, nstart = 50, algori
thm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru3c
vysledek.kprumeru3d<-kmeans(vysledek_RCs1, centers = 5, nstart = 50, algori
thm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru3d
vysledek.kprumeru3e<-kmeans(vysledek_RCs1, centers = 6, nstart = 50, algori
thm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru3e
l4<-list()
for (i in 1:26){
  l4[[i]]<-kmeans(vysledek_RCs2, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss4<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss4[[i]]<-l4[[i]]$betweenss/l4[[i]]$totss
}
vysledek.kprumeru4a<-kmeans(vysledek_RCs2, centers = 2, nstart = 50, algori
thm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru4a
vysledek.kprumeru4b<-kmeans(vysledek_RCs2, centers = 3, nstart = 50, algori
thm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru4b
vysledek.kprumeru4c<-kmeans(vysledek_RCs2, centers = 4, nstart = 50, algori
thm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru4c
vysledek.kprumeru4d<-kmeans(vysledek_RCs2, centers = 5, nstart = 50, algori
thm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru4d
vysledek.kprumeru4e<-kmeans(vysledek_RCs2, centers = 6, nstart = 50, algori
thm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru4e
l5<-list()

```



```

for (i in 1:26){
  l5[[i]]<-kmeans(vysledek_SPCs1, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss5<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss5[[i]]<-l5[[i]]$betweenss/l5[[i]]$totss
}
vysledek.kprumeru5a<-kmeans(vysledek_SPCs1, centers = 2, nstart = 50, algor
ithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru5a
vysledek.kprumeru5b<-kmeans(vysledek_SPCs1, centers = 3, nstart = 50, algor
ithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru5b
vysledek.kprumeru5c<-kmeans(vysledek_SPCs1, centers = 4, nstart = 50, algor
ithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru5c
vysledek.kprumeru5d<-kmeans(vysledek_SPCs1, centers = 5, nstart = 50, algor
ithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru5d
vysledek.kprumeru5e<-kmeans(vysledek_SPCs1, centers = 6, nstart = 50, algor
ithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru5e
l6<-list()
for (i in 1:26){
  l6[[i]]<-kmeans(vysledek_SPCs2, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss6<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss6[[i]]<-l6[[i]]$betweenss/l6[[i]]$totss
}
plot(1:26, betweenss_totss6, type = "b", ylab = "Mezishlukový ss/Celkový ss
", xlab = "Shluky")
vysledek.kprumeru6a<-kmeans(vysledek_SPCs2, centers = 2, nstart = 50, algor
ithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru6a
vysledek.kprumeru6b<-kmeans(vysledek_SPCs2, centers = 3, nstart = 50, algor
ithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru6b
vysledek.kprumeru6c<-kmeans(vysledek_SPCs2, centers = 4, nstart = 50, algor
ithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru6c
vysledek.kprumeru6d<-kmeans(vysledek_SPCs2, centers = 5, nstart = 50, algor
ithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru6d
vysledek.kprumeru6e<-kmeans(vysledek_SPCs2, centers = 6, nstart = 50, algor
ithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru6e
l7<-list()
for (i in 1:26){
  l7[[i]]<-kmeans(vysledek_kPCs1c, centers = i, nstart = 50)
}
betweenss_totss7<-list()
for (i in 1:26){
  betweenss_totss7[[i]]<-l7[[i]]$betweenss/l7[[i]]$totss
}
vysledek.kprumeru7a<-kmeans(vysledek_kPCs1c, centers = 2, nstart = 50, algo
rithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru7a
vysledek.kprumeru7b<-kmeans(vysledek_kPCs1c, centers = 3, nstart = 50, algo
rithm = "Hartigan-wong")
vysledek.kprumeru7b

```

```

vysledek.kprumeru7c<-kmeans(vysledek_kPCs1c, centers = 4, nstart = 50, algo
rithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru7c
vysledek.kprumeru7d<-kmeans(vysledek_kPCs1c, centers = 5, nstart = 50, algo
rithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru7d
vysledek.kprumeru7e<-kmeans(vysledek_kPCs1c, centers = 6, nstart = 50, algo
rithm = "Hartigan-Wong")
vysledek.kprumeru7e
# Datový soubor výsledných shluků získaných z metody k-průměrů pro vizuali-
zace pomocí geografických dat, determinanty stavu zdraví
kprumeru_SPCs_D<-data.frame(vysledek.kprumeru6d$cluster)
kprumeru_SPCs_D[nrow(kprumeru_SPCs_D)+10,]<-NA
data_staty["kprumeru_SPCs_D"]<-kprumeru_SPCs_D
# Nahrání datových souborů data_staty, nahrání geografických dat z databáze
Eurostatu, propojení atributů determinantů stavu zdraví s geometrií
EU_27_a_data_staty<-inner_join(EU_27, data_staty, by = "NUTS_ID")
EU_27_a_data_staty_NA<-EU_27_a_data_staty %>% filter(!is.na(EU_27_a_data_st
aty$EC1))
# Obrázky shluků států, vizualizace výsledků metody k-průměrů, determinanty
stavu zdraví
shluky_staty2<-as.factor(EU_27_a_data_staty$kprumeru_SPCs_D)
skala_barev2<-c("green", "yellow", "red", "orange", "blue")
obrazek_kprumeru_SPCs<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group
= group, xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel
.background = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=
element_text(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, fac
e = "plain"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.tit
le.y = element_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size
=7, face = "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis
.line.x = element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour
= "grey"), title=element_text(size=11, face = "plain"))+geom_polygon(aes(fi
ll=shluky_staty2), color = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(l
egend.position = c(0.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "whi
te", colour = "white")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fi
ll_manual(labels=c("1","2","3","4","5"), values = skala_barev2, na.value="w
hite")+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+
labs(title = "data SPCs, metoda k-průměrů, 5 shluků", x = "Zeměpisná délka"
, y="Zeměpisná šířka", fill = "Shluky států")
obrazek_kprumeru_SPCs
# FCM algoritmus - stupně příslušnosti pro 2 až 6 shluků, statistiky pro
stanovení optimálního počtu shluků pro datový soubor 3B, determinanty stavu
zdraví
require(ppclust)
require(fclust)
vysledek.fcm1<-fcm(vysledek_SPCs2, centers = 2, m = 2, dmetric="squeuclidean
", alginityv="kmpp", alginity="imembrand", nstart = 50, iter.max=1000, con.v
al=1e-09, fixcent=FALSE, fixmemb=FALSE, stand=FALSE)
fcm.stupne1<-as.data.frame(vysledek.fcm1$u)
fcm.stupne1
summary(vysledek.fcm1)
vysledek.fcm1a<-ppclust2(vysledek.fcm1, "fclust")
SIL.F1<-SIL.F(vysledek.fcm1a$Xca, vysledek.fcm1a$U, alpha = 1)
paste("FSI", SIL.F1)
PE1<-PE(vysledek.fcm1a$U)
paste("PE", PE1)
PC1<-PC(vysledek.fcm1a$U)
paste("PC", PC1)
MPC1<-MPC(vysledek.fcm1a$U)
paste("MPC", MPC1)

```

```

vysledek.fcm2<-fcm(vysledek_SPCs2, centers = 3, m = 2, dmetric="sqeuclidean",
alginityv="kmpp", alginityu="imembrand", nstart = 50, iter.max=1000, conv
al=1e-09, fixcent=FALSE, fixmemb=FALSE, stand=FALSE)
fcm.stupne2<-as.data.frame(vysledek.fcm2$u)
fcm.stupne2
summary(vysledek.fcm2)
vysledek.fcm2a<-ppclust2(vysledek.fcm2, "fclust")
SIL.F2<-SIL.F(vysledek.fcm2a$Xca, vysledek.fcm2a$U, alpha = 1)
paste("FSI", SIL.F2)
PE2<-PE(vysledek.fcm2a$U)
paste("PE", PE2)
PC2<-PC(vysledek.fcm2a$U)
paste("PC", PC2)
MPC2<-MPC(vysledek.fcm2a$U)
paste("MPC", MPC2)
vysledek.fcm3<-fcm(vysledek_SPCs2, centers = 4, m = 2, dmetric="sqeuclidean",
alginityv="kmpp", alginityu="imembrand", nstart = 50, iter.max=1000, conv
al=1e-09, fixcent=FALSE, fixmemb=FALSE, stand=FALSE)
fcm.stupne3<-as.data.frame(vysledek.fcm3$u)
fcm.stupne3
summary(vysledek.fcm3)
vysledek.fcm3a<-ppclust2(vysledek.fcm3, "fclust")
SIL.F3<-SIL.F(vysledek.fcm3a$Xca, vysledek.fcm3a$U, alpha = 1)
paste("FSI", SIL.F3)
PE3<-PE(vysledek.fcm3a$U)
paste("PE", PE3)
PC3<-PC(vysledek.fcm3a$U)
paste("PC", PC3)
MPC3<-MPC(vysledek.fcm3a$U)
paste("MPC", MPC3)
vysledek.fcm4<-fcm(vysledek_SPCs2, centers = 5, m = 2, dmetric="sqeuclidean",
alginityv="kmpp", alginityu="imembrand", nstart = 50, iter.max=1000, conv
al=1e-09, fixcent=FALSE, fixmemb=FALSE, stand=FALSE)
fcm.stupne4<-as.data.frame(vysledek.fcm4$u)
fcm.stupne4
summary(vysledek.fcm4)
vysledek.fcm4a<-ppclust2(vysledek.fcm4, "fclust")
SIL.F4<-SIL.F(vysledek.fcm4a$Xca, vysledek.fcm4a$U, alpha = 1)
paste("FSI", SIL.F4)
PE4<-PE(vysledek.fcm4a$U)
paste("PE", PE4)
PC4<-PC(vysledek.fcm4a$U)
paste("PC", PC4)
MPC4<-MPC(vysledek.fcm4a$U)
paste("MPC", MPC4)
vysledek.fcm5<-fcm(vysledek_SPCs2, centers = 6, m = 2, dmetric="sqeuclidean",
alginityv="kmpp", alginityu="imembrand", nstart = 50, iter.max=1000, conv
al=1e-09, fixcent=FALSE, fixmemb=FALSE, stand=FALSE)
fcm.stupne5<-as.data.frame(vysledek.fcm5$u)
fcm.stupne5
summary(vysledek.fcm5)
vysledek.fcm5a<-ppclust2(vysledek.fcm5, "fclust")
SIL.F5<-SIL.F(vysledek.fcm5a$Xca, vysledek.fcm5a$U, alpha = 1)
paste("FSI", SIL.F5)
PE5<-PE(vysledek.fcm5a$U)
paste("PE", PE5)
PC5<-PC(vysledek.fcm5a$U)
paste("PC", PC5)
MPC5<-MPC(vysledek.fcm5a$U)
paste("MPC", MPC5)

```

```

shluky_u3<-as.vector(if_else(as.vector(fcm.stupne3[,1:1])>=0.5, 1, if_else(
as.vector(fcm.stupne3[,2:2])>=0.5,2,if_else(as.vector(fcm.stupne3[,3:3])>=0
.5,3,if_else(as.vector(fcm.stupne3[,4:4])>=0.5,4,0))), missing = NULL))
# Datový soubor výsledných shluků získaných FCM algoritmem pro vizualizace
pomocí geografických dat, determinanty stavu zdraví
FCM_SPCs_D<-data.frame(shluky_u3)
FCM_SPCs_D[nrow(FCM_SPCs_D)+10,]<-NA
data_staty["FCM_SPCs_D"]<-FCM_SPCs_D
# Nahrání datových souborů data_staty, nahrání geografických dat z databáze
Eurostatu, propojení atributů determinantů stavu zdraví s geometrií
EU_27_a_data_staty<-inner_join(EU_27, data_staty, by = "NUTS_ID")
EU_27_a_data_staty_NA<-EU_27_a_data_staty %>% filter(!is.na(EU_27_a_data_st
aty$EC1))
# Obrázky shluků států, vizualizace výsledků FCM algoritmu, determinanty
stavu zdraví
shluky_staty3<-as.factor(EU_27_a_data_staty$FCM_SPCs_D)
skala_barev3<-c("black","yellow","blue","green","red")
obrazek_FCM_SPCs<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group = gr
oup, xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel.bac
kground = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=elem
ent_text(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, face =
"plain"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.title.y
= element_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size=7, f
ace = "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis.line
.x = element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour = "gr
ey"), title=element_text(size=11, face = "plain"))+geom_polygon(aes(fill=sh
luky_staty3), color = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(leg
end.position = c(0.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white",
colour = "white")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fill_ma
nual(labels=c("0","1","2","3","4") ,values = skala_barev3, na.value="white"
)+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+labs(
title = "data SPCs, FCM algoritmus, 4 shluky", x = "Zeměpisná délka", y="Ze
měpisná šířka", fill = "Shluky států")
obrazek_FCM_SPCs
# DBSCAN algoritmus - nastavení parametru eps, shlukování pro datový soubor
3B, determinanty stavu zdraví
library("dbscan")
eps <- 0
n7=60
for (i in 1:n7){
  eps[i+1] = eps[i]+0.005
  set.seed(123)
  vysledek.dbscan1<-dbscan(vysledek_SPCs2, eps =eps[i], minPts = 2)
  print(vysledek.dbscan1)
  tabulka13<-table(data.frame(vysledek.dbscan1$cluster))/nrow(data.frame(vy
sledek.dbscan1$cluster))
  print(tabulka13)
}
par(las = 1, cex = 0.7)
kNNdistplot(vysledek_SPCs2, k = 2)
abline(h=0.255, col = "red", lty=2)
vysledek.dbscan1 <- dbscan(vysledek_SPCs2, eps = 0.255, minPts = 2)
vysledek.dbscan1
# Datový soubor výsledných shluků získaných DBSCAN algoritmem pro vizualiza
ce pomocí geografických dat, determinanty stavu zdraví
DBSCAN_SPCs_D<-data.frame(vysledek.dbscan1$cluster)
DBSCAN_SPCs_D[nrow(DBSCAN_SPCs_D)+10,]<-NA
data_staty["DBSCAN_SPCs_D"]<-DBSCAN_SPCs_D
# Nahrání datových souborů data_staty, nahrání geografických dat z databáze
Eurostatu, propojení atributů determinantů stavu zdraví s geometrií
EU_27_a_data_staty<-inner_join(EU_27, data_staty, by = "NUTS_ID")

```

```

EU_27_a_data_staty_NA<-EU_27_a_data_staty %>% filter(!is.na(EU_27_a_data_staty$EC1))
# Obrázky shluků států, vizualizace výsledků DBSCAN algoritmu, determinanty stavu zdraví
shluky_staty4<-as.factor(EU_27_a_data_staty$DBSCAN_SPCs_D)
skala_barev4<-c("black","yellow", "red", "orange", "blue", "green")
obrazek_DBSCAN_SPCs<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group = group, xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel.background = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=element_text(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, face = "plain"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.title.y = element_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size=7, face = "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis.line.x = element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour = "grey"), title=element_text(size=11, face = "plain"))+geom_polygon(aes(fill =shluky_staty4), color = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(legend.position = c(0.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fill_manual(labels=c("0","1","2","3","4", "5"), values = skala_barev4, na.value ="white")+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+labs(title = "data SPCs, DBSCAN algoritmus, 5 shluků", x = "Zeměpisná délka", y="Zeměpisná šířka", fill = "Shluky států")
obrazek_DBSCAN_SPCs
# Hybridní přístup (1A a 1B) - nastavení objektů P, AP, determinanty stavu zdraví
library("clusterSim")
vysledek_vstup_data7_P<-pattern.GDM1(data7, performanceVariable=c("d","d","s","s","s","s","s","s","s","d","d","s","s","d","d","d","d","s"), scaleType="r", weightsType="equal", weights=NULL, normalization="n0", patternType="upper", patternCoordinates="dataBounds")
vysledek_vstup_data7_AP<-pattern.GDM1(data7, performanceVariable=c("d","d","s","s","s","s","s","s","s","d","d","s","s","d","d","d","d","s"), scaleType="r", weightsType="equal", weights=NULL, normalization="n0", patternType="lower", patternCoordinates="dataBounds")
data9<-rbind(data.frame(vysledek_vstup_data7_P$data), data.frame(vysledek_vstup_data7_AP$data)[28:28,])
popisky2<-data_staty[1:27,1:1]
P<-data.frame("P")
names(P)<-c("popisky2")
AP<-data.frame("AP")
names(AP)<-c("popisky2")
popisky3<-data.frame(popisky2)
popisky4<-rbind(popisky3,P,AP)
popisky5<-as.character(popisky4[,1:1])
vysledek_vstup_data8_P<-pattern.GDM1(data8, performanceVariable=c("d","d","s","s","s","s","s","s","d","d","s","s","d","d","d","d","s"), scaleType="r", weightsType="equal", weights=NULL, normalization="n0", patternType="upper", patternCoordinates="dataBounds")
vysledek_vstup_data8_AP<-pattern.GDM1(data8, performanceVariable=c("d","d","s","s","s","s","s","s","d","d","s","s","d","d","d","d","s"), scaleType="r", weightsType="equal", weights=NULL, normalization="n0", patternType="lower", patternCoordinates="dataBounds")
data10<-rbind(data.frame(vysledek_vstup_data8_P$data), data.frame(vysledek_vstup_data8_AP$data)[28:28,])
# Hybridní přístup (1A, 1B) - MDS (2D souřadnicový systém), osa souboru, izokvanty rozvoje, vizualizace, determinanty stavu zdraví
d7<-dist(data9, method = "euclidean")
library("smacof")
vysledek.mds1<-mds(d7, ndim = 2, type = "ordinal", weightmat = NULL, init = "torgerson", ties = "primary", verbose = FALSE, relax = FALSE, modulus = 1, itmax = 1000, eps = 1e-06, spline.degree = 2, spline.intKnots = 2)
vysledek_mds1<-data.frame(vysledek.mds1$conf)

```

```

par(cex = 1, cex.lab = 1)
plot(vysledek_mds1)
text(vysledek_mds1, labels = popisky5, cex = 0.9, col = "purple")
(A <- matrix(c(1.22822858, -1.65000539, 1, 1), 2))
b<-matrix(c(-0.08768792,0.40031442),2)
b
solve(A,b)
sqrt(((1.22822858+1.65000539)^2)+((-0.08768792-0.40031442)^2))
abline(0.1205573, -0.1695492)
draw.circle(x = 1.22822858, y = -0.08768792, radius = 2.919311, border = "red")
2.919311/2
draw.circle(x = 1.22822858, y = -0.08768792, radius = 1.459655, border = "green")
2.919311/4
draw.circle(x = 1.22822858, y = -0.08768792, radius = 0.7298277, border = "blue")
0.7298277*3
draw.circle(x = 1.22822858, y = -0.08768792, radius = 2.189483, border = "orange")
d8<-dist(data10, method = "euclidean")
vysledek_mds2<-mds(d8, ndim = 2, type = "ordinal", weightmat = NULL, init = "torgerson", ties = "primary", verbose = FALSE, relax = FALSE, modulus = 1, itmax = 1000, eps = 1e-06, spline.degree = 2, spline.intknots = 2)
vysledek_mds2<-data.frame(vysledek_mds2$conf)
par(cex = 1, cex.lab = 1)
plot(vysledek_mds2)
text(vysledek_mds2, labels = popisky5, cex = 0.9, col = "purple")
(A <- matrix(c(1.259401087, -1.465963560, 1, 1), 2))
b<-matrix(c(-0.14900178,0.44160935),2)
b
solve(A,b)
sqrt(((1.259401087+1.465963560)^2)+((-0.14900178-0.44160935)^2))
abline(0.1239218, -0.2167090)
draw.circle(x = 1.259401087, y = -0.14900178, radius = 2.788626, border = "red")
2.788626/2
draw.circle(x = 1.259401087, y = -0.14900178, radius = 1.394313, border = "green")
2.788626/4
draw.circle(x = 1.259401087, y = -0.14900178, radius = 0.6971565, border = "blue")
0.6971565*3
draw.circle(x = 1.259401087, y = -0.14900178, radius = 2.091469, border = "orange")
# Hybridní přístup (1A, 1B) - lineární uspořádání států, vizualizace, determinanty stavu zdraví
D1a=data.frame(vysledek_mds1[,1:1])
D2b=data.frame(vysledek_mds1[,2:2])
P1a<-data.frame(D1a[28:28,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
P2b<-data.frame(D2b[28:28,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
AP1a<-data.frame(D1a[29:29,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
AP2b<-data.frame(D2b[29:29,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
citatel1<-data.frame(sqrt(((D1a-P1a[,1:1])^2)+((D2b-P2b[,1:1])^2)))
jmenovatel1<-data.frame(sqrt(((P1a[,1:1]-AP1a[,1:1])^2)+((P2b[,1:1]-AP2b[,1:1])^2)))
di_1<-1-(citatel1/jmenovatel1)
P_obj_1<-data.frame(di_1[28:28,],1:29)
vzdalenost_od_P_1<-((P_obj_1[,1:1])-di_1)
linearni_usporadani_statu_1a<-data.frame(di_1,vzdalenost_od_P_1)
linearni_usporadani_statu_1b<-linearni_usporadani_statu_1a[1:27,]

```

```

plot(linearni_usporadani_statu_1b, xlab="di", ylab="P-di", col = "red", pch
= 19)
text(linearni_usporadani_statu_1b, labels = as.character(popisky2), cex = 0
.6)
D3a=data.frame(vysledek_mds2[,1:1])
D4b=data.frame(vysledek_mds2[,2:2])
P3a<-data.frame(D3a[28:28,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
P4b<-data.frame(D4b[28:28,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
AP3a<-data.frame(D3a[29:29,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
AP4b<-data.frame(D4b[29:29,], 1:29, check.rows = TRUE, check.names = TRUE)
citate12<-data.frame(sqrt(((D3a-P3a[,1:1])^2)+((D4b-P4b[,1:1])^2)))
jmenovate12<-data.frame(sqrt(((P3a[,1:1]-AP3a[,1:1])^2)+((P4b[,1:1]-AP4b[,1
:1])^2)))
di_2<-1-(citate12/jmenovate12)
P_obj_2<-data.frame(di_2[28:28,],1:29)
vzdalenost_od_P_2<-((P_obj_2[,1:1])-di_2)
linearni_usporadani_statu_2a<-data.frame(di_2,vzdalenost_od_P_2)
linearni_usporadani_statu_2b<-linearni_usporadani_statu_2a[1:27,]
plot(linearni_usporadani_statu_2b, xlab="di", ylab="P-di", col = "red", pch
= 19)
text(linearni_usporadani_statu_2b, labels = as.character(popisky2), cex = 0
.6)
# Datový soubor výsledných agregovaných měř pro vizualizace pomocí geografi
ckých dat, datové soubory 1A, 1B, determinanty stavu zdraví
di_1b<-data.frame(di_1[1:27,])
di_1b[nrow(di_1b)+10,]<-NA
data_staty["di_1"]<-di_1b
di_2b<-data.frame(di_2[1:27,])
di_2b[nrow(di_2b)+10,]<-NA
data_staty["di_2"]<-di_2b
# Nahrání datových souborů data_staty, nahrání geografických dat z databáze
Eurostatu, propojení atributů determinantů stavu zdraví s geometrií
EU_27_a_data_staty<-inner_join(EU_27, data_staty, by = "NUTS_ID")
EU_27_a_data_staty_NA<-EU_27_a_data_staty %>% filter(!is.na(EU_27_a_data_st
aty$EC1))
# Obrázky agregovaných měř, vizualizace výsledků hybridního přístupu, deter
minanty stavu zdraví
obrazek_di_1<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group = group,
xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel.backgrou
nd = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=element_t
ext(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, face = "plai
n"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.title.y = el
ement_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size=7, face
= "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis.line.x =
element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour = "grey"),
title=element_text(size=11, face = "plain")+geom_polygon(aes(fill=di_1), c
olor = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(legend.position = c(0
.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white
")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fill_gradientn(name="d
i_1", colours = c("red","orange", "green", "blue"), na.value = "white")+ th
eme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+labs(title
= "di_1 (17 proměnných, stand. Z-skóre)", x = "zeměpisná délka", y="zeměpis
ná šířka")
obrazek_di_1
obrazek_di_2<- ggplot(EU_27_a_data_staty, aes(x=long, y=lat, group = group,
xlab = "zeměpisná délka", ylab = "zeměpisná šířka")) + theme(panel.backgrou
nd = element_rect(fill = "white", colour = "white"), legend.title=element_t
ext(size=7, face = "plain"), legend.text =element_text(size=7, face = "plai
n"), axis.title.x = element_text(size=7, face = "plain"), axis.title.y = el
ement_text(size=7, face = "plain"), axis.text.x =element_text(size=7, face
= "plain"), axis.text.y=element_text(size=7, face = "plain"), axis.line.x =
element_line(colour = "grey"), axis.line.y = element_line(colour = "grey"),

```

```

title=element_text(size=11, face = "plain"))+geom_polygon(aes(fill=di_2), c
olor = "black", show.legend = NA, na.rm = TRUE)+theme(legend.position = c(0
.88,0.62))+ theme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white
")) + xlim(-32,55) + ylim(27,71.5)+coord_map()+scale_fill_gradientn(name="d
i_2", colours = c("red", "orange", "green", "blue"), na.value = "white")+ th
eme(legend.key = element_rect(fill = "white", colour = "white"))+labs(title
= "di_2 (17 prom., min-max)", x = "Zeměpisná délka", y="Zeměpisná šířka")
obrazek_di_2
# Porovnání agregovaných měř stavu zdraví s agregovanými mírami determinan-
tů stavu zdraví
di_1D<-di_1
di_2D<-di_2
di_1SZ<-di_2
di_2SZ<-di_1
porovnanila<-data.frame(di_1D,di_1SZ)
porovnanilb<-porovnanila[1:27,]
plot(porovnanilb, xlab = "di-determinanty stavu zdraví", ylab = "di-stav zd
raví")
text(porovnanilb, labels = as.character(popisky2), cex = 0.8, col = "purple
")
abline(h=0.5, v=0.5, col = "red")
cor(di_1D,di_1SZ, method = "spearman")
porovnania2a<-data.frame(di_2D,di_2SZ)
porovnanib2a<-porovnania2a[1:27,]
plot(porovnanib2a, xlab = "di-determinanty stavu zdraví", ylab = "di-stav zd
raví")
text(porovnanib2a, labels = as.character(popisky2), cex = 0.8, col = "purple
")
abline(h=0.5, v=0.5, col = "red")
cor(di_2D,di_2SZ, method = "spearman")

```