

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:

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

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. To znamená, že ak označíme 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 ako $y_1 = \frac{c_1}{w_1}, y_2 = \frac{c_2}{w_2}, \dots, y_n = \frac{c_n}{w_n}$. 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 a nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok predikované lineárnym regresným modelom pre i -teho poistenca sa vypočítajú takto:

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

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

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

β_j – koeficient demografickej skupiny definovanej vekovou skupinou, pohlavím a typom platiteľa,

γ_j – koeficient farmaceuticko-nákladovej skupiny,

δ_j – koeficient viacročnej nákladovej skupiny,

θ_j – koeficient diagnosticko-nákladovej skupiny,

φ_j – koeficient nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok.

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

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. V opačnom prípade 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. V opačnom prípade 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 diagnosticko-nákladovej skupiny. V opačnom prípade 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. V opačnom prípade je $I_{i,j}^{MECG} = 0$.

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 nezaradených do žiadnej farmaceuticko-nákladovej skupiny ani žiadnej diagnosticko-nákladovej skupiny, žiadnej nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok od populačného priemeru.

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

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

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

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

Platí, že:

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

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

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

β_j – koeficient demografickej skupiny definovanej vekovou skupinou, pohlavím a typom platiteľa,

γ_j – koeficient farmaceuticko-nákladovej skupiny,

δ_j – koeficient viacročnej nákladovej skupiny,

θ_j – koeficient diagnosticko-nákladovej skupiny,

φ_j – koeficient nákladovej skupiny zdravotníckych pomôcok.

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.

Demografické indexy rizika nákladov 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 , a indexy nákladových skupín zdravotníckych pomôcok ako G_i ako dodatočné indexy k demografickému indexu rizika nákladov.

Pri výpočte testovacích štatistík, ktoré slúžia na výpočet štatistickej významnosti koeficientov lineárnej regresie, sa používa robustná variančno-kovariančná matica (Eicker-White-Huber matica) definovaná ako:

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

kde X_i označuje sledované premenné v modeli,

\widehat{u} označuje odhadnuté reziduá a

N označuje počet sledovaní.

Matica nemá vplyv na výpočet koeficientov lineárnej regresie.