

# SÍŤOVÉ ANALÝZY

Lukáš HERMAN

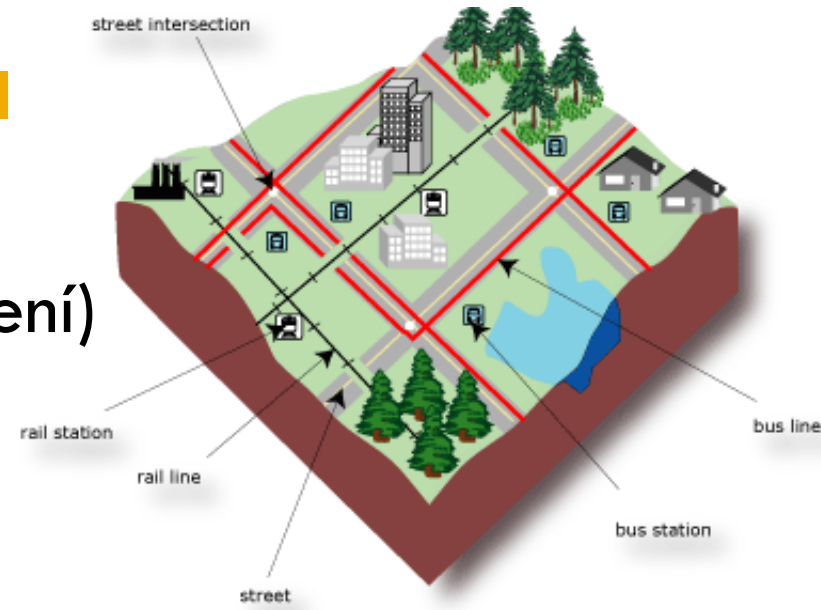
# Úlohy:

- hledání nejkratší a optimální trasy
- stanovení obsluhovaných oblastí
- analýza nejbližšího střediska obsluhy či zařízení
- matice nákladů – náklady pro přesun zboží mezi dvojicí bodů
- obslužnost bodů více auty
- vytvoření cestovního itineráře



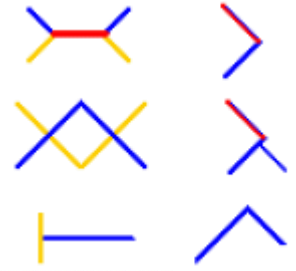
# Sít'ový dataset

- uzly, hrany, odbočky
- pravidla konektivity (propojení)
- atributy sít'ového datasetu:
  - Usage Type (role atributu):
    - *cost* – náklad (časová délka)
    - *descriptors* – vlastnost hrany (počet jízdnic pruhů)
    - *restrictions* – omezení směru (jednosměrka)
    - *hierarchy* – priority hrany (třída silnice)
  - Units, Data Type, Use by Default



# Tvorba síťového datasetu

- kontrola a oprava topologie
  - *Must Not Have Pseudonodes*
  - *Must Not Overlap, Must Not Self-Overlap*
- *File database > New... > Network dataset > Network dataset wizard*
- politika propojení hran (*Endpoint Connectivity*)
- pravidla odbočování (*Global Turns*)
- přidání a nastavení parametrů (*Evaluators*)



OBJECTID *	SHAPE *	Úsek ID *	Třída komunikace	Číslo silnice	Počet jízdních pruhů	Průměrná rychlost	Čas	Silnice subtyp	SHAPE Length
1	Polyline	1	II. třída	266	Jeden pruh	60 km/h	1,340621	II. třída	1340,620626
2	Polyline	2	II. třída	266	Jeden pruh	60 km/h	2,083432	II. třída	2083,432178
3	Polyline	3	II. třída	266	Jeden pruh	60 km/h	1,242112	II. třída	1242,112088

Route

- Stops
  - Located
  - Unlocated
  - Error
  - Time Violation
- Barriers
  - Error
  - Located
  - Unlocated
- Routes
  - Routes
- SilnicniSit\_Junctions
- UsekySilnic
  - <all other values>
  - SiSubtyp
  - Dálnice
  - I. třída
  - II. třída
  - Ostatní komunikace
  - Silnice pro motorová vozidla
- SilnicniSit
  - Edges
- Sídla
- Web Map Service cenia\_b\_auto
  - cenia\_b\_auto\_sde
    - automapa CR 1:100 000

Route

- Stops (2)
  - Rokycany
  - Klatovy
- Routes (1)
  - Rokycany - Klatovy
- Barriers (0)

Layer Properties

General | Layers | Source | Analysis Settings | Accumulation | Network Locations

Settings

Impedance: **Vzdálenost (Meters)**

Start Time: 8:00:00

Use Time Windows

Reorder Stops To Find Optimal Route:

- Preserve First Stop
- Preserve Last Stop

Allow U-Turns: **Everywhere**

Output Shape Type: **True Shape**

Use Hierarchy: Ranges...

Ignore Invalid Locations

Restrictions

Directions

Distance Units: **Kilometers**

Use Time Attribute: **Čas (Minutes)**

Open Directions window automatically

OK Stomo Použít



- ZeleznicniStaniceAZas
- ZeleznicniUsekyJsouSc
- CiselnikMezinarodnichTat
- CiselnikSilnicVSoubehu

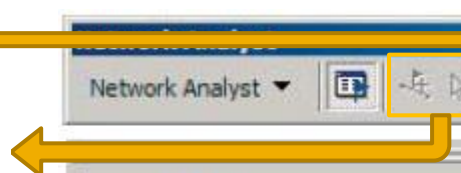
Creates a new network dataset

OK Stomo Použít

**Solve**



**Create / Move  
Network Location**



Network Analyst | Network Dataset: streets\_nd

Closest Facility

- Facilities (40)
- Incidents (0)
- Routes (0)
- Barriers (0)

- místo obsluhy
- cíl služby
- cesta
- bariéra

Directions (Route)

Route: Rokycany - Klatovy 59 km 44 min

- 1: Start at Rokycany [Map](#)
- 2: Go north toward 605 < 0,1 km < 1 min [Map](#)
- 3: Turn left on 605 0,6 km < 1 min [Map](#)
- 4: Turn right 1,6 km 2 min [Hide](#)

- 5: Turn left on D5 5,3 km 3 min [Map](#)
- 6: Turn right on 26 9,4 km 7 min [Map](#)
- 7: Turn right at 20 to stay on 26 1 km < 1 min [Map](#)
- 8: Turn left on 27 31,1 km 23 min [Map](#)
- 9: Turn left at 184 to stay on 27 10,1 km 8 min [Map](#)
- 10: Turn left on 186 < 0,1 km < 1 min [Map](#)
- 11: Finish at Klatovy, on the right [Map](#)

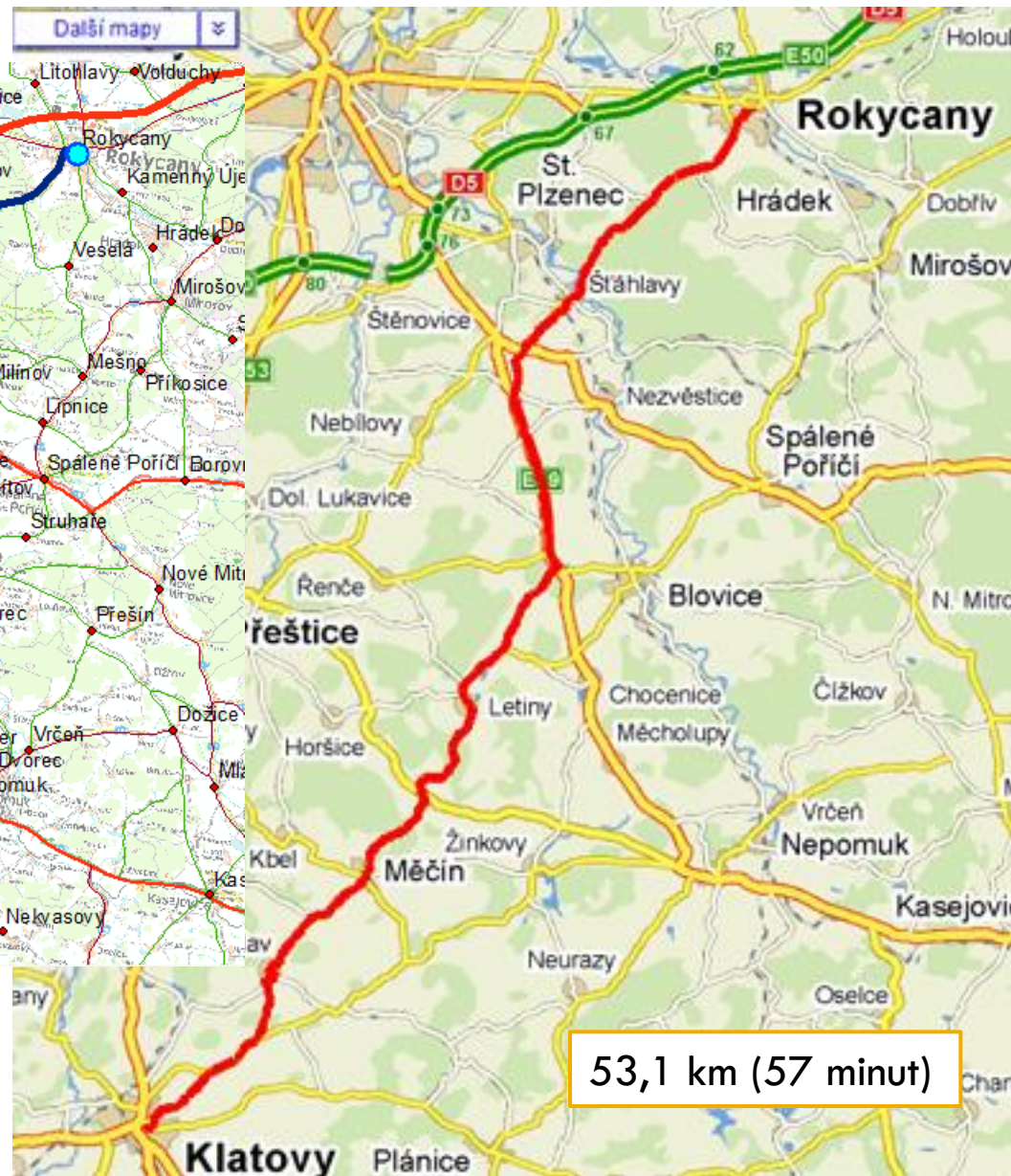
Total time: 44 min  
Total distance: 59 km

Options... Print Preview... Save As... Print Close

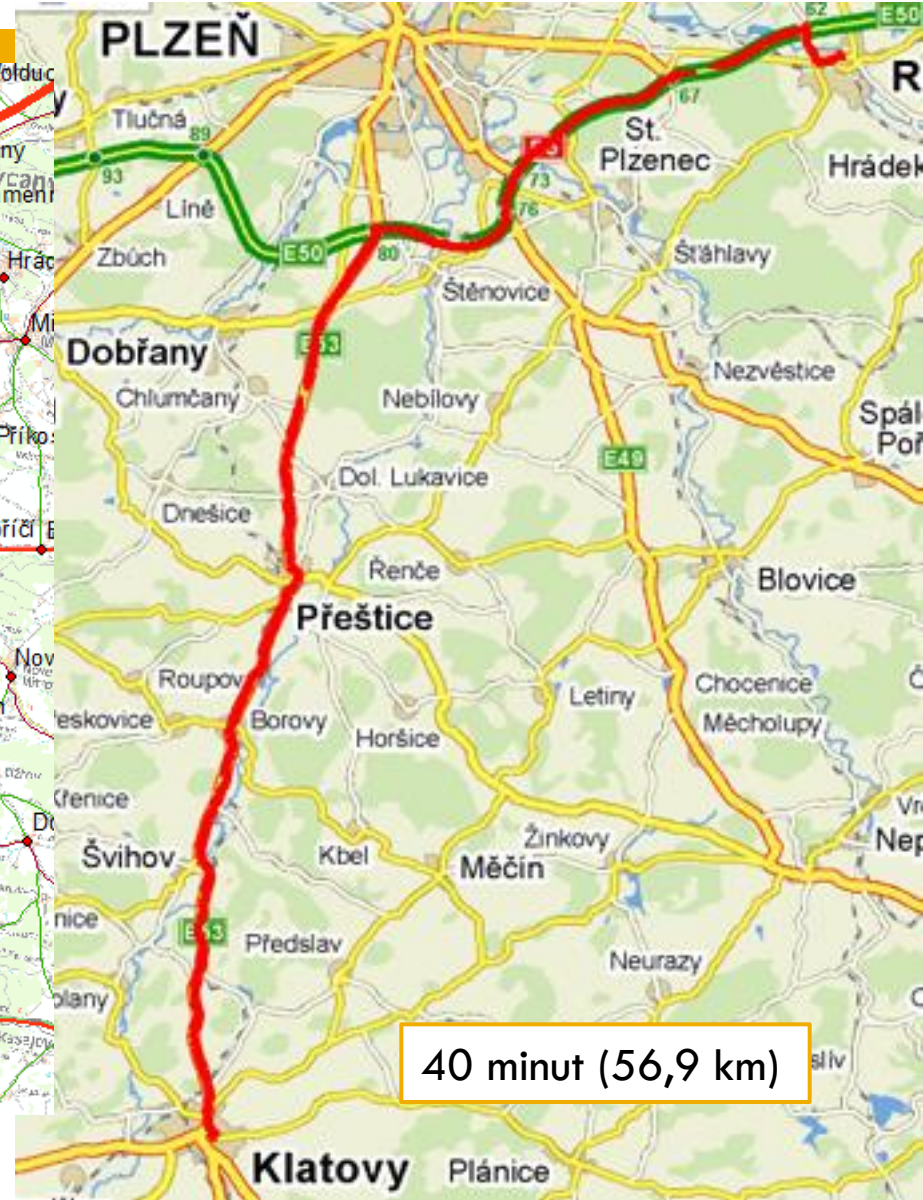
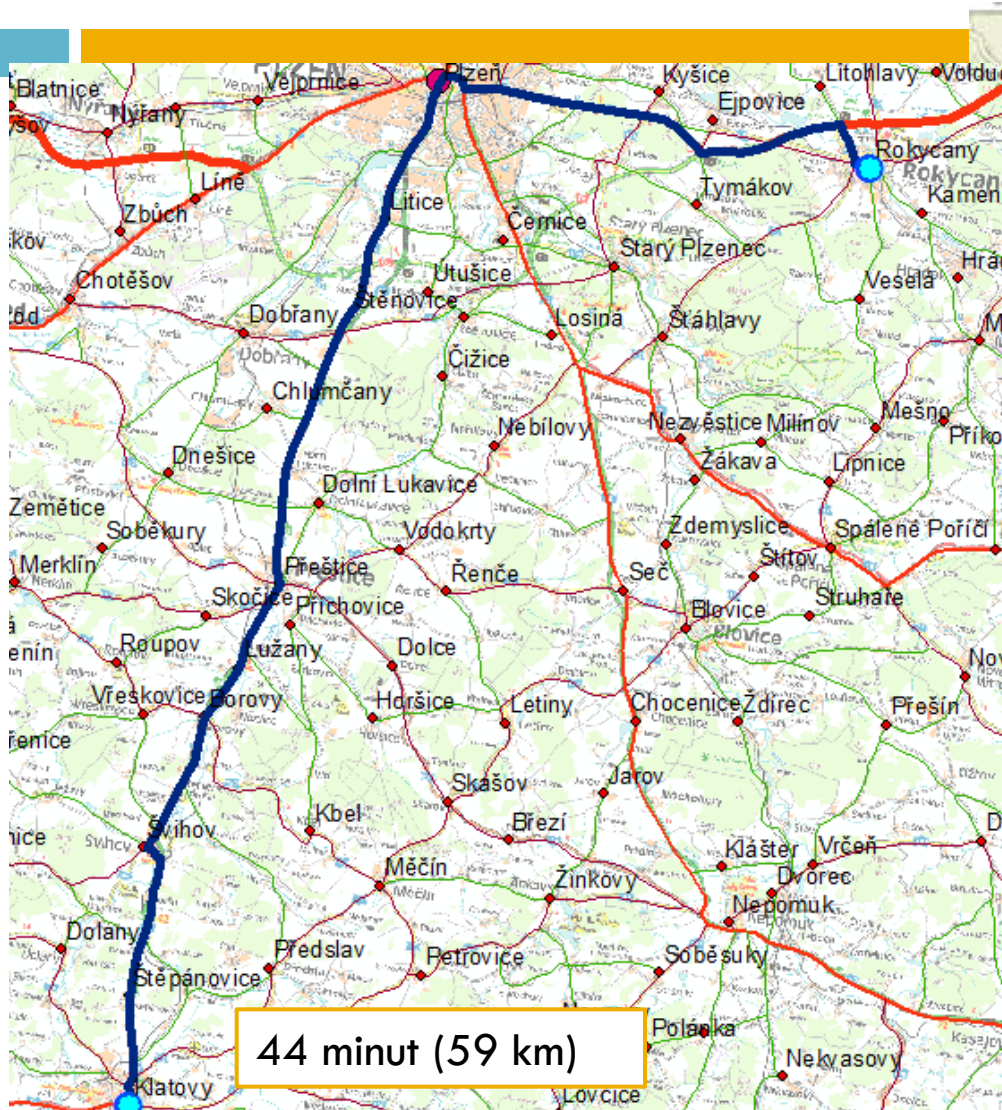
**Directions**



# Nejkratší cesta



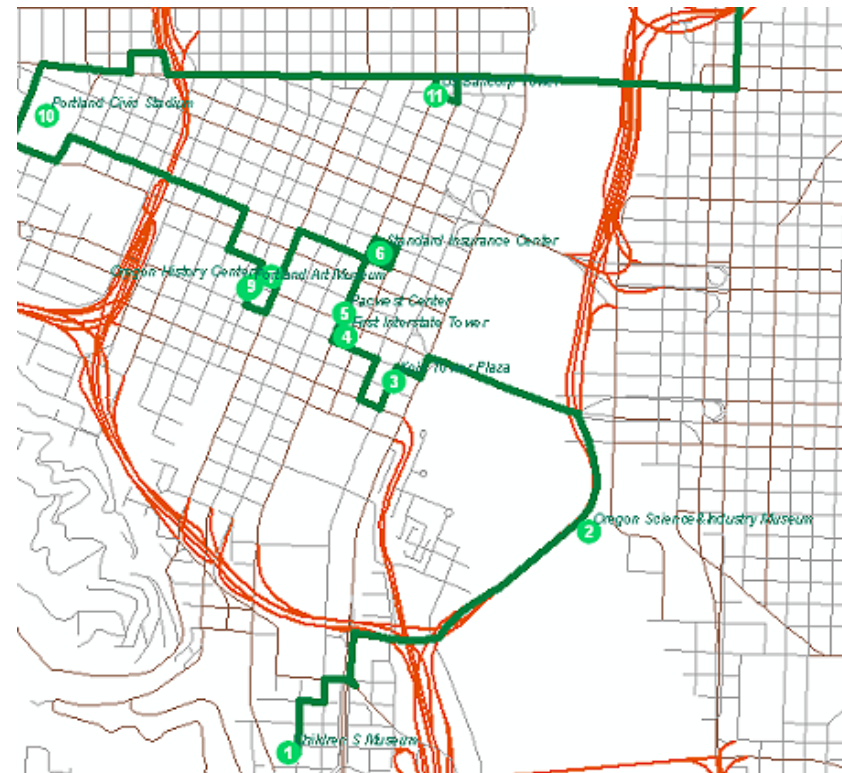
# Nejrychlejší cesta





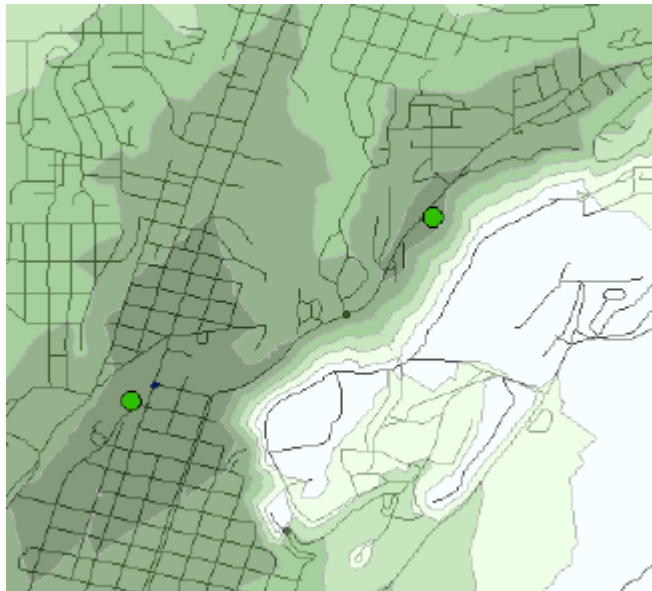
# Optimální cesta

- úloha obchodního cestujícího (úloha minimálního Steinerova stromu)
- rozšíření předchozích, spojení více bodů – hledá se nejvýhodnější pořadí

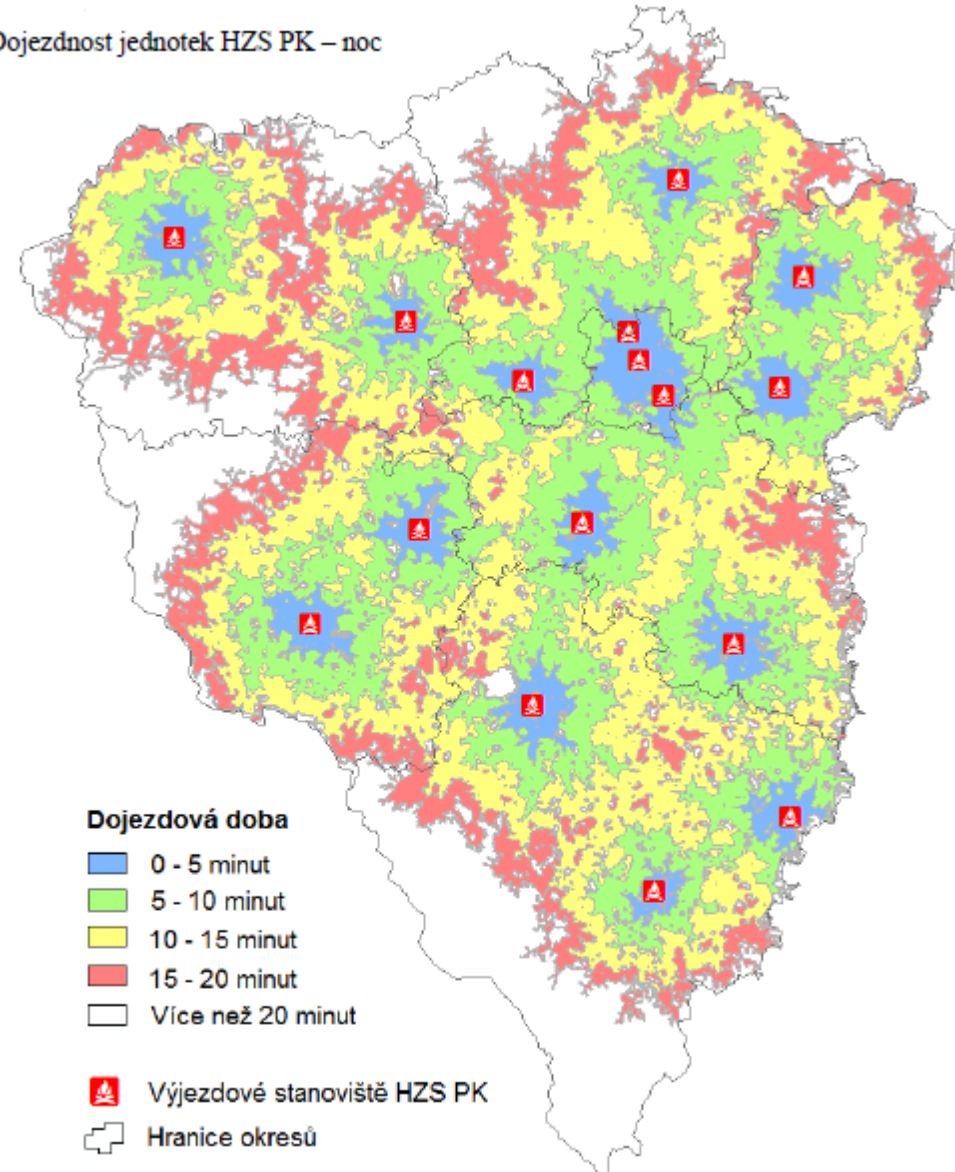


# Obsluhované oblasti

- vytváří areály dané potřebnými náklady na cestu ze střediska služeb (*Facilities*)



Dojezdnost jednotek HZS PK – noc



## Dojezdová doba

- 0 - 5 minut
- 5 - 10 minut
- 10 - 15 minut
- 15 - 20 minut
- Více než 20 minut

- Výjezdové stanoviště HZS PK
- Hranice okresů

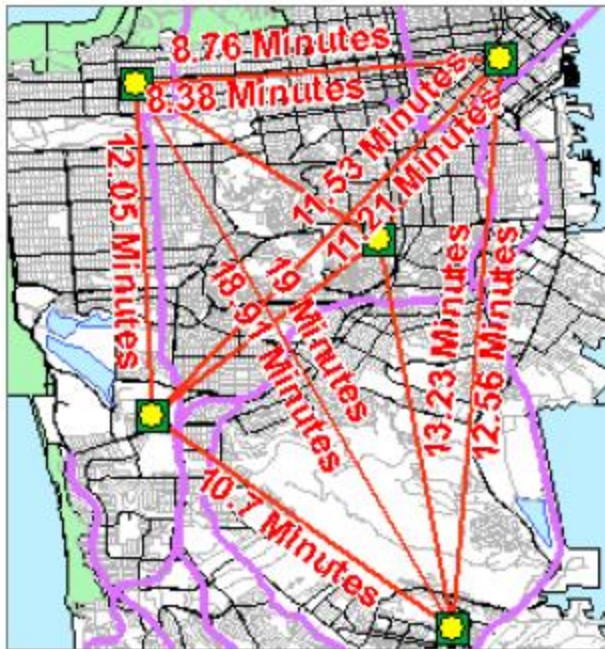
# Nejbližší středisko obsluhy

- hledá cestu mezi místem (*Incident*) a servisními středisky (*Facilities*)
- opačný přístup než předcházející obsluhované oblasti



# „OD“ matice

- Origin – Destination Cost Matrix
- vytváří matici nákladů na cestu z bodu do ostatních bodů (*Facilities*)

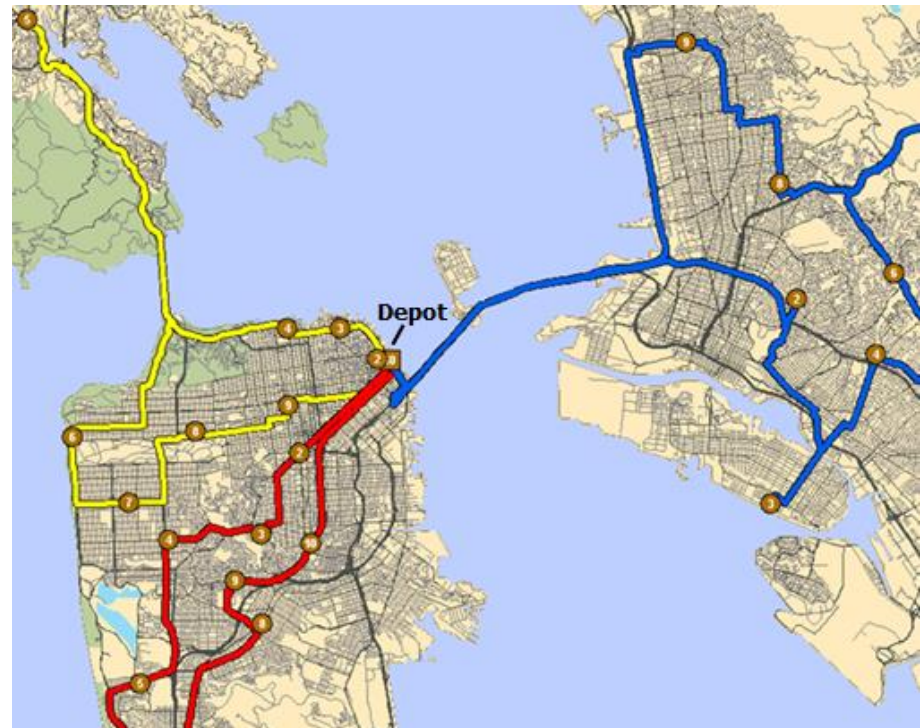
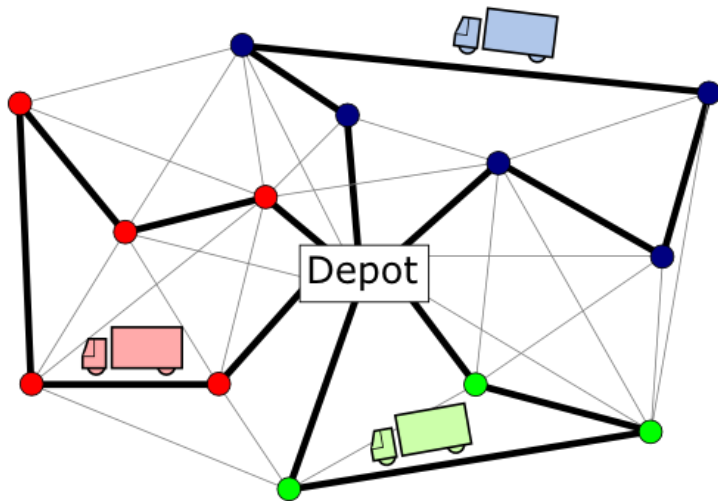


Washington, DC

			Chicago	San Francisco	Toronto
Boston	694	338	1260	3438	4435
New York	359	1537	4908	830	885
Washington, DC	694	359	1084	4662	900

# Obslužnost bodu více auty

- „Rozvozní problém“, stanovení optimálních tras pro jednotlivé auta
- výpočetně nejnáročnější

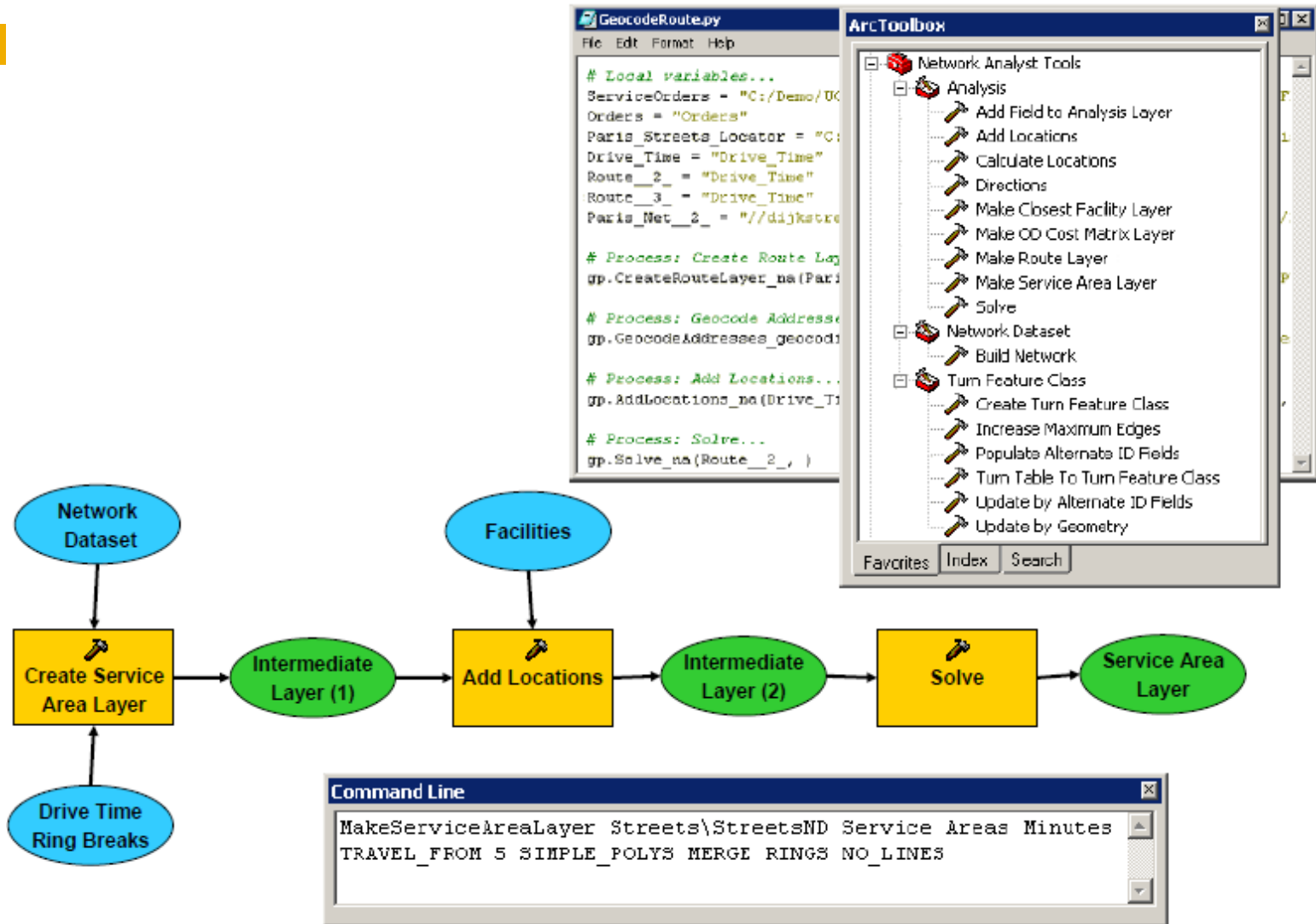


# „Loccation – allocation“

- Řešíme vhodné umístění různých zařízení

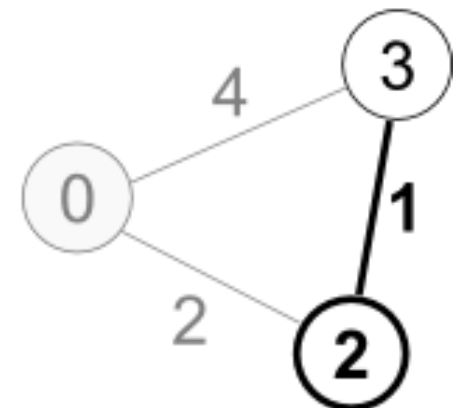
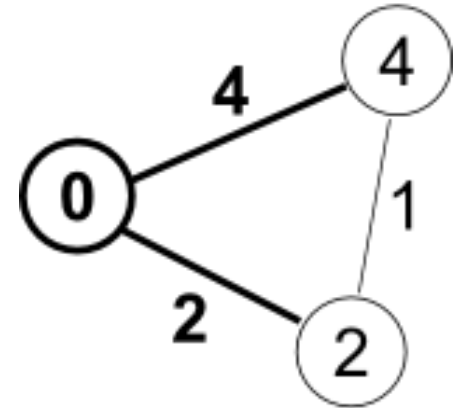
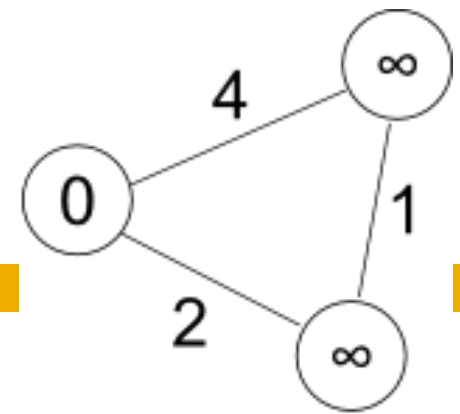


# Použití Model Builderu



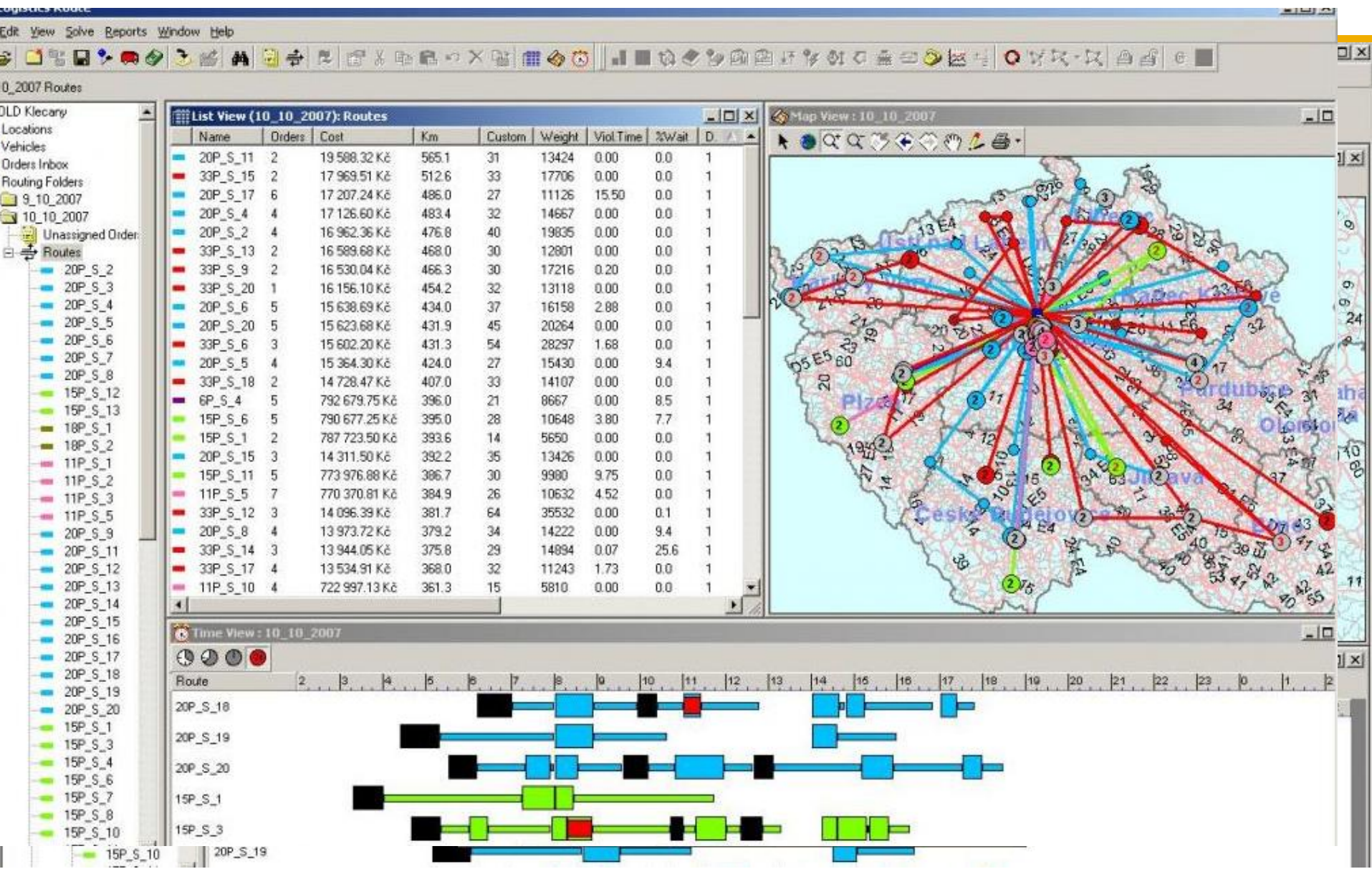
# Dijkstrův algoritmus

- slouží k nalezení nejkratší cesty v grafu (hrana – uzel)
- je konečný (počet opakování = max. počet uzlů)
- funguje na hranově kladně ohodnoceném grafu





# ArcLogistics Route (ALR)





# Shrnutí

- snížení nákladů, zvýšení efektivity
- problémy se síťovými daty
- využití:
  - ▣ logistika – rozvoz zboží, svoz odpadu, ...
  - ▣ socioekonomická analýzy (denní dojížd'ka do zaměstnání)
  - ▣ IZS, MHD, ...



# Zdroje

- [http://gisak.vsb.cz/~pen63/Systemy GIS v PO/Navod ke cvicenim.pdf](http://gisak.vsb.cz/~pen63/Systemy_GIS_v_PO/Navod_ke_cvicenim.pdf)
- <http://webhelp.esri.com/arcgisSDEsktop/9.3/index.cfm?TopicName=welcome>
- <http://gis-service.com/arcgis-network-analist-step-3/>
- [http://gis.zcu.cz/studium/agi/referaty/2009/Cejka SilnicniDatasetProArcCR500/](http://gis.zcu.cz/studium/agi/referaty/2009/Cejka_SilnicniDatasetProArcCR500/)
- [http://faculty.biu.ac.il/~shnaidh/zooloo/trnsprt2/ws NetAnalystIntroSlides.pdf](http://faculty.biu.ac.il/~shnaidh/zooloo/trnsprt2/ws_NetAnalystIntroSlides.pdf)
- [http://geomatika.kma.zcu.cz/studium/dp/2009/Sladky Sitove analyzy v GIS pro slozky IZS DP.pdf](http://geomatika.kma.zcu.cz/studium/dp/2009/Sladky_Sitove_analyzy_v_GIS_pro_slozky_IZS_DP.pdf)
- <http://theses.cz/id/emr5ky/>
- [http://cs.wikipedia.org/wiki/Dijkstr%C5%AFv\\_algorithmus](http://cs.wikipedia.org/wiki/Dijkstr%C5%AFv_algorithmus)
- <http://web.vars.cz/cs/produkty-a-sluzby/systemy-pro-dopravu-a-its/logistika/arclogistics-route.html>
- <https://www.mapy.cz>