



Kartografia a geoinformatika 1

Prednáška 6 – Mapovanie, tvorba máp

prof. Mgr. Jaroslav Hofierka, PhD.

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach

Ústav geografie

Jesenná 5, Košice, Slovakia

<http://www.uge.science.upjs.sk>

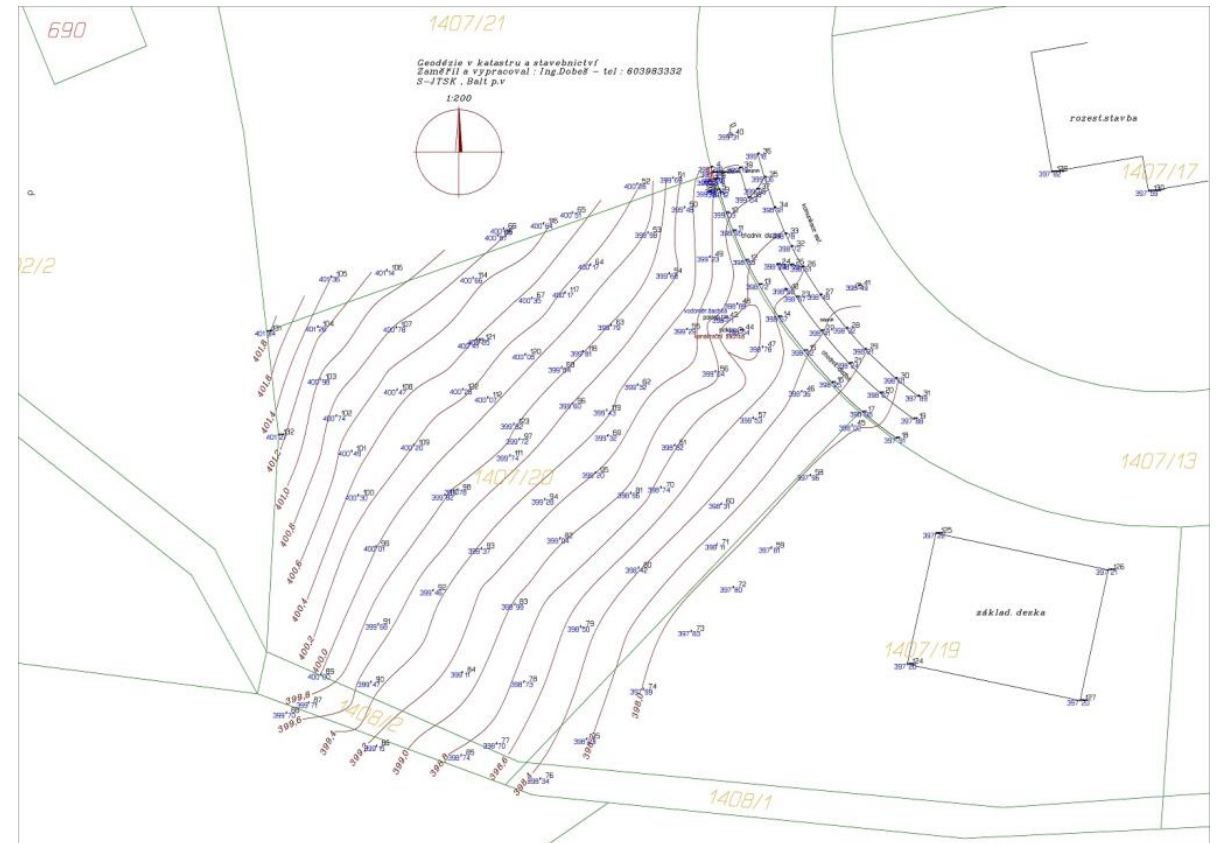
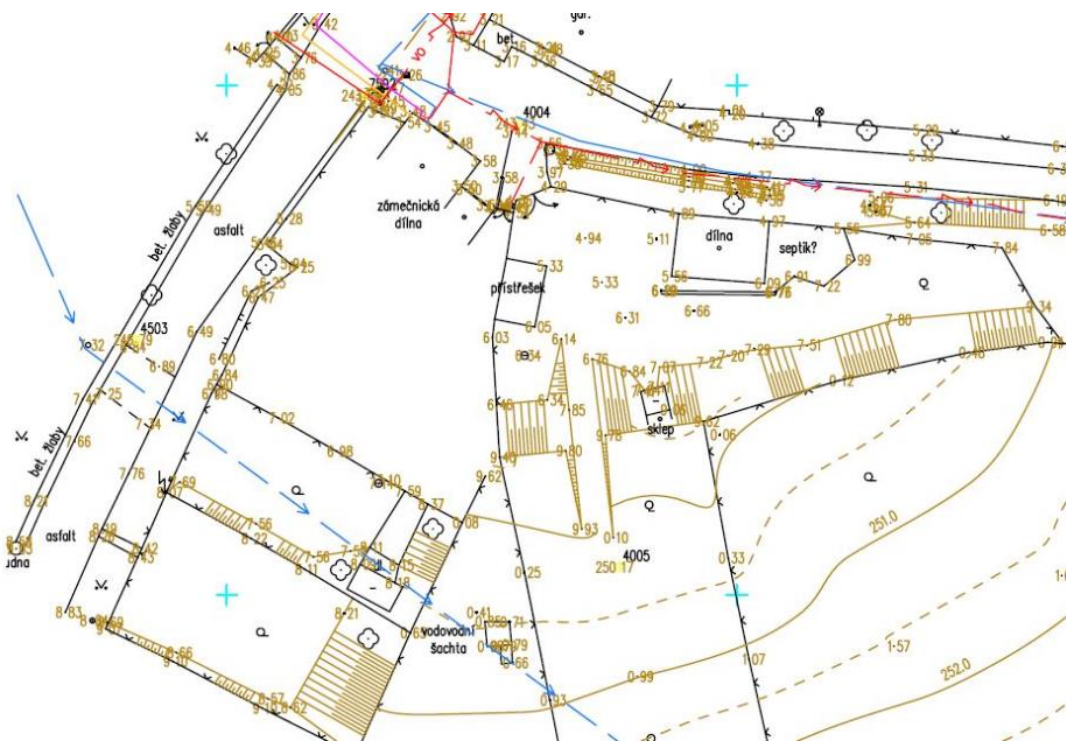
jaroslav.hofierka@upjs.sk

➤ Postup prác pri tvorbe základných máp:

- 1. astronomicko-geodetické práce** (*úloha vyššej geodézie, astronómie a mat. kartografie*)
- 2. topografické práce** (*terénny zber geodát, mapovanie objektov v okolí geodetických bodov, meračské-geodetické práce, geografické mapovanie,...*)
- 3. redakčné práce** (*výber prvkov do obsahu mapy, legenda*)
- 4. reprodukčné a vydavateľské práce** (*tlač máp*)

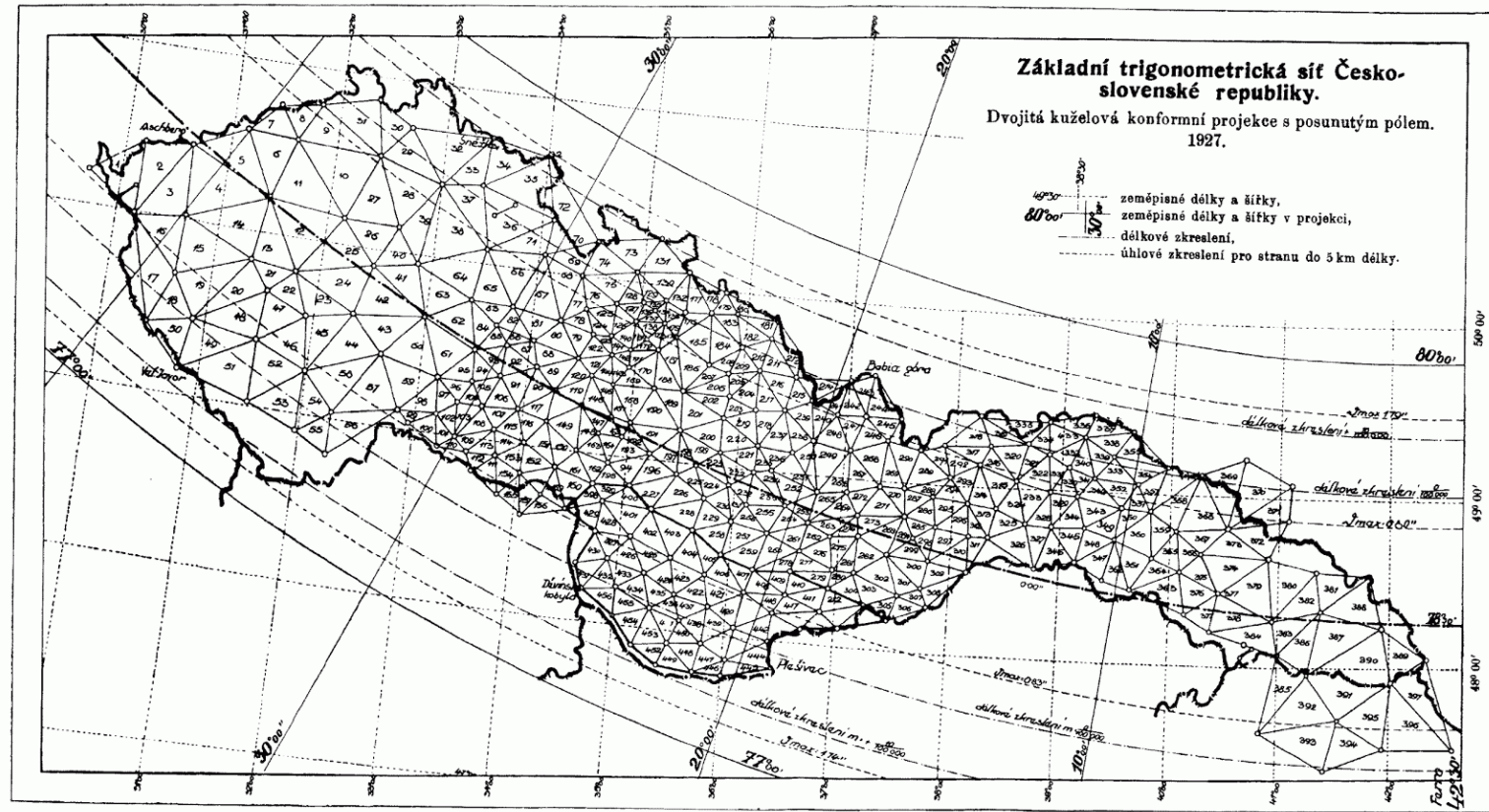
➤ Topografické práce (mapovanie):

- Mapová osnova - sieť bodov sa vyplňa obsahom (polohopis a výškopis)



➤ **Bodové pole: Štátna trigonometrická sieť (ŠTS) - trigonometrická sieť bodov I. - V. rádu + ostatné body ŠTS**

- sieť bodov stabilizovaných v teréne (X, Y) v S-JTSK



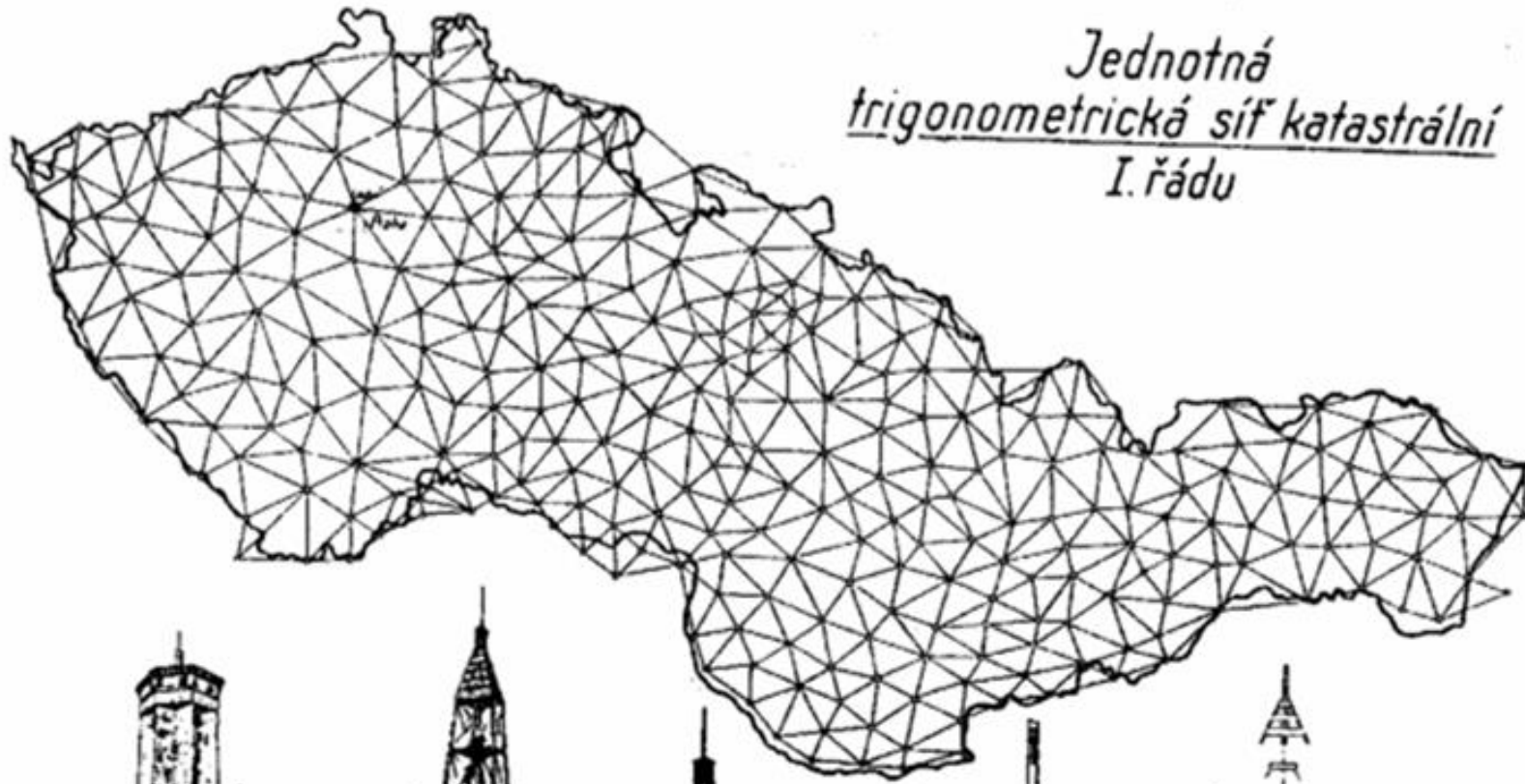
➤ Štátna trigonometrická sieť (ŠTS)

- Geodetické body ŠTS reprezentujú body, ktoré boli prevzaté z pôvodnej Československej trigonometrickej siete (ČSTS) a Československej astronomicko-geodetickej siete (ČSAGS) z územia Slovenska a majú určené polohové súradnice v realizácii súradnicového systému Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej (S-JTSK).

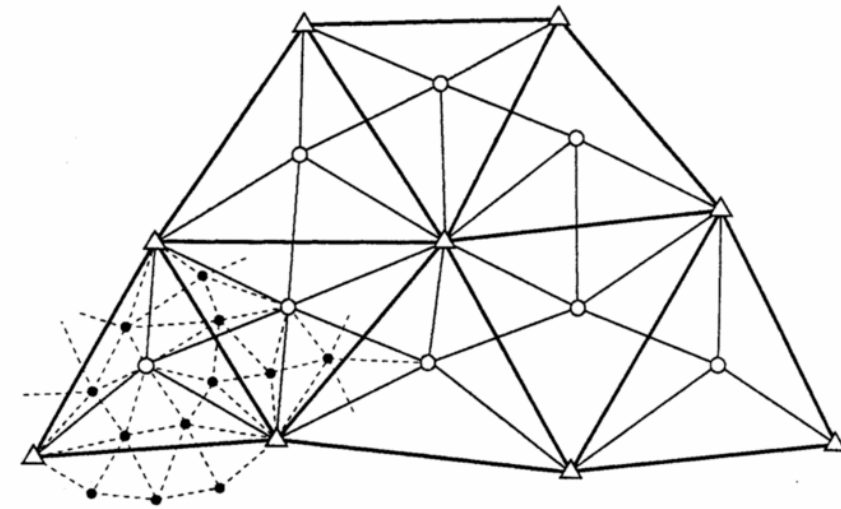
Body ŠTS delíme na:

- body I. rádu ŠTS (patria sem aj body bývalej ČSAGS)
 - body II. rádu ŠTS
 - body III. rádu ŠTS
 - body IV. rádu ŠTS
 - body V. rádu ŠTS
 - ostatné body ŠTS (Orientačné body - OB, Zaistovacie body – ZB, nové body nezaradené do I.-V. rádu ŠTS okrem pôvodných Zhustovacích bodov – ZhB, ktoré boli premenované a prešli v roku 1982 do PBPP (podrobné body polohového poľa) ako body 1. triedy presnosti)
- základné polohové bodové pole (ZBPP)***
- ostatné PBPP – body v 2. triede presnosti a nižšie
- podrobné polohové bodové pole (PBPP)***

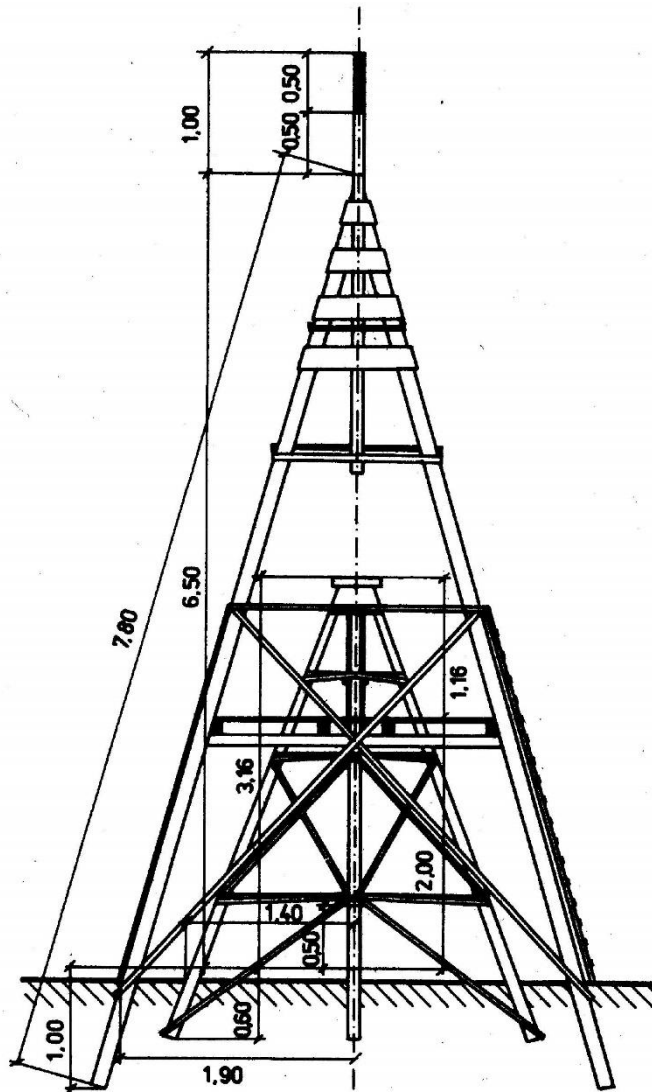
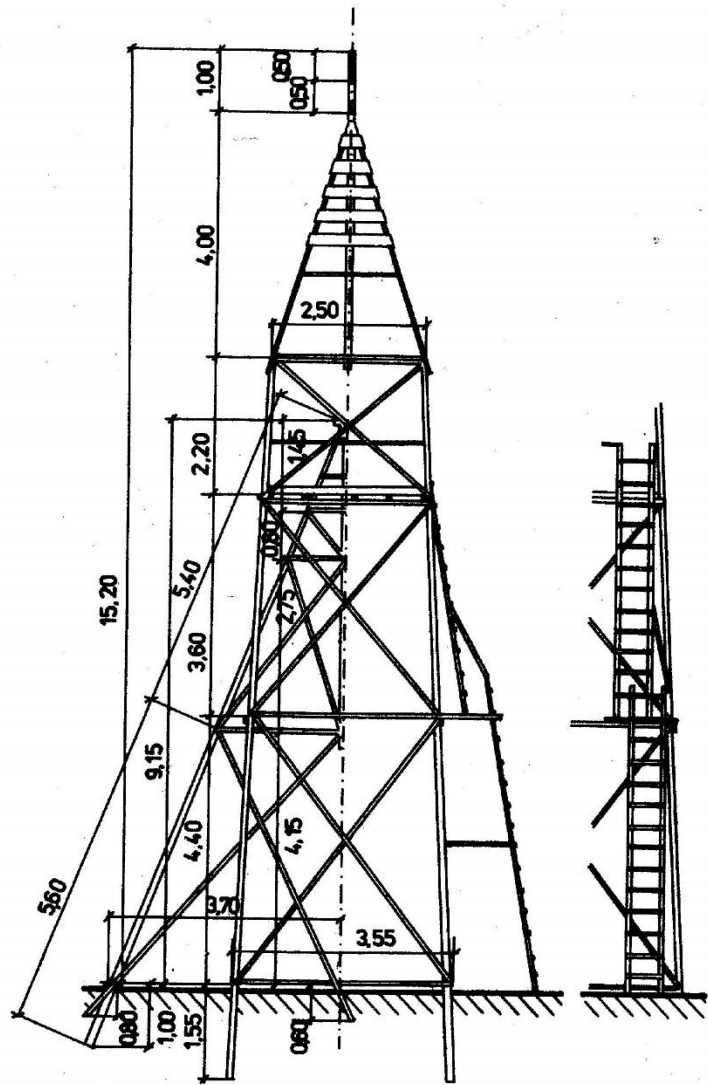
*Jednotná
trigonometrická síť katastrální
I. řádu*



Vytýčení a zajištění trigonometrických bodů katastrálního vyměřování



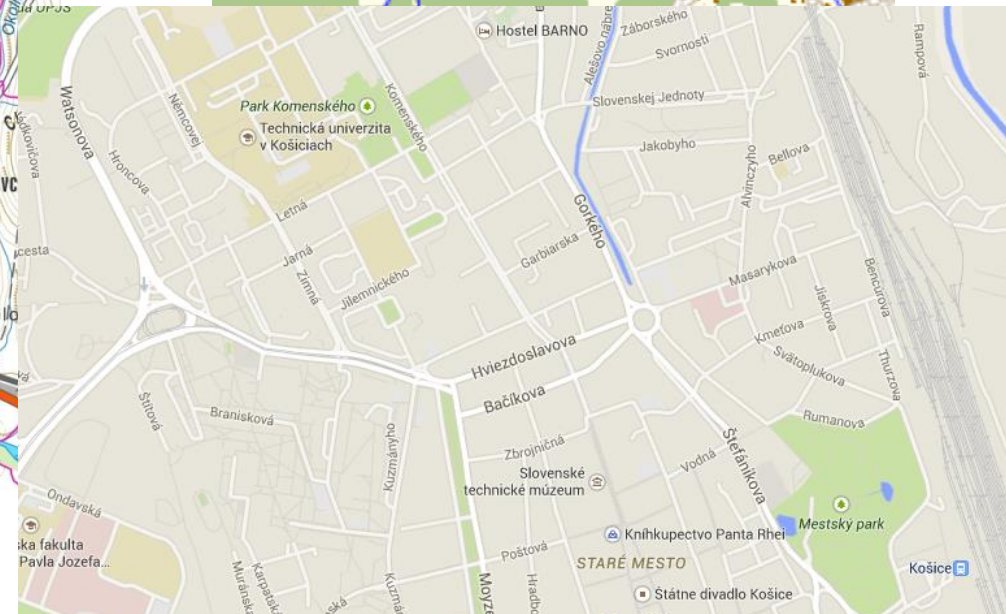
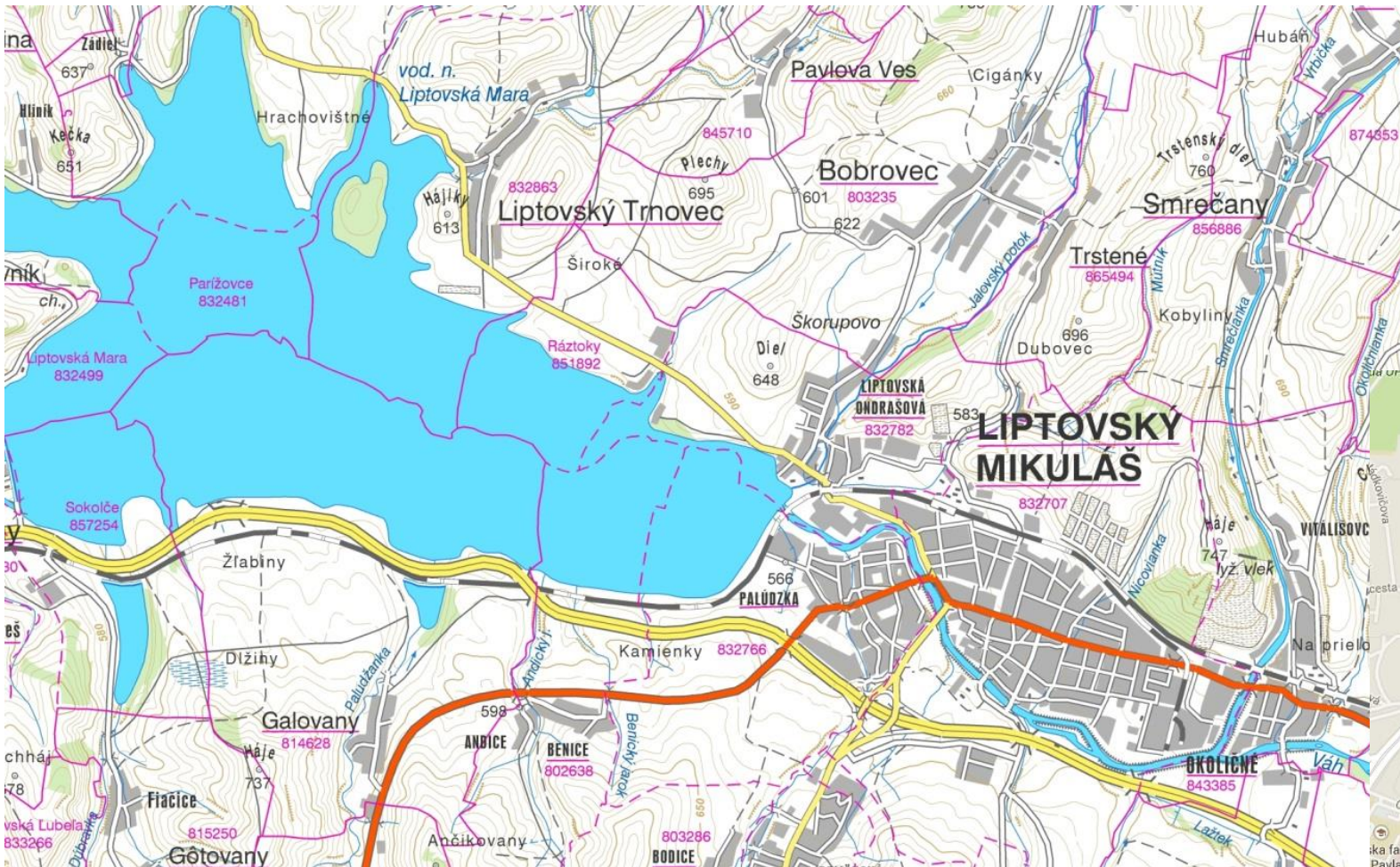
- △ ... body I. řádu
- ... body II. řádu
- ... body III. řádu



Terminologický slovník Úradu geodézia, kartografie a katastra SR (ÚGKK SR):

- **Polohopis:** číselné a (alebo) grafické vyjadrenie objektov a javov prešetrovania a merania na mape ukazujúce ich polohu, rozmer a tvar bez závislosti od georeliéfu
- *Polohopis nám umožňuje znázorniť objekty na mape (zemepisné názvoslovie, mestá, obce, vodné toky a plochy atď.).*
- *Polohopis je na mape vyjadrený dohodnutými značkami.*
- *Vysvetlivky k značkám sú v legende mapy.*

Polohopis na mapách



Polohopis na mapách

Mapové značky - 1

	Vrstevnice		Skalní sráz		Jezero		Louka
	Hlavní vrstevnice		Skála, skalka		Rybníček		Polootevřená plocha
	Pomocná vrstevnice		Kamenná jáma		Jáma s vodou		Les - snadný běh
	Srász		Jeskyně		Řeka		Les - pomalý běh
	Hrász		Kámen		Potok		Podrost
	Malá hrász		Velký kámen		Meliorační rýha		Hustník
	Rýha		Kamenitý povrch		Úzká bažinka		Výrazné rozhraní porostů
	Mělká, suchá rýha		Skupina kamenů		Nepřekonatelná bažina		Nevýrazné rozhraní porostů
	Kupa		Písčitý povrch		Bažina		Sad
	Kupka				Bažinka		Pole
	Prohlubeň				Studna		Výrazný strom
	Jáma				Pramen		Vegetační objekt
	Rozbitý povrch				Zvl. vodní objekt		Vývrát
	Plošina						Výrazný strom
	Malá prohlubeň						Vegetační objekt

Legenda

Cestné komunikácie

	D1	Diaľnica
	PD1	Diaľničný privádzač
	R1	Rýchlostná cesta
	PR1	Privádzač rýchlostnej cesty
	18	Cesta I. triedy
	526	Cesta II. triedy
	01175	Cesta III. triedy

Cestné objekty

	2	Most
	1	Podjazd
	==	Tunel
	X	Železničné precestie

SVM 50

	Štátna hranica
	Krajská hranica
	Okresná hranica

Uzlové body

	A8	Zložité križovatka CK x CK
	A7	Jednoduchá križovatka CK x CK
	B2	Hranica správy/Masťníctva/okresu/štátu
	A5	Začiatkový / koncový uzol
	24,0	DZ - kilometrovník
	44-24	Klad mapových listov
	Nitra	Sídlný útvar
	+	Železničná trať
	vod. n. Orava	Vodná plocha
	Dunaj	Vodný tok
		Porast

Použité turistické značky

1 : 50 000



	silnice I. triedy • Hauptstraße • main road		hranice okresů • Kreisgrenze • district border
	ostatní silnice • Nebenstraße • secondary road		muzeum • Museum • museum
	železnice, nádraží • Bahnhöfe, Bahnhof • railway, station		skála • Felsen • rock
	el. vedení • elektrische Leitung • electric line		rozhled • Höhenpunkt • view-point
	pomník, mohyla • Denkmal, Grabhügel • monument, tumulus		chráněné území • Naturschutzgebiet • Nature Reserve
	kříž nebo boží muka • Kreuz oder Bildstock • cross		zdravotní středisko, nemocnice • Poliklinik, Krankenhaus • medical centre, hospital
	kaple • Kapelle • chapel		informace • Reise- und Informationsbüro • tourist information
	kostel • Kirche • church		turistické značení • Markierungen • tourist marking
	tvrziště, hradiště • Wallanlage, Burgwall • site for fortress, settlement		turistické značení místní • örtliche Markierung • local marking
	zřícenina, zámek • Burgruine, Schloß • ruins of a castle, manor-house		

Polohopis na mapách

terénní tvary

	terasa
	nos
	údolíčko
	sráz (hliněný)
	lom
	násep, hráz
	rýha, zařez, rokle
	mělká rýha
	kupa
	malá kupka
	sedlo
	prohlubeň
	malá prohlubeň
	jáma
	rozbitý povrch
	mraveniště

skály a balvany

	skalní sráz, skála
	skalní věž
	jeskyně
	balvan
	pole balvanů
	shluk balvanů
	kamenitý povrch
	skalní plošina
	úzký průchod (skalní)

voda a bažiny

	jezero, rybník
	rybníček
	jáma s vodou
	potok, řeka
	malý vodní příkop
	úzká bažinka
	bažinka
	pevná půda (v bažině)
	studna
	pramen
	x vodní nádrž

porost

	otevřený prostor
	polootvřený prostor
	roh lesa
	světlinka
	hustník
	živý plot, úzký hustník
	rozhraní porostů
	skupina stromů
	o x výrazný strom
	o x vývrát

umělé objekty

	silnice, cesta
	pěšina, stezka
	průsek
	most
	el. vedení, vlek
	sloup vedení
	tunel
	kamenná zeď
	plot
	průchod (v plotu, zdi)
	budova
	zpevněný povrch
	zřícenina
	potrubní vedení
	♦ T věž, posed
	T posed na stromě
	o mezník
	↑ krmelec
	▲ plošina
	o x pomník, socha
	■ průchod budovou
	schody

zvláštní objekty

	x zvláštní objekt
	o zvláštní objekt

POLOHOPIS

na turistických mapách

Je znázorněn pomocí mapových značek a popisu

	hlavní silnice		kaple		les s průseky
	vedlejší silnice		kostel		významný strom
	hlavní cesta		hradiště		přírodní rezervace
	stezka, pěšina		tvrziště		přírodní zajímavost
	železnice se stanicí		• kulturně pozoruhodné místo		300 vrstevnice
	kabinová lanovka		↑ pomník		skalní útvar
	lyžařský vlek		M muzeum		▲ osamělá skála
	most		lidová architektura		lom
	P parkoviště		↑ rozhledna		• 654 kóta
	čerpací stanice		hotel		♦ místo rozhledu
	hrad		restaurace		vodní plocha
	zámek		ubytovna		bažina
	zřícenina		△ kempink		koupaliště
	::: zaniklé sídlo		☒ nemocnice		
	t kříž		☒ horská služba		

Terminologický slovník Úradu geodézia, kartografie a katastra SR (ÚGKK SR):

▪ **Výškopis:** číselné a (alebo) grafické vyjadrenie georeliéfu na mape

Pozn.: Výškopis predstavuje súbor vrstevníc, výškových bodov s ich výškovými kótami, výškopisných znakov, prípadne ďalších priestorovo pôsobiacich spôsobov zobrazenia georeliéfu.

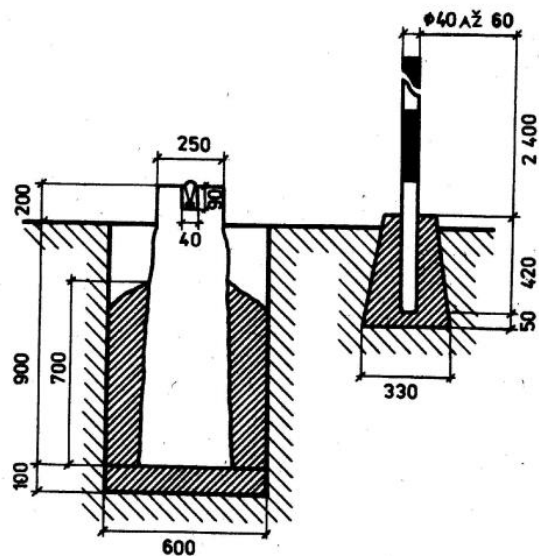
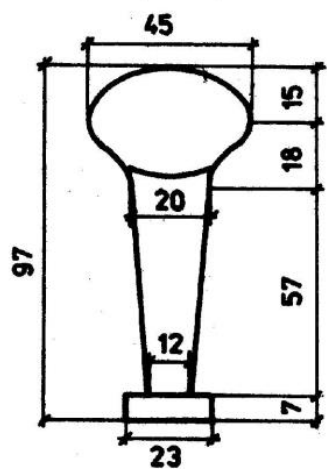
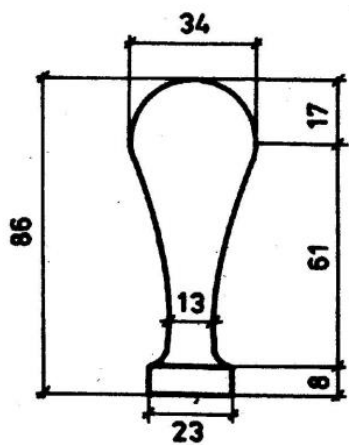
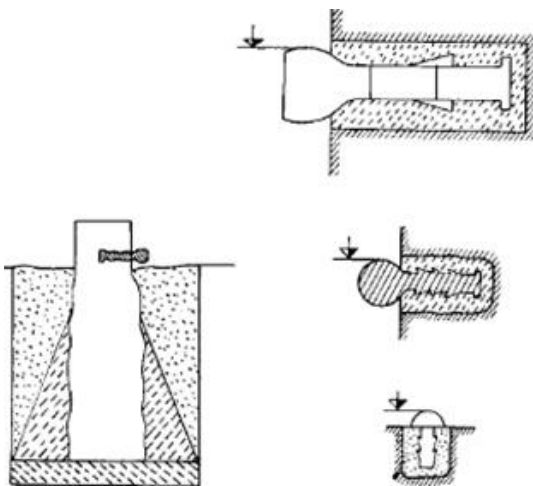
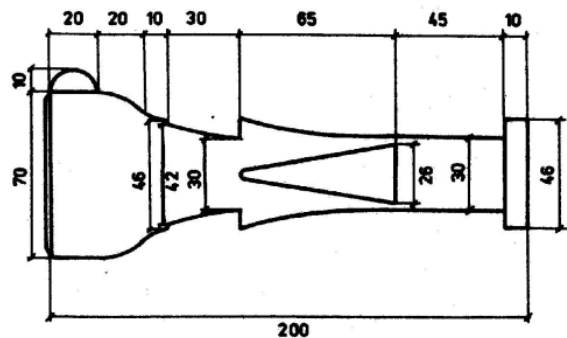
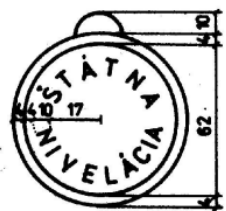
Terminologický slovník Úradu geodézia, kartografie a katastra SR (ÚGKK SR):

➤ Štátna nivelačná sieť (ŠNS)

- Geodetické body ŠNS reprezentujú body, ktoré majú určené presné normálne výšky podľa Molodenského v platnej realizácii **Baltského výškového systému po vyrovnaní (Bpv)**.
- Vybrané geodetické body ŠNS majú určené aj presné normálne výšky podľa Molodenského aj v platnej národnej realizácii Európskeho vertikálneho referenčného systému s charakteristikami presnosti.

Body ŠNS delíme na:

- **základné nivelačné body** - tvoria ju vybrané body ŠNS zvolené na chránenom a geologicky stálom území vybavené osobitným predpisom
- **body nivelačnej siete 1. rádu** - tvoria ju body nivelačných ťahov, ktoré sú zoskupené do nivelačných polygónov o priemernej dĺžke obvodov 280 km
- **body nivelačnej siete 2. rádu** - tvoria ju body nivelačných ťahov vložených do oblastí 1. rádu.



Základný výškový (nivelačný) bod - Strečno

Výškopis na mapách: nadmorská výška, kóta, vrstevnica, farebné znázornenie výškopisu

Kóta



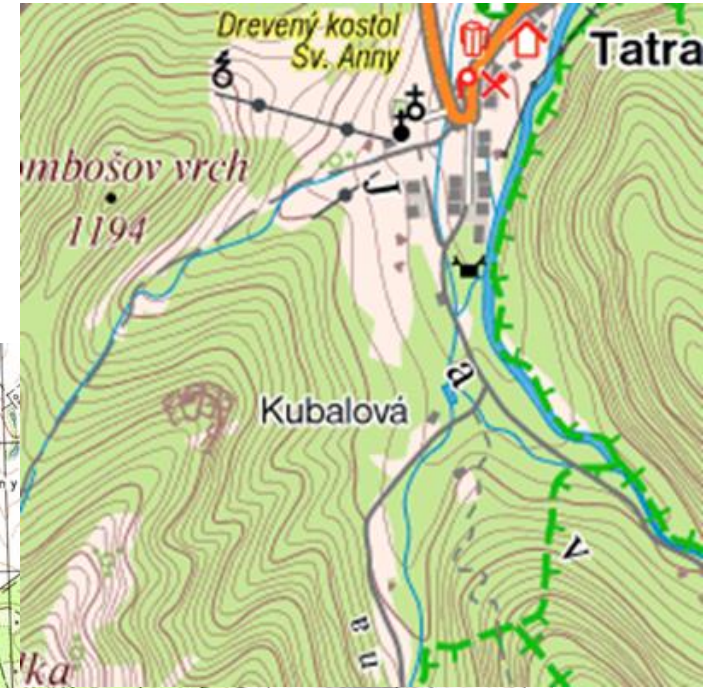
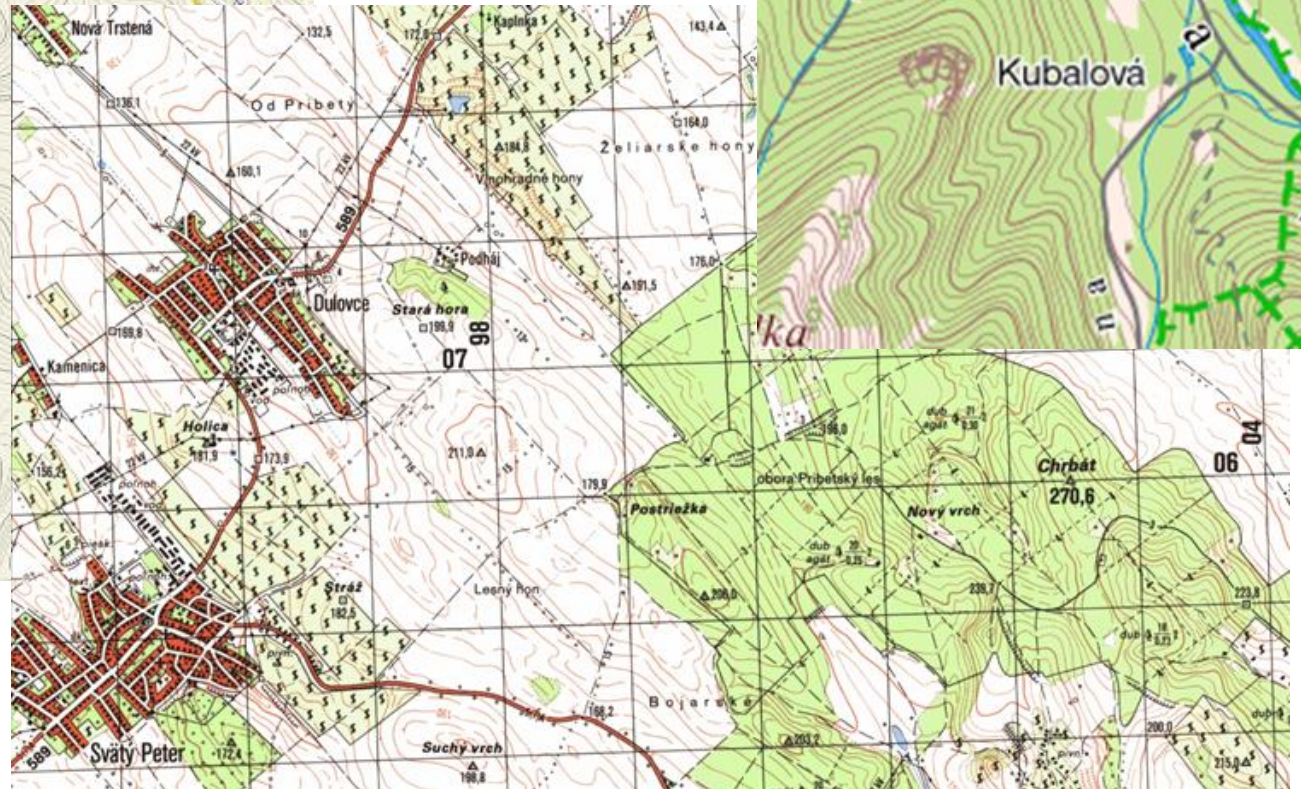
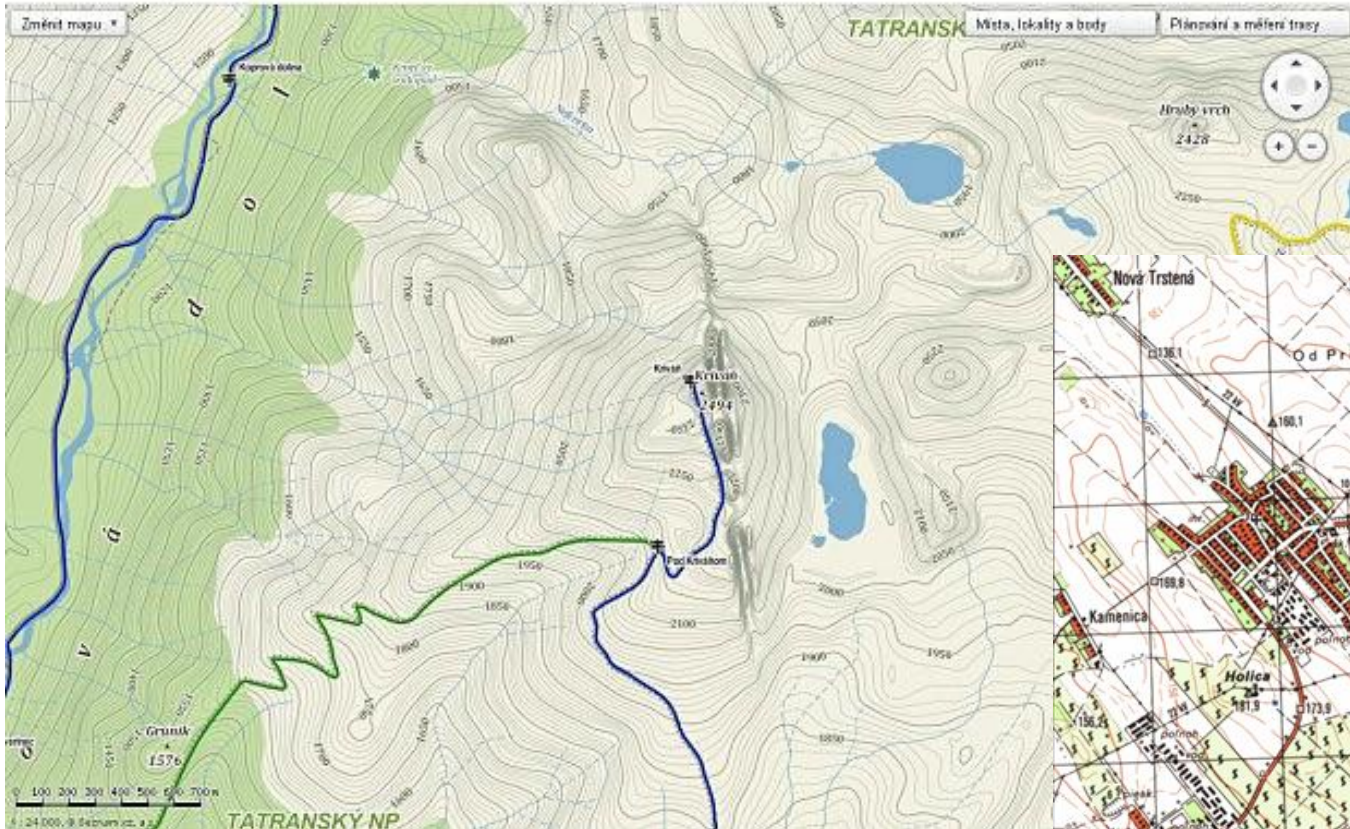
- Kóta je číselný údaj pripísaný k výškové značke
- Jedná sa o absolútnu nadmořskú výšku
- Příklad kóty je na obrázku



VÝŠKOPIS

- Základem pro určování výškopisu je NADMOŘSKÁ VÝŠKA
- Znázorňujeme pomocí:
 - a) Barev (čím vyšší tím tmavší)
 - b) Kóty (výškový bod označený tečkou s popisem)
 - c) Vrstevnice (čára spojující místa se stejnou výškou)





➤ **Súčasné moderné metódy priameho geodetického zberu priestorových (3D)* údajov o teréne**

- Metódy priameho zberu priestorových údajov (3D, t.j. poloha a výška) o teréne - georeliefe predstavujú významnú zložku získavania aktuálnych informácií o geometrických vlastnostiach zemského povrchu.

➤ **Medzi súčasné moderné metódy priameho zberu údajov o geometrických vlastnostiach povrchu terénu patria:**

- 1. geodetické metódy s digitálnym záznamom**
- 2. fotogrametrické metódy a metódy DPZ (diaľkový prieskum Zeme)**
- 3. laserové skenovanie (pozemné a letecké laserové skenovanie)**
- 4. satelitné (družicové) metódy (technológie)**



*Poznámka: Vzhľadom na skutočnosť, že v súčasnosti je metodika klasického, separátneho zberu polohových a výškových dát (uhly vodorovné a výškové, dĺžky, výšky, prevýšenia) je v súčasnosti substituovaná metodikou komplexného priestorového (3D) zberu dát z terénu, napr. totálnymi stanicami, v ďalšom postupe sa obmedzíme len na priestorových (3D) dát.

➤ Geodetické metódy s digitálnym záznamom (elektronické geodetické prístroje)

- **Moderné geodetické metódy** priameho merania priestorových údajov o teréne v súčasnej dobe reprezentuje hlavne **elektronická tachymetria**.
- **Elektronické tachymetre (totálne stanice TS*)** umožňujú priamy automatický záznam meraných **polárnych súradníc** alebo záznam **pravouhlých súradníc** vypočítaných priamo na magnetickú kartu alebo do pamäte aparatúry.
- Takto získané priestorové údaje o zemskom povrchu môžeme potom v laboratóriu priamo z exportovať do počítačového prostredia GIS, vytvoriť DTM a jednotlivé vrstvy spracovaných údajov potom zobrazíť vo forme kartografického výstupu v podobe mapy.
- Presnosť určenia priestorovej polohy bodu meraného je daná strednou chybou 1 cm.

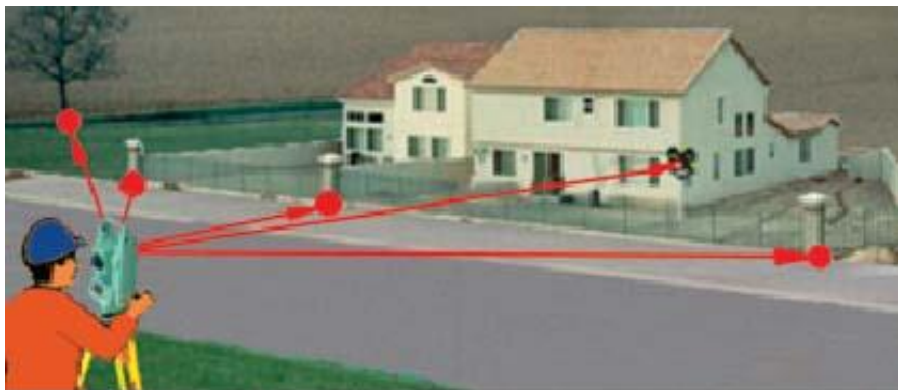


*Univerzálne elektronické meračské zariadenia, ktorým sa bežne v geodetickej praxi hovorí totálne stanice.

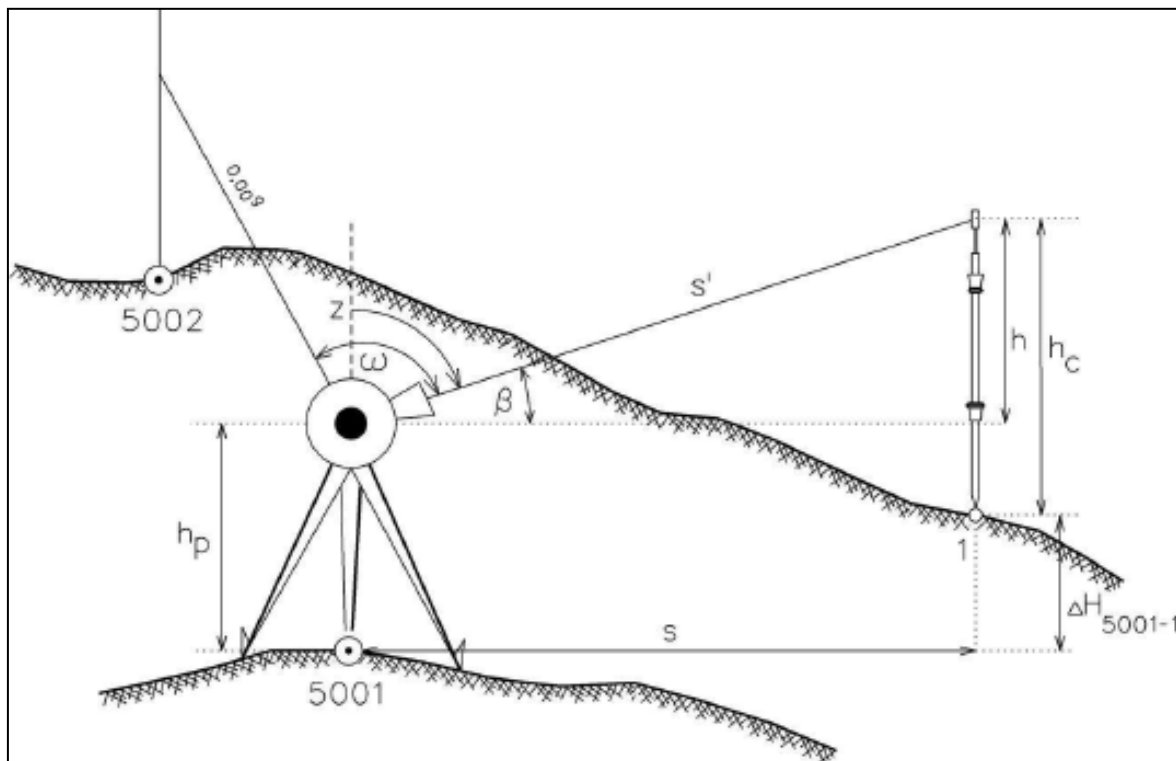
➤ **Totálna stanica (TS) integruje v sebe elektronický teodolit, diaľkomer a počítač**

- namerané údaje sa priamo prenášajú do laboratórneho počítača na ďalšie spracovanie až do formy mapy





- **Elektronický tachymeter (totálna stanica - TS)** - umožňuje automatické meranie **vodorovného smeru (uhla), zenitového uhla, šikmej a vodorovnej vzdialenosti** s vysokou presnosťou (niekoľko uhlových sekúnd a milimetrov).
- Zo zadaných priestorových súradníc stanoviska a meraného priestorového vektora možno pomocou meraných polárnych prvkov (uhly, dĺžky/vzdialenosti) vypočítať priestorové súradnice **x , y , z** , meraného podrobného bodu vo zvolenom súradnicovom systéme.



➤ Princíp (klasickej) tachymetrie:

Merané prvky:

- vodorovný smer (uhol)
- výškový/zenitový uhol (zenitová vzdialenosť)
- šikmá a vodorovná vzdialenosť
- prevýšenie
- 3D polohu treba následne vypočítať

➤ Elektronická tachymetria (pomocou elektronických TS):

- Zo zadaných a meraných prvkov získavame priamo v teréne priestorové súradnice x, y, z (Δh) meraného podrobného bodu vo zvolenom súradnicovom systéme.



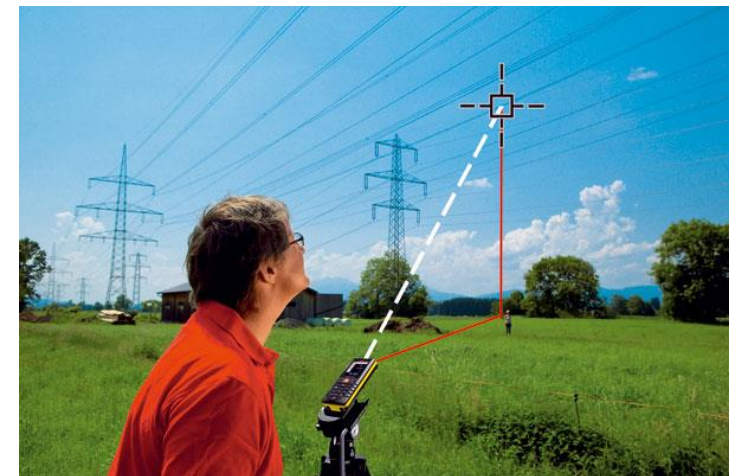
➤ Klasické geodetické metódy zberu dát:

- z meraných dát (uhly, dĺžky, prevýšenia) sa ich spracovaním vypočítajú polohové a výškové súradnice **(x , y , H)**
- **ortogonálne metódy** (priame meranie dĺžok napr. pásmom, vynášanie kolmíc optickými hranolmi,...)
- **polárne metódy** (meranie horizontálnych uhlov a dĺžok)
- **trigonometrické metódy** (meranie horizontálnych a vertikálnych uhlov a dĺžok)
- **polygonometrické metódy** (meranie horizontálnych uhlov a dĺžok)
- **nivelácia** (meranie prevýšení, výšok)



Poznámka - v súčasnosti s nástupom digitálneho zberu dát (elektronické teodolity - totálne stanice, laserové dĺžkomery, laserové skenery, ...) z geopriestoru upúšťa sa od klasických geodetických metód (meranie pásmami a optickými teodolitmi).

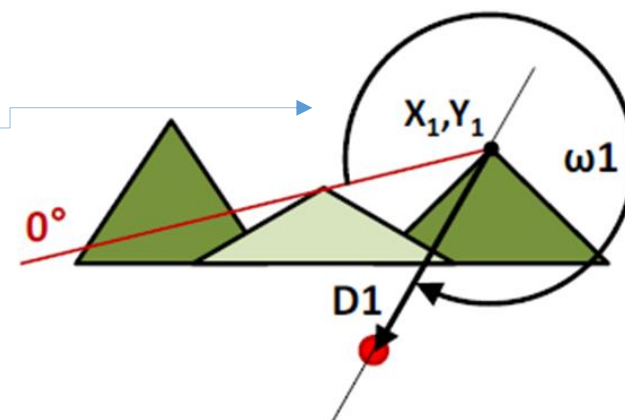
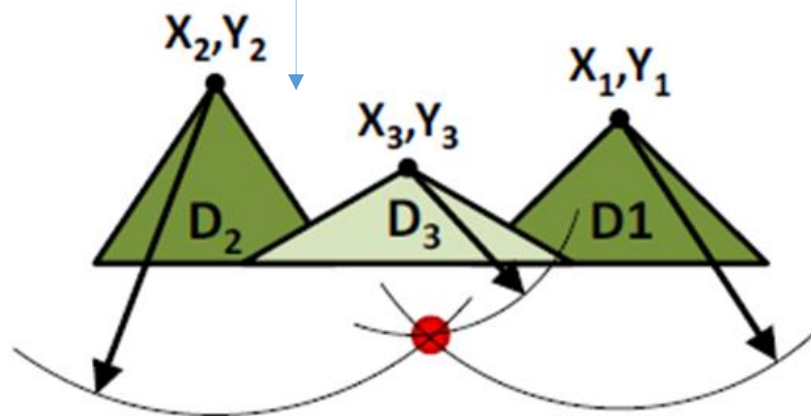
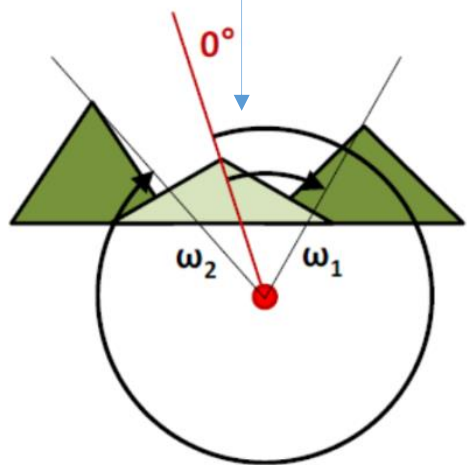
- **Meranie dĺžok:** mechanické pomôcky (pásno) - fyzické meranie, elektronické zariadenia (laserové) - vyžaduje sa priamy výhľad bez prekážok.



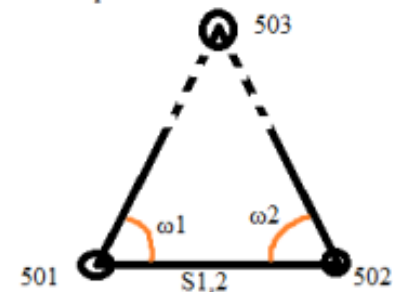
➤ Trigonometrické metódy - klasické staršie geodetické metódy určovania 2D polohy bodu (tzv. pretínania):

- metóda uhloerných meraní (optické/elektronické teodolity - TS)
- metóda diaľkomerných meraní (optické/elektronické diaľkomery - TS)
- kombinovaná metóda uhloerných a diaľkomerných meraní (TS)

Každá metóda lokalizácie nepriamymi meraniami vyžaduje orientačné body, ktorých polohu v danom súradnicovom systéme už poznáme.

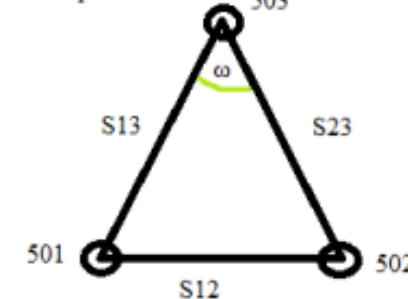


a) pretínanie napred z uhlov



Dané: 501,502 [X,Y]
 Merané: ω_1, ω_2
 Určiť: 503[X,Y]
 GP: veľkosť uhla ω_1, ω_2
 KP: základná stredná chyba meraného uhla ω

b) pretínanie napred z dĺžok



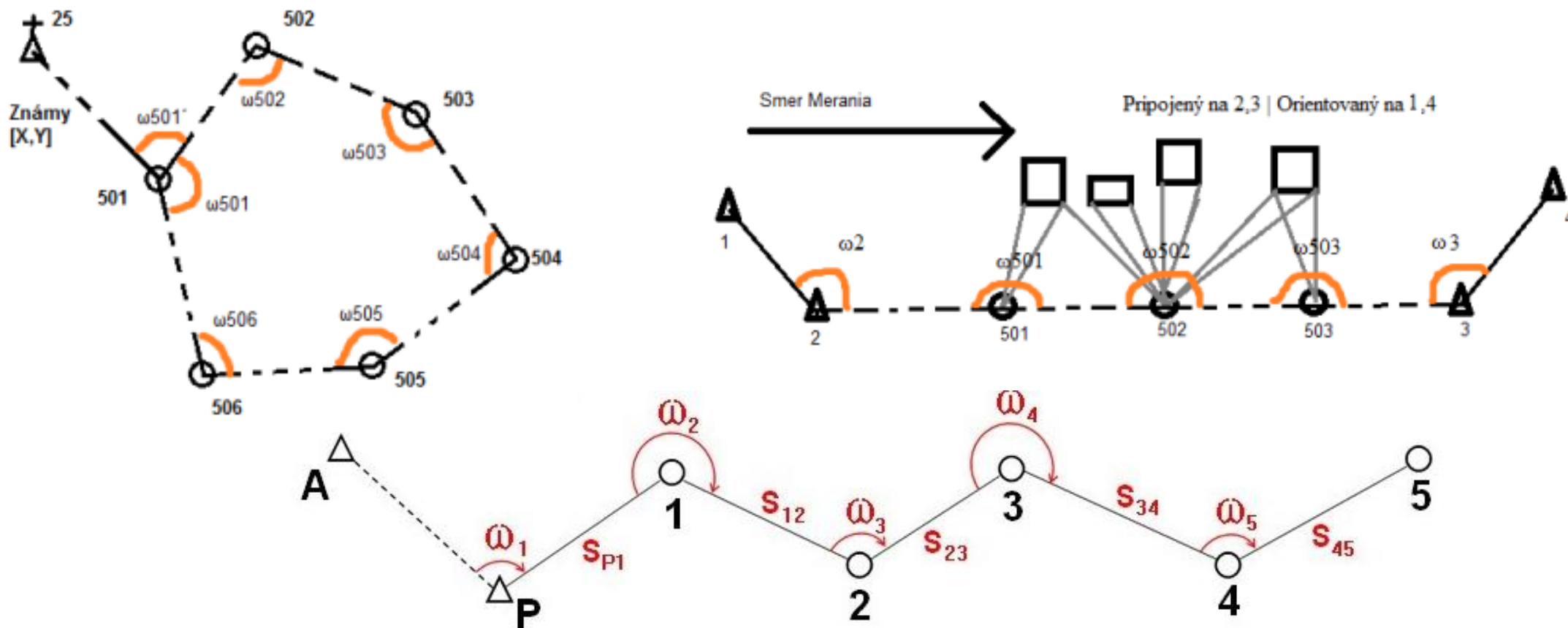
Dané: 501,502[X,Y]
 Merané: S1, S2
 Určiť: 503[X,Y]
 GP: ω - uhol na určovanom bode
 KP: základná stredná chyba meranej dĺžky

trigonometria → náuka o riešení matematických úloh o trojuholníkoch pomocou goniometrických funkcií

GP: geometrické parametre KP: Kritérium presnosti

➤ **Polygonometrické metódy** - klasické geodetické metódy určovania 2D polohy bodu (polygónový ťah):

- polygónový ťah - spojnica vrcholov priestorovej lomenej čiary
- polygónový ťah je zmeraný prostredníctvom meraných dĺžok a vodorovných vrcholových uhlov



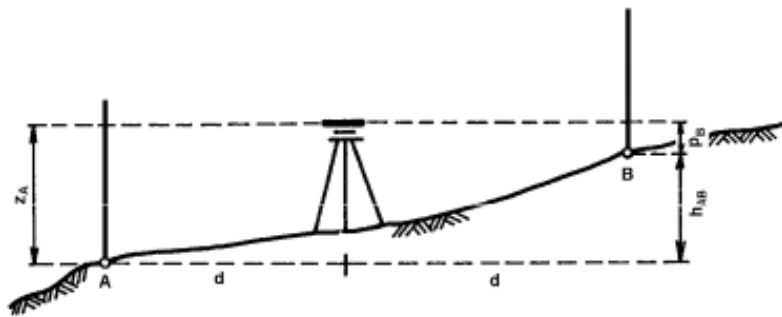
➤ **Nivelácia:** určovanie výšok bodov meraním prevýšení medzi susednými bodmi (terminolog. slovník ÚGKK SR)

Nivelácia:

- **optickými nivelačnými prístrojmi** (staršie nivelačné prístroje)
- **elektronickými (digitálnymi) a laserovými nivelačnými prístrojmi** (novšie moderné nivelačné prístroje)

NIVELÁCIA

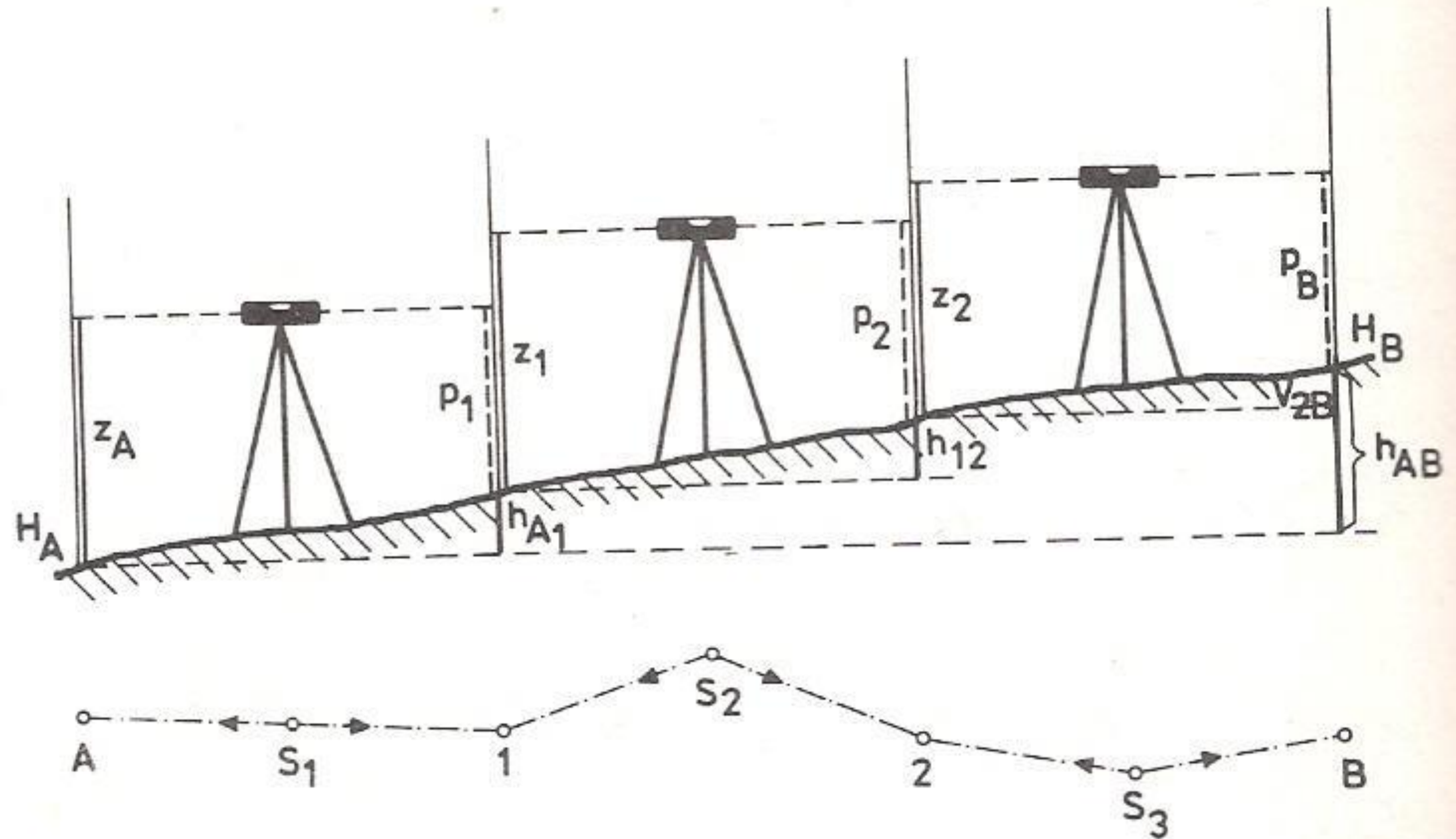
nivelačná zostava



$$h_{AB} = z_A - p_B$$

$$H_B = H_A + z_A - p_B = H_P - p_B$$

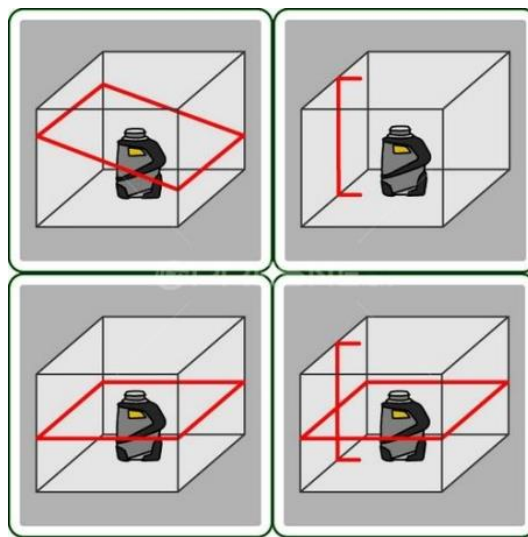
Princíp nivelácie: geometrická nivelácia zo stredy (pre klasickú niveláciu optickými nivelačnými prístrojmi aj pre novú modernú niveláciu digitálnymi a laserovými nivelačnými prístrojmi)



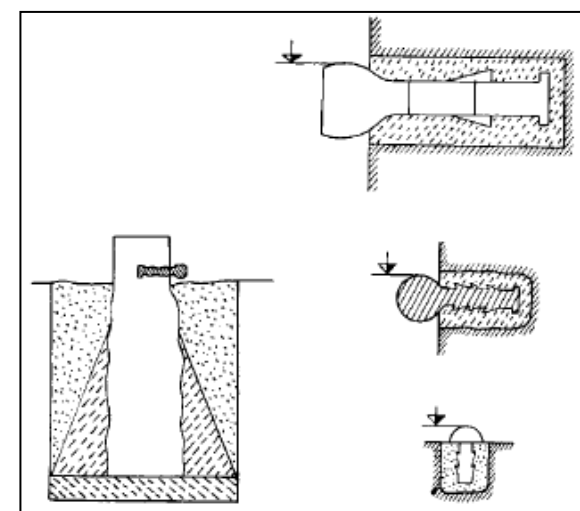
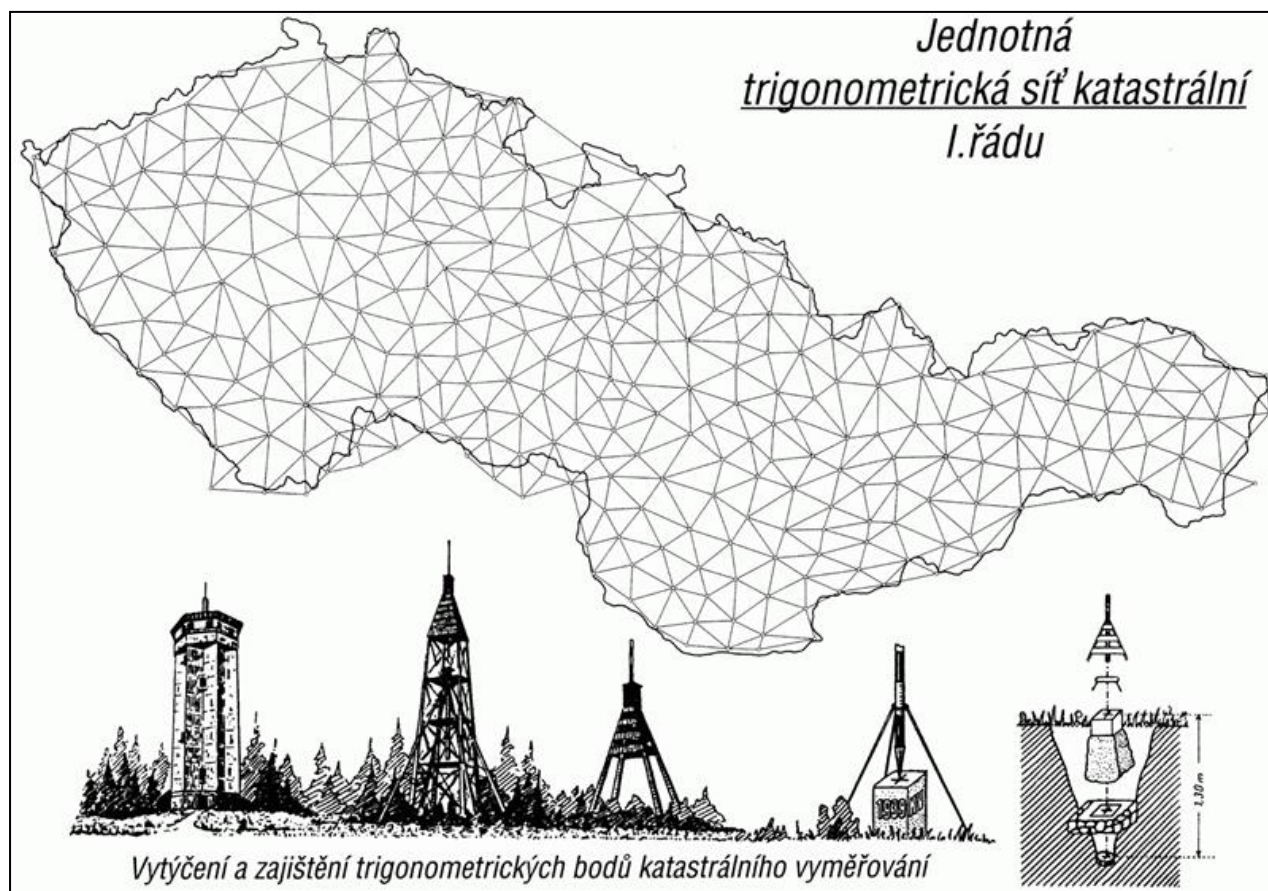
➤ **Digitálne nivelačné prístroje - súčasnosť**



➤ **Laserové nivelačné prístroje** - stavebné rotačné laserové zariadenia na vytyčovanie rovinných plôch



- **Geodetické metody (polohopis + výškopis)** - požiadavka na bodové pole Súradnicového systému
Jednotnej trigonometrickej siete katastrálnej (S-JTSK)



JTSK – trigonometrické body
ČSJNS – nivelačné body

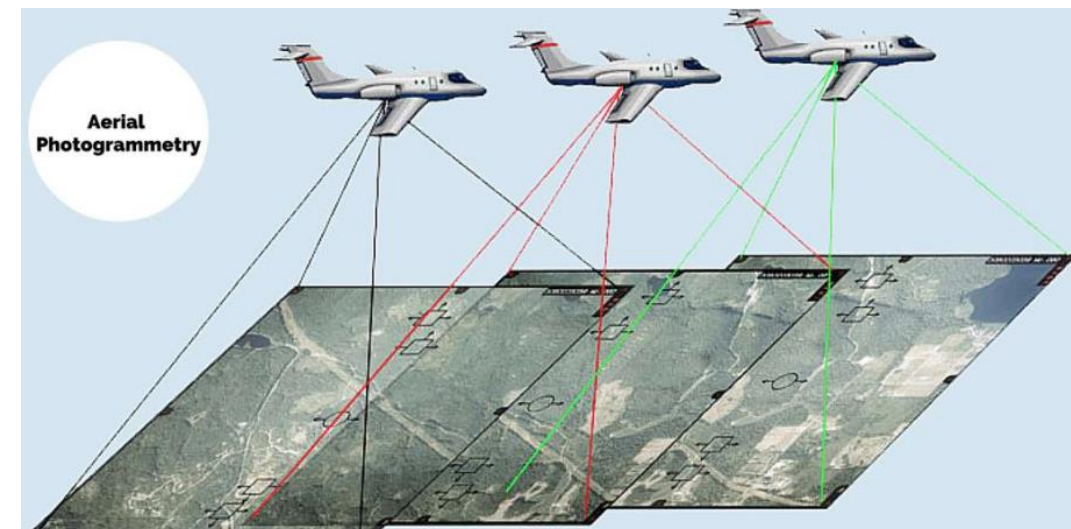


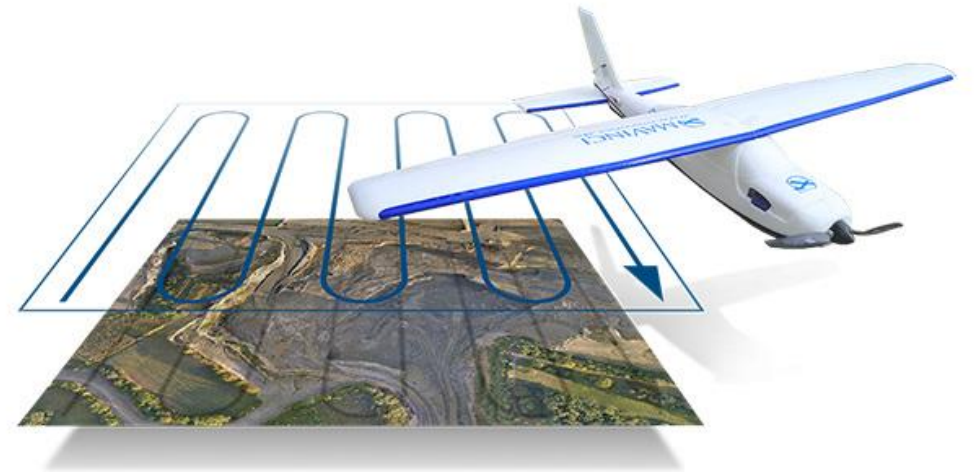
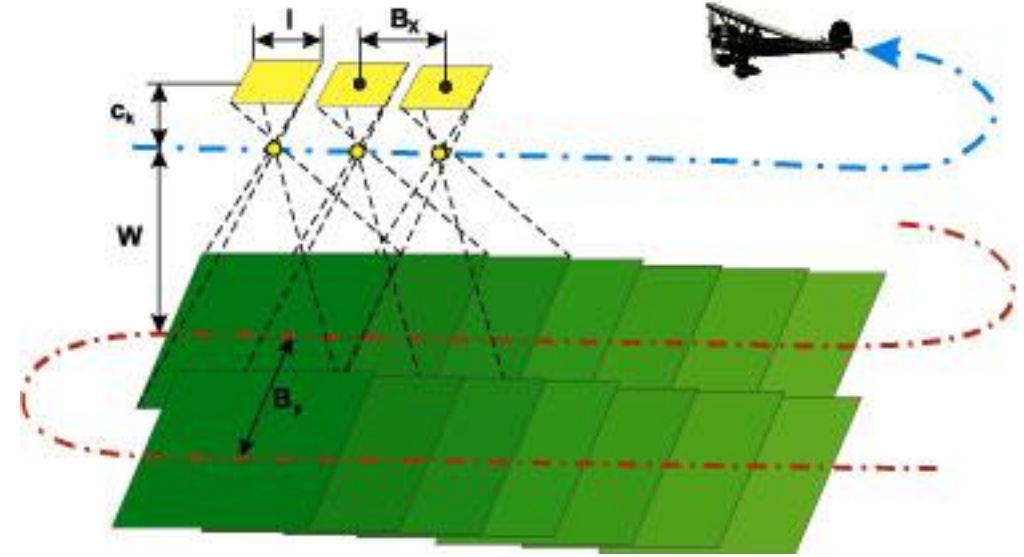
GEODETICKÉ ZÁKLADY – SIEŤ PEVNÝCH BODOV (X, Y, Z)

2. Fotogrametrické metódy a metódy DPZ (diaľkový prieskum Zeme)

- osobitná oblasť mapovania využíva **metódy diaľkového prieskumu Zeme (DPZ)** (letecké a satelitné nosiče)
- ide o bezkontaktné snímanie elektromagnetického žiarenia odrazeného od skúmaných objektov

- ✓ **Analógové systémy:** využívajú fotografie
- ✓ **Digitálne systémy:** skenovanie, digitálne záznamy





Letecká fotogrametria

➤ DPZ na báze fotografií - **fotogrametria**

- Pomocou zariadenia nazývaného **stereoploter** sa z párov prekrývajúcich sa fotografií mapuje reliéf (vrstevnice, kóty) a tiež poloha a výška objektov na povrchu.
- **Ortofotostánka** a **ortofotomapa** sú najčastejšie využívanými produktmi fotogrametrie pri mapovaní krajiny (využitie Zeme, krajinná pokrývka) v geografii. Pri ich využívaní sa často používa **geografický informačný systém (GIS)**.



Ortofotostánka

ORTOFOTOSNÍMKA



Digitálne ortofotosnímky - ukážky



Digitálne ortofotomapy - ukážky a aplikácie



Ortofotomapa mesta Košice

© GEODIS SLOVAKIA, s. r. o., 2009

➤ Fotogrametrické metódy

- **Fotogrametrické metódy** mapovania prešli za krátky čas prudkým vývojom z analógových metód mapovania cez analytické mapovacie systémy, až v súčasnej dobe vyústili do digitálnych mapovacích systémov.
- **Analógové fotogrametrické snímky** vyhotovené analógovými leteckými fotokamerami sú digitalizované na precíznych snímkových skeneroch s rozlíšením 7 - 15 mm.
- **Digitálne fotogrametrické metódy** umožňujú aj tvorbu digitálneho modelu terénu (DMT) a tvorbu ortofotomapy daného územia.
- Presnosť priestorovej polohy bodu určeného pomocou fotogrametrických metód: napr. pre snímkovú mierku 1:5 000 cca 0,05 m, pre snímkovú mierku 1:100 000 cca 1m až niekoľko m.



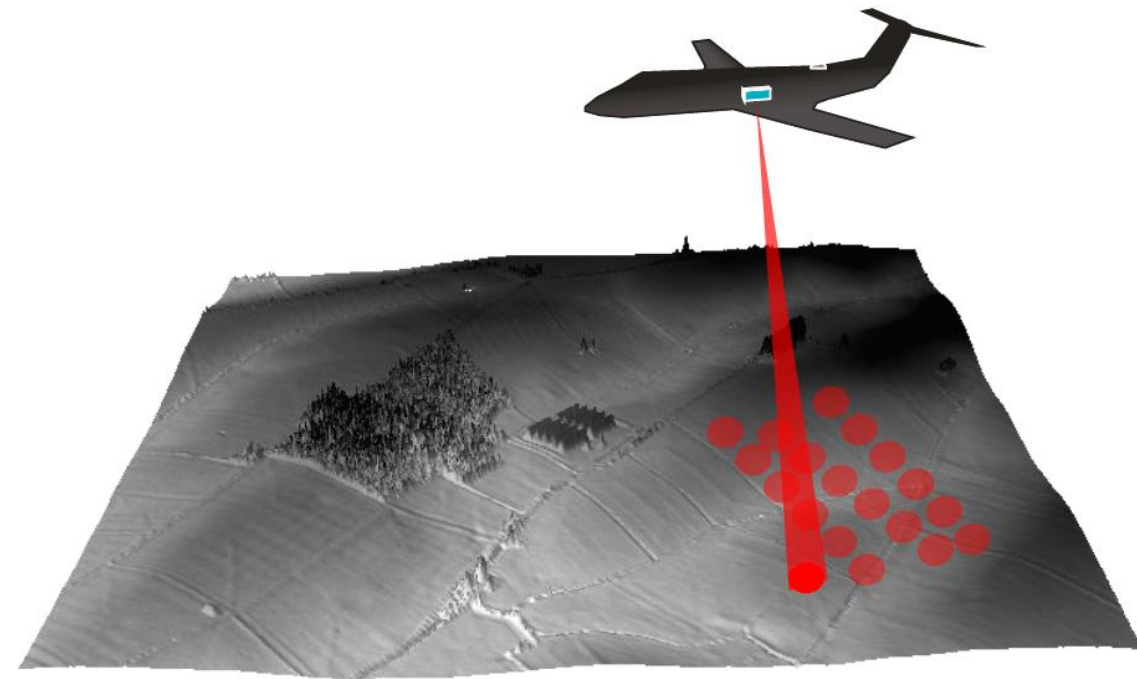
Ortofotomapa mesta Košice

➤ **Laserové skenovanie (pozemné a letecké laserové skenovanie)**

- **Laserové skenovanie:** rýchla, presná a detailná technológia pre zber polohovo lokalizovaných informácií

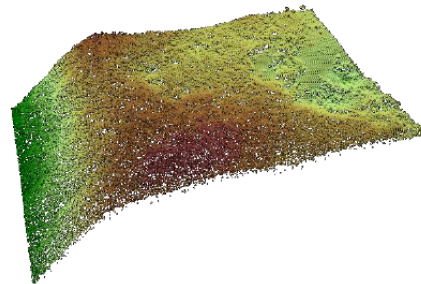
• *LIDAR*, využíva **krátkovlnné žiarenie svetla** (0,6 - 10 mm) s vysokou koherenciou (rovnobežný zväzok lúčov) typu LASER zaznamenáva intenzitu odrazenej časti žiarenia od zemského povrchu;

Laserová altimetria (LIDAR)

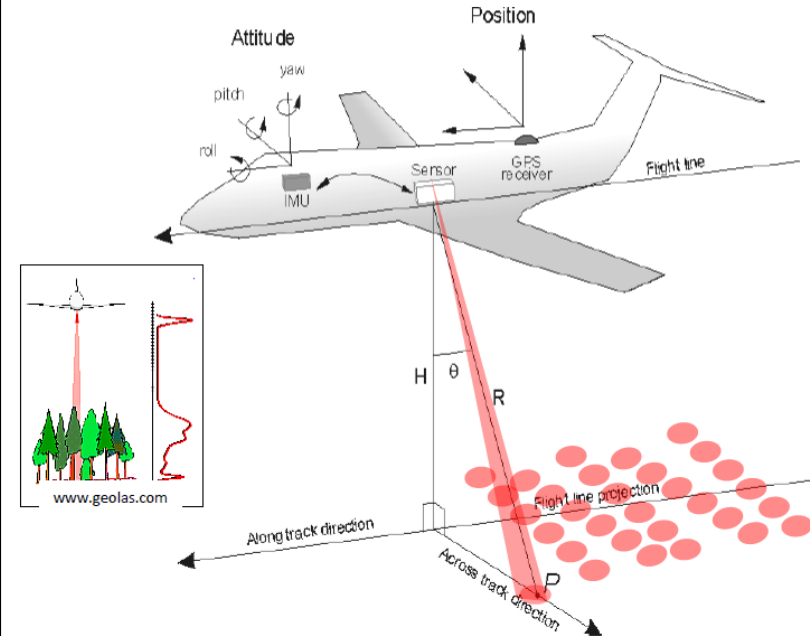


Technológia LiDAR

- najmodernejšia metóda diaľkového prieskumu Zeme (DPZ)
- rozmach v posledných 20 rokoch
- vysoko efektívna (presnosť, rýchlosť a hustota zberu údajov)
- na základe snímania povrchu laserovým lúčom (laser scanning)
- LADAR (LAsER Detection And Ranging)
- LIDAR (Light Detection And Ranging)



Geometria snímania



Li et al. (2005): Digital Terrain Modeling, Principles and Methodology

Pulzný laser

$$R = c \cdot \frac{t}{2} \quad \Delta R = c \cdot \frac{\Delta t}{2}$$

CW laser

$$R = \frac{c \cdot \phi}{4\pi \cdot f} \quad \Delta R = \frac{c \cdot \Delta \phi}{4\pi \cdot f}$$

ΔR - rozlíšenie v smere lúča

t - čas od vyslania po prijatie pulzu

Δt - dĺžka pulzu

c - rýchlosť svetla

- fáza

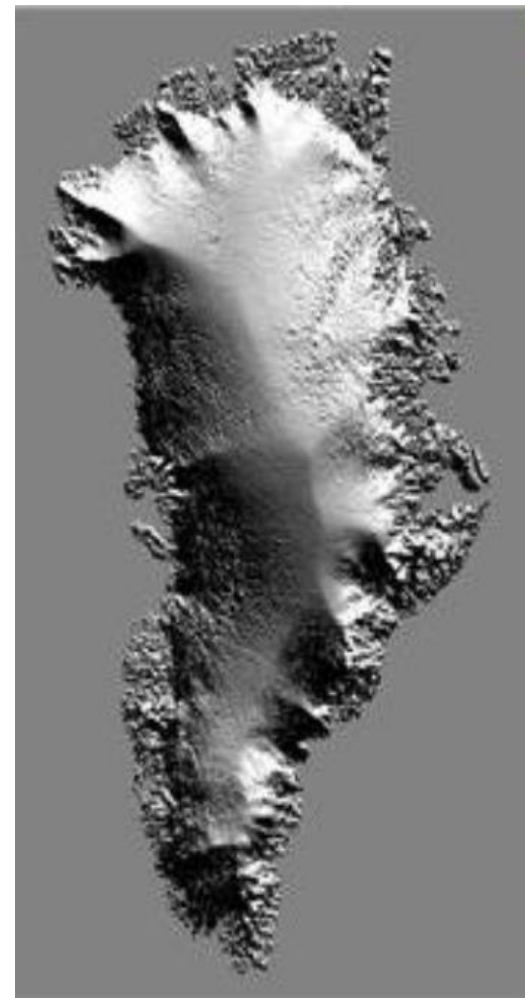
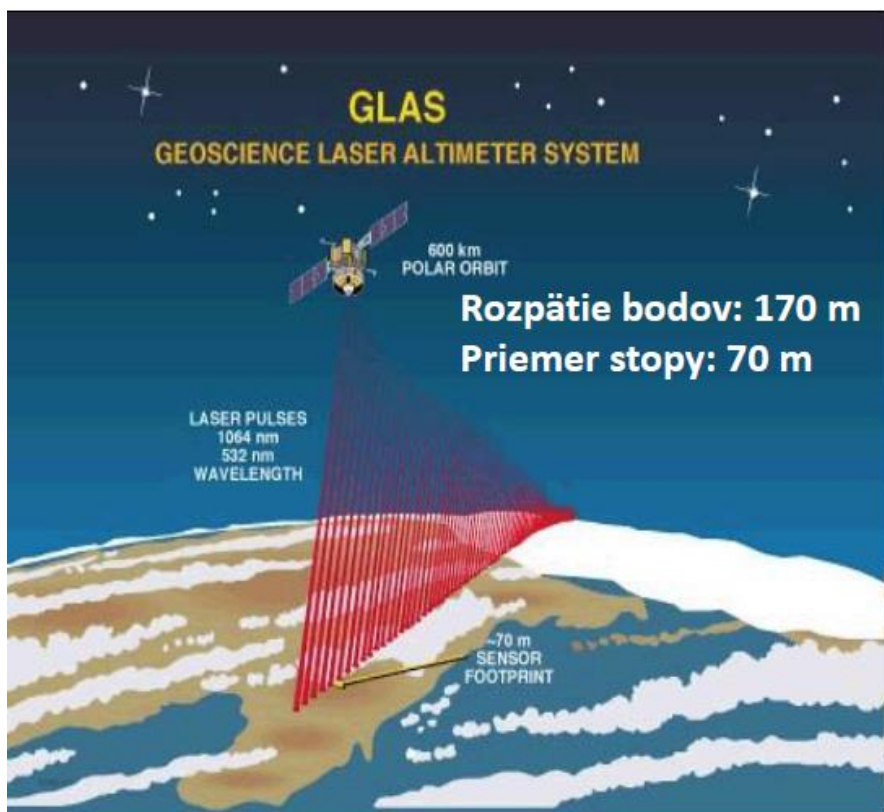
ϕ - fázový rozdiel

$\Delta \phi$ - frekvencia

Družicový LiDAR

Nosič: Ice, Cloud, and land Elevation Satellite (ICESat)

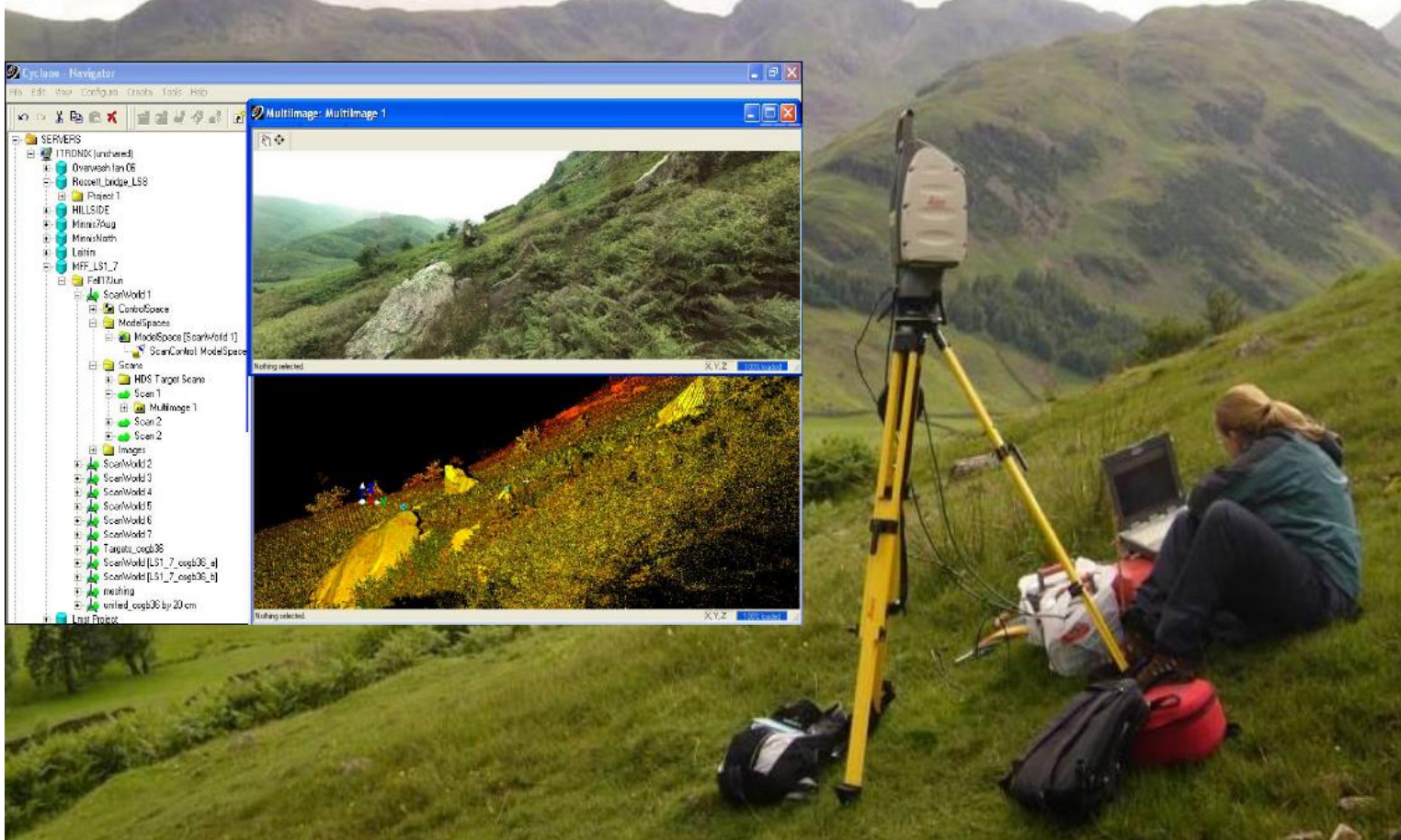
Lidarový senzor - Geoscience Laser Altimeter System (GLAS)



DMR Grónska z GLAS údajov

<http://nsidc.org/daac/projects/lidar/glas.html>

Pozemné laserové skenovanie



➤ Technológia 3D laserového skenovania:

- meranie priestorovej polohy bodov
- body sú usporiadané v tzv. "mračne,, bodov
- princíp bezkontaktného laserového merania
- súradnice počítané polárnou metódou
- vzdialenosti počítané z tranzitného času

Výhody technológie 3D skenovania:

- presné zameranie skutočného stavu
- rýchle získanie veľkého objemu dát
- získanie ťažko dostupných dát
- skrátenie práce v teréne s väčšou bezpečnosťou
- získavanie podkladov pre 3D simulácie
- virtuálna realita s geodetickou presnosťou
- umožňuje analýzy priestorových vzťahov 3D objektov
- model umožňuje meranie, úpravy, vizualizáciu a ďalšie operácie

4. Satelitné (družicové) technológie

➤ **GNSS – Globálne navigačné satelitné systémy** - umožňujú určenie 3D polohy bodov/objektov v teréne

▪ Éra **GNSS** začala niekedy začiatkom 70-tych rokov 20. stor. budovaním prvých globálnych navigačných družicových (satelitných) systémov:

1. **NAVSTAR GPS*** (USA) 1973

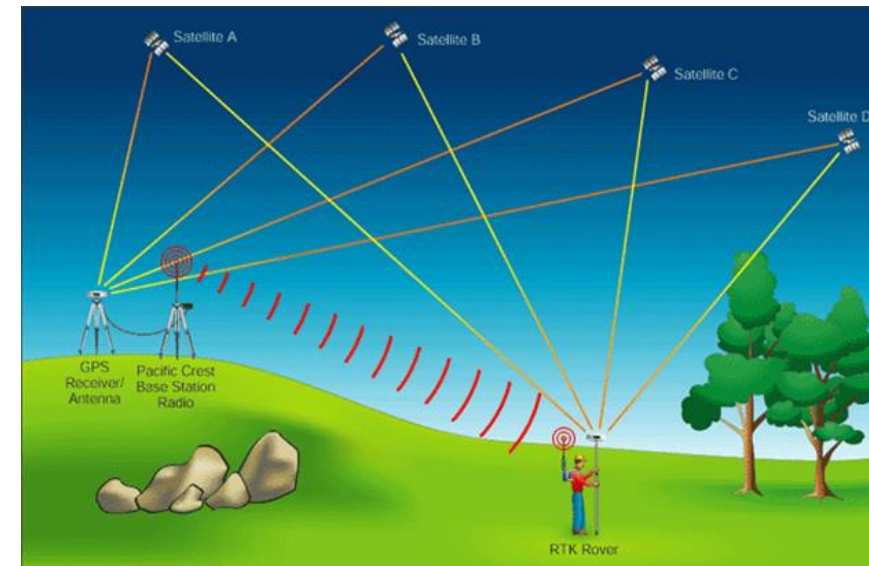
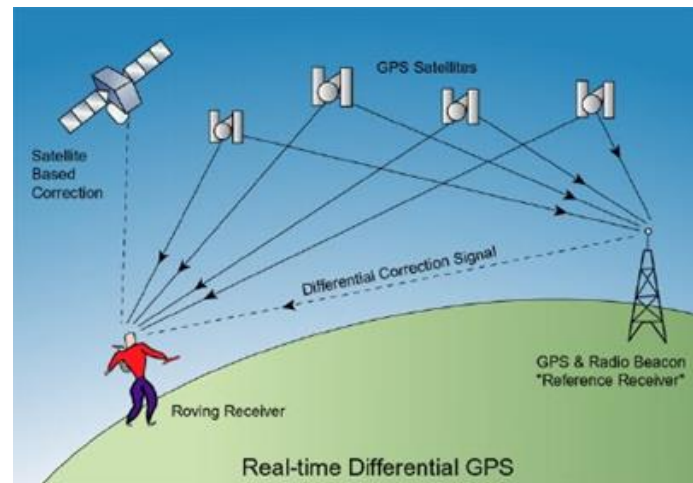
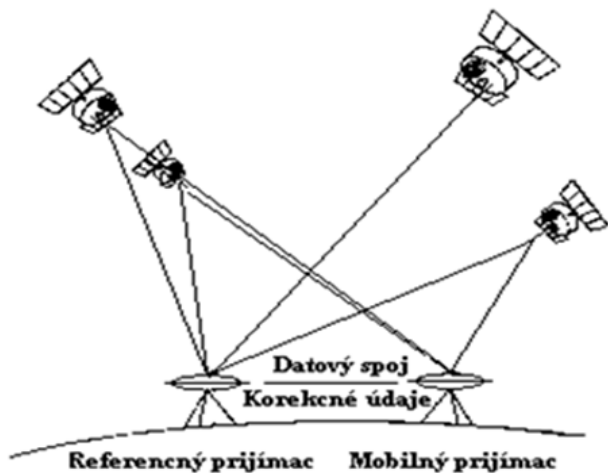
2. **GLONASS**** (ZSSR dnes RF) 1976

▪ Na prelome tisícročia bolo začaté budovanie ďalších dvoch systémov:

3. **Compass** (Čína) 2000 / predtým **BeiDou** (Čína) 1997

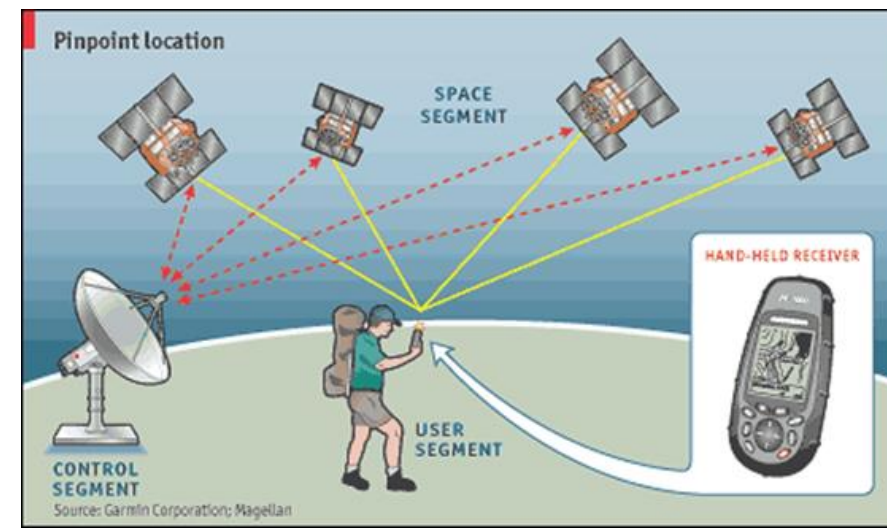
4. **Galileo** (EÚ) 2001



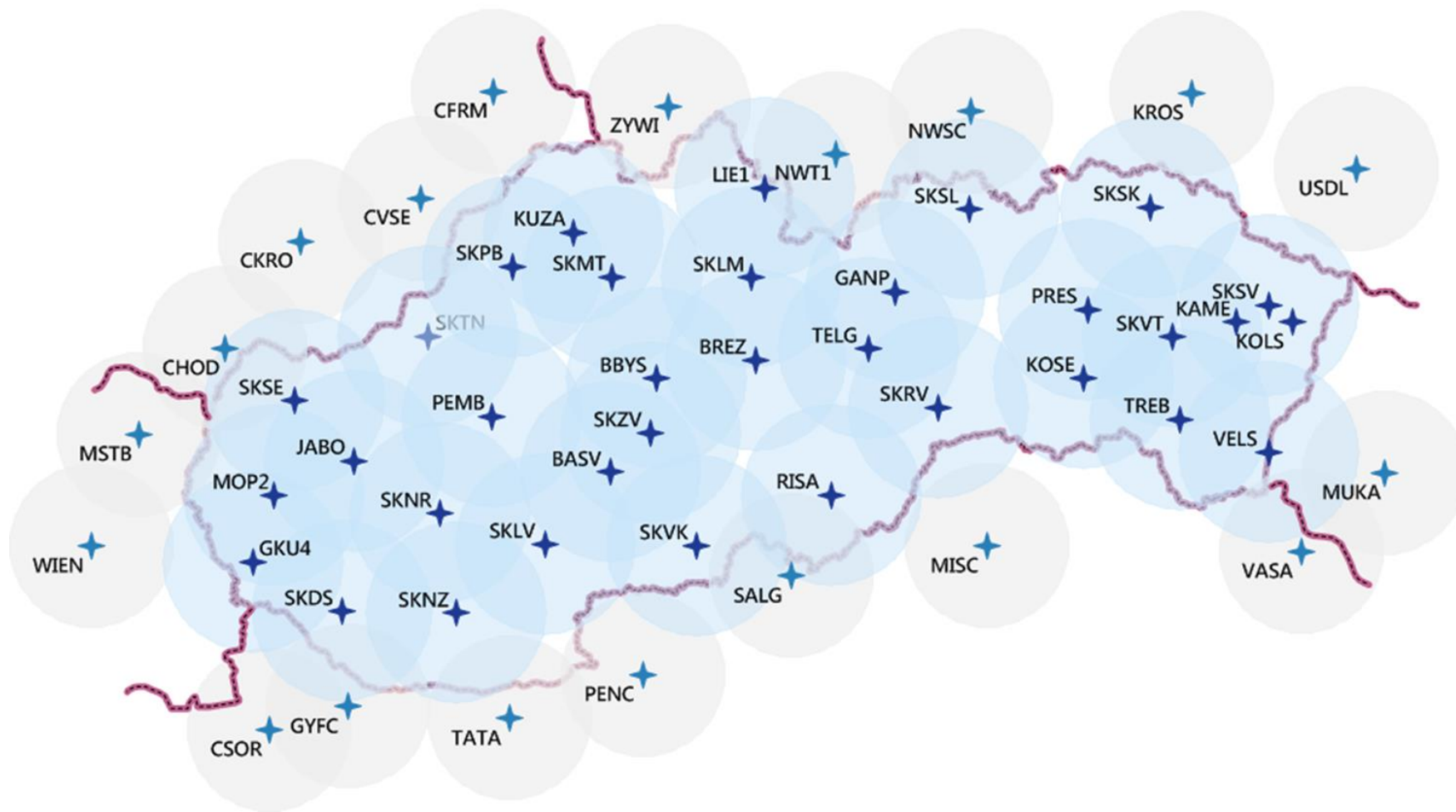


SKPOS (Slovenská priestorová observačná služba)

- Slovenská priestorová observačná služba skr. **SKPOS** je služba využívajúca globálne navigačné satelitné (družicové) systémy (GNSS) na presné priestorové určenie polohy objektov v reálnom čase.
- **33 permanentných staníc** - všetky stanice vybavené anténami a prijímačmi GNSS firmy TRIMBLE + signály zo **17 staníc z okolitých štátov v blízkosti hraníc s SK**: ČR (4), Poľsko (4), Ukrajina (1), Maďarsko (7), Rakúsko (1) možnosť získania signálu GNSS až z 50 staníc (**SKPOS** + okolité prihraničné štáty).
- **SKPOS** služby on-line: <http://monitoringskpos.gku.sk/help.php?lang=sk>
- Všetky stanice prijímajú GPS+GLONASS signály v rámci GNSS.



Referenčné stanice **SKPOS**[®]



Stanice **SKPOS**



Ďakujem za pozornosť!

Univerzita Pavla Jozefa Šafárika v Košiciach
Ústav geografie
Jesenná 5, Košice, Slovakia
<http://www.uge.science.upjs.sk>
jaroslav.hofierka@upjs.sk