

Autoři

PaedDr. Jan Ondráček, Ph.D

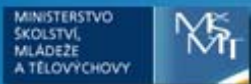
Mgr. Sylva Hřebíčková

Mgr. Dana Topičová



Úkol č. 6 **Orientace v terénu,
GPS**

Brno 2006



TEORETICKÁ ČÁST

Mapy

Proces vzniku mapy

Podle vzniku mapy dělíme mapy na mapy původní, originální, které vznikly z přímého měření v terénu či na základě vyhodnocení leteckých snímků a na mapy odvozené, které jsou zpracované z map původních, obvykle většího měřítka s použitím kartografické generalizace (tj. výběr hlavních a podstatných objektů znázorňovaných na mapě).

Proces tvorby map je podle druhů prací rozčleněn do pěti etap:

- ▶ Astronomické práce – jejich úkolem je astronomickým měřením přesně stanovit polohu (zeměpisnou šířku a délku) základních bodů mapované oblasti.
- ▶ Geodetické práce – mají dva hlavní úkoly: vytvořit trigonometrickou a nivelační síť. Trigonometrická síť je soustava měřických bodů tvořících trojúhelníkovou síť a je podkladem pro polohopis mapy. Nivelační síť je soustava měřických bodů, jejichž nadmořské výšky byly určeny nivelací a je podkladem pro výškopis mapy.
- ▶ Topografické práce – se dělí na práce v terénu, které zahrnují podrobné polohopisné a výškopisné měření a na vyhodnocování leteckých snímků, při němž se do mapových listů zanáší podrobný topografický obsah.
- ▶ Kartografické práce – v této etapě jsou zpracovávány výsledky topografických prací do formy kartografického díla, vytváří se tzv. čistokresba výsledné mapy.
- ▶ Reprodukční práce – spočívají v reprodukci a tisku map, výsledkem je rozmnožené mapové dílo.

Obsah mapy

Vedle matematických prvků jako jsou zeměpisné souřadnice, měřítko a mapový rám, obsahuje mapa také polohopis, výškopis a popis mapy.

Polohopis znázorňuje vzájemnou polohu objektů na zemském povrchu bez závislosti na terénním reliéfu. Jeho hlavními složkami jsou pobřežní čáry, vodstvo, vegetační porosty, sídla, dopravní linie, hranice aj.

Výškopis znázorňuje výškové rozčlenění krajiny. Reliéf je znázorněn pomocí vrstevnic, výškových bodů, stínováním a barevnými vrstvami. Vrstevnice spojují místa o stejné nadmořské výšce a jsou zakresleny v závislosti na měřítku mapy a členitosti povrchu. Ve spojení se stínováním se používají ke zvýšení prostorového dojmu. Znázornění terénu barvami vyjadřuje výškovou členitost krajiny na obecně zeměpisných mapách. Je vytvořeno vybarvením ploch mezi určitými vrstevnicemi. Nížinám odpovídají odstíny zelené barvy, vodním plochám odstíny modré barvy, pahorkatinám, vrchovinám a hornatinám barvy žluté a hnědé.

Popis mapy slouží k vysvětlení ostatního obsahu mapy. Zeměpisná jména (názvy jednotlivých sídel, pohoří, vodních toků aj.) jsou v mapě uvedena smluveným, vzájemně odlišným písmem (písmo různého druhu, velikosti, sklonu a tvaru).

Druhy map

Mapy jsou tříděny podle různých kritérií, nejčastěji podle měřítka, obsahu a účelu.

Podle měřítka mapy dělíme na:

- ▶ mapy velkého měřítka (plány a topografické mapy) – do 1 : 200 000
- ▶ mapy středního měřítka – od 1 : 200 000 do 1 : 1 000 000
- ▶ mapy malého měřítka – nad 1 : 1 000 000. (Kašparovský, 1999, 34)

Podle obsahu dělíme mapy na:

- ▶ mapy s topografickým obsahem, které znázorňují přírodní a společenské jevy. Patří sem mapy podrobné (velkých měřítek do 1 : 5 000, katastrální mapy, které zachycují pozemkové vlastnictví), topografické mapy (přesné mapy velkých a středních měřítek od 1 : 10 000 do 1 : 500 000, úřední mapy pro potřebu státu a armády), obecně geografické mapy (přehledné mapy většinou malého měřítka, které znázorňují velké územní celky, jsou hlavní náplní atlasů světa),
- ▶ mapy tematické, jejichž hlavní náplň tvoří obsah tematický a obsah topografický je redukován. Patří sem mapy přírodních jevů (např. mapy geologické, meteorologické atd.), mapy společenských jevů (mapy silniční, železniční, obyvatelstva atd.), ostatní tematické mapy (mapy turistické, dějepisné, životního prostředí atd.).
- ▶ Podle účelu dělíme mapy na vědecké mapy, vojenské mapy, školní mapy, mapy pro hospodářskou výstavbu a na atlasy.

Mapy turistické a cykloturistické

Cykloturisté pro své výlety mohou využít map turistických i cykloturistických.

Oba druhy map používají stejnou legendu, ale mapy cykloturistické jsou obohaceny o značení specifické pro cykloturistiku – tj. značení cyklotras, cyklostezek, kilometráže, nebezpečných úseků, servisů či půjčoven kol aj. V části nazvané Informace k cykloturistické mapě nalezneme několik doporučených cykloturistických tras. U těchto tras je uvedena jejich délka, náročnost, druh doporučeného cyklistického kola, výškový profil trasy a nejvýznamnější místa trasy. Pro cykloturistické mapy je typické měřítko 1 : 75 000 a pro mapy turistické měřítko 1 : 50 000 či 1 : 100 000. Nejpodrobnější jsou tedy turistické mapy o měřítku 1 : 50 000, což se projevuje v jejich lepší čitelnosti. Tímto je zároveň umožněno zobrazit mnoho různých údajů o zajímavých místech v okolí, kterým projíždíme. Oba druhy map obsahují rejstřík přírodních zajímavostí, historických a kulturních památek nacházejících se dané oblasti. Pro cykloturistiku na horských kolech bychom z několika důvodů doporučovali zvolit mapy turistické o měřítku 1 : 50 000. Důvody jsou tyto:

- ▶ lepší čitelnost mapy (vrstevnic, cest, porostů aj.)
- ▶ . podrobné informace o přírodních zajímavostech v okolí
- ▶ podrobné informace o historických památkách v okolí
- ▶ . přehledné a výrazné značení turistických tras

Orientace na mapě a v terénu

Obsah turistické mapy

Jednou z nejdůležitějších částí je název mapy, tj. název regionu, který je na mapě zobrazen, dále tematické zaměření mapy a její měřítko. Tyto informace nalezneme na obalu mapy. Název mapy a její měřítko jsou také umístěny na mapě samotné, obvykle v jejím pravém horním rohu.

Měřítko mapy udává poměr vzdálenosti na mapě ku vzdálenosti v terénu. Například 1 cm na mapě s měřítkem 1 : 50 000 znamená vzdálenost 50000 cm, tedy 0,5 km skutečné vzdálenosti v terénu. Mapy obvykle obsahují jak číselnou, tak grafickou podobu měřítka. Tam, kde je umístěno měřítko mapy, bývá také uvedena ekvidistance vrstevnic.

Ekvidistance vrstevnic udává, po kolika výškových metrech jsou vrstevnice zobrazeny. V mapách s měřítkem 1 : 50 000 jsou vrstevnice zpravidla zobrazeny v intervalu 10 m. Vrstevnice tedy spojují místa o stejné nadmořské výšce a na mapě znázorňují různé terénní tvary (např. kopce, hřbety, údolí aj.). Podle jejich

průběhu a nahuštění poznáme, jaké a jak prudké terénní tvary budeme překonávat. Vrstevnice jsou v mapě zakresleny světle hnědou barvou a pro přehlednost je každá pátá vrstevnice zakreslena silněji. K vykreslení drobných detailů terénu se užívají pomocné vrstevnice, které jsou znázorněny přerušovanou čarou.

Před použitím mapy je nezbytné se podrobně seznámit s legendou mapy, která je součástí každé mapy. Důležité je prostudovat, jakými symboly jsou značeny jednotlivé druhy komunikací. Také bychom se měli seznámit se značkami symbolizujícími různé přírodní či kulturní zajímavosti, ubytování a restaurace, které mohou představovat nejen orientační prvek v terénu, ale také místo odpočinku.

Orientace mapy

Správně zorientovaná mapa je základem úspěšného výletu či vyjížděky na kole. Sever se na mapě nachází vždy na horním okraji mapy, jih na dolním okraji mapy, východ vpravo a západ vlevo. Pro úspěšnou orientaci mapy je nutné znát, kam v terénu směřuje severní světová strana a tímto směrem její horní okraj natočit.

Orientace podle buzoly či kompasu

Nejpřesněji mapu zorientujeme za použití buzoly či kompasu. Buzola a kompas jsou přístroje, které slouží k přesnému určení světových stran. Světové strany jsou na nich označeny písmeny S-J-V-Z nebo N-S-E-W. Součástí obou přístrojů je magnetická střílka, která se otáčí kolem své osy a směřuje k severnímu magnetickému pólu. Tento pól se liší od zeměpisného a každým rokem se jeho poloha mírně mění. Rozdíl mezi těmito dvěma póly se nazývá deklinace a v Evropě se pohybuje v rozmezí -3° až $+1^\circ$. V turistice se deklinací nezabýváme. Sever tedy určíme tak, že buzolu či kompas položíme na vodorovnou podložku. Až se magnetická střílka ustálí, pomalu otáčíme celou buzolou či kompasem, dokud se hrot střílky nekryje s písmenem označujícím sever. Musíme si ovšem uvědomit, že magnetická střílka se snadno vychýlí z poloh, je-li v její blízkosti železný předmět. Pokud jsme již takto určili, kde je podle buzoly či kompasu sever, přiložíme pod tento přístroj mapu, kterou točíme tak, aby magnetická střílka přístroje směřovala k severnímu okraji mapy.

Jiné metody orientace

Mapu můžeme zorientovat nejen podle buzoly a kompasu, ale také podle:

- ▶ terénu, v kterém se nacházíme,
- ▶ polohy slunce,

- ▶ přírodních jevů nacházejících se v blízkém okolí,
- ▶ lidských výrobků, které během cesty míváme.

Nicméně tyto způsoby orientace jsou již překonané, proto se jimi nebudeme zabývat.

Orientace v terénu

Předpokladem pro orientaci v terénu je určení vlastního stanoviště na mapě a alespoň částečná znalost místa, na kterém se ve skutečnosti nacházíme. Jako orientační body můžeme využít dva terénní tvary v naší blízkosti. Pro určení vlastního stanoviště v terénu můžeme využít dva způsoby. Ovšem vždy je nezbytné mít mapu správně orientovanou na sever.

Prvním způsobem je porovnání mapy s terénem pouhým pohledem. Rozhlédneme se, jaké významné prvky (např. potok, pěšina, hájovna, pomník, rozhledna, vrchol kopce aj.) se v našem blízkém okolí nacházejí. Odhadneme jejich směr a vzdálenost a porovnáme je s jejich symboly na mapě. Tento způsob je velmi nepřesný, neboť nepřilíš zkušený turista zpravidla správně neodhadne vzdálenost těchto útvarů.

Druhým způsobem je porovnání mapy s terénem za pomoci dvou bodů. V terénu vyhledáme dva nápadné krajinné body, které můžeme spolehlivě určit a při jejich vyhledání na mapě, je nezaměníme s jinými body. Správně zorientovanou mapu na sever položíme na pevnou podložku (pařez, kámen). Ve směru od nápadných bodů v terénu vedeme přímkou k jejich vyhledaným značkám na mapě. Tyto přímkou prodloužíme a v místě, kde se protnou, se nachází naše stanoviště. Pro vytvoření přímek je ideální měkká tužka, ale můžeme využít stébla trávy či tenké větvičky.

Systém značení tras v přírodě

V České republice již od roku 1889 existuje jednotný systém značení turistických tras. Od roku 1997 je tento systém rozšířen také o značení tras lyžařských a cyklotras.

Turistické trasy

Značení turistických tras v obcích obvykle začíná u železničních či autobusových zastávek, tedy na místech, kam turista přijede a kde začíná jeho výlet. Značky jsou umísťovány na různých objektech jako jsou kamenné zídky, sloupy, ploty, stromy aj. V polích a na loukách je nalezneme na značkářských holích či na kamenech. Interval jejich rozmístění by neměl být větší než 250 m.

Pásové značení vybuďoval a se státní podporou stále udržuje Klub českých turistů (dále KČT). Pásové značky o velikosti 10x10 cm mají podobu tří vodorovných pruhů. Okrajové pruhy jsou bílé, prostřední pruh je barevný (červený, modrý, zelený či žlutý) podle barvy turistické značky. V místech křížení cest či změny směru trasy jsou tyto značky doplněny o značku šipka, která nám upřesní, kterým směrem pokračovat. Na úsecích společných pro více tras jsou značky vždy umístěny společně. Místa, kde turistické značky končí, jsou označena koncovou značkou. Dále existuje skupina speciálních značek, které turistu informují o různých místech, vzdálených nejvýše 1 km od trasy. K těmto místům patří zříceniny, vyhlídky, studánky, vrcholy aj.

Systém pásového značení je doplněn o směrovky a tabulky. Směrovky poskytují informace o vzdálenostech k vybraným turistickým cílům. Tabulky sdělují název a nadmořskou výšku místa, na kterém se turista právě nachází.

Cyklotrasy

Značení cyklotras je téměř jednotné, výjimku tvoří individuální metodika značení zahraničních tras, které v pohraničních regionech zasahují na naše území. Doporučené cykloturistické trasy, jejichž průběh vyčteme z cykloturistické mapy, své vlastní značení nemají, v terénu využívají společných úseků se značenými cyklotrasami či se značenými turistickými trasami.

Značené cyklistické trasy využívají následujících dvou druhů značení:

- ▶ Značení cyklotras vedených po silnicích všech tříd, v některých regionech i mimo ně, vychází ze zákona o pohybu na pozemních komunikacích. Tyto cyklotrasy jsou značeny žlutými orientačními tabulkami se symbolem kola, číslem cyklotrasy a směrovou šipkou v případě, že se směr trasy mění. Orientační tabulky jsou doplněny směrovými tabulemi, které nás informují o vzdálenosti ke zvolenému cíli.
- ▶ Cyklotrasy vedené především po terénních cestách využívají pásového značení KČT. Pásové značky o velikosti 140x140 mm mají podobně jako pásové značky turistické podobu třech pruhů. Okrajové pruhy jsou vždy žluté barvy, prostřední pruh může být bílý, červený, modrý či zelený. Pásové značení doplňují směrové tabule, které nás informují o vzdálenosti k vybranému cíli a o čísle cyklotrasy.

Lyžařské trasy

Pro samostatné lyžařské trasy se využívá také pásové značení, avšak krajní pásy i podklad směrovek a tabulek jsou barvy oranžové. Vnitřní pás u pásového značení může být bílý, červený, modrý či zelený. Na začátku těchto tras většinou nalezneme upozornění, že se jedná výhradně o běžkařskou trať, na kterou je turistům vstup zakázán z důvodu ničení stopy.

V areálech lyžařských středisek je pro udržované tratě využíváno značení místní. Většina těchto středisek upřednostňuje systém značení převzatý z alpských lyžařských areálů. Obtížnost tratí a sjezdovek je vyjádřena pomocí barevné hierarchie.

Turistické značení

Značení turistických tras a jejich pravidelná údržba patří k jedné z nejdůležitějších aktivit členů KČT. Ti se již od roku 1889 věnují značení pěších tras a od roku 1997 také značení pro lyžaře a cyklisty. Vytvořená síť pěších značených tras je přitom svoji hustotou, kvalitou a také tím, že pokrývá beze zbytku celé území republiky, hodnocena jako nejlepší v Evropě. Všechny vyznačené trasy najdete zakresleny v turistických mapách edice KČT.

Historie značení

První pěší turistická trasa KČT vznikla 11. května 1889, kdy "označovací družstvo" spojilo červenou značkou Štěchovice a Svatojánské proudy. Ještě v tomto roce byly vyznačeny další trasy na Karlštejn, Skalku a Rač a délka tras tak dosáhla 55,5 km. V roce 1912 bylo dokončeno značení první dálkové trasy z Prahy přes Brdy na Šumavu. Značené trasy pak rychle přibývaly, v roce 1920 jich bylo v tehdejším Československu 25 000 km, v roce 1938 již 40 000 km. Druhá světová válka a dále léta 1950 - 54 ale znamenaly krizové období pro značení. Neprováděla se potřebná pravidelná obnova značení a celá síť značených tras byla silně narušena. V roce 1954 vydala vláda Usnesení o nové organizaci turistiky a cestovního ruchu v ČSSR a v r. 1958 pak ÚV ČSTV Směrnici o jednotném značení turistických tras v Československu. Značení získalo v rámci financování tělovýchovy pravidelný příjem na úhradu materiálu a cestovních nákladů značkařů. Značené trasy se podařilo znovu obnovit a postupně vybavit směrovkami a nástěnnými mapami.

Síť značených tras se postupně zvětšovala. Brzy po roce 1989 bylo provedeno i vyznačení sítě turistických tras v dlouhá léta nepřístupném pásmu při rakouské a německé hranici a její celkový rozsah na území České republiky tak překročil 37 000 km. Finanční náklady značení jsou od r. 1997 hrazeny z rozpočtu odboru Cestovního ruchu Ministerstva pro místní rozvoj ČR.

Současnost značení

V současné době se Klub českých turistů zabývá nejen značením pěších tras, ale i tras lyžařských a spolu s dalšími organizacemi i tras cyklistických a cykloturistických. Na konci roku 1998 bylo v České republice vyznačeno celkem 37 682 km pěších tras a 130,5 km lyžařských tras. Je na nich vyvěšeno 54 711

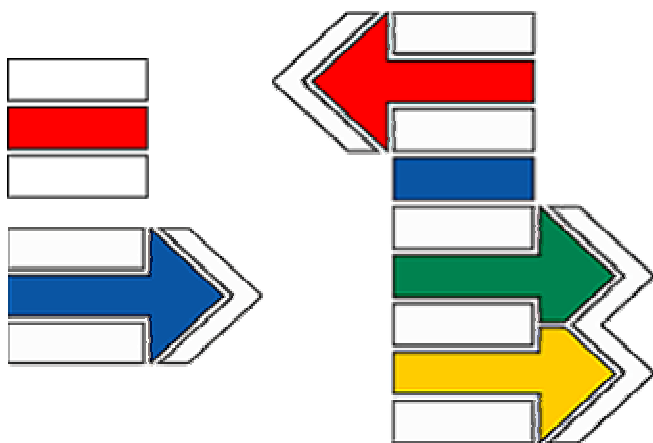
směrovek a tabulek, instalováno 2 746 směrovníků a 1 590 vývěsních laminovaných map ve stojanech nebo rámech. O obnovu značení a údržbu informačních prvků na trasách se v r. 1998 staralo 1145 značkařů, kteří při tom odpracovali více než 59 000 hodin.

Společně s jinými organizacemi se členové KČT podílejí i na značení tras pro cyklisty. V loňském roce jejich celková délka v ČR dosáhla již 2 068 km. U vyznačených tras pak KČT zajišťuje svými členy (stejně jako u tras pěších) pravidelnou údržbu. Je také z pověření MD ČR a MV ČR garantem jednotného značení cyklistických tras, které eviduje a všem novým trasám přiděluje ev. čísla z celostátního registru.

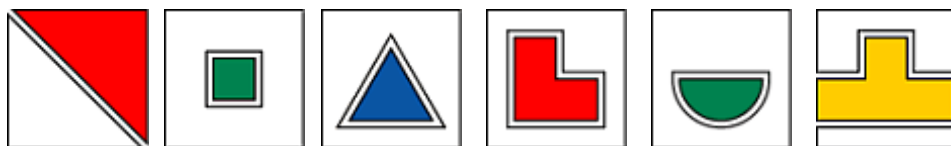
Ve svých řadách rádi uvítáme všechny z Vás, kteří máte zájem nám při údržbě pěších, lyžařských nebo cyklistických tras pomoci. Stačí se spojit jakýmkoli způsobem na adresu Ústředí KČT.

Pěší trasy jsou značeny pásovými značkami, které se skládají ze tří vodorovných pásů (viz. obr. VI/1,2,3). Prostřední pás, který určuje barvu značené trasy, je červený, modrý, zelený nebo žlutý. Oba krajní pásy jsou bílé a mají za úkol značku ještě více zviditelnit. Pásová značka tedy tvoří čtverec o rozměrech 10 x 10 cm. V ostrých lomech cesty nebo při jejím odbočení na jinou komunikaci je pásová značka doplněna na šipku. Na společném úseku několika značených tras se používá vícebarevná značka, pro místní trasy je někdy použito místní značky. Na koncích značených tras najdete koncovou značku a různé krátké významové odbočky jsou značeny speciálními značkami odbočka k vrcholu nebo vyhlídce, ke zřícenině hradu, ke studánce a k jinému zajímavému objektu. Tzv. naučné stezky se značí pásovými i místními značkami nebo speciálními značkami naučné stezky.

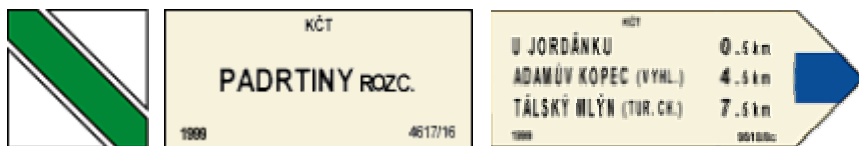
Ve městech, vesnicích, na křižovatkách s jinou značenou trasou a na dalších turisticky významných místech je malované značení doplněno tabulkami a směrovkami. Z tabulky se dozvíte název místa, popř. jeho nadmořskou výšku, směrovky informují o kilometrových vzdálenostech k dalším cílům na trase.



obr. VI/1 - Pásová značka, šipka, vícebarevná značka

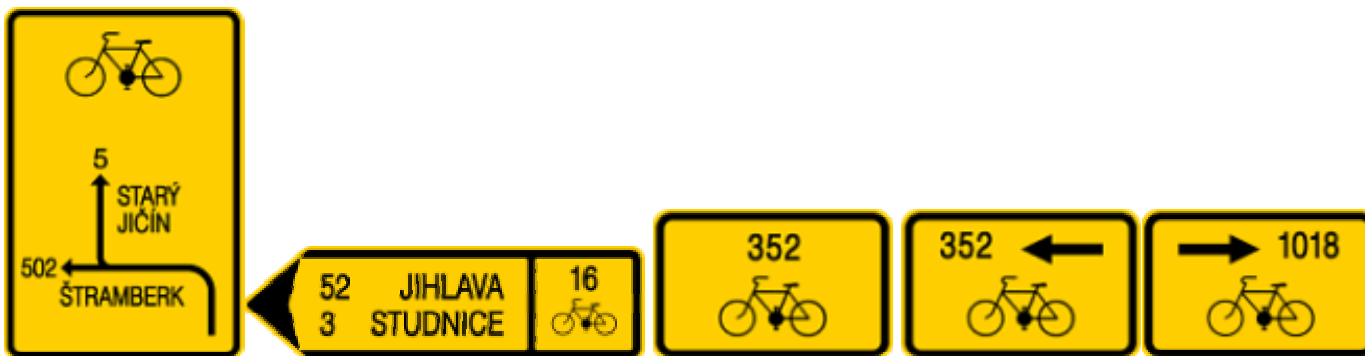


obr. VI/2 - Místní značka, koncová značka, odbočka k vrcholu nebo vyhlídce, odbočka ke zřícenině hradu či jiného objektu, studánce nebo pramenu, k jinému zajímavému objektu



obr. VI/3 - Značka naučné stezky, turistická tabulka, turistická směrovka

Cyklistické trasy dělíme na cyklotrasy a cykloturistické trasy. Všechny prvky cyklistického značení mají žlutou podkladovou barvu. Cyklotrasy jsou ty, které vedou po silnicích, dobrých místních a účelových komunikacích. Jejich značení je podobné jako u silničního značení pro motorová vozidla. Používají se tři základní cykloznačky: Návěst před křižovatkou, Směrová tabule a Směrová tabulka. Na všech najdete symbol kola, číslo dané trasy a na směrových tabulích i kilometrové vzdálenosti k dalším cílům na trase (viz. obr. VI/4). Umisťují se stejně jako dopravní značky před každou křižovatkou nebo odbočkou cyklotrasy.



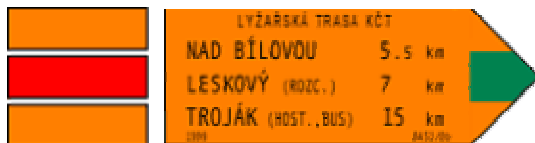
obr. VI/4 - Návěst před křižovatkou, směrová tabule (s dvěma cíli), směrová tabulka (přímo), směrová tabulka (vlevo), směrová tabulka (vpravo)

Cykloturistické trasy jsou ty, které vedou většinou po horších polních či lesních cestách nebo terénem. Jsou vyznačeny pásovými značkami o rozměru 14x14 cm, které mají krajní pásy žluté a prostřední je červený, modrý, zelený nebo bílý (viz. obr. VI/5). Mohou být také doplněny na šipku. Jedná se tedy o podobné značení jako u tras pěších nebo lyžařských, jen základní barva je žlutá a značky jsou přibližně jednou tak velké, aby byly pro cyklisty lépe viditelné. Pásové značení je doplněno směrovkami, které oproti těm pěším mají opět žlutý podklad, jen dvě řádky textu a v záhlaví napsáno "Cyklotrasa KČT č. ...".



obr. VI/5 - Cykloturistická značka a šipka, cykloturistická směrovka

Značení lyžařských tras se v podstatě neliší od značení tras pěších, používá se stejných druhů značek, stejné tabulky i směrovky, zachovávají se i jejich rozměry. Odlišná je pouze barva krajních pásů značek, která je oranžová (viz. obr. VI/6). Vnitřní pás pak může být červený, modrý, zelený nebo bílý. Lyžařské směrovky mají podkladovou barvu také oranžovou.



obr. VI/6 - Lyžařská pásová značka, lyžařská směrovka

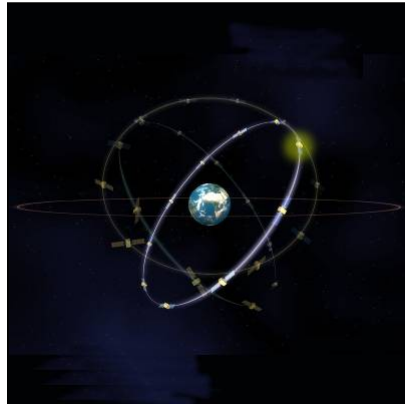
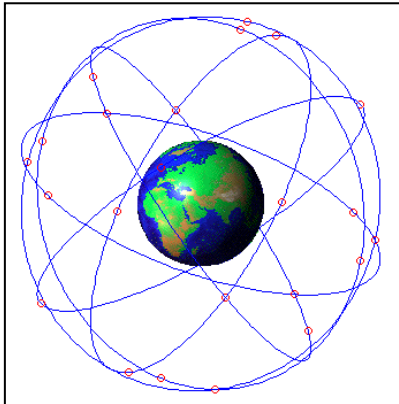
Moderní způsoby navigace, GPS

Popis systému GPS a Galileo

Systém GPS (Global Position systém) je vojenský navigační systém Spojených států amerických, který je od 90.let 20. století využíván komerčně k civilním potřebám (viz.obr. VI/7). Tento systém se zrodil v roce 1973 a je založen na výpočtu vzdálenosti mezi uživatelem na Zemi a družicemi na oběžných drahách ve výšce cca 20 000km nad zemským povrchem. Pro výpočet 3D polohy – tedy obou 2D souřadnic včetně třetí výškové je zapotřebí signál z minimálně 4 družic. Obvykle je dostupný signál z 8mi, maximálně z 12ti z celkového počtu 24 družic. Signál z GPS družic je ještě korigován v Evropě systémem EGNOS, což praktcky znamená zpřesnění signálu po cca 5ti minutách z hodnoty 8-10metrů na 1-3. V případě příjmu signálu pak v turistice hraje roli také protředí příjmu, nachází –li se přijímač v hustém neprostupném lese za vlhkých podmínek nízké oblačnosti je signál mnohem méně dostupný než při ideálních podmínkách azurové oblohy a volného prostranství. Stejně tak je pochopitelně síla přijatého signálu závislá na citlivosti přijímače, resp. jeho kvality jeho příjmu.

Evropský systém Galileo je program pro poskytování služeb globálního navigačního družicového systému a jeho aplikací (určování polohy, navigace a poskytování časoměrných signálů) pro veřejný i soukromý sektor. Kompletní systém GALILEO bude obsahovat 30 družic obíhajících ve třech rovinách po kruhových drahách ve výšce cca 23 500 km a umožní každému držiteli přijímače signálu určit jeho aktuální polohu s přesností lepší než jeden metr. Systém GALILEO by měl nalézt využití z 80% především v sektoru dopravy v aplikacích vázaných na informaci o zeměpisné poloze. Dále také může sloužit k měření deformací, k přesnému určení překážky na dně řeky, k přesnému sledování pohybu mraků exhalací a oblaků radioaktivních látek, k přesnému určení a

opakovanému vyhledání lokality vzácných a chráněných rostlin nebo ke sledování pohybu zvířat. Systém by měl poskytovat vyšší přesnost (ve srovnání se stávajícími navigačními systémy) dostupnou všem uživatelům, větší pokrytí signálem družic obíhajícími na vyšších oběžných drahách. Z této výhody bude těžit například Skandinávie, jakožto nejsevernější evropská oblast (viz.obr. VI/8).



obr. VI/7 – Systém GPS, obr.VI/8 – systém Galileo, zdroj [], obr. VI/9 – Outdoorový přístroj Garmin 60CSx obr. VI/10 – GPS přístroj Forerunner 305

Celý systém GPS lze rozčlenit do 3 podsystémů - kosmický, řídicí (kontrolní) a uživatelský.

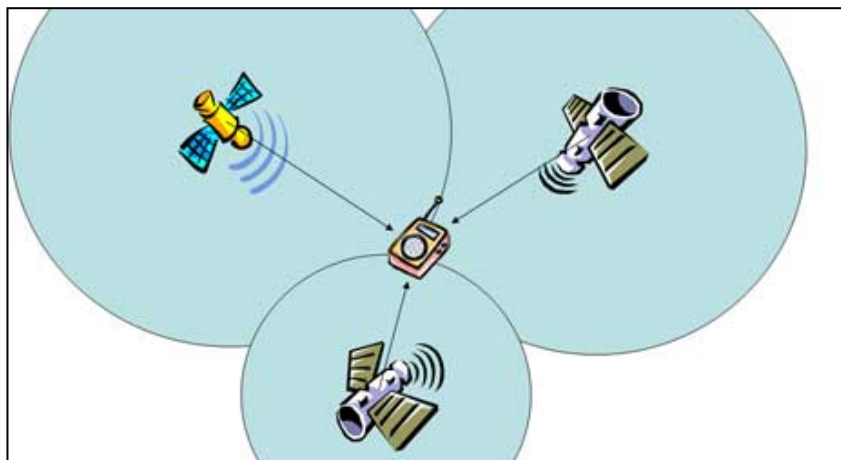
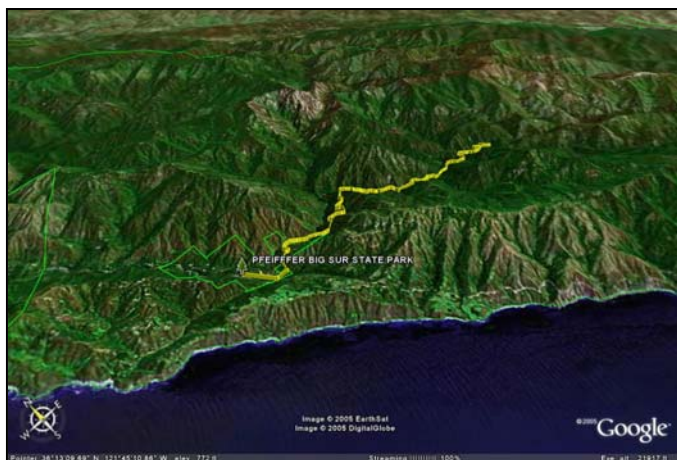
Kosmický podsystém je v současné době tvořen 24 družicemi, z čehož 3 slouží jako záložní. Ty krouží kolem Země ve výšce přibližně 20 000 km na 6 oběžných drahách skloněných vždy o 60 stupňů. Každá družice je vybavena přijímačem, vysílačem, atomovými hodinami a řadou přístrojů, slouží pro navigaci a jiné speciální úkoly jako např. pro detekci výbuchu jaderných náloží. Bylo ověřeno, že v oblasti celé naší republiky je v kteroukoliv denní či noční hodinu nad obzorem nejméně 6 až 8 družic navigačního systému GPS.

Družice přijímá, zpracovává a uchovává informace předávané z pozemního řídicího centra, na základě kterých koriguje svoji dráhu raketovými motorky, sleduje stav vlastních systémů a podává o těchto skutečnostech informace zpět do řídicího centra. Pro případné problémy je každá družice vybavena záložními zdroji, palubní baterie jsou dobíjeny dvěma slunečními panely. Samotný princip určování polohy systémem GPS je takový, že družice vysílá signály pro uživatele v podobě složitěho signálu. Každá družice vysílá zprávy o své poloze a přibližné poloze ostatních družic systému. K určení aktuální polohy Váš přijímač počítá tzv. pseudovzdálenosti, což jsou vzdálenosti mezi vaším přijímačem a viditelnými družicemi (nad obzorem). Výpočet pseudovzdálenosti vychází

ze znalosti rychlosti šíření družicového signálu a rozdílu času mezi vysláním a příjmem signálu. Termín pseudovzdálenost se zavádí proto, že je nutné zavádět další doplňující výpočty, které určení výsledné polohy dále zpřesňují. Pro určení dvojrozměrné polohy (nejčasněji zeměpisná délka a šířka) postačí příjem signálu z min. tří družic (výpočet tří pseudovzdáleností), pro určení trojrozměrné polohy (navíc výška) minimálně ze čtyř družic. Příjem menšího počtu družic znemožňuje výpočet polohy, vyšší počet družic naopak určení polohy dále zpřesňuje. Pro určení dvojrozměrné polohy (nejčasněji zeměpisná délka a šířka) postačí příjem signálu z min. tří družic (výpočet tří pseudovzdáleností), pro určení trojrozměrné polohy (navíc výška) minimálně ze čtyř družic. Příjem menšího počtu družic znemožňuje výpočet polohy, vyšší počet družic naopak určení polohy dále zpřesňuje.

Řídící podsystém monitoruje funkce družic a získané údaje předává zpět družicím. Řídící podsystém tvoří hlavní řídicí stanice v Colorado Springs, 5 monitorovacích stanic a 3 pozemní řídicí stanice, které spolupracují s hlavní řídicí stanicí. Cílem celého řídicího podsystému je monitoring funkcí každé družice, sledování a výpočet dráhy družice, komunikace a zajištění přesného chodu atomových hodin na družicích. Jakákoliv závada na družici musí být co nejrychleji operativně řešena. V současné době existuje několik nezávislých monitorovacích sítí, které umožňují další přesnější určování polohy, především pro velmi přesné aplikace (geodézie, geodynamika). Tyto sítě se nepodílejí na řízení a činnosti systému GPS.

Uživatelský podsystém znamená, že pro příjem a zpracování GPS signálů byly vyvinuty speciální přijímače. Kromě speciálních přijímačů určených pro vojenské aplikace, existuje dnes řada dalších typů GPS přijímačů. GPS přístroje můžeme rozdělit na nemapové přístroje, mapové přístroje, PDA + GPS (bth).



Využití GPS v turistice

Navigační přístroj poskytuje velké množství údajů. V první řadě jsou to samozřejmě zeměpisné souřadnice, u mapových navíc zobrazení aktuální polohy v mapě. Vedle záznamu trasy v grafické podobě může být v závislosti na vybavení přístroje možné zaznamenat také její výškový profil (rovněž graficky).

V textové podobě je také k dispozici celá řada údajů. Patří sem třeba prošlá vzdálenost, celková doba pobytu v terénu, čistá doba pohybu, doba zastávek, okamžitá rychlost, průměrná rychlost, čistá nebo průměrná rychlost včetně zastávek, nejvyšší dosažená rychlost, nadmořská výška, při navigaci podle předem připravené trasy vzdálenost do nejbližšího bodu a vzdálenost do cíle, čas do cíle a čas do nejbližšího bodu, ale i údaje východu a západu slunce. Systém GPS poskytuje také údaj přesného času.

Úkoly:

1. Zdůvodněte potřebu znalosti obecné topografie
 2. Vysvětlete systém turistického značení v ČR
 3. Popište základní rozdíly mezi jednotlivými druhy map
-

PRAKTICKÁ ČÁST

1. Orientace v terénu podle buzoly, způsoby určování azimutu
 2. Orientace mapy v terénu a podle buzoly
 3. Azimutové hry
 4. Navigace podle GPS
-

Literatura a zdroje:

- Dibelková, I., Nováková, M. *300 nejkrásnějších výletů po České republice*. Praha: Reader's Digest Výběr, spol. s r. o., 2004. 440 s.
- Doušek, I., Lenhart, Z. *Malá škola orientačního běhu*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1991. 146 s.
- Ďoubalík, P., Šlapalová, Z. *Turistický atlas Česko 1:50 000*. Vizovice: SHOCart spol. s r. o., 2004. 664 s.
- Král, M. aj. *Československá turistika*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1988. 148 s.
- Ludvík, M. aj. *Malá encyklopedie turistiky*. 1. vyd. Praha: Olympia, 1986. 346 s.
- Pernica, M., Rohlík, J. *Na výlet s turistickou mapou*. Praha: Olympia, 1980. 158 s.
- Skeřil, M., Čegan, P. *Cykloturistika pro všechny*. Ostrava: MONTANEX a. s., 2003. 56 s.
- Soukup, V., David, P. *Velká cestovní kniha – Česká republika*. Praha: Soukup&David, s. r. o. 2001. 360 s.
- Topičová, D. *Možnosti cykloturistiky v oblasti Železných hor a Sečské přehrady*. DP FSpS MU Brno. 2006. 80 s.
- <http://www.mdcz.cz/cs/ITS-a-Dopravni-telematika/Galileo/>
- <http://www.ceskehory.cz>
- <http://www.cykloturistika.cz>
- <http://hypo.ge-dip.etat-ge.ch/www/math/html/Archives.html>
- <http://www.kolombo.cz/bike/bike.html>
- <http://www.esa.int/esaCP/index.html>
- http://www.patrick-roeder.de/reviews/garmin_gpsmap_60CSx.htm

http://www.garmin.ch/d_n_gpsmap60cx_csx.php3

http://www.touratech-cz.net/html/special_o_gps.html