

Typologie zdravotnických zařízení s ohledem na akutní lůžkovou péči v ČR

a návrh referenční sítě zdravotnických zařízení

Tomáš Pavlík, Ladislav Dušek, Jiří Jarkovský, Jan Mužík, Milan Blaha, Ondřej Májek
ÚZIS ČR

Institut biostatistiky a analýz, Masarykova univerzita

Konference DRG restart
18. 11. 2014

- **Kvalitní a spravedlivý systém úhrad akutní lůžkové péče nelze vytvořit a kultivovat bez reprezentativní datové základny.**
- Reprezentativní soubor referenčních zdravotnických zařízení (ZZ)
= validní datová základna pro statistické analýzy, hodnocení struktury péče a především ekonomické odhady.
- **Reprezentativní výběr musí respektovat strukturu množiny ZZ poskytujících akutní lůžkovou péči** → základním předpokladem identifikace referenčního souboru je **typologie ZZ s ohledem na akutní lůžkovou péči v ČR.**

- **Cílem prezentace je doložit metodický postup identifikace referenční sítě (reprezentativního souboru) zdravotnických zařízení s ohledem na akutní lůžkovou péči v ČR.**

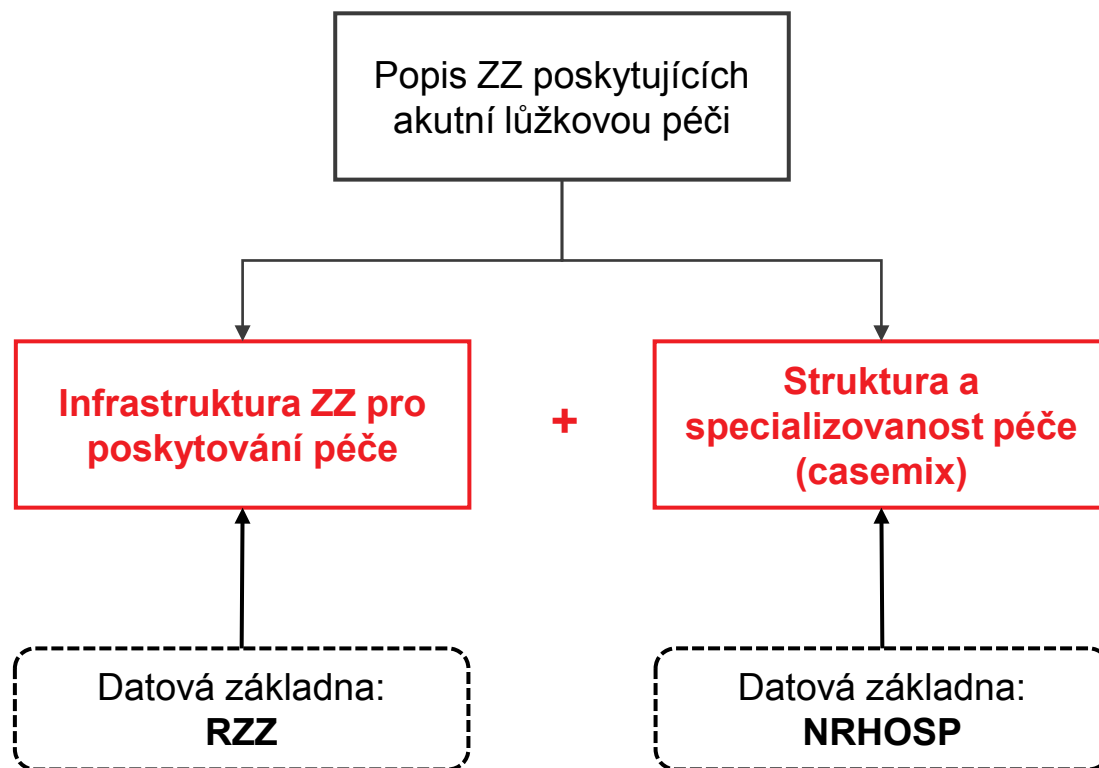
Charakteristika ZZ z hlediska akutní lůžkové péče

Zdroje dat pro typologii zdravotnických zařízení

- **Typologie zdravotnických zařízení (ZZ)** se opírá o data spravovaná Ústavem zdravotnických informací a statistiky ČR (ÚZIS ČR), která jsou **sbírána v rámci Národního zdravotnického informačního systému (NZIS) a národních zdravotních registrů**.
- Konkrétně se jedná o registry:
 1. **Národní registr hospitalizovaných (NRHOSP)** – evidence osob, které byly hospitalizované na lůžkových odděleních a jejichž hospitalizace byla ve sledovaném období ukončena.
 2. **Registr zdravotnických zařízení (RZZ)** – přehled o síti zdravotnických zařízení a základním profilu poskytované zdravotní péče.
- **Oba registry nejsou dokonalé, ALE jedná se o celoplošné populační registry, nezbytné pro populační reprezentativnost.**
- Definice souboru ZZ pro analýzu = **pouze ZZ, která v období 2010-2012 vykázala akutní lůžkovou péči**. Výsledkem byla analýza přibližně poloviny ZZ (n = 165 ZZ).

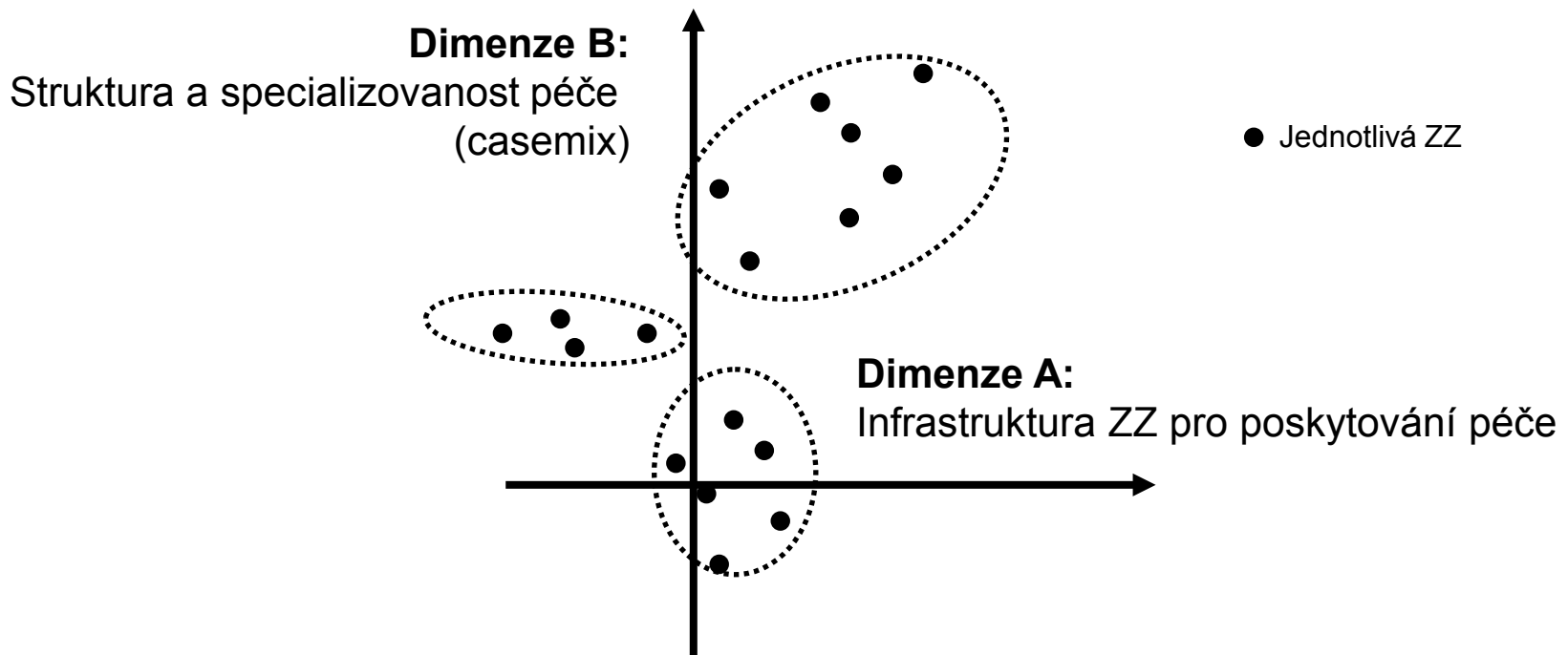
Charakteristika zdravotnických zařízení

- Zdravotnická zařízení (ZZ) musíme popsat nejen **strukturou a komplexností poskytované péče** (casemixem), ale také **infrastrukturou pro poskytování péče** → hodnotíme nejen to, co ZZ poskytují za péči, ale také to, co jsou vůbec schopna poskytovat za péči.



Kombinace charakteristik ZZ do dvou dimenzí

- **Dimenzi A** = infrastruktura ZZ pro poskytování péče. Vychází z definičních a neklinických charakteristik ZZ, tedy parametrů získaných v RZZ.
- **Dimenzi B** = struktura a specializovanost péče (casemix) ZZ. Vychází z klinických charakteristik hospitalizačních případů, tedy parametrů získaných v NRHOSP.



Objem poskytované zdravotní péče jednotlivých ZZ

- Další charakteristikou ZZ, kterou nelze opomenout, je **objem poskytované zdravotní péče**.
- **Objem poskytované péče nebyl primárně součástí typologie zdravotnických zařízení, 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 kofaktor vysvětlující určité typy profilů poskytované péče ve vícerozměrných analýzách a prediktivních modelech.

Statistická metodika pro vícerozměrnou typologii (klasifikaci) ZZ

Význam vícerozměrné analýzy dat v typologii ZZ

- Soubor ZZ poskytujících akutní lůžkovou péči v ČR je vzhledem k jeho heterogenitě nezbytné charakterizovat různými parametry.
→ **charakteristiky ZZ tak vytváří vícerozměrný prostor.**
- Vícerozměrná definice ZZ a popis struktury péče nejsou uchopitelné standardními statistickými metodami
→ **je třeba použít adekvátní metodiku = 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 vícerozměrných analýz v typologii ZZ

- Metodika vícerozměrné typologie ZZ je složena ze tří kalkulačních fází:

Fáze 1. Redukce dimenzionality vstupních dat:

- **Vícerozměrná faktorová analýza** umožňuje popsat korelační vztahy vstupních proměnných, 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.

Fáze 2. Výpočet skóre kvantifikujících dimenze A a B:

- Dimenze A a B vznikají lineární kombinací 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.

Fáze 3. Identifikace typů ZZ v dimenzích A a B:

- Typy ZZ jsou odvozeny pomocí **shlukové analýzy** jednotlivých ZZ na základě jejich vícerozměrné podobnosti v prostoru dimenzí A a B.
- Výsledný počet typů ZZ je odvozen analýzou vnitro-shlukové a mezi-shlukové variability.

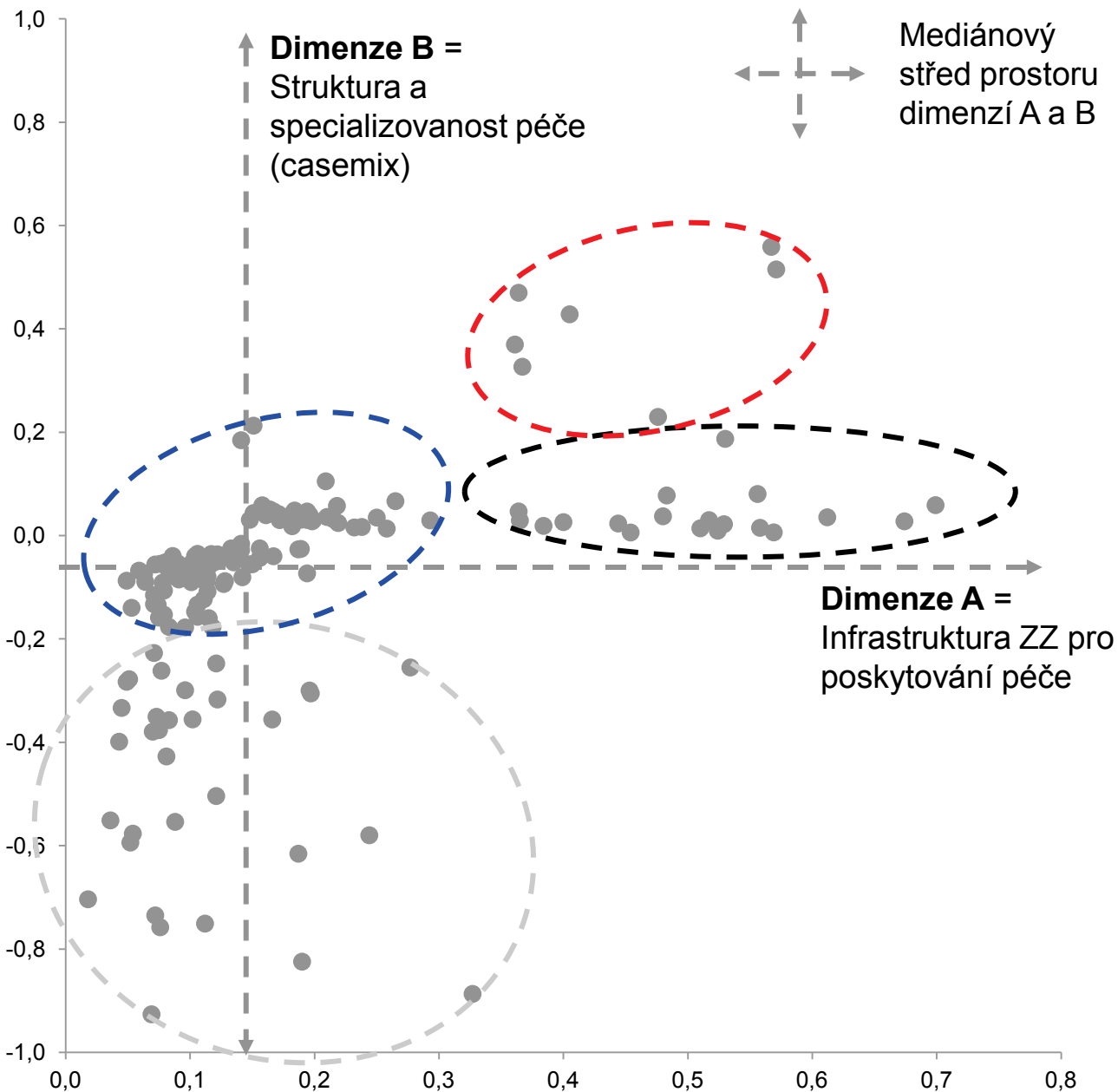
Návrh typologie zdravotnických zařízení

Interpretace dimenzí A a B vzhledem k ZZ

- **Dimenze A** představuje gradient od standardní infrastruktury až po komplexní a vysoce specializovanou infrastrukturu.
- **Dimenze B** představuje dvojitý 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 vícerozměrném prostoru:



Pozice zdravotnických zařízení v prostoru dimenzí A a B



Ve dvojrozměrném prostoru lze jednoznačně objektivně identifikovat **4 shluky zdravotnických zařízení.**

Návrh typologie zdravotnických zařízení – základní dělení

- Pozice jednotlivých ZZ v prostoru daném dimenzemi A a B **identifikuje v prvním kroku 4 skupiny ZZ.**

Typ ZZ	Dimenze A Infrastruktura ZZ pro poskytování péče	Dimenze B Struktura a komplexnost péče (casemix)	Počet ZZ (n = 165)
 Fakultní a velké krajské nemocnice	Komplexní infrastruktura	Vyvážená struktura a kompletní rozsah péče	19
 ZZ vysoce specializované péče	Komplexní infrastruktura	Vysoce specializovaná péče	7
 Standardní nemocnice	Běžná až vyšší úroveň infrastruktury	Standardní struktura a rozsah péče	106
→ Další kategorizace musí využít detailní analýzu struktury péče			
→ Cílem je rozdělení této skupiny na ZZ s vyšší a nižší komplexností péče			
 Ostatní ZZ s úzkým zaměřením	Běžná infrastruktura	Úzce (diagnosticky, oborově) zaměřená péče	33

Pozice zdravotnických zařízení v prostoru dimenzí A a B

Dimenze B =
Struktura a specializovanost péče
(casemix)

Rozdělení
standardních
nemocnic
(n = 106)
vyžaduje
další detailní
analýzu
struktury
péče.

Mediánový
střed prostoru
dimenzí A a B

Dimenze A =
Infrastruktura ZZ pro poskytování péče

**Fakultní a velké krajské
nemocnice
(n = 19)**

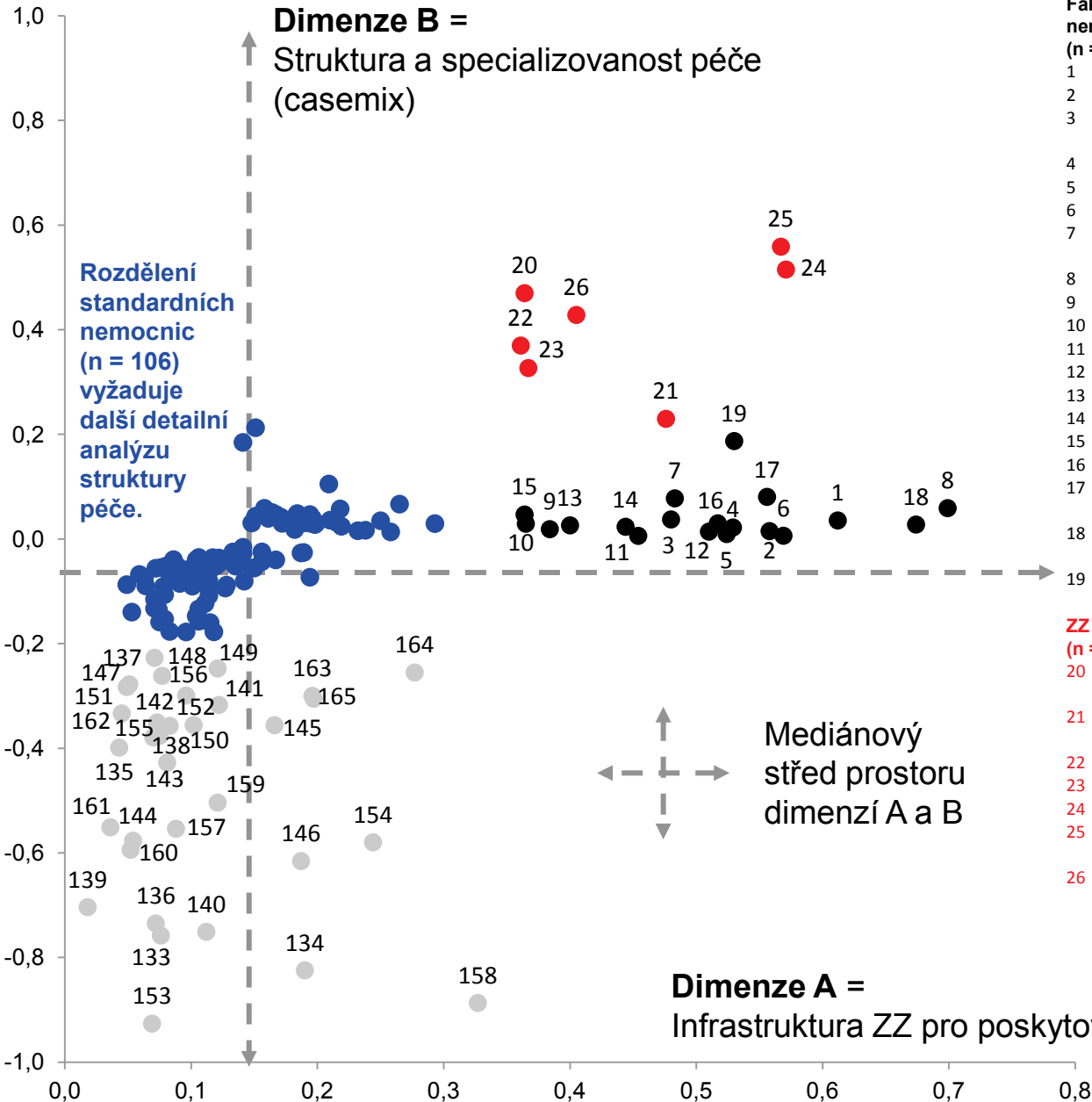
- 1 Fakultní nemocnice Brno
- 2 Fakultní nemocnice Hradec Králové
- 3 Fakultní nemocnice Královské Vinohrady
- 4 Fakultní nemocnice Olomouc
- 5 Fakultní nemocnice Ostrava
- 6 Fakultní nemocnice Plzeň
- 7 Fakultní nemocnice U sv. Anny v Brně
- 8 Fakultní nemocnice v Motole
- 9 Krajská nemocnice Liberec, a.s.
- 10 Krajská nemocnice T. Bati a.s.
- 11 KZ, a.s., Masarykova nem. Ústí n. L.
- 12 Nemocnice České Budějovice
- 13 Nemocnice Jihlava
- 14 Nemocnice Na Bulovce
- 15 Pardubická krajská nemocnice, Thomayerova nemocnice
- 17 ÚVN - Vojenská fakultní nemocnice Praha
- 18 Všeobecná fakultní nemocnice v Praze
- 19 Nemocnice Na Homolce

**ZZ vysoce specializované péče
(n = 7)**

- 20 Centrum kardiovaskulární a transplantační chirurgie
- 21 Institut klinické a experimentální medicíny
- 22 Masarykův onkologický ústav
- 23 Nemocnice Podlesí a.s.
- 24 Revmatologický ústav
- 25 Ústav hematologie a krevní transfuze
- 26 Ústav pro péči o matku a dítě

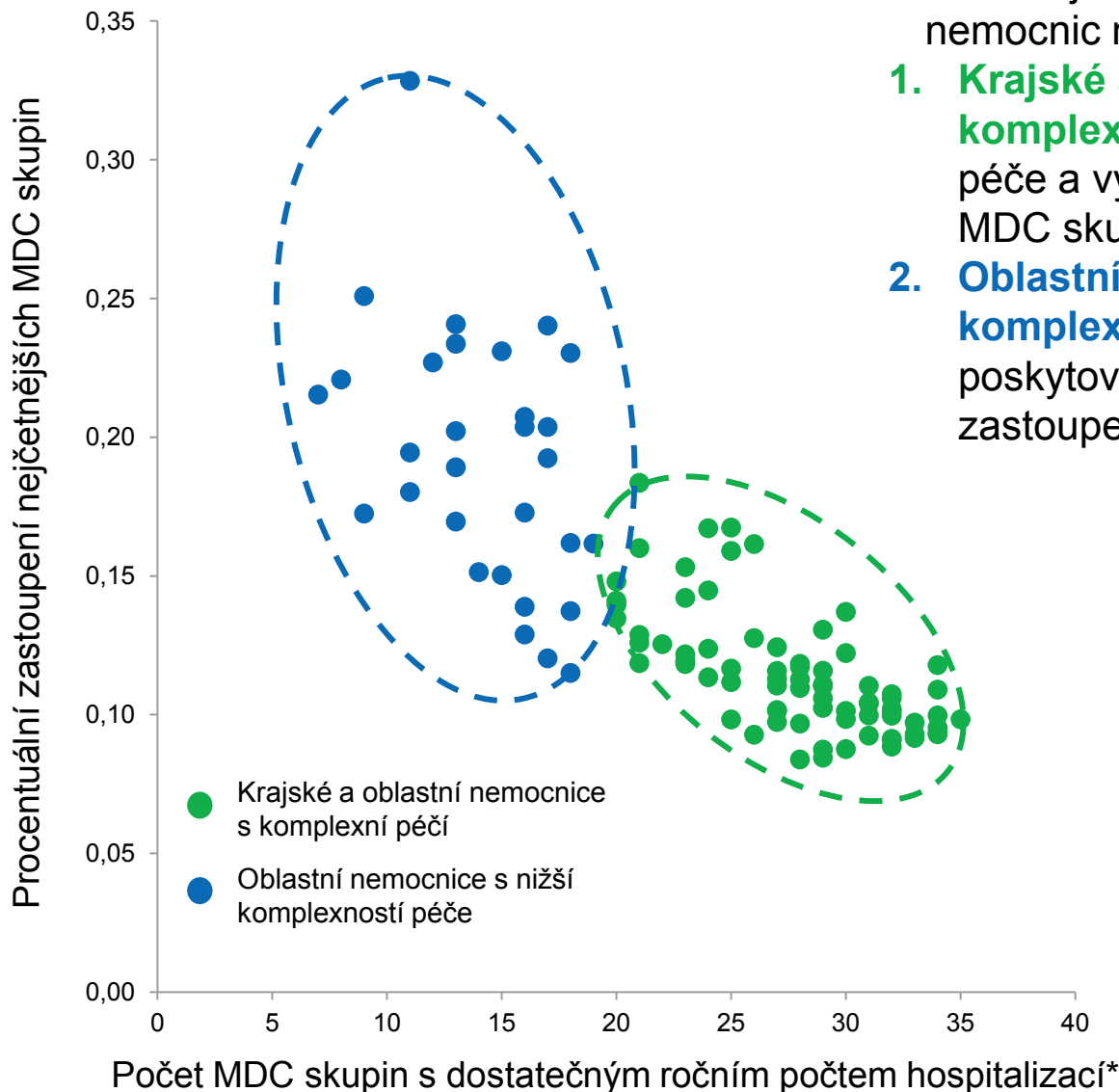
**Ostatní ZZ s úzkým
zaměřením
(n = 33)**

- 133 ANESAN s.r.o.
- 134 Centrum léčby pohybového aparátu, s.r.o.
- 135 CLEOPATRA CLINIC, s.r.o.
- 136 CNS-Centrum Třinec s.r.o.
- 137 Českobrodská nemocnice, s.r.o.
- 138 DZ a.s., Nemocnice s poliklinikou Praha
- 139 G-med, v.o.s.
- 140 GynCentrum, spol. s r.o.
- 141 Institut onkologie a rehabilitace Na Pleši
- 142 JESSENA a.s., Nemocnice Beroun
- 143 Kardiologie na Bulovce s.r.o.
- 144 Klinika CLT, spol. s r.o.
- 145 Klinika Dr. Pirka s.r.o.
- 146 MEDITERRA s.r.o.
- 147 Městská nemocnice v Odrách, p.o.
- 148 Nemocnice Atlas, a.s.
- 149 Nemocnice sv. Zdislavy, a.s.
- 150 Nemocnice Tišnov, p.o.
- 151 Nemocnice u Sv. Jiří s.r.o.
- 152 Oblastní nemocnice Rychnov n. Kněžnou, a.s.
- 153 ORTHES, spol. s r.o.
- 154 PATEB s.r.o., Psychiatrie - lůžkové zařízení
- 155 P-P Klinika Kladno, spol. s r.o.
- 156 První privátní chirurgické centrum
- 157 Psychiatrická nemocnice Brno
- 158 Psychiatrické centrum Praha
- 159 REHAMEDICA Žacléř, a.s.
- 160 SANATORIUM Helios, s.r.o.
- 161 Silesia Medical s.r.o.
- 162 SWISS MED CLINIC, s.r.o.
- 163 Úrazová nemocnice v Brně
- 164 Ústav chirurgie ruky a plast. chirurgie
- 165 VS ČR, Nemocnice s poliklinikou, věznice



Výsledek detailní klasifikace standardních nemocnic (n = 106)

Vizualizace zahrnuje pouze ZZ nerozdělená do typů pomocí hlavních dimenzí A a B.



- Použití nových faktorových os s detailní informací o struktuře poskytované péče umožňuje rozdělit skupinu standardních nemocnic na dvě podskupiny:


1. **Krajské a oblastní nemocnice s komplexní péčí** – vykazují široký rozsah péče a vyvážené zastoupení hlavních MDC skupin.
2. **Oblastní nemocnice s nižší komplexností péče** - vykazují užší rozsah poskytované péče a asymetrické zastoupení hlavních MDC skupin.

- Rozdělení lze vizualizovat ve dvourozměrném prostoru s použitím parametrů počet MDC skupin s dostatečným ročním počtem hospitalizací a procentuální zastoupení nejčtetnějších MDC skupin.

* Kalkulace počtu MDC skupin respektuje dělení MDC skupin na chirurgickou a klinickou větev.

Výsledný návrh typologie zdravotnických zařízení

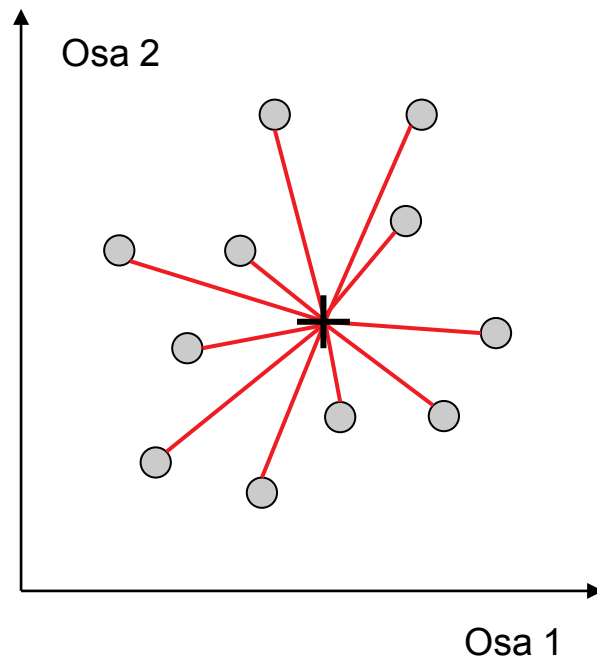
- **Finální návrh typologie ZZ** s ohledem na jejich pozici v prostoru daném dimenzemi A a B **obsahuje 5 skupin ZZ.**

Typ ZZ	Dimenze A Infrastruktura ZZ pro poskytování péče	Dimenze B Struktura a komplexnost péče (casemix)	Počet ZZ
 Fakultní a velké krajské nemocnice	Komplexní infrastruktura	Vyvážená struktura a kompletní rozsah péče	19
 ZZ vysoce specializované péče	Komplexní infrastruktura	Vysoce specializovaná péče	7
 Krajské a oblastní nemocnice s komplexní péčí	Vyšší úroveň infrastruktury	Vyvážená struktura a široký rozsah péče	76
 Oblastní nemocnice s nižší komplexností péče	Běžná úroveň infrastruktury	Asymetrická struktura a nižší rozsah péče	30
 Ostatní ZZ s úzkým zaměřením	Běžná úroveň infrastruktury	Úzce zaměřená péče	33

Kvantifikace vnitřní heterogenity typů ZZ

Vnitřní heterogenita jednotlivých typů ZZ

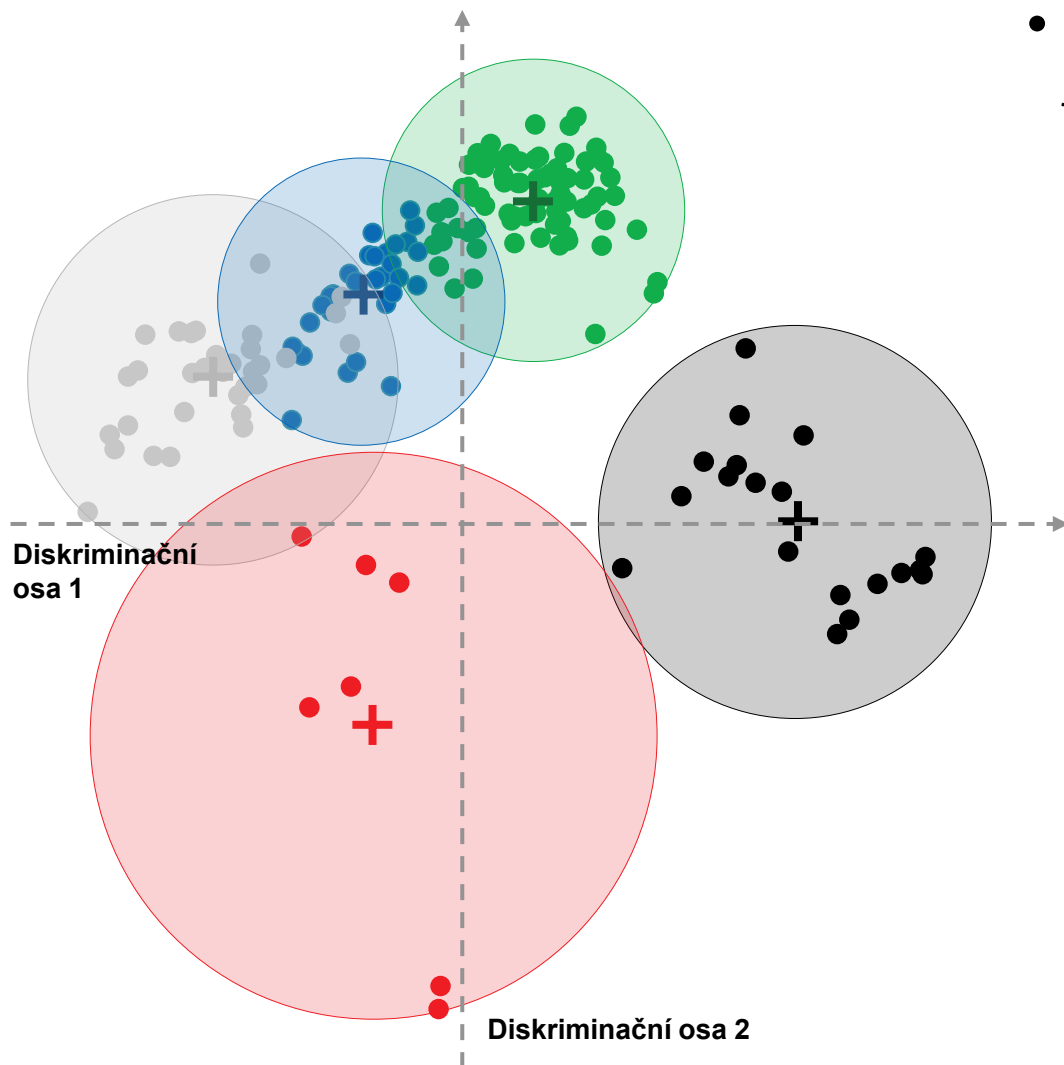
- Pro popis **typického zástupce daného typu ZZ** lze využít tzv. **centroid**, což je statistická charakteristika skupiny ZZ **ve vícerozměrném definičním prostoru** (jedná se o typické ZZ daného typu; jeho souřadnice v prostoru jsou vypočteny jako průměrné hodnoty parametrů ze všech ZZ daného typu).
- **Vnitřní heterogenitu typů ZZ můžeme popsat pomocí vzdáleností jednotlivých ZZ od centroidu daného typu.** Čím jsou tyto vzdálenosti delší a čím je větší jejich rozptyl, tím je daný typ ZZ více heterogenní.



- Vzdálenost ZZ od centroidu – umožňuje posouzení nakolik je ZZ reprezentativním zástupcem svého typu a jaká je celková heterogenita uvnitř daného typu ZZ
- Jednotlivá ZZ daného typu – každé popsáno svojí hodnotou na osách 1 a 2
- +
- Centroid daného typu – jeho pozice je vypočtena jako průměr hodnot os 1 a 2 všech ZZ daného typu

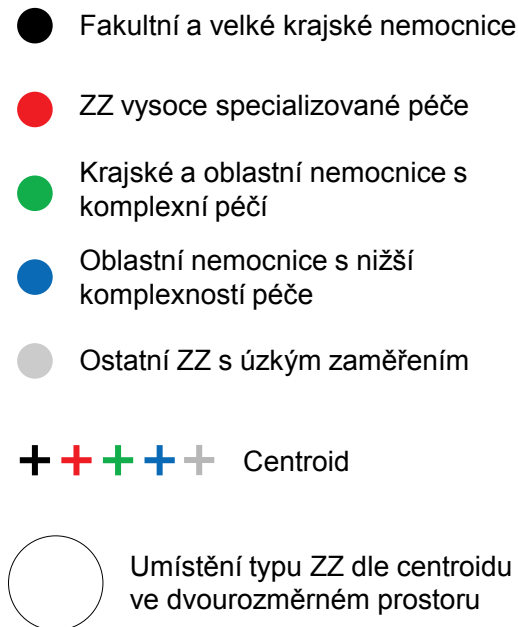
Vizualizace centroidů a vzdáleností jednotlivých ZZ

- Centroidy jednotlivých typů ZZ a příslušné vzdálenosti lze opět zjednodušeně zobrazit ve dvourozměrném prostoru pomocí metody diskriminační analýzy.

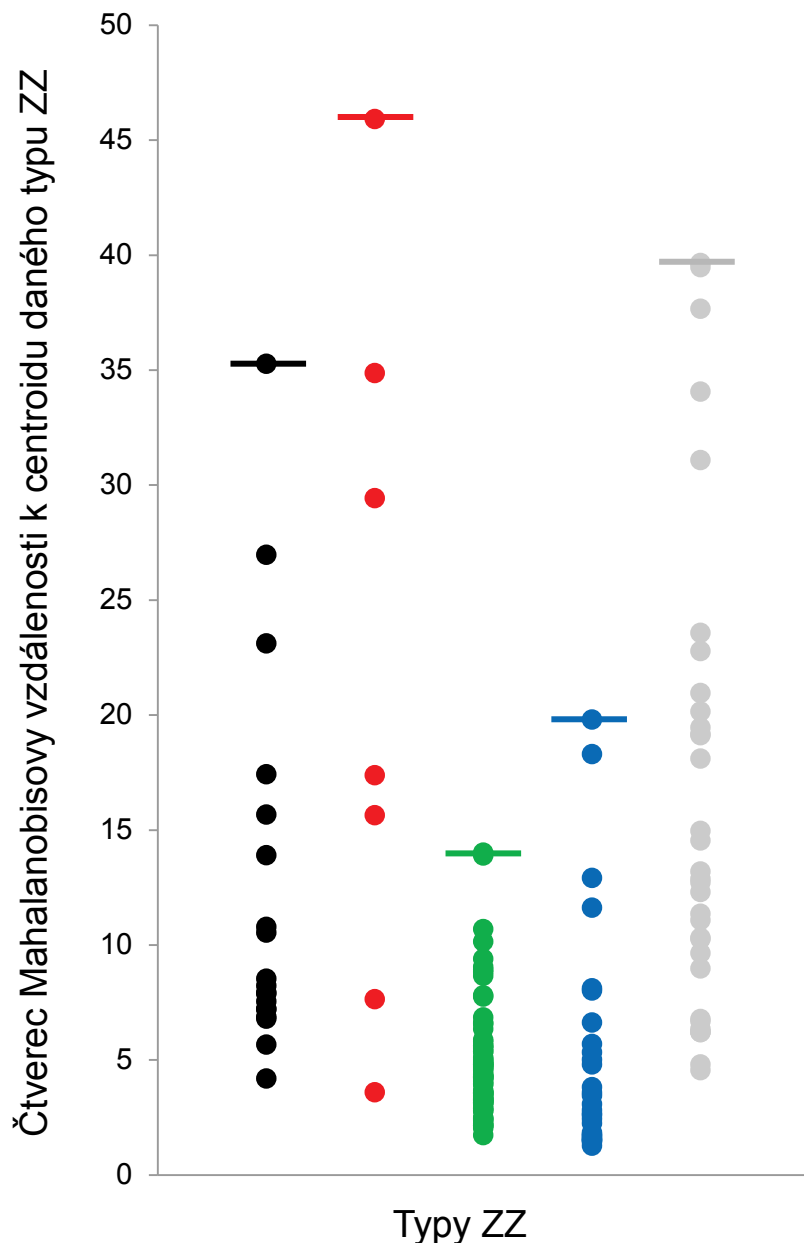


- Graf naznačuje různou heterogenitu jednotlivých typů ZZ.

Čím větší jsou vzdálenosti ZZ od centroidu, tím je daný typ ZZ více heterogenní.



Vzdálenosti jednotlivých ZZ od centroidu daného typu ZZ



- Graf opět dokladuje různou vnitřní heterogenitu ZZ uvnitř jednotlivých typů pomocí vzdáleností ZZ od centroidu jejich typu → **vnitřní heterogenita jednotlivých typů ZZ není stejná!**
- Nejvyšší vnitřní heterogenitu vykazují dle pozorovaných maximálních hodnot ZZ vysoce specializované péče a Ostatní ZZ s úzkým zaměřením.

— — — — — Pozorovaná maxima vzdáleností

- Fakultní a velké krajské nemocnice
- ZZ vysoce specializované péče
- Krajské a oblastní nemocnice s komplexní péčí
- Oblastní nemocnice s nižší komplexností péče
- Ostatní ZZ s úzkým zaměřením

Výběr referenční sítě ZZ musí respektovat vnitřní heterogenitu typů ZZ

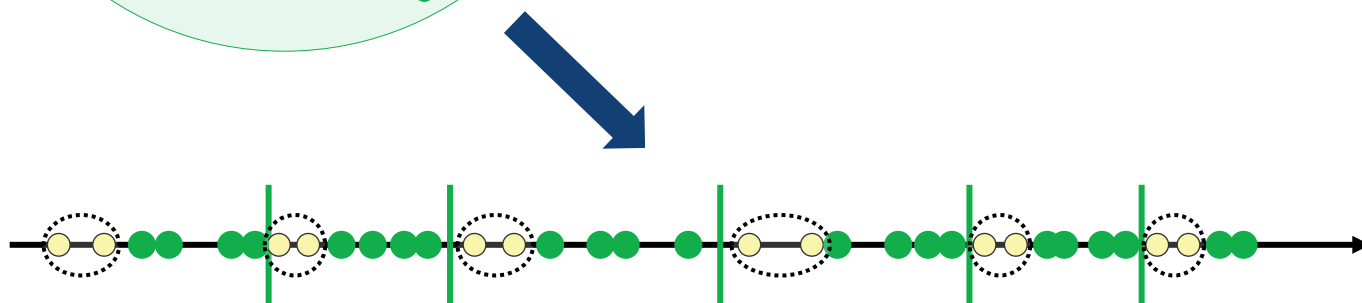
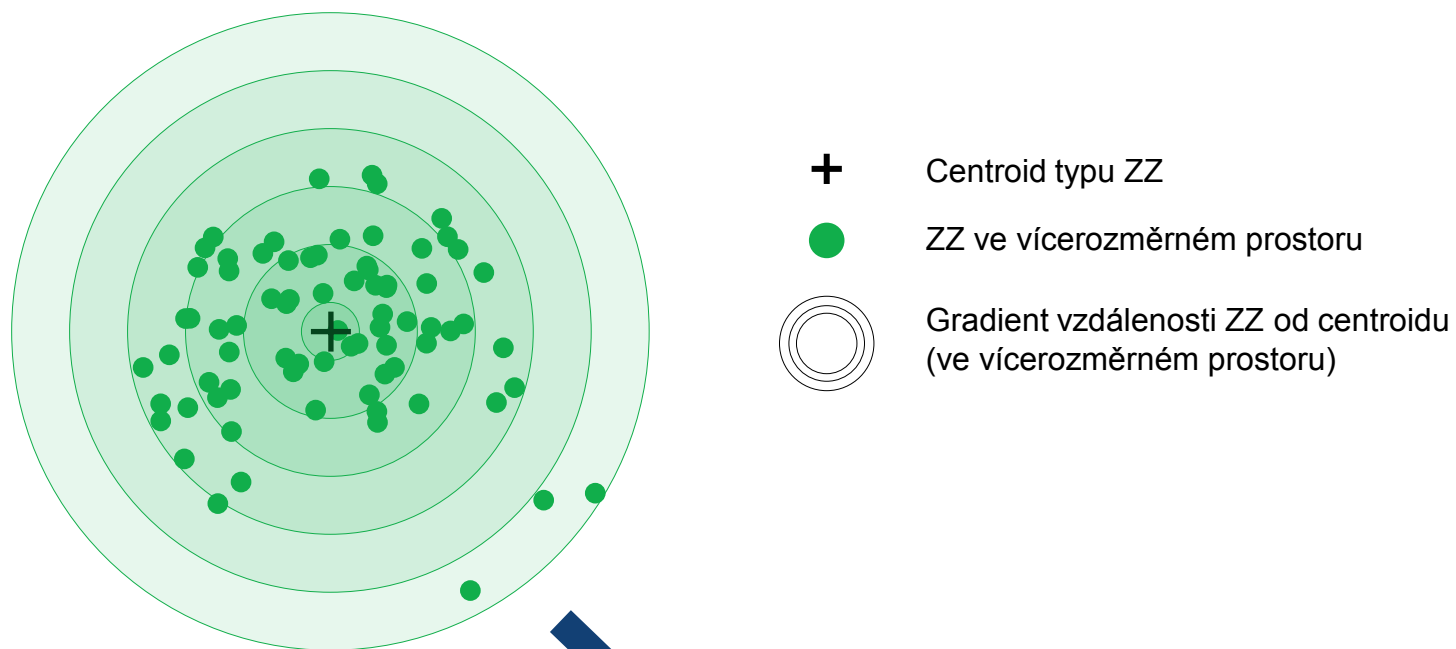
- **Uvnitř skupiny ZZ s vysokou vnitřní heterogenitou jsou ZZ, která mají společné hlavní rysy**, tedy komplexní a specializovanou infrastrukturu ZZ pro poskytování péče, **ale zároveň se liší v detailní struktuře poskytované péče (casemixu).**
- Jakýkoliv výběr ZZ ze skupiny s vysokou vnitřní heterogenitou se tak **vystavuje riziku nereprezentativnosti s ohledem na spektrum poskytované akutní lůžkové péče!**
- **Řešením** reprezentativního pokrytí ZZ ze skupiny s vysokou vnitřní heterogenitou **je pokrytí všech ZZ v dané skupině:**
 - ZZ vysoce specializované péče: $n = 7 \rightarrow$ **realizovatelné**,
 - Ostatní ZZ s úzkým zaměřením: $n = 33 \rightarrow$ **nerealizovatelné**, z toho důvodu byli vybráni pouze reprezentativní zástupci s ohledem na odborné zaměření.

Návrh dvojic ZZ do referenční sítě ZZ

Výběr dvojic ZZ do návrhu referenční sítě ZZ

- Rozsah referenční sítě ZZ byl odhadnut na 40 ZZ. **Zastoupení jednotlivých typů ZZ musí reflektovat vnitřní heterogenitu typů ZZ** (ZZ vysoce specializované péče, Ostatní ZZ s úzkým zaměřením), **počet ZZ daného typu a objem péče poskytovaný ZZ daného typu.**
- Pro vyšší flexibilitu při výběru referenční sítě ZZ byly **vybrány dvojice ZZ** → z každé dvojice vhodných ZZ **bude následně vybráno jedno ZZ** do referenční sítě ZZ .
- Pozici ZZ v rámci svého typu lze charakterizovat jeho vzdáleností od centroidu → **vzdálenosti ZZ od centroidu vytváří gradient. Využití celého gradientu vzdáleností je nezbytné pro reprezentativní výběr ZZ** do referenční sítě.
- ZZ vysoce specializované péče: $n = 7$ → pokrytí celé skupiny.
- Dalších 33 ZZ bylo vybráno z dvojic navržených jako zástupci zbylých typů ZZ:
 - **Fakultní a velké krajské nemocnice:** $n = 9$ dvojic ZZ + 1 ZZ,
 - **Krajské a oblastní nemocnice s komplexní péčí:** $n = 13$ dvojic ZZ,
 - **Oblastní nemocnice s nižší komplexností péče:** $n = 5$ dvojic ZZ,
 - **Ostatní ZZ s úzkým zaměřením:** $n = 5$ dvojic ZZ.

Gradientová metoda pro výběr reprezentativní sady ZZ v rámci typu

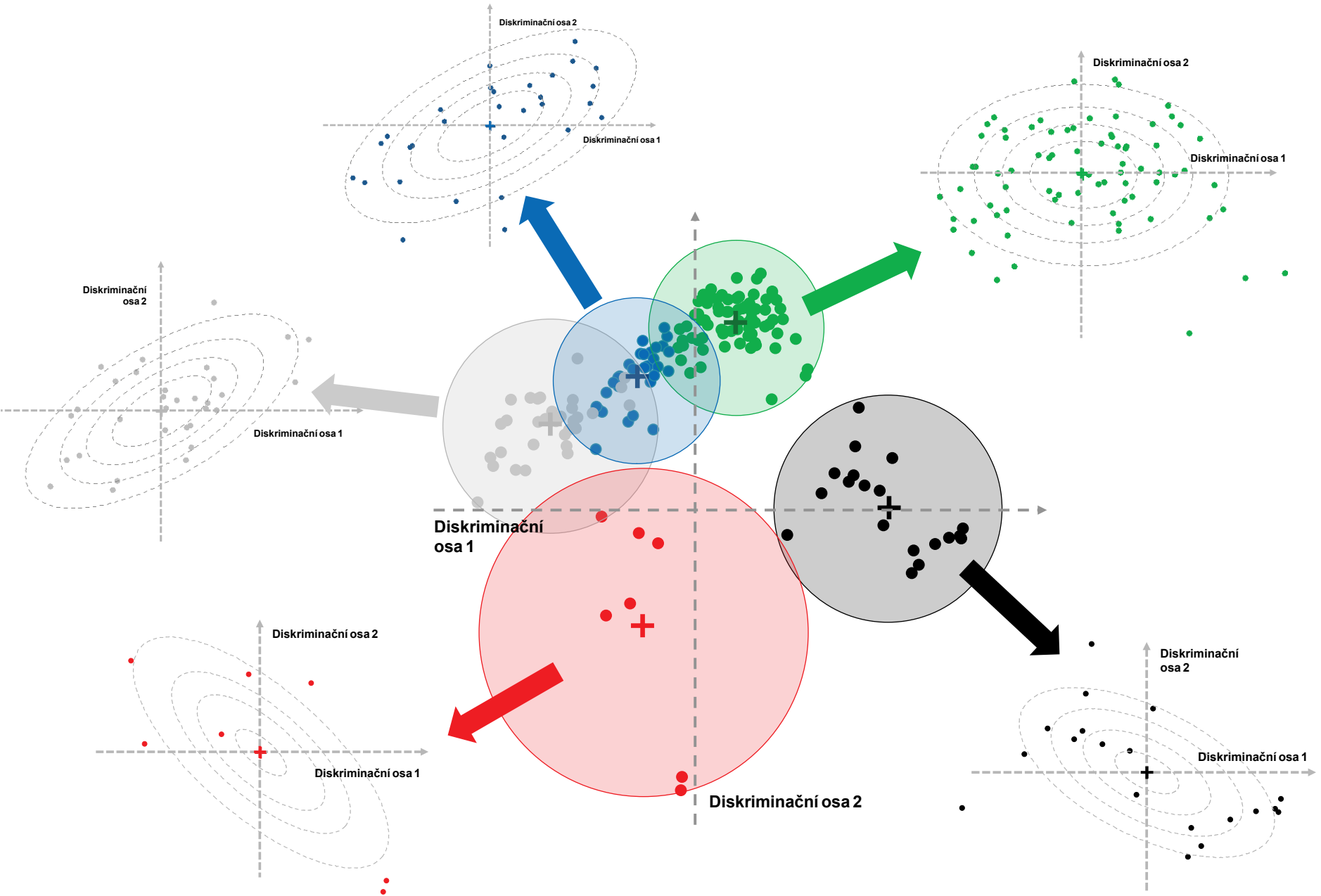


**Gradient vzdáleností ZZ od centroidu
(linearizovaný pro výběr reprezentativní sady ZZ)**

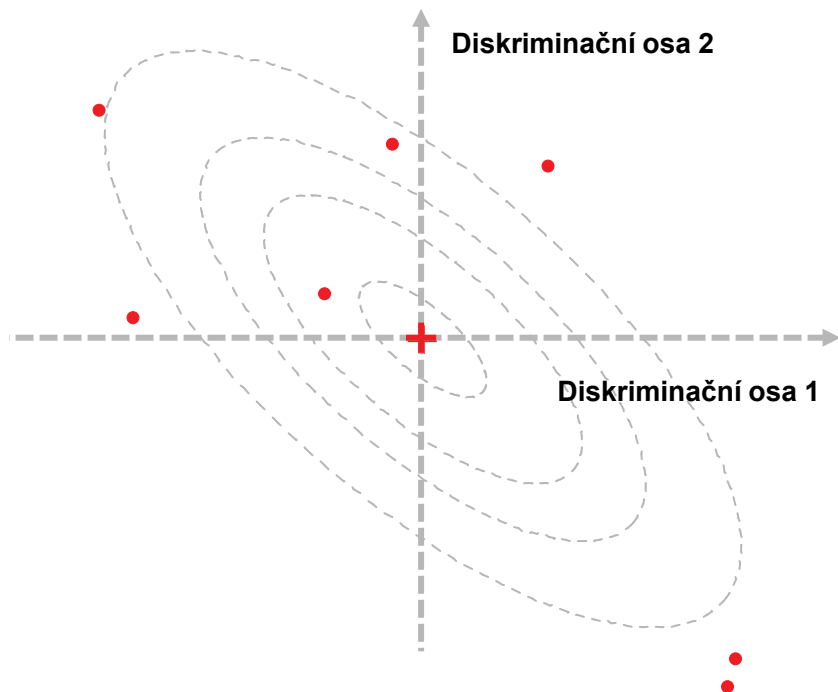
Hranice dělí gradient vzdálenosti na procentuálně rovnoměrné skupiny pro výběr sady ZZ

○ Dvojice ZZ vybraná na základě jejich vzdálenosti od centroidu jako potenciální zástupci do referenční sítě

Gradientová metoda pro výběr reprezentativní sady ZZ v rámci typu

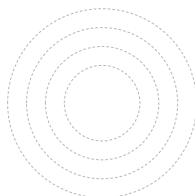


Návrh zařazení ZZ: ZZ vysoce specializované péče (n = 7)



● ZZ vysoce specializované péče

+ Centroid



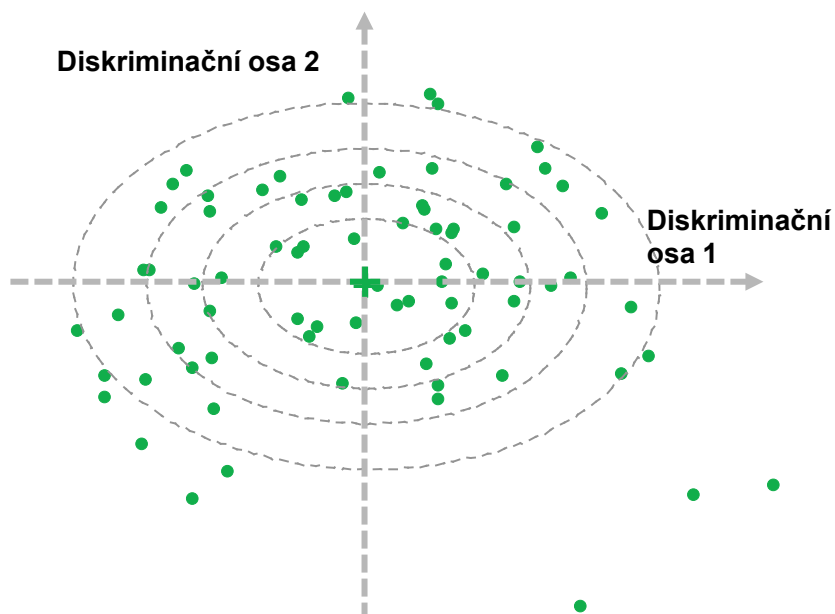
Distribuce vzdálenosti
ZZ od centroidu
(20%, 40%, 60%, 80%)

- Pro skupinu ZZ vysoce specializované péče navrhujeme zařazení všech sedmi ZZ do referenční sítě s ohledem na jejich rozdíly v detailní struktuře poskytované péče.

ZZ	ZZ vysoce specializované péče
1	Institut klinické a experimentální medicíny
2	Nemocnice Podlesí
3	Centrum kardiovaskulární a transplantační chirurgie
4	Ústav hematologie a krevní transfuze
5	Ústav pro péči o matku a dítě
6	Revmatologický ústav
7	Masarykův onkologický ústav

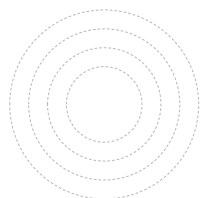
Návrh dvojic ZZ: Krajské a oblastní nemocnice s komplexní péčí (n = 76)

- Pro skupinu Krajské a oblastní nemocnice s komplexní péčí bylo navrženo 13 dvojic ZZ daných níže uvedenou tabulkou.



● Krajské a oblastní nemocnice s komplexní péčí

+ Centroid



Distribuce vzdálenosti ZZ od centroidu
(20%, 40%, 60%, 80%)

Dvojice	Alternativa A	Alternativa B
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		
11		
12		
13		

Shrnutí

1. Analýza **prokázala významnou segmentaci poskytovatelů akutní lůžkové péče a existenci různých typů zdravotnických zařízení (ZZ)** z hlediska struktury a komplexnosti péče.
2. Návrh **typologie ZZ respektuje** dva vzájemně kombinovatelné rozměry ZZ, **infrastrukturu ZZ pro poskytování péče** (dimenze A) a **strukturu a komplexnost péče (casemix) ZZ** (dimenze B).
3. Finální **návrh typologie ZZ definuje 5 skupin ZZ**: Fakultní a velké krajské nemocnice, ZZ vysoce specializované péče, krajské a oblastní nemocnice s komplexní péčí, oblastní nemocnice s nižší komplexností péče a ostatní ZZ s úzkým zaměřením.
4. Analýza typů ZZ ukazuje **různou vnitřní heterogenitu ZZ uvnitř jednotlivých typů** – nejvyšší vnitřní heterogenitu vykazují dle pozorovaných maximálních hodnot ZZ vysoce specializované péče.
5. Výběr ZZ ze skupiny s vysokou vnitřní heterogenitou je **vystaven riziku nereprezentativnosti s ohledem na spektrum poskytované lůžkové péče**.
6. Výběr ZZ ze skupin se standardní vnitřní heterogenitou využívá **celého gradientu vzdáleností ZZ od centroidu** (nezbytné pro reprezentativnost výběru).
7. **Rozsah referenční sítě ZZ je kalkulován na 40 ZZ** (výstupem je 32 dvojic ZZ + 1 ZZ ze skupiny Fakultních a velkých krajských nemocnic a 7 ZZ ze skupiny ZZ vysoce specializované péče).

Děkuji za pozornost
