

# URČOVANIE GEOGRAFICKEJ POLOHY POMOCOU GPS 1

<i>Tematický celok / Téma</i>	<i>stupeň školy / Odporúčaný ročník / rozsah</i>
Oblasť (podľa iŠVP): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reprezentácie a nástroje - informácie</li> <li>• Informačná spoločnosť – digitálne technológie v spoločnosti</li> <li>• Softvér a hardvér - počítač a prídavné zariadenia</li> <li>• Softvér a hardvér - práca v operačnom systéme</li> </ul>	ISCED 2 / 7. - 8. ročník/1 vyučovací hodina
<b>Požiadavky na vstupné vedomosti a zručnosti</b>	
Žiak: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Práca s webovým prehliadačom.</li> <li>• Vyhľadávanie konkrétneho miesta na Zemi <b>cez jeho názov</b> v digitálnej mape.</li> <li>• Približovanie a vzdďľovanie pohľadu v digitálnych mapách.</li> <li>• Zobrazovať základné nastavenia mobilného zariadenia (tabletu, smartfónu).</li> <li>• Používať mobilnú aplikáciu.</li> </ul>	
<b>Ciele</b>	
<b>Žiakom osvojované vedomosti a zručnosti</b>	<b>Žiakom rozvíjané spôsobilosti</b>
<b>Reprezentácie a nástroje - informácie</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• voliť vhodnú reprezentáciu reálnej informácie,</li> <li>• zakódovať informáciu do konkrétnej reprezentácie.</li> </ul> <b>Informačná spoločnosť – digitálne technológie v spoločnosti</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• diskutovať o vzťahu digitálnych technológií k povolaniam a v spoločnosti.</li> </ul> <b>Softvér a hardvér - počítač a prídavné zariadenia,</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• skúmať nové možnosti použitia konkrétneho hardvéru (tabletu, smartfónu),</li> </ul> <b>Softvér a hardvér - práca v operačnom systéme</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• skúmať nové možnosti operačného systému (Android).</li> </ul> <b>Spracovanie dát reprezentovaných cez súradnice GPS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• chápať význam geolokácie v bežnom živote,</li> <li>• čítať informácie zakódované v geografických súradniciach,</li> <li>• vkladať geolokačné dáta do online mapy,</li> </ul>	<b>Informatické myslenie:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• (LOG4) vyvodzovať (logicky zdôvodňovať) závery z pozorovaní a experimentov (na základe GPS súradníc odhadnúť polohu miesta na zemi)</li> <li>• (ABS2) abstrahovať pojmy, postupy, vzťahy (princíp fungovania GPS s využitím trilaterácie)</li> </ul>



- vedieť určiť polohu na Zemi pomocou geografických súradníc na on-line mape,
- čítať geolokačné dáta z on-line mapy,
- simulovať činnosť satelitov na digitálnej mape

### **Riešený didaktický problém**

Vo vyučovaní informatiky sa dominantne venujeme „tradičným údajom“ ako kancelárskym dokumentom, obrázkom, zvukom, videom apod. Moderný svet však vo veľkej miere využíva geolokačné dáta, na základe ktorých vieme lokalizovať polohu rôznych typov prístrojov. V metodike riešime problém, ako žiakom priblížiť fungovanie systému GPS. Využívanie geolokačných dát nám môže otvoriť možnosti k bádaniu s novým typom informácií. Metodika dopĺňa prácu s internetom, jeho využitie v praxi a využitie digitálnych technológií v bežnom živote dospelých i detí.

### **Dominantné vyučovacie metódy a formy**

- Bádateľská metóda 5E,
- ďalšie konkrétne metódy a formy.

### **Príprava učiteľa a pomôcky**

Softvérové vybavenie:

- funkčné internetové pripojenie,
- webový prehliadač
- Android aplikácie: GPS Satellites Viewer,

Pomôcky:

- pracovný list pre žiaka: I\_ZS\_39\_GPS\_PL
- pracovný list pre učiteľa: I\_ZS\_39\_GPS\_PL\_riešenie
- návod na simuláciu trilaterácie vo webovom prostredí:  
I\_ZS\_39\_GPS\_MC\_Uloha4\_5\_6\_ návod

Príprava učiteľa:

- mobilné zariadenia s inštalovaným softvérom: GPS Satellites Viewer.

### **Diagnostika splnenia vzdelávacích cieľov**

Žiaci hodnotia seba pomocou sebahodnotiacej rubriky.



EURÓPSKA ÚNIA  
Európsky sociálny fond  
Európsky fond regionálneho rozvoja



OPERAČNÝ PROGRAM  
ĽUDSKÉ ZDROJE



MINISTERSTVO  
ŠKOLSTVA, VEDY,  
VÝSKUMU A ŠPORTU  
SLOVENSKEJ REPUBLIKY



it akadémia

Tento projekt sa realizuje vďaka podpore z Európskeho sociálneho fondu  
a Európskeho fondu regionálneho rozvoja v rámci Operačného programu Ľudské zdroje  
[www.minedu.sk](http://www.minedu.sk) [www.employment.gov.sk/sk/esf/](http://www.employment.gov.sk/sk/esf/) [www.itakademia.sk](http://www.itakademia.sk)

## Úvod

Vďaka dostupnosti mobilných zariadení schopných prijímať signál GPS môže byť satelitná navigácia prostriedkom zefektívnenia pracovného výkonu, aktívneho oddychu a zábavného učenia sa, inšpiráciou pre využitie technológie v priemysle, armáde, zábave ale aj v školskom prostredí. Základom množstva aplikácií, či dokonca hier je lokalizácia objektu v priestore.

Metodika je prvou zo série 6 metodík o práci s geolokačnými dátami a exteriérových aktivitách s mobilnými technológiami. Nepredpokladáme žiadne špeciálne vedomosti žiakov k tejto téme. Metodika je navrhnutá ako prvá časť dvojhodinového bloku. Táto metodika sa podrobnejšie venuje téme lokalizácie a ako funguje systém GPS. V druhej nadväzujúcej časti sa venujeme praktickej ukážke používania GPS navigátora. Metodiky sú navrhnuté tak, že ich je možné realizovať **na samostatných hodinách** aj s časovým odstupom, z didaktického hľadiska je však vhodné, aby boli realizované ako súvislý dvojhodinový blok **s ďalšou metodikou**.

---

## PRIEBEH VÝUČBY

- **Zapojenie (10 minút)** – diskusia so žiakmi na tému lokalizácie, určovania polohy, a o vzťahu lokalizácie k povolaniam a v spoločnosti.
- **Skúmanie (10 minút)** – skúmame miesta zadané cez konkrétne súradnice na digitálnej mape.
- **Vysvetlenie (20 minút)** – vysvetľujeme ako vhodne reprezentovať informáciu o geografickej polohe, experimentujeme so súradnicami a priblížme ako GPS funguje po technickej stránke.
- **Vyhodnotenie (5 minút)** – vyriešenie sebahodnotiaceho testu, diskusia o odpovediach.

## ZAPOJENIE (ENGAGE) – CCA 10 MIN

Skôr ako sa pustíme do bádania o tom, aké dáta potrebujeme poznať na určenie polohy na zemi a ako takéto dáta zobrazovať na digitálnej mape, zapojíme žiakov do diskusie o rôznych situáciách, najlepšie z vlastných skúseností, v ktorých využili identifikáciu polohy. Neformálny rozhovor môžeme podnietiť nasledovnými otázkami:

- Čo si predstavíte pod pojmom geolokácia? Čo potrebujeme na to, aby sme mohli geolokáciu využívať?

V diskusii by sme mali dospieť k zovšeobecneniu, že **geolokácia** je technológia umožňujúca určiť polohu na Zemi. Na to, aby sme mohli identifikovať polohu musíme mať dispozícií GPS prijímač, ktorý komunikuje s vysielateľom (družicou) na obežnej dráhe Zeme. Poloha sa však dá identifikovať aj na základe IP adresy a zo zoznamu dostupných bezdrôtových sietí. V úvodnej časti hodine viac nešpecifikujeme. Cieľom úvodnej časti je uvedomiť si, ako veľmi nás technológia lokalizácie už v dnešnej dobe ovplyvňuje.

**Úloha 1** Čo všetko sa dá dnes lokalizovať a v akých oblastiach je lokalizácia využívaná? Pri akých situáciách ju vieme efektívne uplatniť? Vymyslite situácie, kedy je vhodné uchovať si polohu konkrétneho miesta na Zemi.

Z vlastných skúseností budú žiaci pravdepodobne poznať rôzne situácie, ktoré sa snažíme zaznamenávať do pracovných listov. Učiteľ zároveň zbiera odpovede a zapisuje ich do premietaného pracovného listu, na tabulu alebo interaktívnu mapu. **Žiaci nemusia vyplniť všetky voľné polia.** Stačí, keď bude v triede identifikovaných niekoľko základných oblastí. V opačnom prípade zaberie aktivita zbytočne veľa času

Oblasť využitia	Spôsob využitia
Doprava	Navigovanie do konkrétneho cieľa - rôzne navigačné softvéry dostupné na všetkých mobilných platformách. GPS navigátory v autách, lodiach a lietadlách.
Šport	Analýza výkonu športovca s využitím dát o polohe a rýchlosti pohybu.
Armáda	Navigovanie balistických striel. Monitorovanie pohybu armády.
Voľnočasové aktivity	Zaznamenávanie trasy počas turistiky, lyžovania, behu apod. Navigovanie pri ceste z lesa, napríklad k zaparkovanému autu. Vkladanie informácií o polohe do fotografií – geotagging.
Exteriérové hry	Geolokačné hry – Geocaching, Pokemon Go, Ingress, Wherigo.
Lokalizácia objektov o osôb	Nájdenie strateného telefónu, či ukradnutého bicykla. Monitorovanie pohybu osôb a automobilov.
Geodézia	Presné zameranie pozemku. Vytýčenie stavebných prác – diaľnice, mosty, tunely.
Poľnohospodárstvo	Využitie satelitnej navigácie v kombinácii s autopilotom pomáha zvýšiť efektívnosť práce sejačiek a kombajnov.
Doručovateľské služby	Amazon pripravuje doručovanie nepilotovanými dronmi. Navigácia bude zabezpečená pomocou GPS.

Obr. 1 Príklad riešenia Úlohy 1 v tabuľke pracovného listu

## SKÚMANIE (EXPLORE) – CCA 10 MIN

Bádanie o tom, aké dáta potrebujeme poznať na určenie polohy na zemi a ako takéto dáta zobrazovať začneme cestovaním po digitálnej mape. Cieľom žiakov je postupne objavovať miesta, ktoré sa skrývajú pod konkrétnym GPS zápisom a naopak. Postupne by mali objaviť princíp kódovania geografických miest cez GPS súradnice.

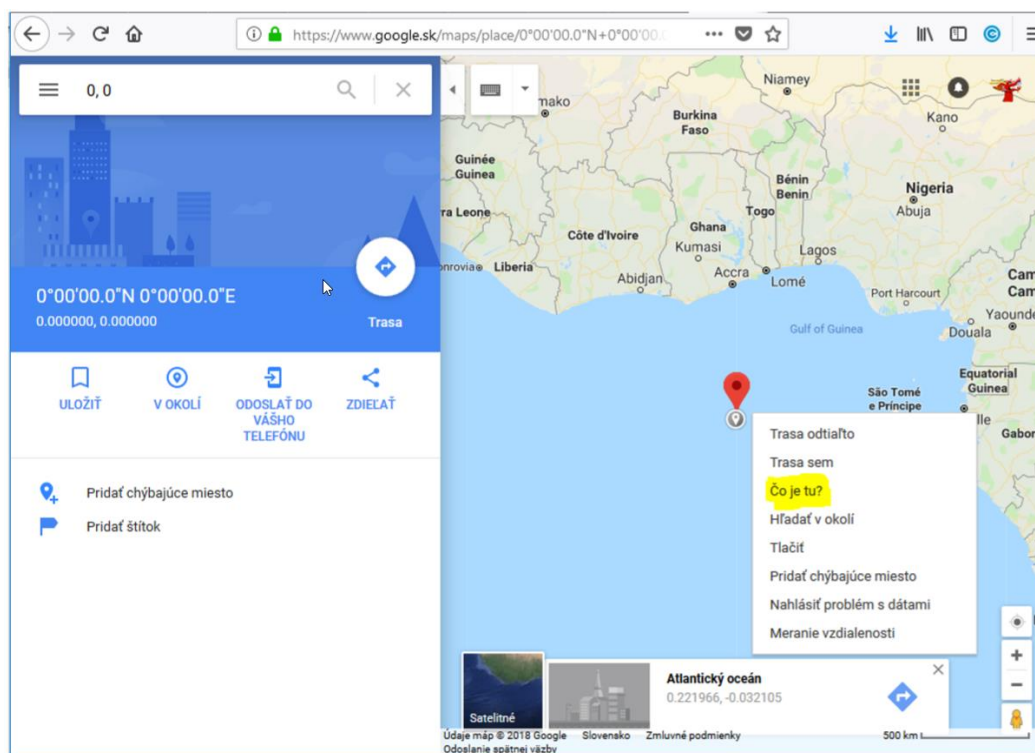
Každý žiak dostane za úlohu vyhľadať na digitálnej mape približné súradnice konkrétneho územia na Zemi. Počas hľadania v digitálnych mapách odporúčame aktívne využívať: panel vyhľadávania, tlačidlá na priblíženie alebo oddialenie mapy, posun mapy uchopením ľavého tlačidla myši.

Bádanie o tom, aké dáta potrebujeme poznať na určenie polohy na zemi a ako takéto dáta zobrazovať na digitálnej mape začneme hrou. Cieľom žiakov je postupným približovaním sa, hľadať súradnice miesta bez toho, aby si ich vopred vyhľadali na mape. Žiaci tak postupne objavujú miesta, ktoré sa skrývajú pod konkrétnym GPS zápisom. Postupne by mali objaviť princíp kódovania geografických miest cez GPS súradnice.

Každý žiak dostane za úlohu vyhľadať na digitálnej mape približné súradnice konkrétneho územia (štátu) na Zemi. Všetky skupiny budú vychádzať z miesta so súradnicu 0, 0. Počas hľadania **je povolené**: používať panel vyhľadávania, tlačidlá na priblíženie alebo oddialenie mapy, posun mapy uchopením ľavého tlačidla myši. Dôležité je vopred upozorniť, aby žiaci dodržali pravidlá a nesnažili sa využívať iné nástroje, ako tie čo sú vopred dané. Aktivita je založená na dôvere v čestné konanie každého žiaka.

**Úloha 2** Polohu ľubovoľného miesta na zemi vieme zakódovať dvojicou čísel X, Y, ktoré nazývame geografické súradnice. Na digitálnej mape [www.google.sk/maps](https://www.google.sk/maps) identifikujte, kde sa nachádza miesto s GPS súradnicami 0, 0.

Žiakom ukážeme, že ak presne nevedia, čo sa na danom mieste na mape nachádza, môžeme použiť kontextové menu mapy (kliknutie pravého tlačidla myši na mapu) a vyberieme ponuku 'Čo je tu?'. V spodnej časti mapy sa nám zobrazí informácia o približnej adrese miesta na zemi a tiež presná poloha v GPS súradniciach. Žiakom treba tiež zdôrazniť, že približovanie a oddiaľovanie v mape môžeme realizovať aj rolovacím tlačidlom myši (koliesko).



Obr. 2 Príklad riešenia Úlohy 2

**Úloha 3** Zistite, aké oblasti na zemi sa nachádzajú na súradniciach v pracovnom liste a naopak nájdite zodpovedajúce súradnice k miestam zadaným len názvom.

Žiaci dostanú v zadaní lokalizovať menej známe miesta a do pracovného listu si zapisujú ich názvy. V druhej časti naopak k názvu hľadajú jeho geografické súradnice na digitálnej mape.

Súradnice	Názov miesta
37, 128	Južná Kórea
19, -72	Haiti
-42, 146	Tasmánia
-54, 68	Ohňová zem
Názov miesta	Súradnice
Bratislavský hrad	48.138666112, 17.0999996
Mount Everest	27.987850, 86.925026
Uluru	-25.352594, 131.034361
Slovensko	???
Súradnice vašej školy	???

Obr. 3 Príklad riešenia Úlohy 3

Očakávané zistenia: Dôležitým zistením je fakt, že súradnice môžu byť aj kladné aj záporné a podľa nich vieme aspoň približne určiť, v ktorej časti Zeme sa nachádza miesto zakódované v konkrétnych súradniciach (podobne funguje aj určovanie kvadrantu v matematike). Výsledné súradnice pre Slovensko získané od študentov sa môžu „mierne“ ale aj výrazne líšiť. Záleží od miesta, ktoré si žiaci na zakódovanie vybrali. Slovensko sa totiž od západu na východ rozkladá na súradniciach od 16 do 22, a od juhu na sever na súradniciach od 47 do 49. Rovnako odlišné hodnoty môžeme získať pri adrese školy. Diskutujte o tom, ako sa môže zmeniť zakódované miesto pri zmene, čo i len jedného čísla v GPS súradnici.

**Poznámka:**

Hľadanie konkrétnych súradníc je možné aj priamo v digitálnych mapách:

<https://www.bing.com/maps> - kliknúť pravým tlačidlom myši do mapy, okamžite sa zobrazia informácie o danom mieste

<https://mapy.cz/> - kliknúť pravým tlačidlom myši do mapy a vybrať ponuku Čo je tu?

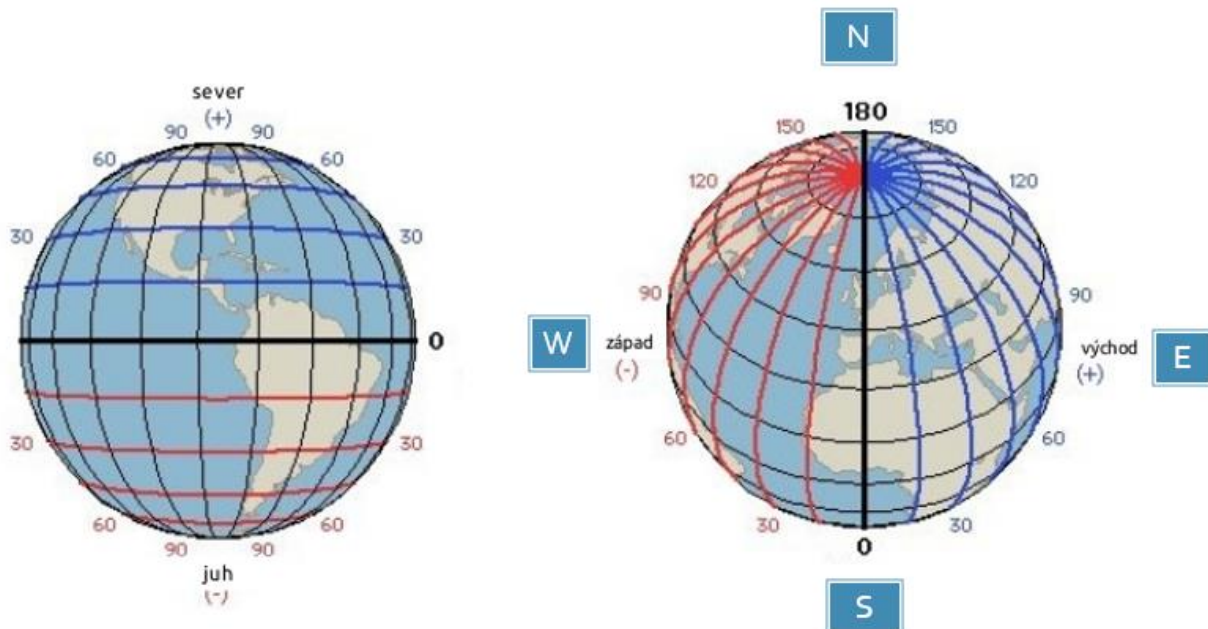
<https://www.google.sk/maps> - kliknúť pravým tlačidlom myši do mapy a vybrať ponuku Čo je tu?

## VYSVETLENIE (EXPLAIN) – 10 MIN

Zaujíma nás, prečo je poloha miest zakódovaná práve spôsobom, ktorý sme skúšali vyššie. V modernej lokalizácii cez GPS využívame podobné princípy ako v astronómii, či kartografii, a to zápis pomocou geografických súradníc určujúcich matematickú polohu miesta – zemepisná šírka (od severu na juh, angl. latitude, skratka LAT, určujú ju aj rovnobežky) a zemepisná dĺžka (od východu na západ, angl. longitude, skratka LON, určujú ju aj poludníky). Každé miesto na Zemi sa tak zapisuje pomocou súradníc, ktoré vyjadrujú uhlovú vzdialenosť od nulte rovnobežky (rovníka) a nultého poludníka.



Vzdialenosť medzi dvoma rovnobežkami je približne 111 km. A tak aj zdanlivo malá chyba v súradniciach nás môže priviesť na neočakávané miesto.



Obr. 4 Obrázok k vysvetleniu ako sa menia súradnice GPS vzhľadom na polohu miesta na Zemi

V elektronických zariadeniach sa väčšinou GPS súradnice uvádzajú v desiatkovom tvare. V mapách je výhodnejšie používať tzv. šesťdesiatkový zápis, kde 1° (stupeň) má 60' (minút) a 1' (minúta) má 60'' (sekúnd). Napríklad Bratislavský hrad má súradnice 48.142109, 17.100235, čo môžeme tiež zapísať ako 48° 8' 31.6''. Ak potrebujeme spraviť prevod v rôznych zápisoch, môžeme použiť napríklad <https://prevodyonline.eu/sk/suradnice.html>.

Niekoľkokrát sme spomínali pojem GPS, čo to ale znamená? **GPS** (Global Positioning System) využíva sieť družíc, ktoré obiehajú okolo Zeme po presne určených dráhach. Družice neustále vysielajú informácie o svojej polohe a presný čas odoslania tejto informácie. GPS prijímač na Zemi zachytáva tieto informácie a na základe polohy družíc a času potrebného na prijatie signálu, prijímač vypočíta svoju aktuálnu polohu, ako priesečník stretu signálov z jednotlivých družíc. Nepresnosť výpočtu môže spôsobiť blokovanie signálu vysokými objektami, zachytenie už odrazeného signálu, alebo ovplyvnenie signálu meteorologickými podmienkami.

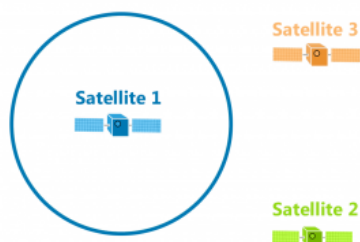
#### Poznámka:

V skutočnosti je GPS (USA) len jedným zo systémov. Na obežnej dráhe Zeme sú ešte satelity globálnej navigácie systému GLONASS (Rusko), Galileo (EÚ) a BeiDou-2 (Čína). Okrem toho existujú aj regionálne navigácie ako IRNSS (India) alebo QZSS (Japonsko). Spolu je tak na obežnej dráhe viac než stovka navigačných satelitov.

## ROZPRACOVANIE (ELABORATE) – 20 MIN

Na zistenie zemepisnej šírky a dĺžky je potrebný príjem signálu z minimálne 3 družíc - hovoríme tomu **trilaterácia**. Čím viac družíc v danom momente „vidíme“ tým presnejšie môžeme byť lokalizovaní.

Každý zo žiakov si môže proces trilaterácie vyskúšať sám priamo v digitálnych mapách. Môže sa stať, že učiteľ nemá dostatok času na to, aby si každý žiak simuloval trilateráciu na svojom počítači. V takom prípade môže aktivitu vypustiť, alebo zjednodušiť tým, že učiteľ bude premietiť simulovaný postup a žiaci budú v každom kroku len zapisovať tipy do pracovného listu v úlohe 4, 5 a 6. Načrtneme si modelovú situáciu, ako by to mohlo vyzeráť v praxi (podrobnejšie v I\_ZS\_39\_GPS\_MC\_Uloha4\_5\_6\_návod)..



Predstavme si, že sme v 2D priestore a máme signál z troch satelitov.

Vzdialenosť od prvého satelitu nám ukáže množinu bodov, na ktorých sa môžeme nachádzať (kružnica s polomerom o veľkosti vzdialenosti od satelitu).

**Úloha 4** Urobme si simuláciu. Ocitli ste sa na neznámom mieste. A jediné, čo vidíte sú smerové tabuľky so vzdialenosťami k rôznym miestam. Prvá informácia, čo viete vyčítať je, že ste vzdialený 75 km od mesta Bratislava.

V interaktívnych mapách zakreslite množinu bodov, kde by ste sa mohli nachádzať. Do pracovného listu napíšte váš prvý tip. Kde sa môžete nachádzať?

Na experimentovanie môžete využiť stránku <https://www.mapdevelopers.com/draw-circle-tool.php> skrátené <http://bit.ly/ITA3lateracia>.



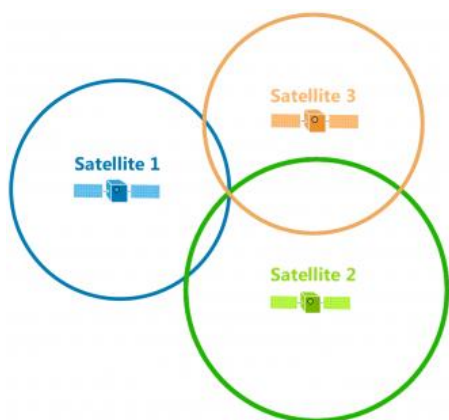
Čo sa stane, keď GPS prijme signál z druhého satelitu? Vzdialenosť od druhého satelitu nám opäť ukáže množina bodov, na ktorých sa môžeme nachádzať.

Tentokrát sa však kružnice pretnú. S dvoma dostupnými satelitmi viem pozíciu spresniť. Nachádzam sa niekde na priesečníkoch.

**Úloha 5** Pokračujme v začatej simulácii. Druhá informácia, čo viete vyčítať je, že ste vzdialený 50 km od mesta Bánovce nad Bebravou.

V interaktívnych mapách zakreslite množinu bodov, kde by ste sa mohli nachádzať. Do pracovného listu napíšte váš druhý tip. Kde sa môžete nachádzať?



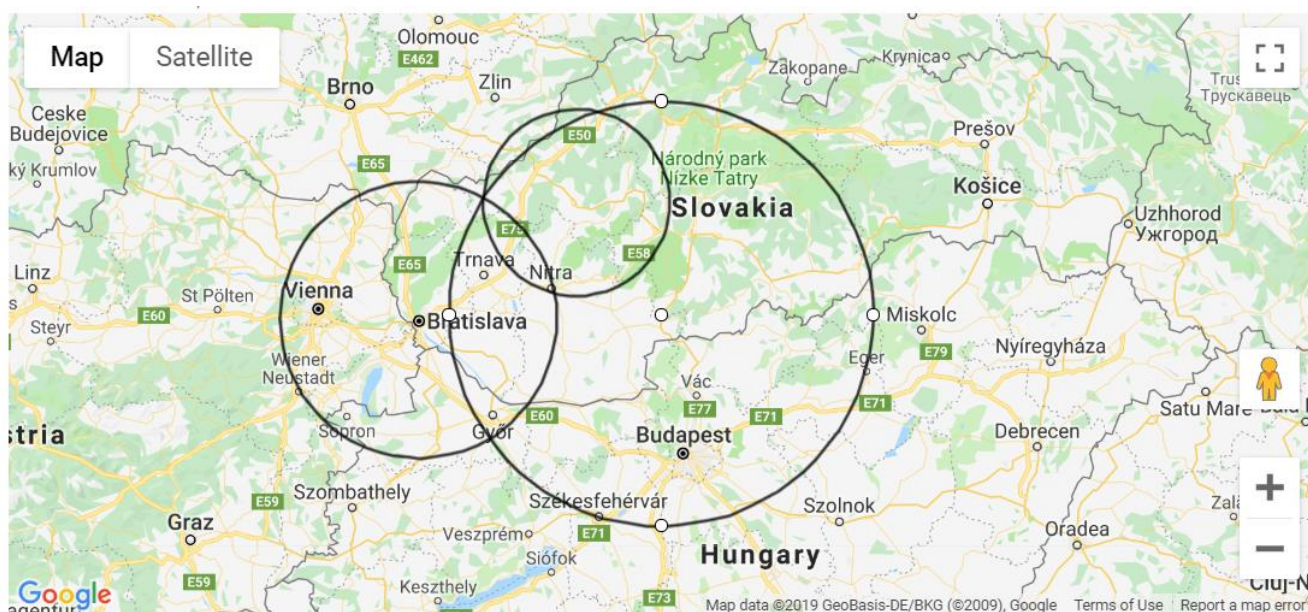


A keďže my máme signál z troch satelitov, tak rovnaký postup zopakujeme aj po tretíkrát. V priesečníku všetkých troch kružníc je naša skutočná poloha.

Ak sa s GPS s prijímačom pohybujeme, polomer všetkých kružníc, tzn. vzdialenosť od satelitov, sa tiež mení. Opakovaním procesu trilaterácie tak vieme v každom momente s istou presnosťou určiť našu skutočnú polohu na Zemi.

**Úloha 6** Pokračujme v začatej simulácii. Tretia informácia, čo viete vyčítať je, že ste vzdialený 115 km od mesta Dudince. V interaktívnych mapách zakreslite množinu bodov, kde by ste sa mohli nachádzať. Do pracovného listu napíšte váš tretí tip. Kde sa môžete nachádzať?

Na ďalšej hodine bude nasledovať presun do exteriéru, kde budeme v aktivitách pokračovať fázou Rozpracovanie (Elaborate) z bádateľského cyklu 5E. V prípade, že učiteľ nemôže aktivitu realizovať ako dvojhodinovku, odporúčame hodinu uzavrieť hodnotením.



Obr. 5 Obrázok k simulovanej trilaterácii. Priesečník je pri meste Myjava

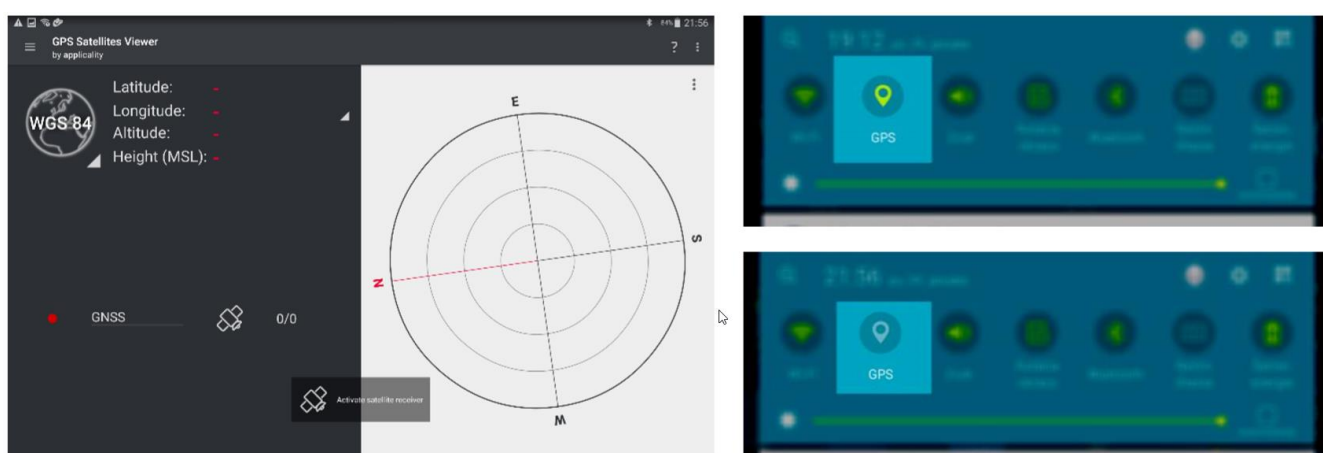
Na ďalšej hodine bude nasledovať presun do exteriéru, kde budeme v aktivitách pokračovať fázou Rozpracovanie (Elaborate) z bádateľského cyklu 5E. V prípade, že učiteľ nemôže aktivitu realizovať ako dvojhodinovku, odporúčame hodinu uzavrieť hodnotením.

Prvou časťou bádania v exteriérovej aktivite bude skúmanie dostupnosti satelitov. Vieme, že na to, aby mohol prijímač lokalizovať presné geografické súradnice potrebujeme zachytiť signál minimálne

z troch satelitov. Na mobilných zariadeniach spustíme aplikáciu **GPS Satellites Viewer**. Aplikácia začne prijímať signály zo všetkých dostupných satelitov.

**Poznámka** Existuje množstvo dostupných aplikácií, ktorými je možné sledovať dostupné satelity. Aplikáciu **Satellites Viewer** sme vybrali z dôvodu, že nezobrazuje zbytočné informácie a zároveň umožňuje pohľad aj cez rozšírenú realitu (augmented reality), kde je pozícia satelitov zobrazovaná v reálnom náhľade.

V prípade, že vám aplikácia nezobrazí žiadny satelit, je pravdepodobné, že zariadenie nemá aktívny GPS prijímač. Na aktivovanie GPS prijímača väčšinou stačí zobrazíť lištu s rýchlymi ponukami a ťuknúť na ikonku GPS.



Obr. 6 Aplikácia GPS Satellites Viewer zobrazujúca satelity v globálnom navigačnom systéme bez zapnutého GPS prijímača.

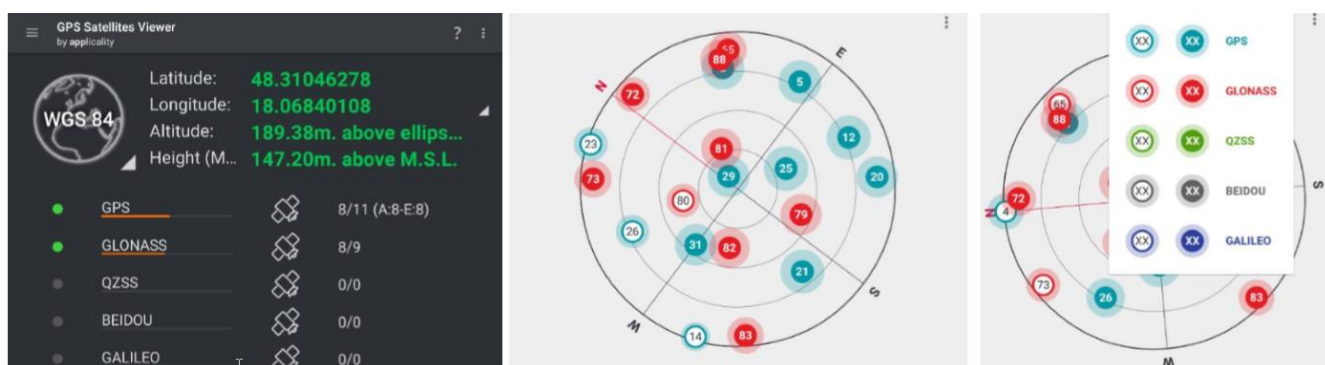
Aj v prípade, že všetky mobilné zariadenie majú zapnutý GPS prijímač, je vhodné upozorniť na to, ako sa táto funkcionlita zapína, prípadne vypína. Po aktivovaní prijímača začne aplikácia zobrazovať všetky dostupné satelity (nielen zo systému GPS), pričom je možné vidieť, ktoré v danom momente aktívne využíva a ktoré nie.

**Úloha 7** Vytvorte snímok obrazovky (screenshot), kde je vidieť všetky dostupné satelity v aplikácii GPS Satellites Viewer nad vašim horizontom.

Žiaci vytvoria snímok obrazovky, ktorý je možné neskôr v triede spolu analyzovať. Po príchode do triedy dokončíme aktivitu pri počítači.

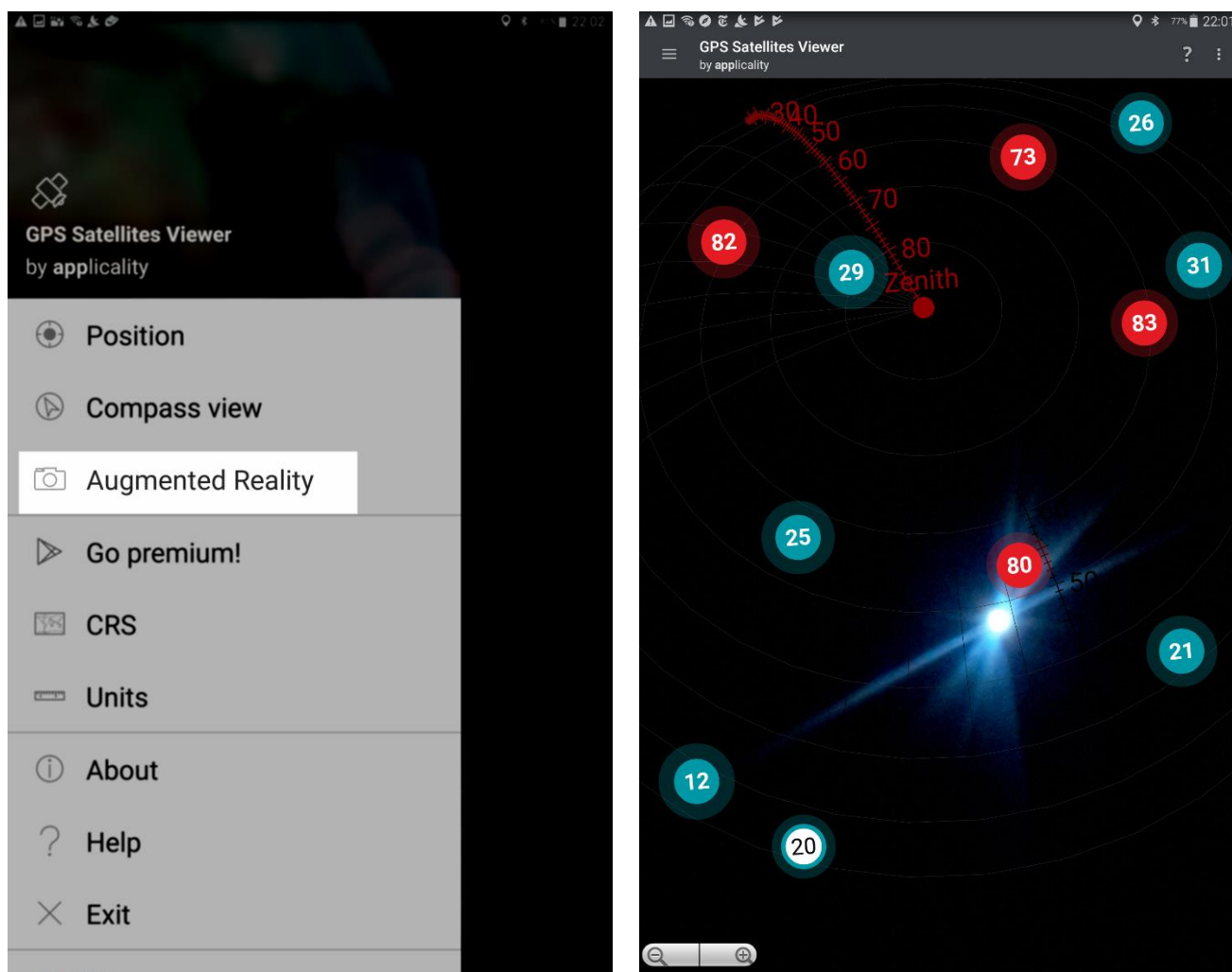
Farba satelitu je priradená podľa toho, do akej skupiny patrí (GPS, GLONASS). Ak má satelit vykreslený len obrys (napr. číslo 23, 80, 26, 14), tak ho GPS v danom momente nevyužíva. Inak je satelit použitý pri výpočte geografických súradníc.

Zároveň sa nám zobrazia informácie o aktuálnej polohe vyjadrené geografickými súradnicami. Súradnice môžeme kliknutím na malý trojuholník v pravom dolnom rohu zobrazíť v rôznych formátoch (desatinný, šesťdesiatkový, zmiešaný).



Obr. 7 Aplikácia GPS Satellites Viewer zobrazujúca všetky dostupné satelity v globálnom navigačnom systéme so zapnutého GPS prijímača.

Ak by sme chceli vidieť, kde presne sa satelity nachádzajú na oblohe, treba zapnúť ponuku Augmented reality a nesmerovať tablet k nebu.



Obr. 8 Aplikácia GPS Satellites Viewer v režime Augmented Reality pri pohľade na nočnú oblohu.

Diskusiu o podrobnostiach môžeme presunúť na poslednú časť hodiny.

**Poznámka**

Číslo pri satelitoch identifikujú vesmírne zariadenie, ide o tzv. SVN "space vehicle numbers". Ak by žiaci prejavili záujem o sledovanie satelitov, tak na stránke <https://in-the-sky.org/> (v časti Spacecraft) nájdú živú mapu aktuálnej pozície všetkých družíc nad horizontom.

**Úloha 8**

Otvorte si obrázok (screenshot) aplikácie GPS Satellites Viewer, ktorý ste vytvorili pred školou. Zadajte geografickú adresu, ktorú ste zamerali a overte ju na digitálnej mape. Bolo zameranie presné?

GPS prijímače v smartfónoch majú typicky odchýlku približne 5 metrov pri voľnom výhľade na nebo. Ich presnosť sa zhoršuje v blízkosti budov, mostov alebo stromov.

### HODNOTENIE (EVALUATE) – 5 MIN

V pracovnom liste si žiaci vyplnia sebahodnotiacu rubriku, ktorá slúži ako zhrnutie vedomostí a zručností, ktoré si mali na vyučovaní osvojiť.

Po dnešnej hodine viem:
<input type="checkbox"/> vysvetliť pojem geolokácia
<input type="checkbox"/> vysvetliť, ako veľmi nás technológia GPS ovplyvňuje vo všetkých oblastiach ľudskej činnosti
<input type="checkbox"/> nájsť na mape GPS súradnice konkrétneho miesta na Zemi
<input type="checkbox"/> nájsť na digitálnej mape miesto podľa zadaných GPS súradníc
<input type="checkbox"/> vysvetliť ako funguje GPS pri lokalizácii mojej polohy, tzv. trilaterácia
<input type="checkbox"/> zamerať svoju pozíciu

Obr. 9 Sebahodnotiaca rubrika

## SKÚSENOSTI Z VÝUČBY

Zaznamenané žiacke chyby a miskoncepce v Aktivite 4, 5, 6:

Žiaci Chvíľku nechápali čo majú robiť, potom dané miesto hľadali aj vnútri nakreslených kruhov namiesto na ich okrajoch. Ku koncu tým pádom potrebovali pomoc učiteľa, na výsledok neprišli sami. Myslím, že pre nich mohlo byť mäťúce aj to, že nakreslený kruh bol vyplnený farbou a tým pádom ich to lákalo hľadať cieľové miesto v prieniku kruhov a nie priesečníku kružníc. Do metodiky by som taktiež pridal jasnejšie vysvetlenie toho, prečo sa všetky tri kružnice nestretli a ako to vysvetliť žiakom.

- V prípade, že učiteľ vidí, že žiaci majú evidentné problémy pri práci s aplikáciou, môže kružnice premietnuť on a žiaci budú na základe premietaných výsledkov dedukovať hľadané miesto. Po priblížení výsledných kružníc bude vidieť, že sa nepretli v jednom bode. Naša simulácia trpela nedostatkom presnosti pri určených vzdialenostiach. Lokalizácia priamo v teréne sa počíta na metre a nie kilometre, preto aj kružnice by sa pretli presne v jednom bode.



- Vo webovej aplikácii môžeme vypnúť vykresľovanie. Stačí stlačiť ponuku **Only Show Border**

Metodické odporúčania na základe spätnej väzby od overovateľov:

- Pokiaľ žiaci nevedia pracovať dobre s google mapami, aktivity sa predĺžia.
  - V úlohe 3 je možné vyhľadať prvé súradnice s učiteľom, čím žiaci uvidia ako sa správne zadáva súradnica. Rovnako učiteľ zadá prvé hľadané miesto.
- Žiakov zaskočila úloha, kde mali určiť GPS súradnice Slovenska.
  - Cieľom úlohy je uvedomiť si, že nie všetky mestá na Slovensku majú rovnakú prvú časť GPS súradnice. Odporúčame ich nabádať otázkami, ktoré miesto ja najsevernejšie? ... najjužnejšie? Atd'.
- Pár minút sme taktiež stratili z triviálneho dôvodu - tablety mali nastavený nízky jas pre prácu vnútri a žiaci si ho nevedeli sami prestaviť.
  - Učiteľ skontroluje jas prvej skupine žiakov a tí mu pomáhajú kontrolovať jas na ďalších tabletoch.
- Úlohu 7 a 8 sme realizovali v rámci metodiky GPS2 Úlohu 7 a 8 sme robili v druhej metodike, keď sme šli von.
  - Ak budú žiaci používať vlastné mobilné zariadenia, odporúčame aby si pred hodinou nainštalovali do aplikáciu. Pri práci s vlastnými zariadeniami môžu navyše aplikáciu používať aj po príchode domov.