



# **Geoinformatika**

## **VII – Analýza dat jaro 2021**

**Petr Kubíček**

**kubicek@geogr.muni.cz**

**Laboratory on Geoinformatics and Cartography (LGC)  
Institute of Geography  
Masaryk University  
Czech Republic**



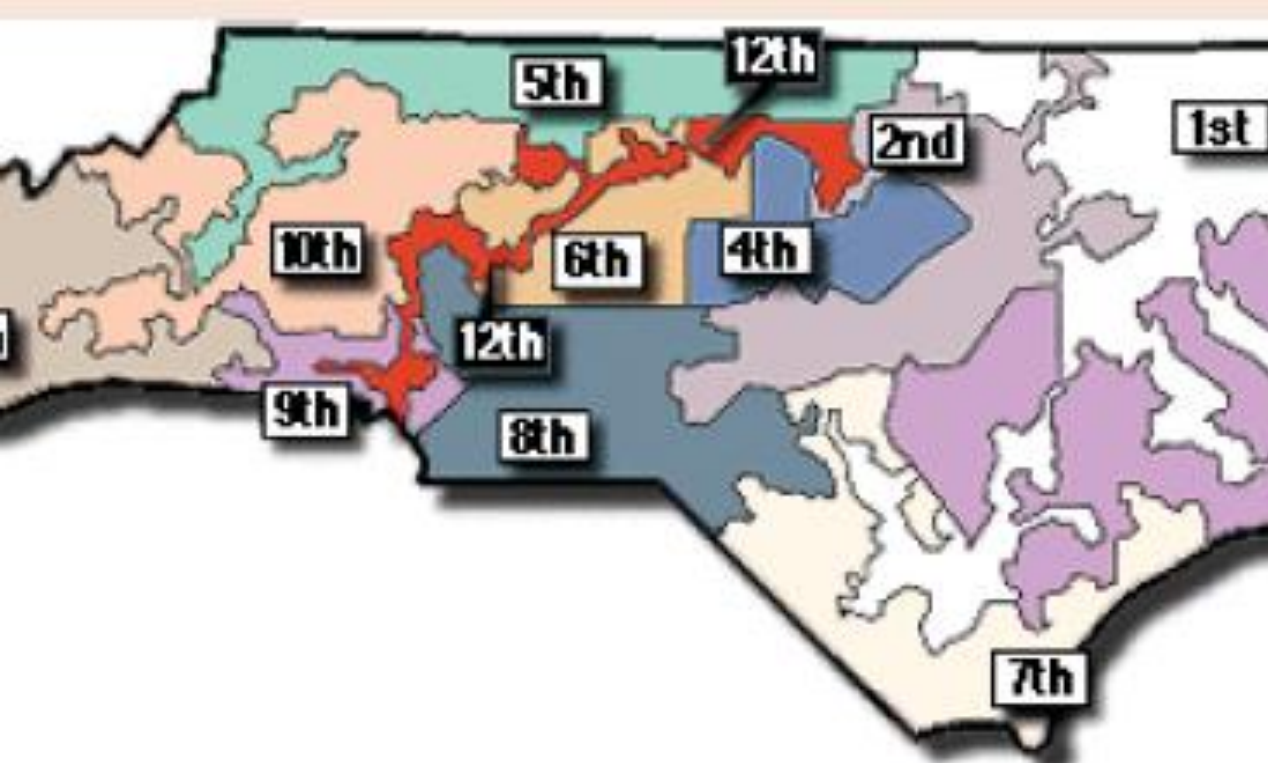
# Analytické nástroje GIS

**Analytické možnosti GIS můžeme rozdělit do následujících skupin:**

- **měřicí funkce,**
- **atributové i prostorové dotazy**(nástroje na prohledávání databáze ),
- topologické překrytí,
- mapová algebra,
- vzdálenostní analýzy,
- analýzy sítí,
- analýzy modelu reliéfu a dalších povrchů,
- statistické analýzy.

- GIS poskytují funkce na **měření vzdáleností a ploch**.
- Geografické informační systémy umí používat **různé délkové jednotky** (stopy, cm, ...), případně mezi nimi automaticky provádět převody.
- Při projektech v malém měřítku, a tedy většího plošného obsahu, má na měření vliv také **zakřivení zemského povrchu**, takže GIS produkty mohou **umožňovat započítat i tento faktor**.
  - konformní - nedochází ke zkreslení úhlů,
  - ekvivalentní - nedochází ke zkreslení ploch,
  - ekvidistantní - nezkrsluje délky ve směru určité soustavy křivek.
  - kompenzační - dochází k deformaci všech geometrických prvků (úhlů, délek i ploch), ale hodnoty deformací nejsou extrémní.

# Měření tvaru



**S** - kompaktnost

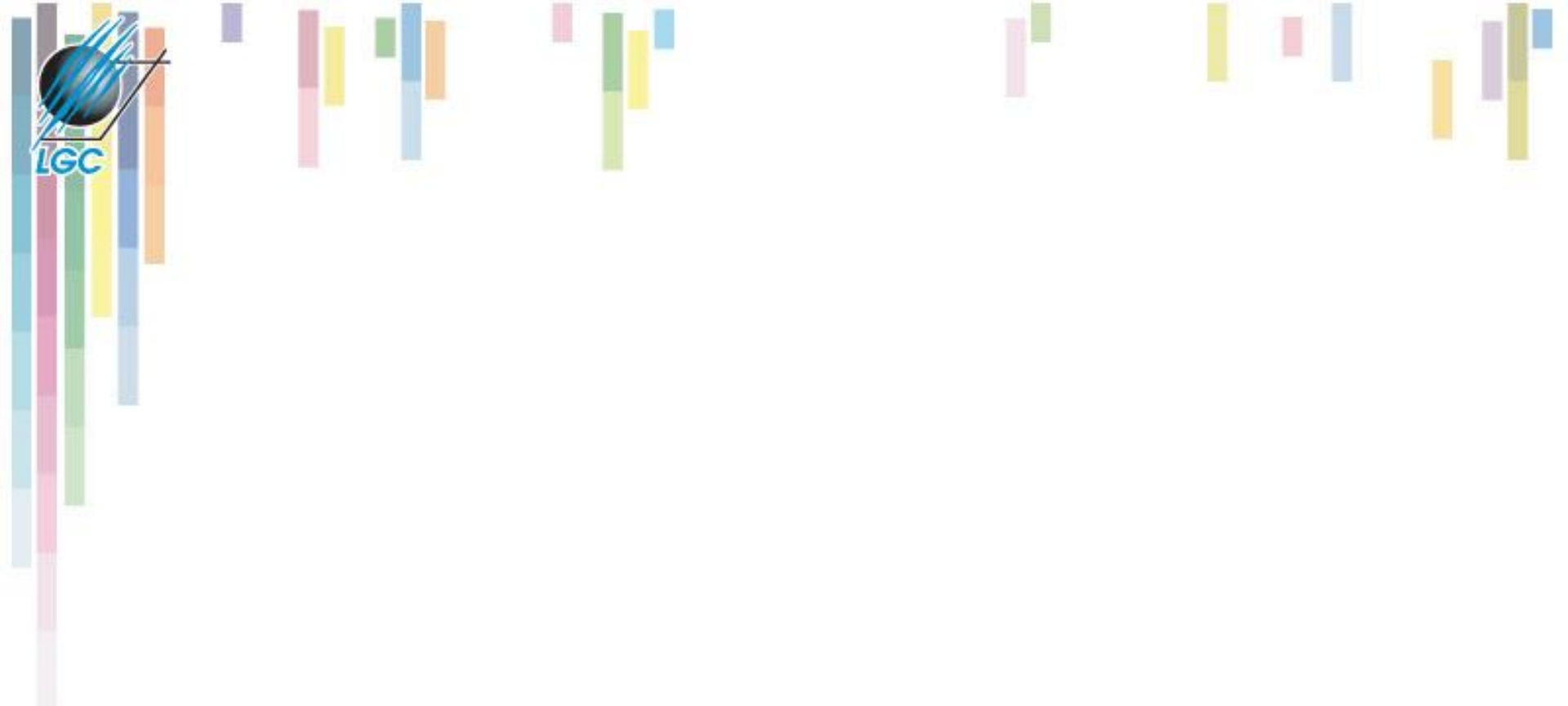
- **P** – obvod (perimeter)
- **A** – plocha (area)
- $3,54 = 2x\sqrt{\pi}$
- **S=1** pro kruh.

$$S = P / 3.54\sqrt{A}$$

# Typy dotazů

Dotazy můžeme v GIS rozdělit na:

- **Atributové** - dotaz typu: "které geografické objekty (lokality) mají definovanou vlastnost".
  - *Například: "Zvýrazni všechna města v ČR, která mají více jak 10 000 obyvatel".*
- **Prostorové** - dotaz typu: "co se nachází na tomto místě, co se nachází v této oblasti".
  - *Například: "Zvýrazni všechna města v ČR, která **leží v Jihomoravském kraji**".*
- **Kombinované** - dotaz typu: "které objekty splňují definovanou vlastnost a zároveň se nacházejí v nějaké oblasti".
  - *Například: "Zvýrazni všechna města v ČR, která mají **více jak 10 000 obyvatel a zároveň leží v Jihomoravském kraji**".*



# **ATRIBUTOVÉ DOTAZY**

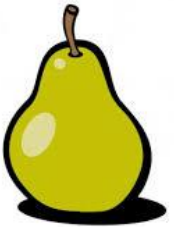
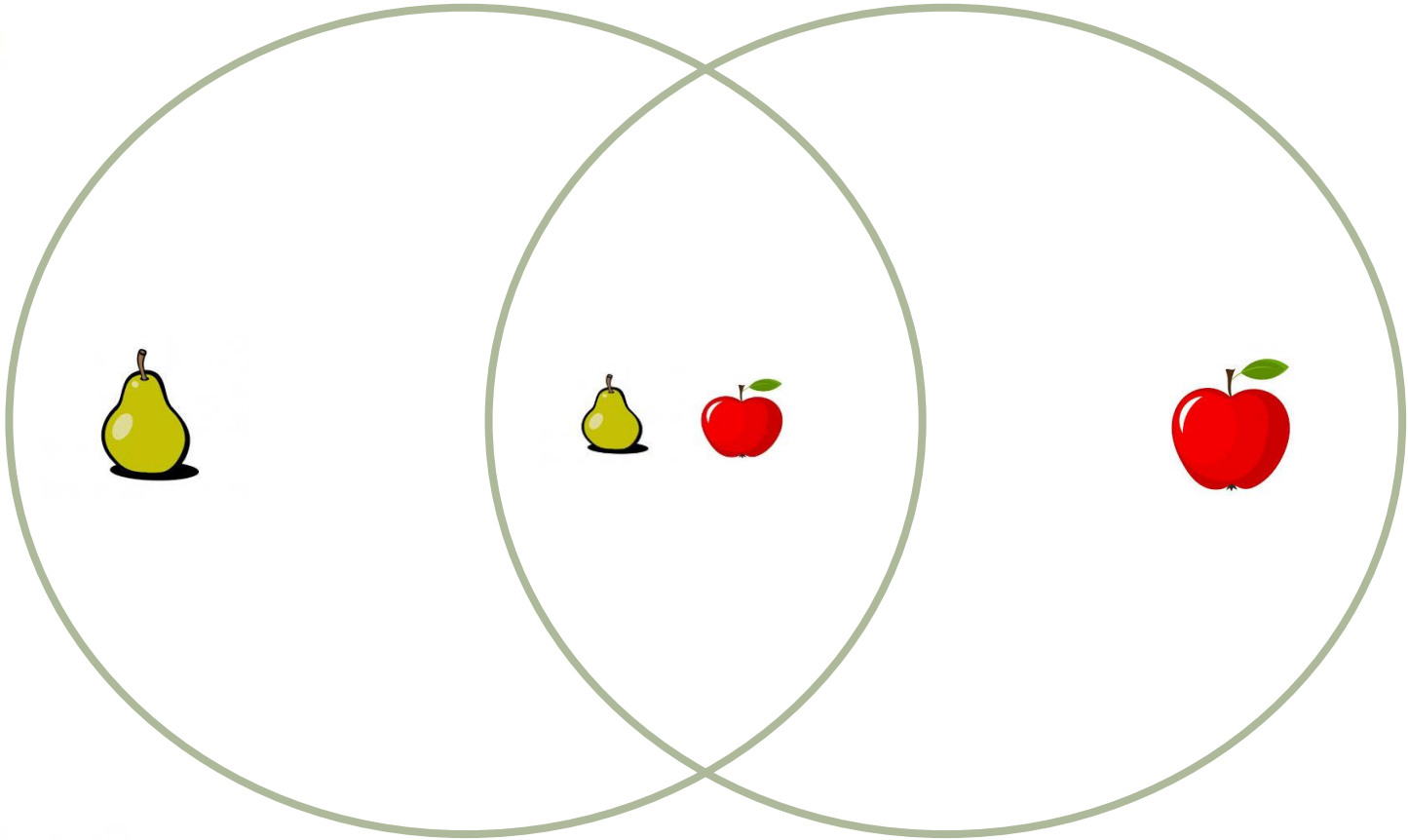


# Dotazy na geografická data

- Pro vyhledávání **intervalových podmínek** je možné použít operátorů  $<, >, =, <=, >=, <>$ .
- Intervalové podmínky jdou dále kombinovat pomocí **logických operátorů** (AND, OR, NOT) využívajících pravidel Boolean logiky.

Dotaz (Query):

- **SELECT \* FROM SILNICE WHERE TRIDA\_SIL="1" and J\_PRUHY=2**

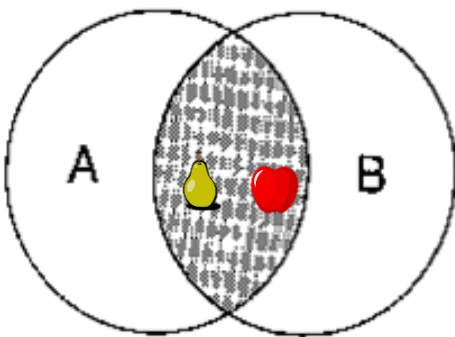




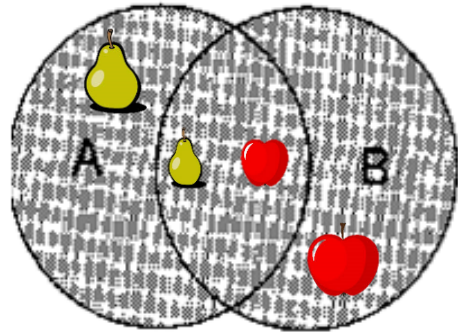


# Logické operátory

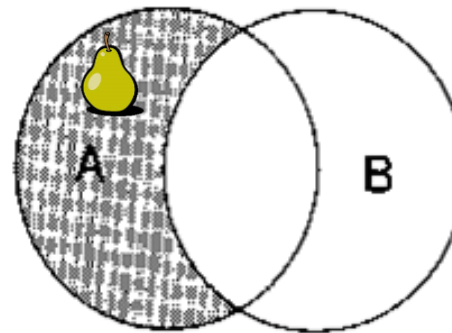
- Pro dva prvky.  



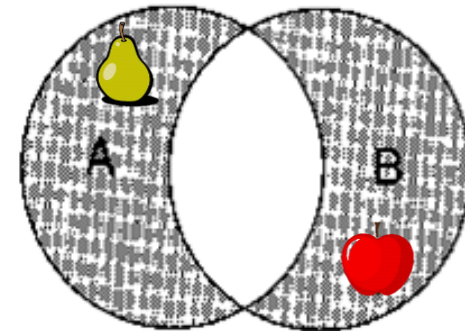
A AND B



A OR B



A NOT B



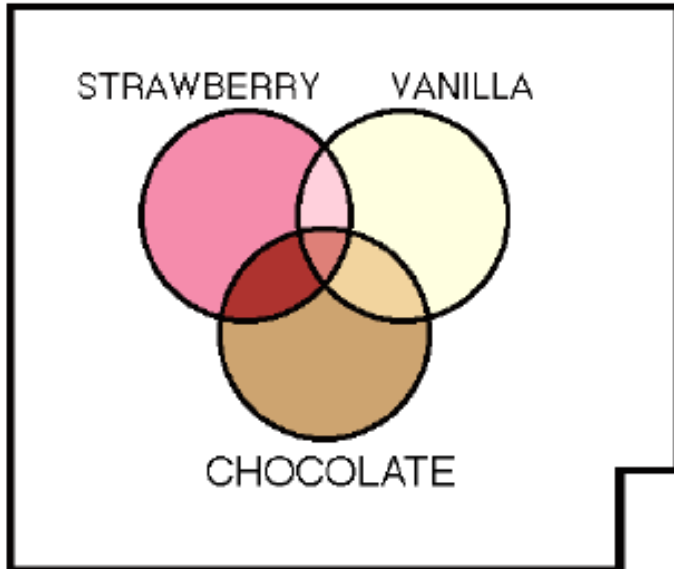
A XOR B

<i>AND</i>	Conjunction	Results in "true" for all areas that meet both the first and the second criterion	"Which areas are forested and steep?"
<i>OR</i>	Disjunction	Results in "true" for all areas that meet either the first or the second criterion, independent on the areas overlapping or not. In other words, at least one criterion has to be "true"	"Which areas are forested or steep?"
<i>XOR</i>	Exclusive disjunction	Results in "true" for all areas that meet either the first or the second criterion but not both	"Which areas are either forested or steep but not both at the same time?"
<i>NOT</i>	Negation	Results in "true" for all areas that meet the first criterion but not the second.	"Which areas are forested but not steep?"

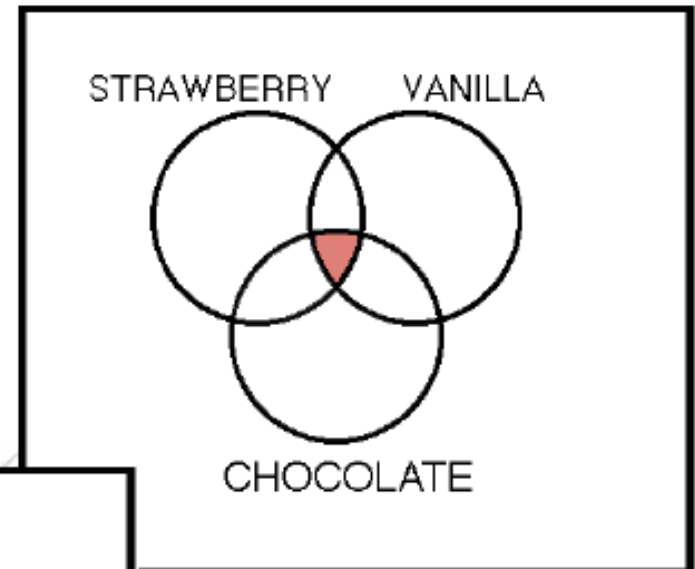


# Logické operátory - kombinace

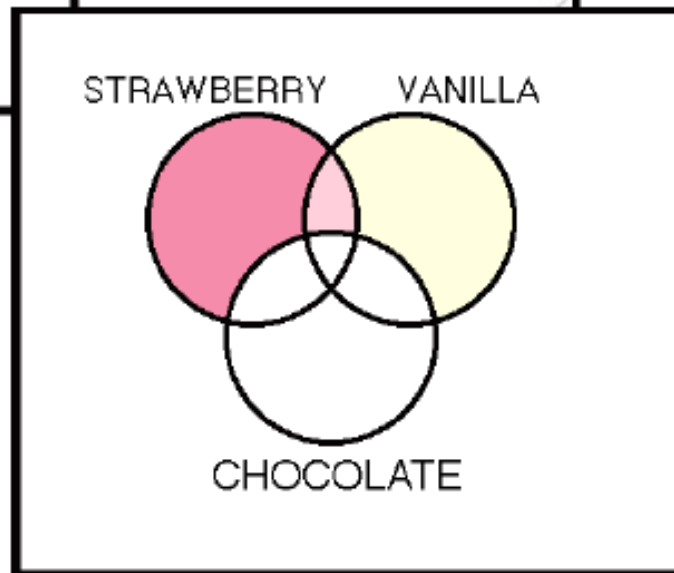
S or V or Ch



S and V and Ch



S or V and not Ch



# Logické operátory - rastr

Využití země

Pastvina



Pole



Les



0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1
1	1	1	1	1	1	1	1

AND  OR  NOT  XOR

Sklon

0 - 10 %



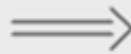
10 - 20%



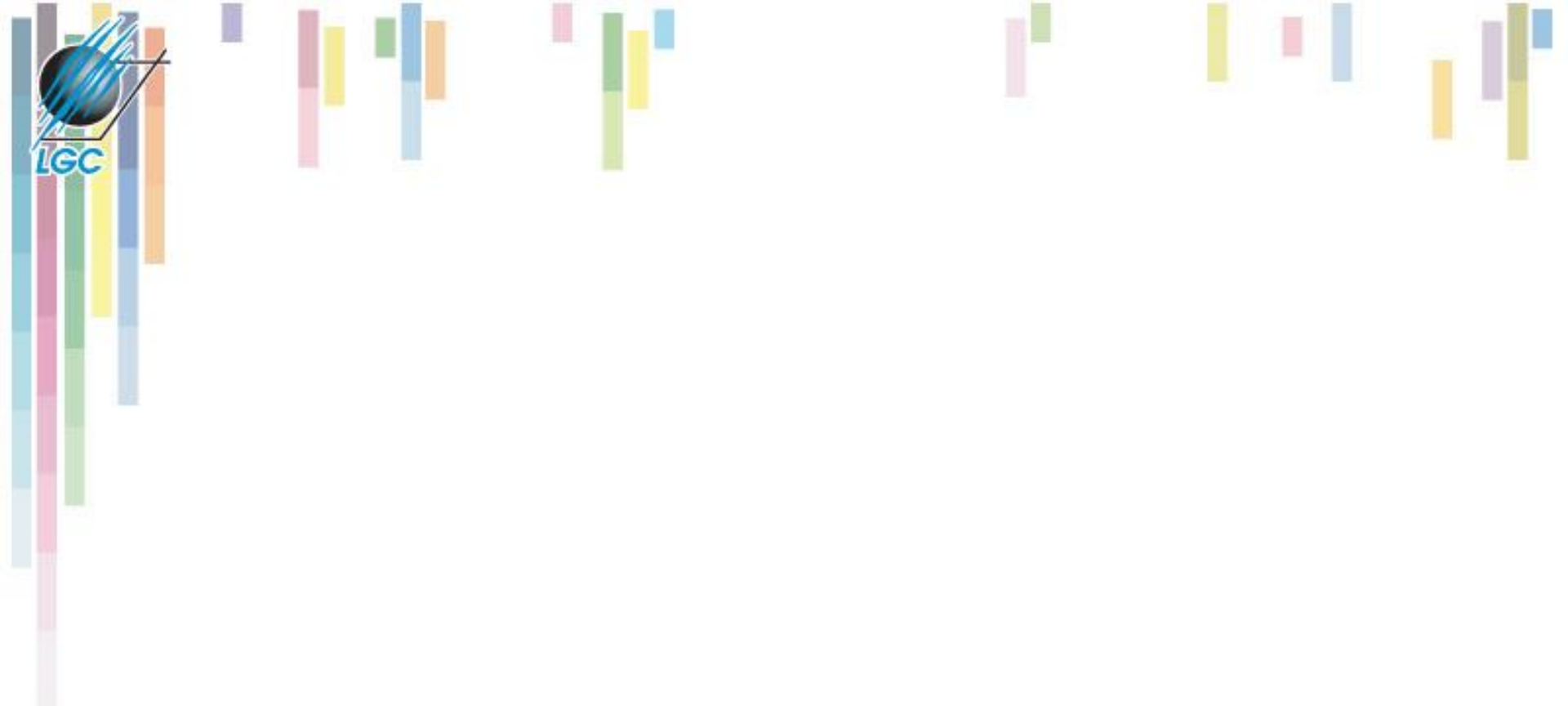
>30%



0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	0
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0
0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	1	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0



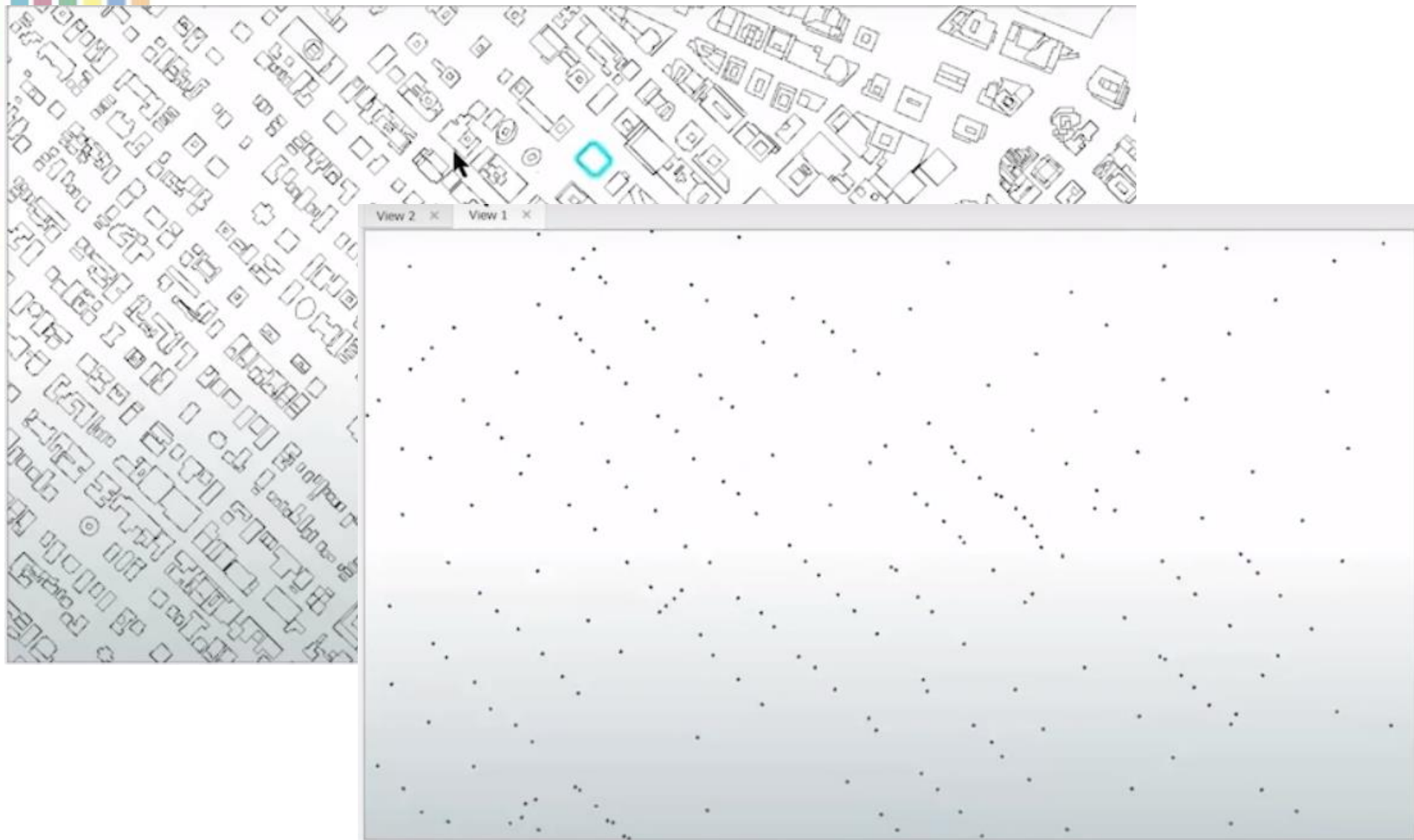
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1
0	0	0	0	1	1	1	1
0	0	0	1	1	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0



# PROSTOROVÉ DOTAZY

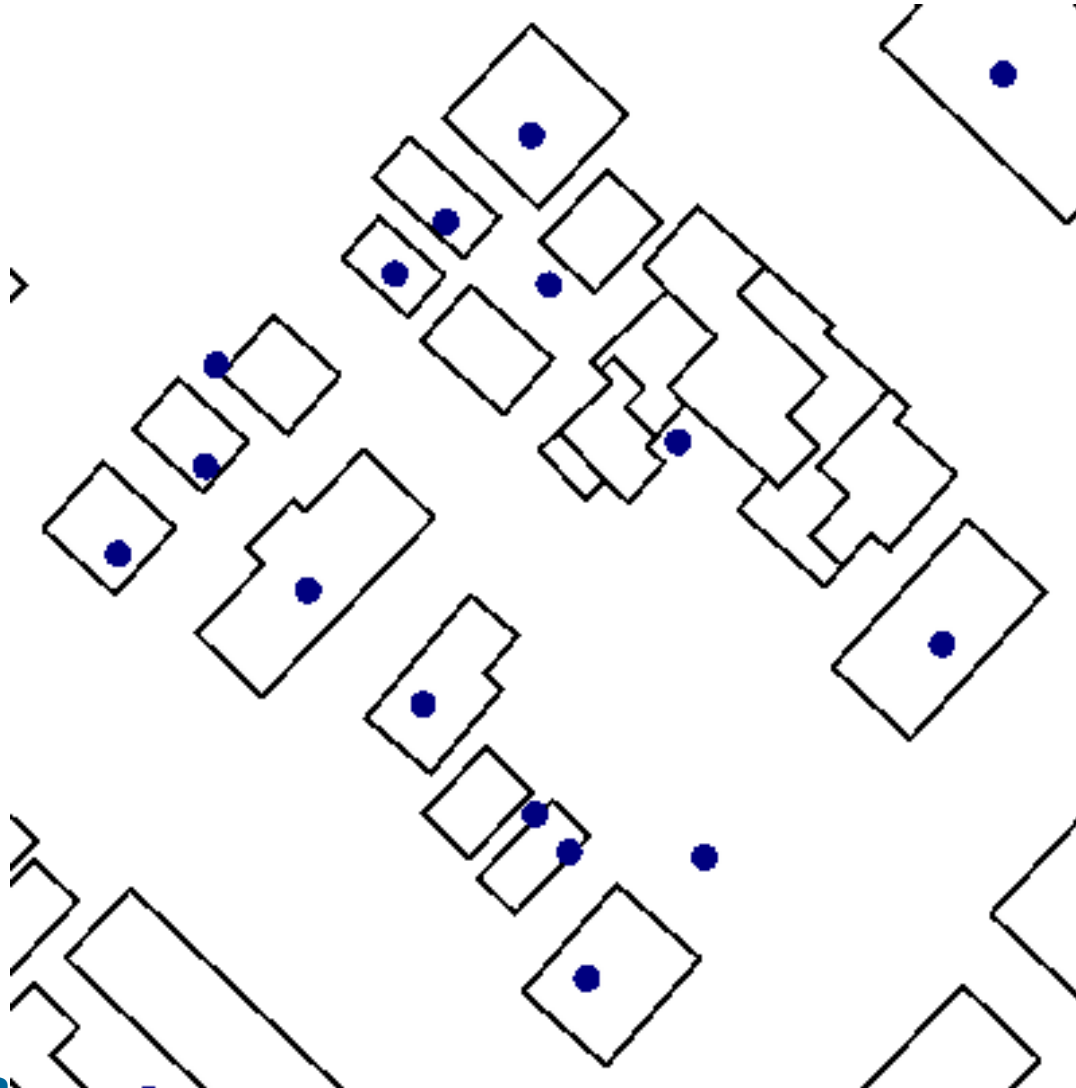
# Prostorové dotazy - příklad

LGC

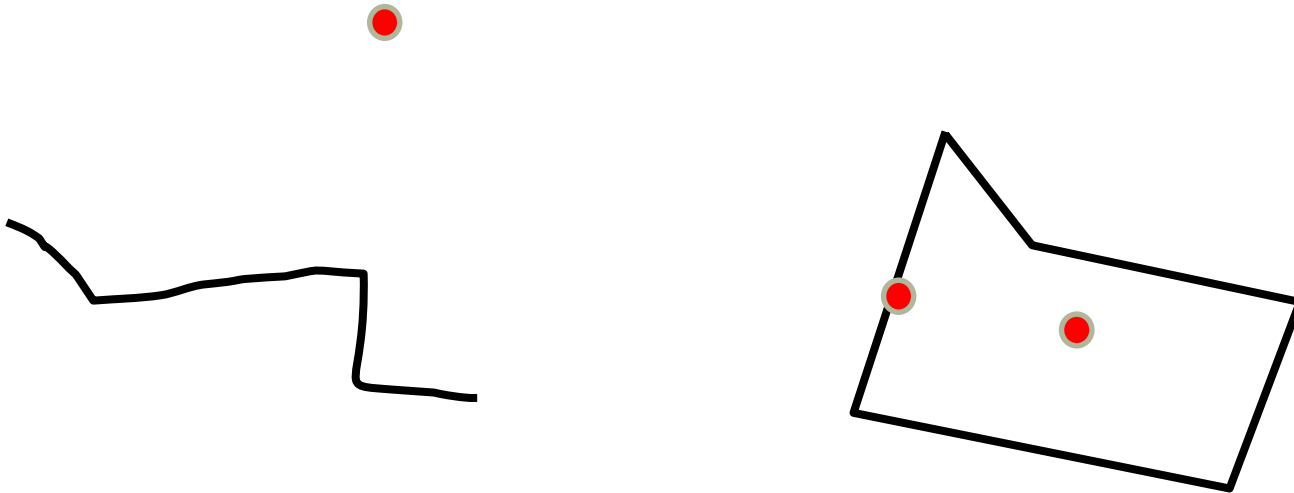




# Které adresní body leží uvnitř budov?



- Dotazují se na **prostorové vlastnosti a vztahy (geometrii a topologii)** geografických dat!





# Prostorové predikáty

**Binární (boolean) funkce vyjadřující specifické prostorové vztahy pro dvojici geometrických prvků.**

**Pokud splňují podmínku = TRUE, pokud ne = FALSE. VÝSLEDEK DOTAZU?**

- Prvky mohou mít rozdílné geometrie (bod, plocha, linie...).
- Pouze X,Y souřadnice – platnost v 2D!
- Predikáty zkoumají vždy **vnitřek, hranice a vnějšek geometrického prvku.**



# Prostorové predikáty

- Equal - totožné
- Disjoint - disjunktní
- Intersects
- Touch
- Overlap
- Cross
- Within
- Contains

**DOPLŇUJÍCÍ SE**

**Predikáty jsou obecně definovány normou ISO.  
Přesné podmínky platnosti predikátů souvisí s  
implementací v konkrétním SW!**

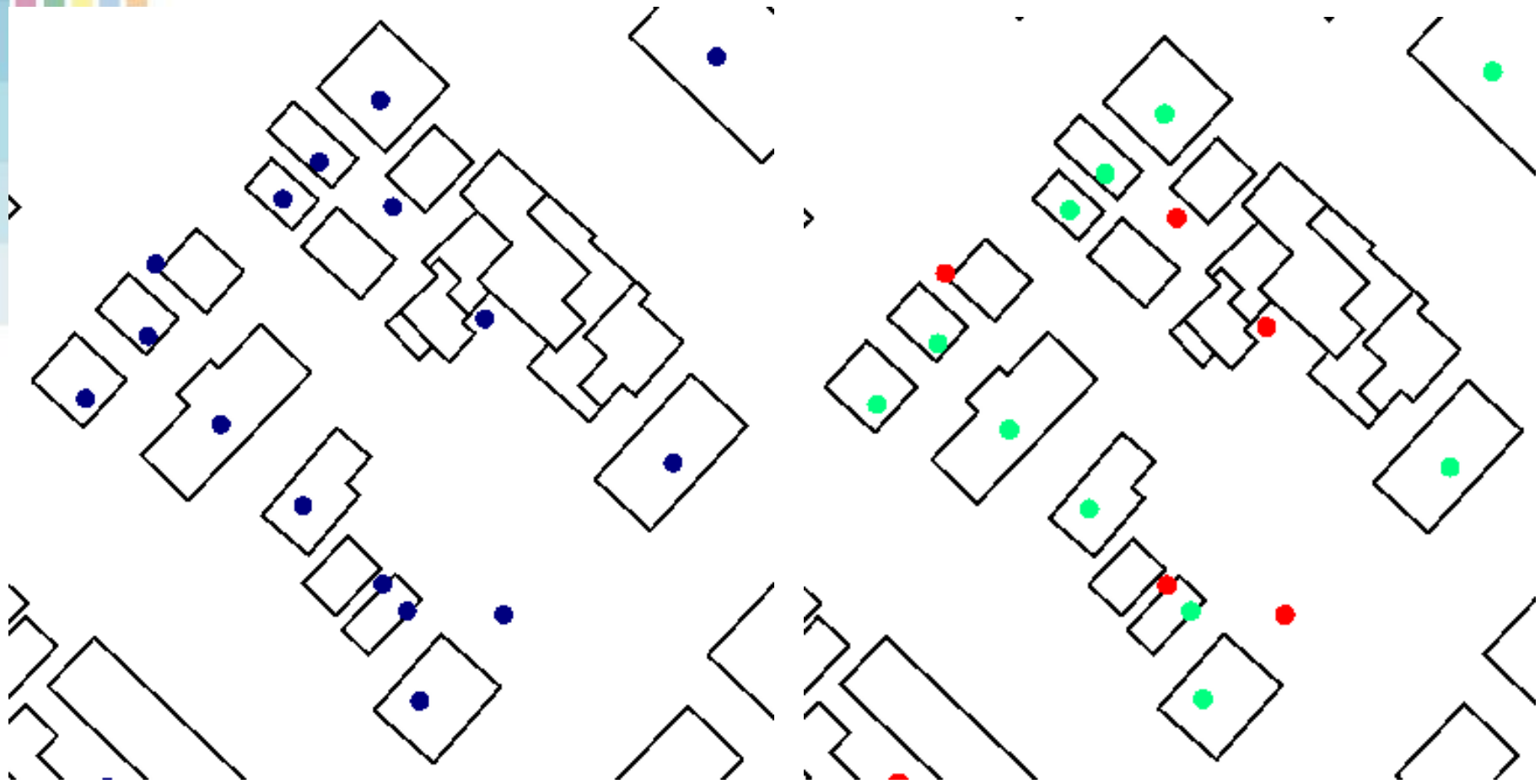


# Prostorové predikáty – ve zkratce ☺

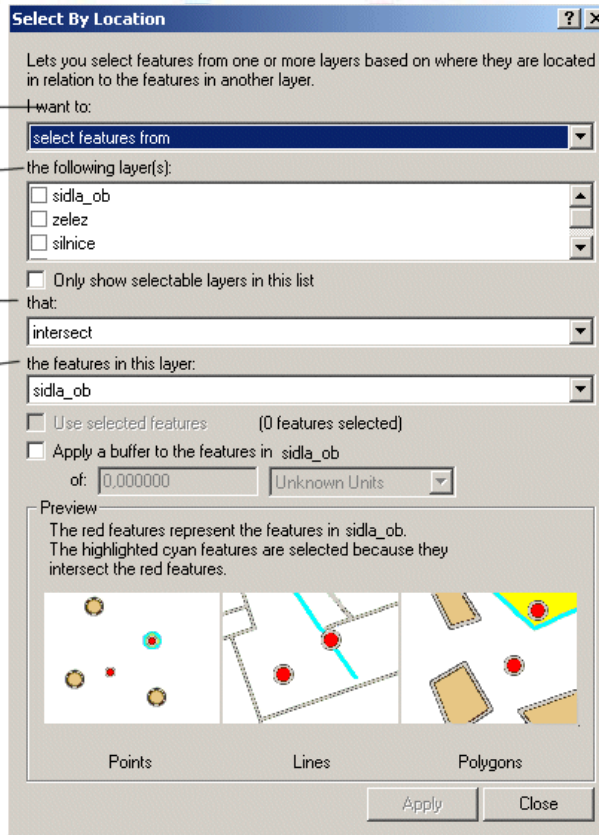
- **Equal** vrací TRUE pokud jsou **hranice a vnitřky** geometrických objektů **shodné**.
- **Disjoint** vrací TRUE pokud se **hranice a vnitřky** geometrických objektů **neprotínají**.
- **Intersect** vrací TRUE pokud mají geometrické **objekty nenulový průnik**.
- **Touch** vrací TRUE pokud se **hranice** geometrických objektů **protínají** ale **vnitřky ne**.
- **Cross** vrací TRUE pokud **povrch protíná vnitřek** geometrického objektu v **křivce**.
- **Within** vrací TRUE pokud se **vnitřek** objektu **neprotíná s vnějškem** jiného.
- **Contains** vrací TRUE pokud geometrický objekt obsahuje jiný objekt.
- **Overlap** vrací TRUE pokud mají **vnitřky** geometrických objektů **nenulový průnik**.



# Které adresní body leží uvnitř budov?



# Implementace prostorových predikátů v SW ArcGIS



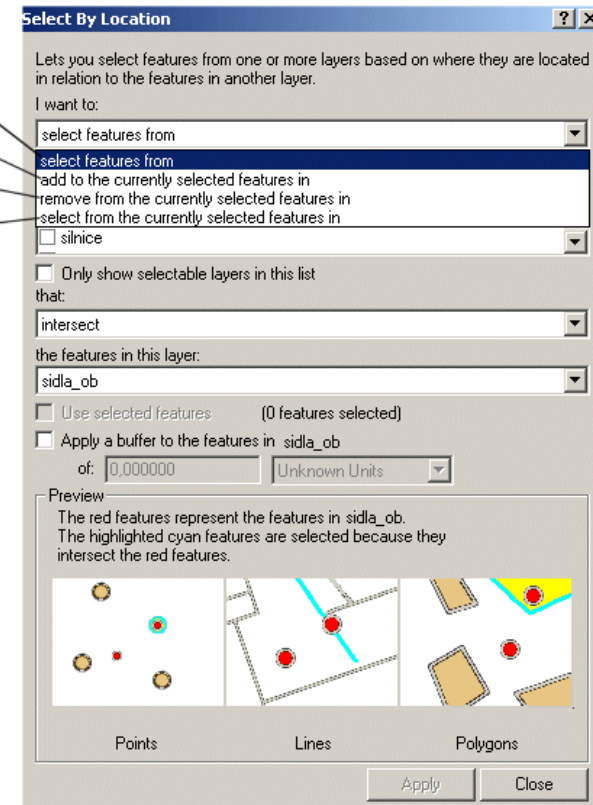
Chci

následujících vrstev

které

prvky z této vrstvy

vybrat prvky z  
přidat právě vybrané prvky do  
odstranit z právě vybraných prvků v  
vyber z právě vybraných prvků v



vybrat prvky z

přidat právě vybrané prvky do

odstranit z právě vybraných prvků v

vyber z právě vybraných prvků v

## Select By Location



Lets you select features from one or more layers based on where they are located in relation to the features in another layer.

I want to:

select features from

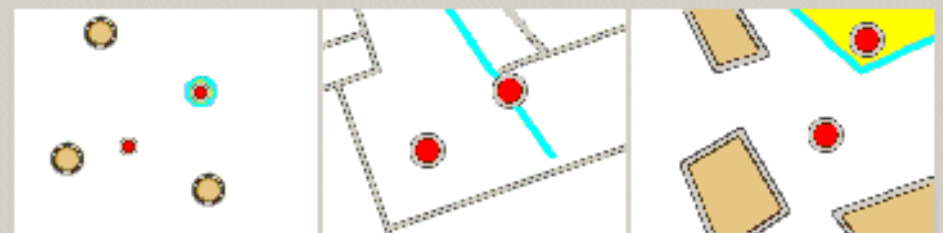
the following layer(s):

- sidla\_ob
- zelez
- silnice

Only show selectable layers in this list that:

intersect

- intersect**
- are within a distance of
- completely contain
- are completely within
- have their center in
- share a line segment with
- touch the boundary of
- are identical to
- are crossed by the outline of
- contain
- are contained by
- intersect the red features.



Points

Lines

Polygons

Apply

Close

kříží

jsou ve vzdálenosti (včetně)

úplně obsahují

jsou kompletně obsaženy

mají svůj střed v

sdílejí liniový segment

dotýkají se hranice

jsou identické s

jsou překříženy obrysem

obsahují

jsou obsaženy

