

## Metodika výpočtu indexov rizika nákladov

Výpočet indexu rizika nákladov je založený na predikcii nákladov pomocou lineárneho regresného modelu, ktorý je vážený počtom mesiacov, za ktoré boli zaznamenané náklady pre každého jednotlivého poistenca, kde prediktormi sú príslušnosť do:

- a) skupiny podľa veku, pohlavia a typu platiteľa,
- b) najdrahšej farmaceuticko-nákladovej skupiny,
- c) viacročnej nákladovej skupiny,
- d) najdrahšej diagnosticko-nákladovej skupiny,
- e) najdrahšej nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok,
- f) skupiny nadmerného prepoistenia.

Priemerné mesačné náklady pre populáciu podľa vekovej skupiny, pohlavia a typu platiteľa (ďalej len „populačný priemer“) sa vypočítajú takto:

$$\bar{y} = \frac{\sum_{i=1}^n w_i y_i}{\sum_{i=1}^n w_i}$$

$\bar{y}$  – populačný priemer

$w_i$  – počet mesiacov poistenia pre poistenca  $i$

$y_i$  – priemerné mesačné náklady pre poistenca  $i$

Pri výpočtoch sa odhadujú lineárne regresné modely, v ktorých sa za vysvetľovanú premennú považujú priemerné mesačné náklady na poistenca ako podiel celkových ročných nákladov na poistenca a počtu mesiacov, počas ktorých bol poistenec v príslušnom období poistený v zdravotnej poisťovni. Ak označenie  $c_1, c_2, \dots, c_n$  náklady na jednotlivých poistencov a  $w_1, w_2, \dots, w_n$  počty mesiacov, ktoré boli jednotliví poistenci v príslušnom období poistení, priemerné mesačné náklady sa pre jednotlivých poistencov vypočítajú takto:  $y_1 = \frac{c_1}{w_1}, y_2 = \frac{c_2}{w_2}, \dots, y_n = \frac{c_n}{w_n}$ .

Do lineárneho regresného modelu ako vysvetľovaná premenná vstupujú hodnoty  $y_1, y_2, \dots, y_n$ . Na účely prepočtu regresných koeficientov na indexy rizika nákladov sa regresné koeficienty vydedia váženým populačným priemerom mesačných nákladov.

Predikované mesačné náklady podľa farmaceuticko-nákladovej skupiny, viacročnej nákladovej skupiny, diagnosticko-nákladovej skupiny, nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok a skupiny nadmerného prepoistenia predikované lineárnym regresným modelom pre  $i$ -teho poistenca sa vypočítajú takto:

$$\hat{y}_i = \bar{y} + \sum_{j=1}^{N_{DEM}} \beta_j I_{i,j}^{DEM} + \sum_{j=1}^{N_{PCG}} \gamma_j I_{i,j}^{PCG} + \sum_{j=1}^{N_{VRNI}} \delta_j I_{i,j}^{VRNI} + \sum_{j=1}^{N_{DCG}} \theta_j I_{i,j}^{DCG} + \sum_{j=1}^{N_{MECG}} \varphi_j I_{i,j}^{MECG} + \zeta I_i^{NP}$$

$\hat{y}_i$  – predikované náklady pre poistenca  $i$

$\bar{y}$  – priemerné mesačné náklady pre populáciu

$\beta_j$  – koeficient demografickej skupiny definovanej vekovou skupinou, pohlavím a typom platiteľa

$\gamma_j$  – koeficient farmaceuticko-nákladovej skupiny

$\delta_j$  – koeficient viacročnej nákladovej skupiny

$\theta_j$  – koeficient diagnosticko-nákladovej skupiny

$\varphi_j$  – koeficient nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok

$\zeta$  – koeficient skupiny nadmerného prepoistenia

Pri výpočte indexu rizika nákladov sa berie do úvahy príslušnosť poistenca do skupiny podľa veku, pohlavia a typu platiteľa, príslušnosť poistenca do žiadnej farmaceuticko-nákladovej skupiny alebo jednej farmaceuticko-nákladovej skupiny, príslušnosť do jednej z viacročných nákladových skupín, príslušnosť do žiadnej diagnosticko-nákladovej skupiny alebo jednej diagnosticko-nákladovej skupiny, príslušnosť do žiadnej nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok alebo jednej nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok a príslušnosť do skupiny nadmerného prepoistenia.

Príslušnosť  $i$ -teho poistenca do farmaceuticko-nákladovej skupiny sa vyjadří pomocou vektora  $I_i^{PCG} = (I_{i,1}^{PCG}, I_{i,2}^{PCG}, \dots, I_{i,N_{PCG}}^{PCG})$ , kde pre  $j = 1, 2, \dots, N_{PCG}$  je  $I_{i,j}^{PCG} = 1$  práve vtedy, keď je  $i$ -ty poistenec klasifikovaný do  $j$ -tej farmaceuticko-nákladovej skupiny; inak je  $I_{i,j}^{PCG} = 0$ .

Príslušnosť  $i$ -teho poistenca do viacročnej nákladovej skupiny sa vyjadří pomocou vektora  $I_i^{VRNI} = (I_{i,1}^{VRNI}, I_{i,2}^{VRNI}, \dots, I_{i,N_{VRNI}}^{VRNI})$ , kde pre  $j = 1, 2, \dots, N_{VRNI}$  je  $I_{i,j}^{VRNI} = 1$  práve vtedy, keď je  $i$ -ty poistenec klasifikovaný do  $j$ -tej viacročnej nákladovej skupiny; inak je  $I_{i,j}^{VRNI} = 0$ .

Príslušnosť  $i$ -teho poistenca do diagnosticko-nákladovej skupiny sa vyjadří pomocou vektora  $I_i^{DCG} = (I_{i,1}^{DCG}, I_{i,2}^{DCG}, \dots, I_{i,N_{DCG}}^{DCG})$ , kde pre  $j = 1, 2, \dots, N_{DCG}$  je  $I_{i,j}^{DCG} = 1$  práve vtedy, keď je  $i$ -ty poistenec klasifikovaný do  $j$ -tej farmaceuticko-nákladovej skupiny; inak je  $I_{i,j}^{DCG} = 0$ .

Príslušnosť  $i$ -teho poistenca do nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok sa vyjadří pomocou vektora  $I_i^{MECG} = (I_{i,1}^{MECG}, I_{i,2}^{MECG}, \dots, I_{i,N_{MECG}}^{MECG})$ , kde pre  $j = 1, 2, \dots, N_{MECG}$  je  $I_{i,j}^{MECG} = 1$  práve vtedy, keď je  $i$ -ty poistenec klasifikovaný do  $j$ -tej nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok; inak je  $I_{i,j}^{MECG} = 0$ .

Príslušnosť  $i$ -teho poistenca do skupiny nadmerného prepoistenia sa vyjadří pomocou vektora  $I_i^{NP} = 1$  práve vtedy, keď je  $i$ -ty poistenec klasifikovaný do skupiny nadmerného prepoistenia; inak je  $I_i^{NP} = 0$ .

Odhadujú sa koeficienty  $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{N_{DEM}}$ , ktoré vyjadrujú odchýlku od priemerných nákladov poistencov z jednotlivých skupín podľa vekových skupín, pohlavia a typu platiteľa nezarađených do žiadnej farmaceuticko-nákladovej skupiny ani žiadnej diagnosticko-nákladovej skupiny, žiadnej nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok od populačného priemeru.

Koeficienty  $\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_{N_{PCG}}$  vyjadrujú odchýlky priemerných nákladov poistencov rovnakej vekovej skupiny, pohlavia a typu platiteľa, rovnakej viacročnej nákladovej skupiny, rovnakej diagnosticko-nákladovej skupiny, rovnakej nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok a rovnakých poistencov z pohľadu zaradenia do skupiny nadmerného prepoistenia do konkrétnej farmaceuticko-nákladovej skupiny od populačného priemeru.

Koeficienty  $\delta_1, \delta_2, \dots, \delta_{N_{VRNI}}$  vyjadrujú odchýlky priemerných nákladov poistencov rovnakej vekovej skupiny, pohlavia, typu platiteľa, rovnakej farmaceuticko-nákladovej skupiny, rovnakej diagnosticko-nákladovej skupiny, rovnakej nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok a rovnakých poistencov z pohľadu zaradenia do skupiny nadmerného prepoistenia, zaradených do konkrétnej viacročnej nákladovej skupiny od populačného priemeru.

Koeficienty  $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_{N_{DCG}}$  vyjadrujú odchýlky priemerných nákladov poistencov rovnakej vekovej skupiny, pohlavia a typu platiteľa, rovnakej farmaceuticko-nákladovej skupiny, rovnakej viacročnej nákladovej skupiny, rovnakej nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok a rovnakých poistencov z pohľadu zaradenia do skupiny nadmerného prepoistenia, zaradených do konkrétnej diagnosticko-nákladovej skupiny od populačného priemeru.

Koeficienty  $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_{N_{MECG}}$  vyjadrujú odchýlky priemerných nákladov poistencov rovnakej vekovej skupiny, pohlavia a typu platiteľa, rovnakej farmaceuticko-nákladovej skupiny, rovnakej viacročnej nákladovej skupiny, rovnakej diagnosticko-nákladovej skupiny a rovnakých poistencov z pohľadu zaradenia do skupiny nadmerného prepoistenia, zaradených do konkrétnej nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok od populačného priemeru.

Koeficient  $\zeta$  vyjadruje odchýlku priemerných nákladov poistencov rovnakej vekovej skupiny, pohlavia a typu platiteľa, rovnakej farmaceuticko-nákladovej skupiny, rovnakej viacročnej nákladovej skupiny, rovnakej diagnosticko-nákladovej skupiny a rovnakej nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok, zaradených do skupiny nadmerného prepoistenia od populačného priemeru.

Platí, že:

$$\hat{y}_i = \bar{y} \left( 1 + \sum_{j=1}^{N_{DEM}} \frac{\beta_j}{\bar{y}} I_{i,j}^{DEM} + \sum_{j=1}^{N_{PCG}} \frac{\gamma_j}{\bar{y}} I_{i,j}^{PCG} + \sum_{j=1}^{N_{VRNI}} \frac{\delta_j}{\bar{y}} I_{i,j}^{VRNI} + \sum_{j=1}^{N_{DCG}} \frac{\theta_j}{\bar{y}} I_{i,j}^{DCG} + \sum_{j=1}^{N_{MECG}} \frac{\varphi_j}{\bar{y}} I_{i,j}^{MECG} + \frac{\zeta}{\bar{y}} I_i^{NP} \right)$$

$\hat{y}_i$  – predikované náklady pre poistenca  $i$

$\bar{y}$  – priemerné mesačné náklady pre populáciu

$\beta_j$  – koeficient demografickej skupiny definovanej vekovou skupinou, pohlavím a typom platiteľa

$\gamma_j$  – koeficient farmaceuticko-nákladovej skupiny

$\delta_j$  – koeficient viacročnej nákladovej skupiny

$\theta_j$  – koeficient diagnosticko-nákladovej skupiny

$\varphi_j$  – koeficient nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok

$\zeta$  – koeficient skupiny nadmerného prepoistenia

Koeficienty

$$B_1 = \frac{\beta_1}{\bar{y}}, B_2 = \frac{\beta_2}{\bar{y}}, \dots, B_{N_{DEM}} = \frac{\beta_{N_{DEM}}}{\bar{y}}$$

predstavujú nákladové indexy pre jednotlivé skupiny podľa vekovej skupiny, pohlavia a typu platiteľa.

Koeficienty

$$C_1 = \frac{\gamma_1}{\bar{y}}, C_2 = \frac{\gamma_2}{\bar{y}}, \dots, C_{N_{PCG}} = \frac{\gamma_{N_{PCG}}}{\bar{y}}$$

predstavujú nákladové indexy pre jednotlivé farmaceuticko-nákladové skupiny.

Koeficienty

$$D_1 = \frac{\delta_1}{\bar{y}}, D_2 = \frac{\delta_2}{\bar{y}}, \dots, D_{N_{VRNI}} = \frac{\delta_{N_{VRNI}}}{\bar{y}}$$

predstavujú nákladové indexy pre jednotlivé viacročné nákladové skupiny.

Koeficienty

$$F_1 = \frac{\theta_1}{\bar{y}}, F_2 = \frac{\theta_2}{\bar{y}}, \dots, F_{N_{DCG}} = \frac{\theta_{N_{DCG}}}{\bar{y}}$$

predstavujú nákladové indexy pre jednotlivé diagnosticko-nákladové skupiny.

Koeficienty

$$G_1 = \frac{\varphi_1}{\bar{y}}, G_2 = \frac{\varphi_2}{\bar{y}}, \dots, G_{N_{MECG}} = \frac{\varphi_{N_{MECG}}}{\bar{y}}$$

predstavujú nákladové indexy pre jednotlivé nákladové skupiny zdravotníckych pomôcok.

Koeficient

$$H = \frac{\zeta}{\bar{y}}$$

predstavuje nákladový index pre skupinu nadmerného prepoistenia.

Demografické indexy rizika sa pre potreby prerozdelenia vyjadria ako  $1 + B_i$ , čo predstavuje súčet priemerného indexu a odchýlky od priemerného indexu. Indexy farmaceuticko-nákladových skupín sa vyjadria ako  $C_i$ , indexy viacročných nákladových skupín ako  $D_i$ , indexy diagnosticko-nákladových skupín ako  $F_i$ , indexy nákladových skupín zdravotníckych pomôcok ako  $G_i$  a index nákladovej skupiny nadmerného prepoistenia ako  $H$  ako dodatočný index k demografickému indexu.

Pri odhade lineárnej regresie je použitá robustná variančno-kovariančná matica (Eicker-White-Huber matica) definovaná ako:

$$V = \frac{1}{N} \left( \frac{1}{N} \sum_i X_i X_i^T \right)^{-1} \left( \frac{1}{N} \sum_i X_i X_i' \widehat{u_i^2} \right) \left( \frac{1}{N} \sum_i X_i X_i^T \right)^{-1}$$

$X_i$  – sledované premenné v modeli

$\widehat{u}$  – odhadnuté rezíduá

$N$  – počet sledovaní

Matica nemá vplyv na výpočet koeficientov lineárnej regresie.“.