

Metodika vícerozměrné analýzy Národního registru hospitalizovaných za účelem výběru reprezentativní sítě poskytovatelů zdravotních služeb ČR

RNDr. Tomáš Pavlík, PhD.

RNDr. Jiří Jarkovský, PhD.

Doc. RNDr. Ladislav Dušek, PhD.

Ústav zdravotnických informací a statistiky České republiky

Institut biostatistiky a analýz Masarykovy univerzity

25. 1. 2015

Obsah

1. Cíl dokumentu	3
2. Datové zdroje	3
2.1 Národní registr hospitalizovaných (NRHOSP).....	3
2.2 Registr zdravotnických zařízení (RZZ)	5
3. Definice souboru ZZ pro analýzu	6
4. Charakteristika ZZ z hlediska akutní lůžkové péče	7
4.1 Dimenze A: popis infrastruktury ZZ pro poskytování péče	7
4.2 Dimenze B: popis struktury a specializovanosti péče (casemixu)	9
4.3 Objem poskytované zdravotní péče jednotlivých ZZ.....	11
5. Statistická metodika pro vícerozměrnou typologii (klasifikaci) zdravotnických zařízení	12
5.1 Fáze redukce dimenzionality vstupních dat	12
5.2 Fáze výpočtu skóre kvantifikujících dimenze A a B	13
5.3 Fáze identifikace typů ZZ v dimenzích A a B.....	14
6. Reprezentace jednotlivých typů ZZ a kvantifikace vnitřní heterogenity těchto typů	14
7. Metodika výběru referenční sítě ZZ	16

1. Cíl dokumentu

Tento dokument popisuje metodiku, která byla použita pro:

- 1) vytvoření typologie zdravotnických zařízení (ZZ) s ohledem na akutní lůžkovou péči v ČR,
- 2) identifikaci reprezentativního souboru ZZ s ohledem na akutní lůžkovou péči ČR.

Metodika byla navržena na základě využití vícerozměrných dat popisujících jednotlivá ZZ, jmenovitě dat Národního registru hospitalizovaných a dat Registru zdravotnických zařízení.

2. Datové zdroje

Vytvoření **typologie ZZ** vychází z dat spravovaných Ústavem zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS ČR), která jsou **sbírána v rámci Národního zdravotnického informačního systému (NZIS) a národních zdravotních registrů**.

V analýze byly využity záznamy z let 2010-2012, a to z důvodu jejich časové konzistence, neboť v dřívějších letech docházelo častěji ke změnám vlastnických struktur jednotlivých ZZ. Tříleté časové okno je důležité pro zachycení časových trendů ve struktuře poskytované péče a dosažení statistické stability získaných odhadů.

Stran typologie ZZ se konkrétně jedná o využití záznamů dvou národních registrů: **Národního registru hospitalizovaných** a dat **Registru zdravotnických zařízení**.

2.1 Národní registr hospitalizovaných (NRHOSP)

NRHOSP je celoplošným populačním registrem, kde jsou evidovány osoby, které byly hospitalizované na lůžkových odděleních a jejichž hospitalizace byla ve sledovaném období ukončena. NRHOSP obsahuje záznamy hospitalizací na lůžkách akutní i následné péče. Záznam hospitalizačního případu je rozdělen do tří parametrických celků: hospitalizace na jednom oddělení ZZ, hospitalizační pobyt v ZZ a výkony provedené během hospitalizace.

Parametrická struktura registru NRHOSP (vybrané parametry):

- **Hospitalizační věta na jednom oddělení ZZ**
 - Identifikační číslo ZZ
 - Druh zdravotnického zařízení
 - Kód oddělení, kód pracoviště
 - Demografické údaje pacienta
 - Kraj, okres, obec bydliště pacienta
 - Datum začátku příznaků
 - Datum a čas přijetí do ZZ
 - Doporučení, způsob a důvod přijetí
 - Základní diagnóza a vnější příčina (MKN-10)

- Další diagnózy (MKN-10)
 - Datum a čas operace
 - Hlavní operační diagnóza
 - Hlavní operační výkon
 - Reoperace a pooperační komplikace
 - Nemocniční nákaza
 - Ošetřovací dny, ošetřovací dny na JIP
 - Datum a způsob ukončení hospitalizace
 - Hlavní a bezprostřední příčina úmrtí pacienta
 - Zdravotní pojišťovna
 - Ošetřovací dny dle jednotlivých kategorií
 - Identifikační kód výkonu
 - Počet výkonů
 - Hlavní diagnóza za pobyt na oddělení
 - DRG skupina
- **Pobyťová věta za celou hospitalizaci v ZZ**
 - Identifikační číslo ZZ
 - Rezort zdravotnického zařízení
 - Druh zdravotnického zařízení
 - Demografické údaje pacienta
 - Kraj, okres, obec bydliště pacienta
 - Datum a čas přijetí do ZZ
 - Doporučení, způsob a důvod přijetí
 - Identifikátor rehospitalizace pro danou dg.
 - Hospitalizace na oddělení (1-5 oddělení)
 - Kód oddělení, kód pracoviště
 - Typ lůžka
 - Základní diagnóza a vnější příčina (MKN-10)
 - Datum, čas a druh operace
 - Hlavní operační diagnóza
 - Hlavní operační výkon
 - Reoperace a pooperační komplikace
 - Ošetřovací dny, ošetřovací dny na JIP
 - Další diagnózy (MKN-10)
 - Datum a způsob ukončení hospitalizace
 - Hlavní diagnóza za pobyt na oddělení
 - Hlavní a bezprostřední příčina úmrtí pacienta
 - Celkový počet ošetřovacích dnů
 - Celkový počet ošetřovacích dnů na JIP
 - DRG skupina
- **Výkonová věta za hospitalizaci na oddělení**
 - Identifikační číslo ZZ
 - Druh zdravotnického zařízení
 - Kód oddělení, kód pracoviště
 - Datum provedení výkonu

- Kód výkonu
- Počet provedených výkonů
- Identifikační kód výkonu
- Rok propuštění pacienta

2.2 Registr zdravotnických zařízení (RZZ)

RZZ poskytuje přehled o síti zdravotnických zařízení a základním profilu poskytované zdravotní péče na úrovni obcí s rozšířenou působností, okresů a krajů ČR. RZZ obsahuje informace o všech zdravotnických zařízeních v ČR z hlediska druhu zařízení, zřizovatele, respektive rozsahu poskytované péče a jejího zajištění lékaři a SZP.

Parametrická struktura registru RZZ (vybrané parametry):

- **Základní údaje zdravotnického zařízení**
 - Identifikační číslo organizace (IČO)
 - Pořadové číslo zařízení v rámci IČO
 - Pořadové číslo detašovaného pracoviště v rámci zařízení
 - Kraj zařízení
 - Okres zařízení (v rámci kraje)
 - Obec zařízení (podle ČSÚ)
 - Druh zdravotnického zařízení
 - Název zdravotnického zařízení
 - Adresa zdravotnického zařízení
 - Kontaktní údaje zdravotnického zařízení
 - Ředitel zdravotnického zařízení
 - Druh vlastnictví
 - Zřizovatel zdravotnického zařízení
 - Forma hospodaření
 - Forma účetnictví
 - Rezort zdravotnického zařízení
 - Institucionální sektor

- **Údaje jednotlivých oddělení zdravotnického zařízení**
 - Identifikační číslo organizace (IČO)
 - Pořadové číslo zařízení v rámci IČO
 - Pořadové číslo detašovaného pracoviště v rámci zařízení
 - Druh zdravotnického zařízení
 - Kód oddělení
 - Pořadové číslo oddělení
 - Kód pracoviště
 - Pětimístný kód oddělení
 - Typ lůžek daného oddělení
 - Počet lůžek daného oddělení
 - Přepočtený počet lékařů
 - Přepočtený počet ZPBD

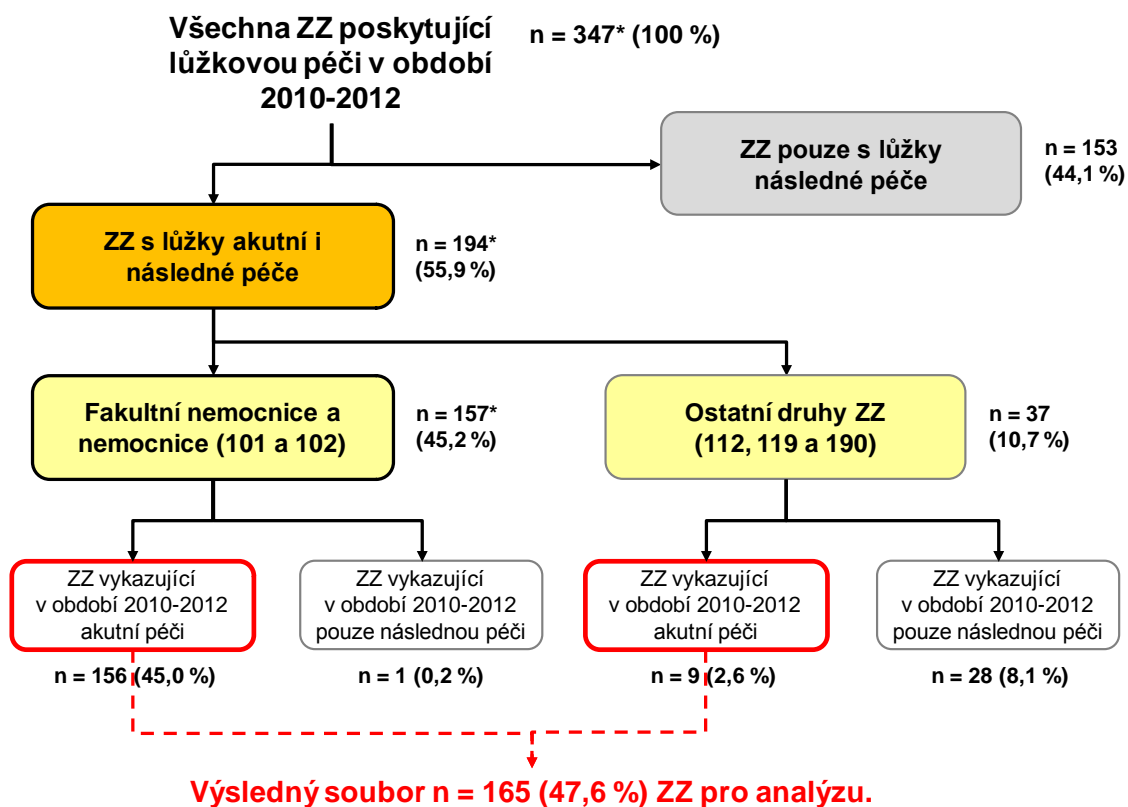
3. Definice souboru ZZ pro analýzu

V první řadě jsme data NRHOSP podrobili validaci s ohledem na výkaznictví, které je vázáno na akutní lůžkovou péči. Typologie ZZ byla vytvářena s ohledem na akutní lůžkovou péči v ČR, proto využívá pouze **data ZZ poskytující akutní lůžkovou péči v ČR za období let 2010-2012**. Byly tedy vyřazeny záznamy ZZ těch typů, které mají pouze neakutní lůžka:

- ZZ následné péče (druh 105),
- LDN (druh 110),
- léčebna TRN (druh 111),
- rehabilitační ústav (druh 113),
- dětská psychiatrická léčebna (druh 122),
- ostatní dětské odborné léčebné ústavy (druh 129),
- hospic (druh 180).

Pouhým výběrem ZZ poskytujících akutní lůžkovou péči (druh 101 a 102) bychom mohli vyřadit i některé validní záznamy a ZZ dalších typů (odlišných od LDN, hospic, apod.), které také poskytují akutní péči, i když u nich převládají neakutní lůžka (např. Institut onkologie a rehabilitace Na Pleši s.r.o.). Záznamy ZZ poskytujících akutní lůžkovou péči a jsou jiného druhu než 101 a 102 byly do dalších analýz také zahrnuty. Obr. 1 dokládá definici základního souboru ZZ pro vytvoření jejich typologie.

Obr. 1 Definice souboru zdravotnických zařízení (ZZ) pro vytvoření typologie.



4. Charakteristika ZZ z hlediska akutní lůžkové péče

Pro vytvoření typologie ZZ jsme jednotlivá ZZ parametricky popsali tak, aby byla účelně a s vhodnou možností interpretace využita parametrická struktura dostupných datových zdrojů, tedy NRHOSP a RZZ.

S ohledem na různé aspekty ZZ se nabízí tato ZZ popsat nejen **strukturou a komplexností poskytované péče** (casemixem, který ZZ vykazalo za určité kalendářní období), ale také **infrastrukturou pro poskytování péče**. Zohlednění obou složek v typologii ZZ umožní lepší rozlišovací schopnost statistických metod a ve finále umožní reprezentovat jednotlivá ZZ ve dvourozměrném prostoru, neboť obě složky popisu ZZ představují dva vzájemně kombinovatelné rozměry, respektive dimenze:

- **Dimenzi A**, která popisuje **infrastrukturu ZZ pro poskytování péče a charakteristiky ZZ související s poskytováním péče**, lze vytvořit (vypočítat) na základě definičních a neklinických charakteristik ZZ, tedy parametrů získaných v RZZ.
- **Dimenzi B**, která popisuje **strukturu a specializovanost péče (heterogenita, komplexnost, casemix) ZZ**, lze vytvořit (vypočítat) na základě klinických charakteristik hospitalizačních případů, tedy parametrů získaných v NRHOSP.

Tyto dimenze jsou základními kameny pro vytvoření typologie ZZ.

4.1 Dimenze A: popis infrastruktury ZZ pro poskytování péče

K popisu ZZ z hlediska dimenze A (infrastruktury ZZ pro poskytování péče) byla použita parametrická struktura registru RZZ (detaily jsou dostupné zde: <http://www.uzis.cz/registry/dalsi-registry/registr-zdravotnickych-zarizeni>). Vybrané proměnné registru jsme využili pro výpočet odvozených proměnných reprezentujících ZZ lépe než původní proměnné (odvozené proměnné jsou vyznačeny modře).

Návrh proměnných vstupujících do další analýzy:

- **Základní údaje ZZ**
 - Zřizovatel ZZ
 - MZ
 - Kraj
 - Obec, město
 - Fyzická osoba
 - Církev
 - Jiná právnická osoba
 - Ostatní centrální orgány
 - Druh vlastnictví ZZ
 - Státní
 - Nestátní

- Součást širší sítě ZZ (např. Krajská zdravotní, AGEL, apod.)
 - Ano
 - Ne
 - Okres sídla ZZ (číselník ICRKOK)
 - Počet okresů spádové oblasti (vypočteno dle místa trvalého bydliště pacientů, spádová oblast charakterizuje specializovanost pracoviště a jeho unikátnost v rámci poskytování zdravotní péče v ČR)
 - Počet okresů spádové oblasti, z nichž pochází 90 % hospitalizovaných pacientů (vypočteno dle místa trvalého bydliště pacientů, omezení spádové oblasti na 90 % hospitalizačních případů může nést robustnější informaci o poskytování péče než celá spádová oblast)
- **Údaje o odděleních ZZ**
 - Počet oddělení ZZ poskytujících akutní lůžkovou péči
 - Počet lůžek odpovídající oddělením akutní lůžkové péče
 - Počet lůžek přepočtený na počet oddělení akutní lůžkové péče (tento ukazatel relativizuje velikost ZZ, tedy celkový počet lůžek akutní péče, který může zkruslovat připravenost ZZ poskytovat adekvátní péči)
 - Přepočtený počet lékařů
 - Přepočtený počet ZPBD
- **Poskytování vysoce specializované péče** (pro identifikaci center vysoce specializované péče byly použity seznamy center MZČR i VZP - <http://www.vzp.cz/klienti/smluvni-zdravotnicka-zarizeni-a-specializovana-centra/specializovana-pracoviste>)
 - Počet center vysoce specializované péče
 - Traumacentrum
 - Kardiovaskulární centrum
 - Cerebrovaskulární / iktové centrum
 - Onkologické centrum
 - Hemato-onkologické centrum
 - Perinatologické centrum
 - Onkogynekologické centrum
 - Revmatologické centrum
 - Centrum pro léčbu Crohnovy choroby a ulcerózní kolitidy
 - Centrum pro léčbu astmatu
 - Centrum pro léčbu HIV pozitivních
 - Centrum pro léčbu metabolických onemocnění
 - Centrum pro léčbu roztroušené sklerózy
 - Specializovaná oftalmologická pracoviště
 - Centrum pro léčbu osteoporózy
 - Centrum pro léčbu těžké psoriázy

- Počet center přepočtený na počet oddělení akutní péče (tento ukazatel vyjadřuje specializovanost pracoviště, neboť relativizuje počet center vysoce specializované péče k celkové velikosti ZZ vyjádřené počtem oddělení s akutní péčí)

4.2 Dimenze B: popis struktury, komplexnosti a specializovanosti péče (casemixu)

K popisu ZZ z hlediska dimenze B (struktury a specializovanosti péče, casemixu) byla použita parametrická struktura registru NRHOSP (rozsah údajů předávaných zdravotnickými zařízeními do Národního registru hospitalizovaných je dostupný zde:

<http://www.uzis.cz/registry-nzis/nrhosp>). Vybrané proměnné registru jsme využili pro výpočet odvozených proměnných reprezentujících ZZ lépe než původní proměnné (odvozené proměnné jsou vyznačeny modře).

Návrh proměnných vstupujících do další analýzy:

- **Demografická charakteristika pacienta**
 - Věk pacienta
 - 0-15 let
 - 16-64 let
 - 65 a více let
 - Pohlaví (muž/žena)
- **Charakteristika přijetí k hospitalizaci**
 - Doporučení k hospitalizaci
 - Narození v nemocnici
 - Praktický lékař, jiný lékař - ambulantní péče
 - Lékař LSPP, lékař RZP
 - Bez doporučení lékaře
 - Sociální pracovník
 - Jiné zařízení, jiné oddělení téhož zařízení
 - % hospitalizací na doporučení lékaře LSPP/RZP (tento ukazatel odráží akutnost příjmu jednotlivých hospitalizačních případů a může souviset s poskytovanou péčí a specializací daného ZZ)
 - Způsob přijetí k hospitalizaci
 - Neodkladné
 - Plánované
 - Jiné
 - % neodkladných hospitalizací (tento ukazatel uvádí jiný pohled na akutnost jednotlivých hospitalizačních případů a odráží relativní četnost plánovaných zákroků daného ZZ)
 - Důvod přijetí k hospitalizaci

- Ochranná léčba, sociální důvod
 - Diagnostický
 - Léčebný
 - Jiný
 - Jednodenní péče

- **Operační výkony**
 - % hospitalizací s operačním výkonem (tento ukazatel odráží specializovanost ZZ s ohledem na chirurgické/klinické členění)
 - % odchylka od průměrného zastoupení hospitalizací s operačním výkonem (tento ukazatel identifikuje specializovaná pracoviště, které se svým zastoupením chirurgických/klinických případů odlišuje od celostátního průměru)
 - Druh operace u případů s operačním výkonem
 - Neodkladná
 - Jiná
 - Průměrný počet výkonů na jeden případ
 - Reoperace
 - Ne
 - Ano, ve stejném ZZ
 - Ano, v jiném ZZ
 - % reoperovaných pacientů (tento ukazatel může odrážet tíži a složitost hospitalizovaných případů)
 - % operovaných případů s komplikací (tento ukazatel může odrážet tíži a složitost hospitalizovaných případů)

- **Ukončení hospitalizace**
 - Ukončení hospitalizace
 - Pacient propuštěn domů nebo do zařízení sociální péče, předčasné ukončení hospitalizace
 - Pacient přeložen na jiné oddělení nebo do jiného ZZ
 - Úmrtí

- **Shrnutí hospitalizačního případu**
 - Celkový počet ošetřovacích dnů
 - Celkový počet ošetřovacích dnů na JIP
 - % pacientů hospitalizovaných na JIP (tento ukazatel relativizuje obtížnost hospitalizovaných pacientů daného ZZ)
 - Hlavní diagnóza za hospitalizaci
 - DRG skupina
 - MDC skupina (nadřazená kategorie DRG báze/skupiny)

- Počet MDC skupin s počtem vykázaných hospitalizací nad stanovenou hranici (kalkulace počtu MDC skupin respektuje dělení MDC skupin na chirurgickou a klinickou větev, hranice byla stanovena jako 50 případů/kalendářní rok)
- % zastoupení nejčetnější MDC skupiny (tento ukazatel odráží specializovanost daného ZZ, respektive jeho zaměření na případy spadající do určité lékařské odbornosti)
- % zastoupení chirurgických větví MDC skupin (tento ukazatel charakterizuje zaměření daného ZZ s ohledem na zastoupení chirurgicky nebo pouze klinicky řešených hospitalizačních případů)

4.3 Objem poskytované zdravotní péče jednotlivých ZZ

Jednou ze zásadních charakteristik ZZ, kterou nelze opomenout, je objem poskytované zdravotní péče v daném ZZ. Ten lze za vybrané období lze popsat několika navzájem provázanými parametry:

- Průměrný počet hospitalizací v daném ZZ za rok,
- Průměrný počet hospitalizovaných osob v daném ZZ za rok,
- Průměrný počet hospitalizací na jednoho pacienta,
- Průměrný počet ošetrovacích paciento-dní v daném ZZ za rok.

Objem poskytované péče není vhodné zařadit mezi primární východiska pro vytvoření typologie ZZ, neboť se jedná o **parametr zavádějící, primárně nesouvisející s mírou strukturovanosti ZZ a jím poskytované péče.**

Objem obě výše definované dimenze (infrastrukturu ZZ pro poskytování péče a strukturu a komplexnost péče) nedefinuje, nicméně s nimi koreluje. Z tohoto důvodu slouží jako korelovaný faktor vysvětlující určité typy profilů poskytované péče ve vícerozměrných analýzách a prediktivních modelech.

5. Statistická metodika pro vícerozměrnou typologii (klasifikaci) zdravotnických zařízení

Soubor ZZ poskytujících akutní lůžkovou péči v ČR je vzhledem k jeho heterogenitě nezbytné charakterizovat různými parametry a soubor dostupných charakteristik ZZ tak vytváří vícerozměrný prostor. Vícerozměrná definice ZZ a popis struktury péče však nejsou uchopitelné standardními statistickými metodami a je třeba použít adekvátní metodiku. Těmi jsou tzv. **vícerozměrné statistické metody**.

Dostupné charakteristiky ZZ nelze do výsledného modelu použít všechny, neboť některé z nich nejsou s ohledem na typologii ZZ definiční a jsou vysoce korelované (redundantní) s jinými parametry. **Cílem vícerozměrných analýz v typologii ZZ je získat korektní reprezentaci ZZ v dimenzích A a B** (infrastruktura ZZ pro poskytování péče a struktura a komplexnost péče) s využitím parametrické struktury registrů RZZ a NRHOSP.

Metodika vícerozměrné typologie ZZ je složena ze tří kalkulačních fází, z nichž každá je naplněna specifickým statistickým postupem.

5.1 Fáze redukce dimenzionality vstupních dat

Do analýzy vstupují dva informační zdroje (RZZ a NRHOSP) s rozsáhlým seznamem parametrů. Na základě těchto parametrických struktur je třeba navrhnout sadu proměnných využitelných pro klinickou i neklinickou charakteristiku ZZ, tedy dimenze A a B (vybrané proměnné z obou registrů navíc využijeme pro výpočet odvozených proměnných reprezentujících ZZ – např. zastoupení klinických a chirurgických kategorií MDC, které jednoznačně popíší, na které orgánové soustavy se dané ZZ zaměřuje). Metodika vícerozměrné **faktorové analýzy** dále umožňuje popsat jejich korelační vztahy, identifikovat nezávislé skupiny parametrů a v jejich rámci odfiltrovat redundantní parametry. Výsledkem jsou redukované a dále uchopitelné výběry parametrů pro definici dimenzí A a B, tedy sada definičních parametrů dimenze A a B (zástupce nezávislé skupiny parametrů s nejsilnější vazbou k definici faktorového prostoru) a sada redundantních parametrů (silně korelované s definičními parametry, nepřinášejí novou informaci).

Jako vstupní parametry výpočtu dimenze A byly identifikovány následující parametry:

- Počet oddělení ZZ poskytujících akutní péči
- Počet center přepočtený na počet oddělení akutní péče
- Počet lůžek přepočtený na počet oddělení akutní péče
- Počet okresů spádové oblasti odpovídající 90% hospitalizací daného ZZ

Jako vstupní parametry výpočtu dimenze B byly identifikovány následující parametry:

- Počet MDC skupin s dostatečným ročním počtem hospitalizací
- Procentuální zastoupení nejčetnějších MDC skupin

- Procentuální zastoupení chirurgických větví MDC skupin
- Přítomnost centra vysoce specializované péče

5.2 Fáze výpočtu skóre kvantifikujících dimenze A a B

S použitím dalších vícerozměrných statistických metod, **analýzy hlavních komponent**, bylo dále nutné analyzovat proměnné jednotlivých dimenzí s ohledem na jejich vzájemnou korelaci a maximální informaci (výpovědní hodnotu) vzhledem k variabilitě mezi ZZ.

Dimenze A a B tak následně vznikly jako lineární kombinace parametrů vybraných v předchozí analýze. Váhy pro jednotlivé parametry ve výpočtu jsou odvozeny z analýzy hlavních komponent a zajišťují, aby dimenze zachytily (vysvětlily) maximum variability z jejich definičních parametrů. Každou z dimenzí A a B jsme převedli do jedné proměnné (skóre) spojitého charakteru. Toto skóre má s ohledem na danou oblast svoji interpretaci a gradient:

- **Dimenze A** představuje gradient od standardní infrastruktury až po komplexní a vysoce specializovanou infrastrukturu.
- **Dimenze B** představuje dvojí gradient: od komplexní péče po vysoce specializovanou péči centrového typu, respektive od komplexní péče po úzce specializovanou péči.
- Jejich kombinace umožňuje vytvořit **typologii ZZ ve dvourozměrném prostoru**.

Graficky je kombinace obou dimenzí znázorněna na obrázku 2.

Obr. 2 Interpretace dimenzí A a B vzhledem k jednotlivým zdravotnickým zařízením.



5.3 Fáze identifikace typů ZZ v dimenzích A a B

Typy ZZ byly odvozeny pomocí **shlukové analýzy**, což je další z vícerozměrných statistických metod. Na rozdíl od klasifikačních metod, jako je např. diskriminační analýza, se však shluková analýza používá v případech, kdy nemáme žádné apriorní znalosti o struktuře dat. Úkolem shlukování je tedy najít v datech skupiny prvků (shluky) tak, že prvky jednotlivých skupin budou v jistém smyslu více podobné než prvky z různých skupin, tedy nalezené skupiny prvku budou co nejvíce homogenní. Shlukování jednotlivých ZZ bylo provedeno na základě jejich vícerozměrné podobnosti v prostoru vícerozměrně charakterizovaných dimenzí A a B. Pro výpočet jsme použili Wardova algoritmu na asociační matici Mahalanobisových vzdáleností kalkulovaných ze standardizovaných dat. Výsledný počet typů ZZ je odvozen analýzou vnitro-shlukové a mezi-shlukové variability – výsledné řešení má nejvýhodnější poměr vnitro-shlukové a mezi-shlukové variability a tedy vnitřně nejhomogennější shluky (= typy či kategorie ZZ) z hlediska dimenzí A a B.

Pro rozdělení největší identifikované skupin ZZ, tzv. standardních nemocnic, byla použita detailní analýza struktury péče nad rámec hlavního diskriminačního prostoru daného dimenzemi A a B. V detailním rozboru figurovaly proměnné:

- počet MDC skupin s dostatečným ročním počtem hospitalizací,
- vyváženost jejich procentuálního zastoupení,
- zastoupení nejčtetnějších a vzájemný kontrast hlavních MDC skupin.

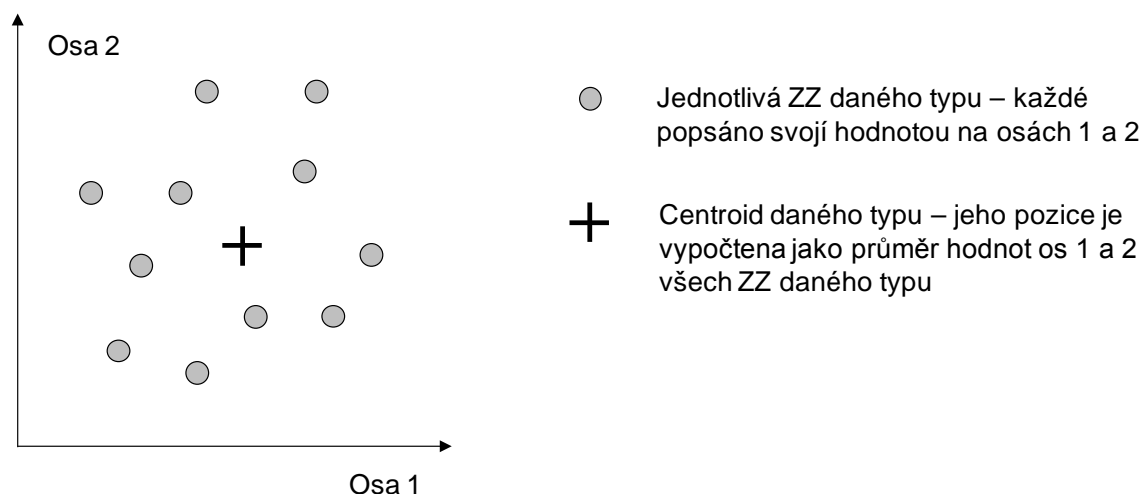
Použití detailních informací o struktuře poskytované péče umožnilo skupinu standardních nemocnic dále rozdělit.

6. Reprezentace jednotlivých typů ZZ a kvantifikace vnitřní heterogenity těchto typů

Abychom byli schopni reprezentativně zvolit výběrový soubor ZZ, který bude tvořit síť referenčních ZZ, je třeba analyzovat také vnitřní strukturu identifikovaných typů ZZ. I když jsou si jednotlivá ZZ v rámci daného typu podobná, nelze říci, že jsou identická. Výběr ZZ do referenční sítě tak musí respektovat i vnitřní heterogenitu jednotlivých typů.

Pro určení příslušnosti libovolného ZZ (i např. nového nebo fiktivního ZZ) k daným typům ZZ je třeba každý typ ZZ nejprve reprezentovat charakteristickým zástupcem. Pro popis typického zástupce daného typu ZZ lze využít tzv. **centroid**, což je statistická charakteristika celé skupiny/typu ZZ ve vícerozměrném definičním prostoru. Centroid můžeme jednoduše chápat jako typické ZZ daného typu, matematicky jsou jeho souřadnice v prostoru vypočteny jako průměrné hodnoty definičních parametrů ze všech ZZ daného typu. Význam centroidu ve dvourozměrném prostoru znázorňuje obr. 3.

Obr. 3 Definice centroidu příslušného danému typu ZZ ve dvourozměrném prostoru.



Výpočet centroidů pro jednotlivé typy ZZ vychází z definičních parametrů pro popis ZZ:

Infrastruktura ZZ pro poskytování péče

- Počet oddělení ZZ poskytujících akutní lůžkovou péči,
- Počet center vysoce specializované péče přepočtený na počet oddělení akutní péče,
- Počet lůžek akutní péče daného ZZ přepočtený na počet oddělení akutní péče,
- Počet okresů spádové oblasti odpovídající 90% hospitalizací.

Struktura a komplexnost péče (casemix)

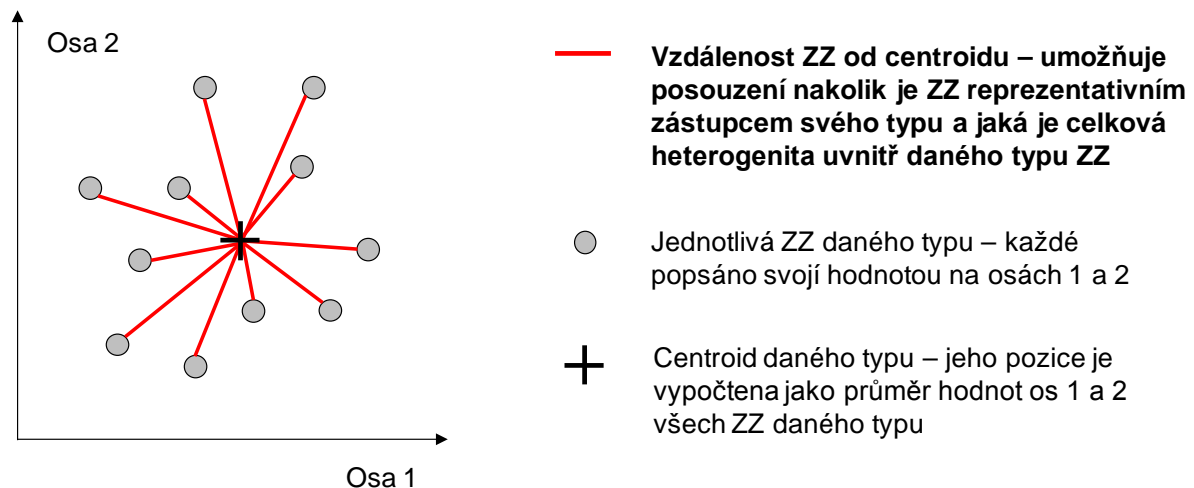
- Počet MDC skupin (s rozlišením chirurgické a klinické větve) s dostatečným ročním počtem hospitalizací,
- Procentuální zastoupení nejčtenějších MDC skupin,
- Diference procentuálního zastoupení chirurgických větví MDC skupin od průměru všech ZZ,
- Přítomnost centra vysoce specializované péče v ZZ.

Vnitřní heterogenitu typů ZZ pak můžeme popsat pomocí **vzdáleností jednotlivých ZZ od centroidu daného typu**. Schematicky znázorňuje vzdálenosti ZZ od centroidu ve dvourozměrném prostoru obr. 4. Vzdálenost ZZ od centroidu umožňuje posouzení, nakolik je ZZ reprezentativním zástupcem svého typu a jaká je celková heterogenita uvnitř daného typu ZZ. Čím jsou identifikované vzdálenosti delší a čím je větší jejich rozptyl, tím je daný typ ZZ více heterogenní.

Vzhledem k tomu, že se jedná o vícerozměrný prostor, není vhodné pro výpočet vzdálenosti používat standardní Euklidovskou vzdálenost. Jako měřítko vzdálenosti byl vybrán kvadrát

Mahalanobisovy vzdálenosti pro jeho výhodné matematické vlastnosti (ve výpočtu je zohledněna i korelační struktura parametrů popisujících ZZ).

Obr. 4 Schematické znázornění vzdáleností ZZ od centroidu ve dvourozměrném prostoru.

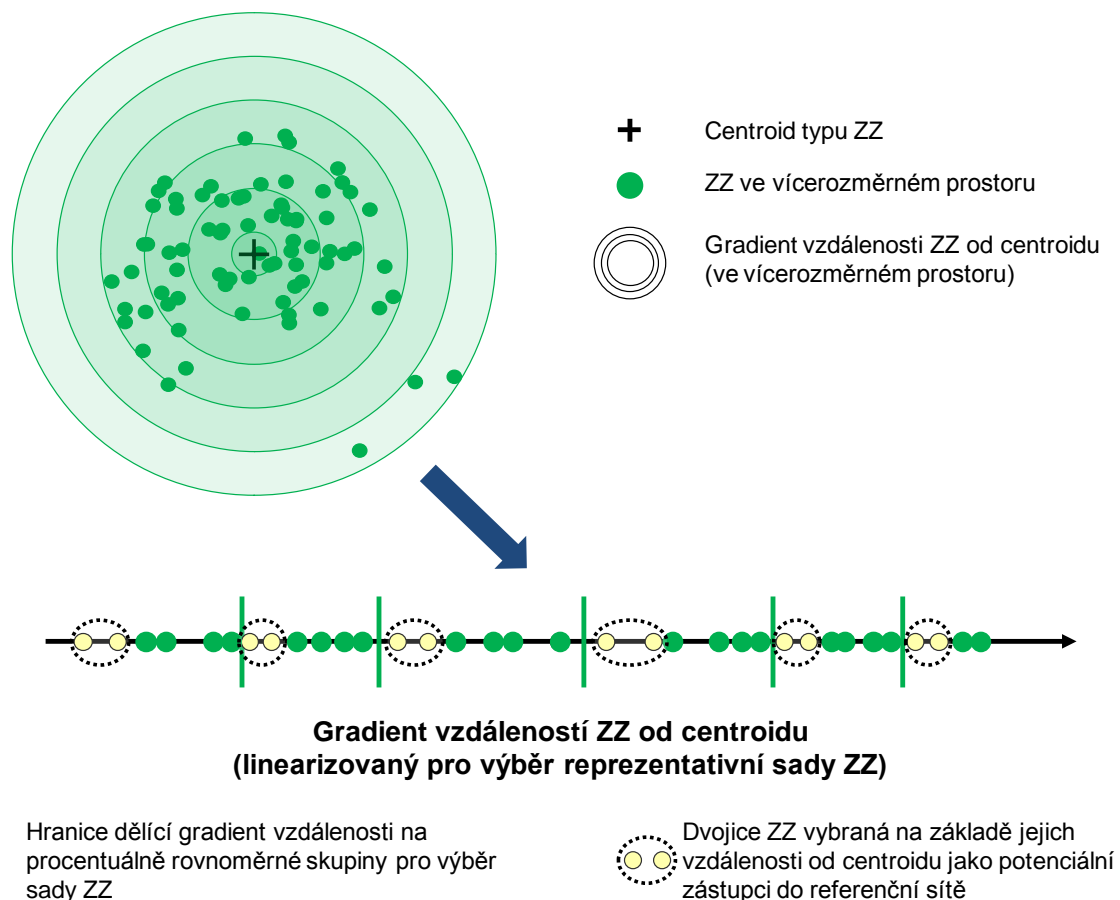


7. Metodika výběru referenční sítě ZZ

Pozici ZZ v rámci daného typu lze charakterizovat jeho vzdáleností od centroidu, které pro jednotlivá ZZ v rámci typu vytváří gradient (od nejmenší vzdálenosti od centroidu po největší). Využití celého gradientu vzdáleností pro definici výběru ZZ do referenční sítě je nezbytné pro reprezentativnost tohoto výběru.

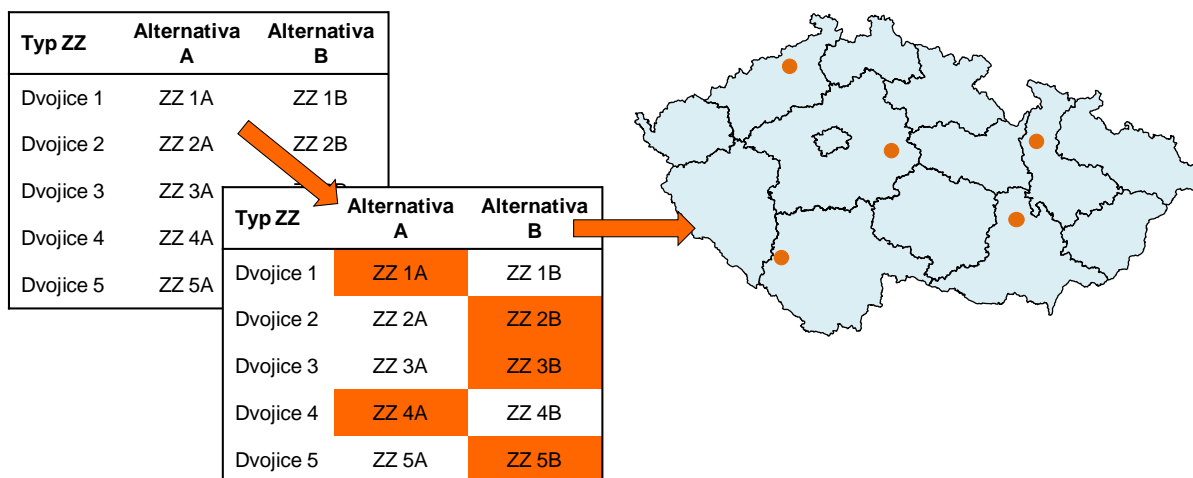
Metodika využití tzv. **gradientové metody** pro výběr jednotlivých ZZ spočívá v tom, že v rámci každého typu ZZ rozdělíme gradient pozorovaných vzdáleností ZZ od centroidu na ekvidistantní kategorie (myšleno z hlediska procentuálního zastoupení ZZ), které následně definují vybraná ZZ. Princip gradientové metody výběru ZZ v rámci jednoho typu ukazuje obr. 5.

Obr. 5 Princip gradientové metody výběru ZZ v rámci jednoho typu.



Obr. 5 také naznačuje, že v rámci ekvidistantních kategorií nebylo vybráno do návrhu referenční sítě pouze jedno ZZ, ale rovnou **dvojice ZZ s podobnou vzdáleností od společného centroidu**. Tento krok byl navržen pro zvýšení flexibility při výběru ZZ do referenční sítě, neboť proces výběru ZZ podléhá i řadě jiných aspektů než jsou pouze aspekty statistické (záleží např. na připravenosti daného ZZ s ohledem na technické požadavky projektu). Z každé dvojice navržených ZZ bude následně vybráno jedno ZZ do referenční sítě ZZ. Příklad výběru ZZ daného typu do referenční sítě ZZ ukazuje obr. 6.

Obr. 6 Příklad výběru ZZ daného typu do referenční sítě ZZ.



Celkový rozsah referenční sítě ZZ byl navržen na 40 ZZ, což představuje přibližně čtvrtinu všech ZZ poskytujících akutní lůžkovou péči v ČR (n=165 za období let 2010-2012). Tento počet byl navržen jako kompromis mezi minimálními statistickými požadavky a administrativně dosažitelným maximem, neboť je zároveň dostatečný ze statistického hlediska pro dosažení reprezentativnosti pokrytí různých aspektů akutní lůžkové péče a zároveň je to administrativně dosažitelný počet v rámci sítě ZZ.

Zastoupení jednotlivých typů ZZ v rámci této referenční sítě musí následně reflektovat:

- vnitřní heterogenitu jednotlivých typů ZZ (zejména těch s vysokou vnitřní heterogenitou),
- počet ZZ daného typu,
- objem péče poskytovaný ZZ daného typu.