



TOPOGRAFICKÁ PŘÍPRAVA

Zpracoval: Ing. Jan LIDMILA

BRNO 2006

Anotace: Skripta jsou určena studentům UO Brno, VA Vyškov a VSŠ. Znalost základů topografie a orientace v terénu vysvětlená v tomto materiálu je nezbytnou součástí profesionálních dovedností každého velitele.

Klíčová slova: činnost v terénu bez mapy, GPS, grafické dokumenty, mapa, měření délek, měřítko mapy, měření orientovaných úhlů, náčrt, navigace, orientace, pravouhlé rovinné souřadnice, přesun terénem, převýšení, schéma, soulep map, terénní předměty, terénní tvary, určení sklonu svahu, určení stanoviště, určení světových stran, určení vzdáleností, výškopis, vzájemná viditelnost.

PŘEDMLUVA AUTORA

Skripta „Topografická příprava“ poskytují praktické rady a doporučení ke spolehlivé orientaci na různorodém zemském povrchu, v libovolné denní nebo roční době za různých klimatických podmínek. Skripta jsou určena studentům vojenských vysokých škol, frekventantům kurzů velitelů v záloze a vybraným profesím vojenských středních škol, kteří plní různé vojenské úkoly přímo v terénu.

Skripta může použít každý, kdo si chce **utřídit** topografické znalosti a dovednosti, i ten, kdo je chce **získat**. Teoretické topografické znalosti je nutno využívat v různých typech terénu i za ztížených podmínek. Bez **praktického a častého** používání mapy a buzoly při plnění vojenských úkolů v terénu, nelze získat schopnost správné a rychlé orientace v terénu.

Uplatnění skript není vázáno jen na činnost v rámci vojenského výcviku a nasazení při plnění úkolů AČR. Stejně jako jsou očekávány určité vstupní znalosti této problematiky z civilního života, znalosti a dovednosti vysvětlované a získané z těchto skript mohou být využívány a zdokonalovány i po odchodu z AČR. Například turistické mapy měřítka 1 : 50 000 a 1 : 100 000 vydávané Klubem českých turistů, jsou vojenské topografické mapy doplněné o turistickou tematiku, dostupné každému.

Děkuji recenzentům této publikace Ing. Jaroslavu Kotolanovi, CSc., pplk. Ing. Jiřímu Zouharovi za pečlivou recenzi a připomínky, které pomohly zvýšit úroveň skript.

OBSAH

1 ZÁKLADNÍ POJMY.....	7
2 TERÉN	9
2.1 Různorodost terénu, vliv na orientaci a vojenskou činnost.....	9
2.2 Terénní tvary	12
2.3 Terénní předměty	19
3 ORIENTACE V TERÉNU BEZ MAPY	20
3.1 Činnost v terénu bez mapy	20
3.2 Určení světových stran.....	22
3.3 Určení a odhad vzdáleností	25
3.4 Určení výšky objektu	28
3.5 Určování směrů.....	31
3.6 Určování stanoviště a orientačních bodů	33
3.7 Orientace v terénu za pochodu bez mapy.....	34
4 TOPOGRAFICKÉ MAPY.....	37
4.1 Vyjádření obsahu topografických map	38
4.2 Klad a označování mapových listů.....	39
4.3 Měřítko a plněný úkol.....	42
4.4 Měření na mapách.....	44
4.4.1 Měření přímých vzdáleností na mapě	45
4.4.2 Měření délek zakřivených čar na mapě... ..	50
4.4.3 Měření orientovaných úhlů	54
4.5 Využití výškopisu	58
8.1 Určení vlastního stanoviště	109
8.2 Určení orientačních bodů a cílů	113
8.3 Vyhodnocení terénu.....	116
9 JEDNODUCHÉ GRAFICKÉ DOKUMENTY... ..	120
9.1 Používané metody a postupy.....	120
9.2 Zpracování topografického podkladu jednoduchého grafického dokumentu.....	122
10 ČESKO-ANGLICKÝ SLOVNÍK.....	127
11 POUŽITÉ ZKRATKY.....	137
12 LITERATURA	139

4.5.1 Určení nadmořské výšky a převýšení.....	60
4.5.2 Určení sklonu svahu.....	62
4.5.3 Vzájemná viditelnost mezi dvěma body	65
4.6 Práce s mapou	69
4.6.1 Vytvoření soulepu	69
4.6.2 Praktické použití mapy.....	71
5 SOUŘADNICOVÉ SYSTÉMY NA MAPÁCH... ..	74
5.1 Určení polohy bodu pravouhlými rovinnými souřadnicemi.....	76
5.2 Vynesení známých souřadnic do mapy.....	82
5.3 Určení polohy bodu zeměpisnými souř.	84
5.4 Světový geodetický systém <u>WGS 84</u> , vojenská hlásná síť <u>MGRS</u> , určení polohy pravouhlými rovinnými souřadnicemi ve vojenské hlásné síti MGRS.....	87
6 ORIENTACE V TERÉNU ZA PŘESUNU	92
6.1 Příprava přesunu terénem podle mapy	94
6.1.1 Příprava přesunu terénem pěšky	95
6.1.2 Příprava přesunu terénem vozidlem.....	98
6.2 Vlastní přesun terénem podle mapy	101
6.2.1 Vlastní přesun terénem pěšky	102
6.2.2 Vlastní přesun terénem vozidlem.....	103
7 METODY MODERNÍ NAVIGACE	105
8 PŘENÁŠENÍ VÝSLEDKŮ POZOROVÁNÍ DO MAPY, VYHODNOCENÍ TERÉNU.....	108

1 ZÁKLADNÍ POJMY

Topografie je nauka, která se podrobně zabývá hodnocením terénu, způsoby jeho vyměřování a zobrazování v rovině pomocí map a plánů.

Vojenská topografie je nauka, která zkoumá způsoby studia terénu, jeho znázorňování a hodnocení pro vojenské využití. Patří do ní studium a hodnocení terénu, orientace v terénu, průzkum terénu, zpracování náčrtů a plánů terénu a použití map a leteckých snímků.

Topografická příprava poskytuje znalosti a upevňuje dovednosti při studiu zemského povrchu a orientaci v terénu za jakékoli činnosti. Poskytuje návod na využití map jako základního zdroje informací o terénu.

Topografická mapa je přesným obrazem zemského povrchu, se všemi **nerovnostmi** (terénní tvary, na mapách zobrazené vrstevnicemi) a **objekty** (terénní předměty, na mapách zobrazené mapovými značkami), které se na něm nachází, v závislosti na použitém měřítku. Umožňuje získat podrobnou informaci o libovolné části zemského povrchu. Vojenské topografické mapy **1 : 50 000** jsou pro tento účel nejvhodnější. Pro orientaci v terénu mají nejvýhodnější měřítko, přehledný značkový klíč a podrobné vyjádření výškopisu.

Letecký snímek poskytuje doplňkové informace, hlavně o aktuálních změnách terénu a činnosti vojsk. Používá se zásadně s mapou a jeho čtení vyžaduje praktické zkušenosti.

Ortofotomapa poskytuje podrobné informace o terénu v rozsahu a souvislostech daných čitelností barevného leteckého snímku doplněného o grafické vyjádření některých terénních objektů, popisné informace a výškopis vyjádřený pomocí vrstevnic. Obsahem této mapy je země-

pisná a standardizovaná pravoúhlá rovinná souřadnicová síť.

Reliéfní mapa (plastická), zachycuje prostorový obraz terénu a rychlou představu o členitosti zájmového prostoru. Její nevýhodou je neúplný polohopis (zobrazení terénních předmětů na mapě). Pokud je k dispozici reliéfní mapa, slouží společně s topografickou mapou jako zdroj informací o rozmístění vyvýšenin, údolí, hřbetů a sedel v zájmovém prostoru, o převýšení, sklonech svahů, vzájemné viditelnosti, o všem, co souvisí se čtením výškopisu z mapy.

Rekognoskace terénu (průzkum), ne vždy možný způsob získání informací o terénu, ale při činnosti přímo v terénu velmi častý. Výsledkem může být grafický dokument, na kterém je zakreslena zjednodušeně, v přibližném měřítku reálná topografická situace a smluvenými značkami taktická situace. Takovýto dokument může nahradit topografickou mapu, musí být přehledný a srozumitelný nejen pro zpracovatele. Rekognoskace terénu se také provádí při použití mapy zastaralé, neúplné, kdy je obsah mapy aktualizován.

V jednotlivých kapitolách jsou zpracovány podrobnější informace k problémům topografické přípravy s ukázkami praktických aplikací a příklady.

podmínek nebo při špatném čtení mapy. Není obtížné zde provést přesun, zvolit pozorovatelnou, vybudovat obranu.

CHŘIBY: představují krajinu o rozloze 335 km² se střední nadmořskou výškou 343 m. Je to členitá vrchovina s nejvyšším bodem 587 m.n.m., časté jsou úzké hřbety a hluboká údolí. Velká část území je zalesněna, pokryta poměrně hustou dopravní sítí s minimem osad. Orientace je zde možná i bez mapy díky hlavnímu hřbetu, který je současně rozvodím a převládajícím směrem toků vodstva. Většinou lze doporučit osvědčený postup orientace popsany u dalšího krajinného typu.

JAVORNÍKY: představují krajinu o rozloze 229 km² se střední nadmořskou výškou 632 m. Mají hornatý povrch s nejvyšším bodem 1019 m.n.m. Krajina je z velké části zalesněna, s řídkou dopravní sítí a malou hustotou osad. Orientace je zde velmi obtížná i za ideálních povětrnostních podmínek. Správné řešení umožní kvalitní mapa prostoru měřítko 1 : 50 000, buzola, a následující znalosti a dovednosti:

- usměrnění mapy podle světových stran (viz kap. 3.6.2),
- znalost mapových značek (značkový klíč),
- čtení výškopisu zobrazeného na dvojrozměrné mapě (viz kap. 3.5),
- měření orientovaných úhlů a vzdáleností na mapě i v terénu (viz kap. 3.4),
- porovnání situace na mapě se skutečností v terénu a naopak.

MĚSTSKÁ KRAJINA: obrovské rozlohy zastavěného území (Praha pokrývá 496 km², Brno 230 km², Ostravská aglomerace víc než 600 km² krajiny). Orientaci zabezpečí podrobná speciální mapa v měřítku 1 : 10 000, případně vojenská topografická mapa 1 : 25 000. Mimo to je třeba

2 TERÉN

2.1 Různorodost terénu, vliv na orientaci a vojenskou činnost

Území ČR pokrývá různorodá krajina. Od počínicích rovin na jižní Moravě, až po členitá a zalesněná pohoří, která vymezují historické hranice našeho státu. Od krajiny člověkem minimálně pozmeněné (všechna velkoplošná chráněná území ČR, národní parky: Šumava, Krkonoše, Podyjí a Labské pískovce a 24 chráněných krajinných oblastí, např. Moravský kras, Železné hory, Kokořínsko), až po krajinu s povrchem silně změněným lidskou činností (Krušné hory, Ostravsko, Pražská plošina). To vše představuje z vojenského hlediska území velice složitě. Z pohledu jednotlivce složitě pro pohyb a orientaci v terénu nebo studium taktických vlastností terénu. Z pohledu AČR je území ČR složitě pro správné rozmístění útvarů, plánování obrany a pod. Při pohledu do historie je možno připomenout bitvu u Slavkova, kde Napoleon ideálně spojil daný charakter krajiny, kterou měl na svoji dobu velmi kvalitně zmapovanou, se zvolenou taktikou.

Jak konkrétně ovlivňuje horopisné dělení ČR orientaci a vojenskou činnost lze uvést na několika příkladech.

VÝŠKOVSKÁ BRÁNA: představuje krajinu o rozloze 141 km² se střední nadmořskou výškou 226 m. Má mírně zvlněný povrch s nejvyšším bodem 339 m.n.m. Krajina je pokryta poměrně hustou dopravní sítí a osadami, které charakterizují zemědělské využívání krajiny. Zde je možné ztratit orientaci snad jen v noci, za ztížených povětrnostních

určit jednoznačné objekty, které pomohou při orientaci, například výškové stavby, vodní toky a jejich směr, síť železnic a hlavních pozemních komunikací, velká náměstí a parky, vodní plochy. Správná orientace je složitá hlavně při nedostatku času.

ZALESNĚNÁ KRAJINA: vyskytuje se ve všech výškových stupních reliéfu až do výšky 1200 m.n.m.. Správná orientace vyžaduje:

- kvalitní mapu, buzolu, schopnost odhadu vzdáleností, směrů a převýšení,
- využití sítě a směru vodních toků,
- využití výrazných orientačních objektů, které se vyskytují velice řídké (elektrická vedení, síť pozemních komunikací až po zpevněné cesty, mosty a brody, hájovny a samoty) a jsou zakreslené na mapě,
- znalost čtení výškopisu na mapě, pomocí kterého lze jednoznačně určit hlavní hřbety, údolí, dominantní výšiny a sedla, jejichž vrstevnicový obraz na mapě musí odpovídat skutečnosti a naopak.

Orientace a plnění úkolů v zalesněné krajině vyžaduje víc než kde jinde praktické zkušenosti a nepodceňování ani zdánlivě jednoduché orientace ve známém prostoru.

POUŠTNÍ KRAJINA: ta se na našem území nevyskytuje. Pokud je v takovéto krajině prováděna jakákoliv činnost, je vhodné použít moderní navigační prostředky např. GPS (viz kap.7) s dostatečnou kapacitou energetického zdroje. Mimo to musí být k dispozici mapa se souřadnicovou sítí pro určení souřadnic, která umožní vynést skutečnou polohu přístroje do mapy. Přístroj GPS umožňuje pohyb pouští bez ztráty orientace. Pokud není k dispozici, stačí mapa, buzola a zpracovaná tabulka pochodu podle azimutu. Jako kontrola při dodržování stanoveného směru může být

použit směr větru, směr dun, sklon svahu dun (na návětrné straně podstatně pozvolnější). Naprosto stejné problémy jsou v gigantických ekosystémech naší Země jako jsou stepi, savany, pusté oblasti pokryté ledem nebo kamením, moře a oceány.

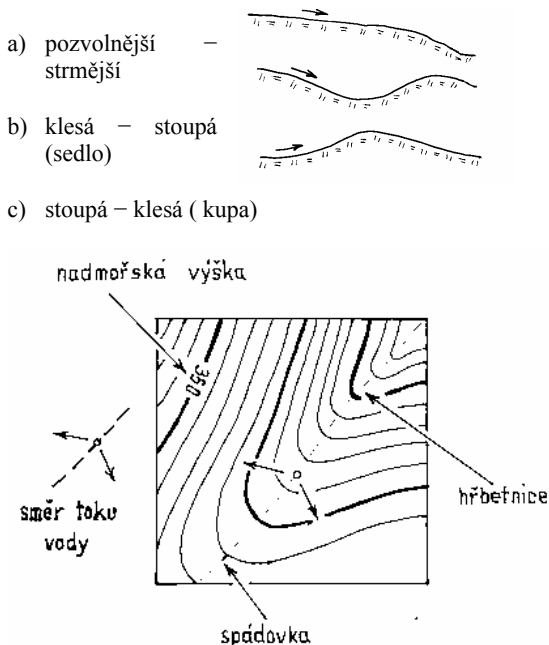
Různorodost krajiny má podstatný vliv na vojenskou činnost, ať se jedná o problematiku malé jednotky, nebo strategických plánů AČR. V některých místech není možné provádět vojenskou činnost, například přesun přes národní park a národní přírodní rezervaci v době míru, nebo činnost s technikou v neprůchodném terénu.

2.2 Terénní tvary

Reliéf ČR je složitou mozaikou tvarů různých rozměrů a různého původu, které představují krajiny vzniklé za odlišných podmínek minulých geologických dob. Současný povrch ČR modeluje a zarovnával poslední miliony let činnost ledovců, vody a větru, v posledním století i lidská činnost. Z pestré směsice lze definovat **5 základních terénních tvarů**, ostatní jsou jejich odvozeniny.

1. Kupa: vyvýšenina různých tvarů, **vrchol** je bodem terénní kostry (mezi body terénní kostry ještě patří vrcholy sedel, dna kotlin, body rozdělení hřbetu, styk dvou údolí = soutok dvou vodních toků). Z vrcholu vyvýšeniny na všechny strany terén klesá, někde pozvolněji, jinde strměji (větší hustota vrstevnic). Přejít **svahu** do údolí je tzv. **úpatí**. Kupa může být pravidelného nebo protáhlého tvaru

12

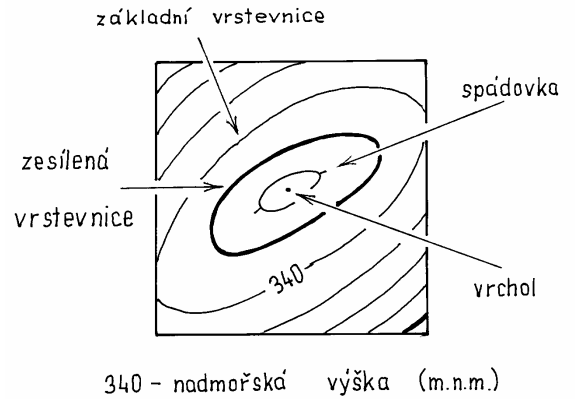


Obr. 2 Hřbet

3. Sedlo: nejnižší bod na hřbetnici mezi dvěma vyvýšeninami. Do vrcholu sedla klesají ze sousedních vyvýšenin proti sobě dva hřbety a kolmo na hřbetnici vyběhají z vrcholu sedla dvě údolí. **Vrchol sedla** je bodem terénní kostry. Sedla (průsmyky) umožňují nejvýhodněji překonat výrazné hřbety, mají vždy vojenský význam (obr. 3).

14

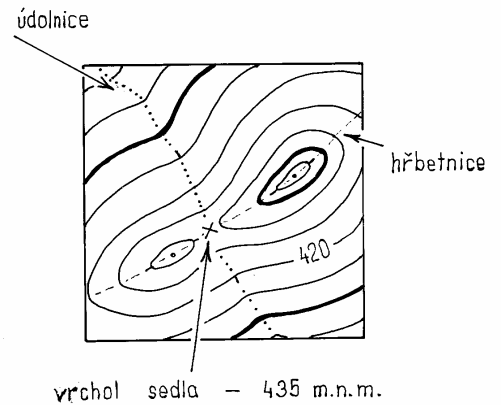
různé velikosti (Sněžka 1602 metrů nad mořem, Kunětická hora 295 m.n.m). Tento terénní tvar usnadňuje pozorování, vedení palby, obranu, ztěžuje nebo znemožňuje útok. Velkou roli hrají sklony svahů a převýšení (obr. 1).



Obr. 1 Kupa

2. Hřbet: protáhlá vyvýšenina definovaná **hřbetnicí** se sklonem, který se může měnit (obr. 2). Hřbet může být různého tvaru a velikosti, od ostrého hřbetu (horské chodníčky), až po široký hřbet. Je výrazným prvkem v obraně, obtížně překonatelný. Lze jej obejít nebo překonat v nejlépe dostupném bodě, **sedle**. Při přesunu je důležité zjistit zda se hřbety vyskytují napříč zájmovým směrem. Pokud ano, pak určit sklony svahů a převýšení, případně dostupná sedla, nebo zvolit trasu delší, která se těmto překážkám vyhne (obr. 2).

13

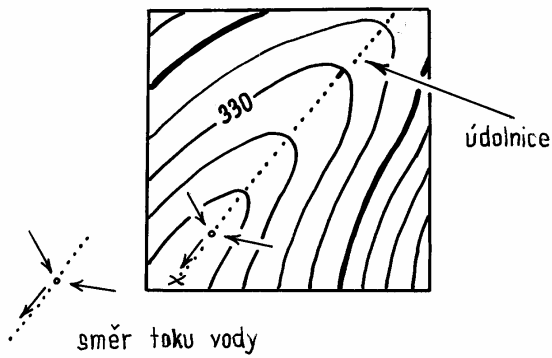


Obr. 3 Sedlo

4. Údolí: protáhlá sníženina definovaná **údolnicí**, která bývá totožná s vodním tokem. Má vždy sklon, který může být pozvolnější nebo strmější, daný směrem odtoku vody. Do údolí z přilehlých svahů terén klesá, někdy velmi strmě, sama údolnice má sklon podstatně pozvolnější. Údolí je modelováno činností vody která způsobuje značnou rozmanitost typů údolí, od údolí s rovným dnem až po strž. Údolí napříč zájmovým směrem, je vždy překážkou a díky vodnímu toku někdy i nepřekonatelnou. Pokud se údolí nachází ve směru postupu, umožňuje rychlý pohyb a také dobrou orientaci. Při činnosti v údolí pod větší vodní plochou může dojít po protržení hráze k zatopení rozsáhlých území (obr. 4).

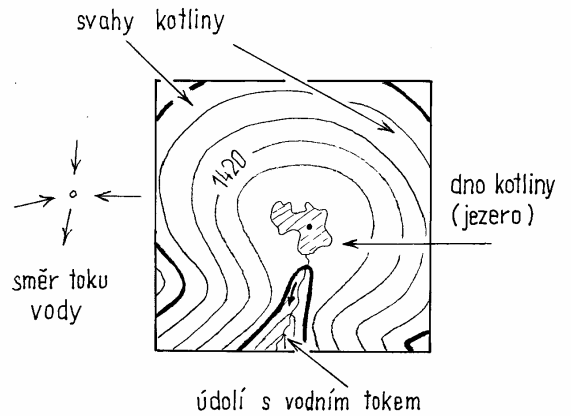
15

nejnižší bod $x - 305$ m.n.m.



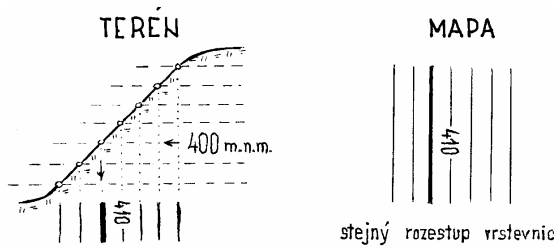
Obr. 4 Údolí

5. Kotlina: terénní tvar, který se vyskytuje v horské členité krajině, modelovaný činností ledovce a vody. Kotlina je ze tří stran sevřena strmými svahy, dno kotliny vyplňuje většinou vodní plocha (např. Černé jezero na Šumavě). Z jedné strany je kotlina otevřená a modelovaná odtékající vodou. **Dno kotliny je bodem terénní kostry** (někdy pod hladinou jezera). Vojenský význam kotlin vyplývá z odlišnosti bojové činnosti v horách. Ve vrchovinách, pahorkatinách a rovinách se kotliny nevyskytují (obr. 5).



Obr. 5 Kotlina

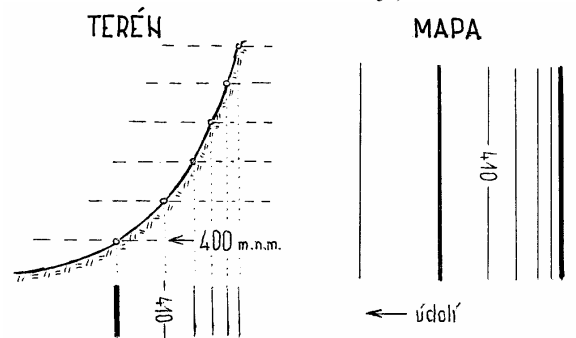
Svah: je součástí každého vyvýšeného nebo vhloubeného terénního tvaru. Charakter sklonu svahu vytváří tři základní typy svahu. Pro jejich rozpoznání na mapě je používán vrstevnicový obraz, jímž se výrazně odlišují. **Typy svahů:**
 a) **Rovný svah** – pravidelný neměnný sklon svahu, svah je přehledný, při menším sklonu snadno překonatelný (obr. 6). Z vrcholu lze pozorovat celý svah pokud není pokryt lesními porosty. (Rozestup vrstevnic na mapě je stejný)



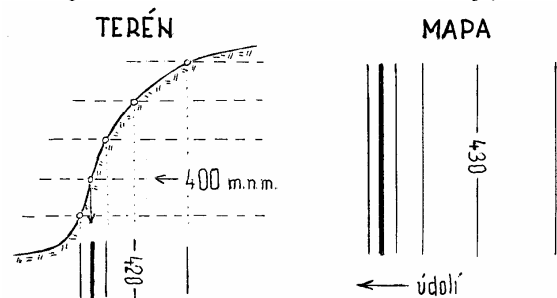
Obr. 6 Svah rovný

b) **Vypuklý svah** – směrem do údolí se sklon svahu zvětšuje, svah je nepřehledný a například volba pozorovatelná na vrcholu není vhodná. Není vidět na větší část svahu a do údolí (obr. 7). Svah má dva tzv. „bojové hřebeny“. Pokud je důležité pozorovat celý svah a údolí, musí pozorovatel sestoupit podstatně níž a vybudovat další pozorovatelnu. (Rozestup vrstevnic na mapě se směrem od vrcholu do údolí zmenšuje)

c) **Vhloubený svah** – směrem do údolí se sklon svahu zmenšuje, svah je přehledný, z vrcholu lze pozorovat celý svah (obr. 8). Vrchol svahu je vhodný pro budování obrany a pozorování. (Rozestup vrstevnic na mapě se směrem od vrcholu do údolí zvětšuje)



Obr. 8 Svah vhloubený



Obr. 7 Svah vypuklý

2.3 Terénní předměty

Vše, co se nachází na zemském povrchu, buď původu přirozeného (vodstvo, lesy) nebo umělého (osady, komunikace), nazýváme terénní předměty. V mapě se vyjadřují smluvenými značkami (tzv. značkový klíč), které většinou zjednodušeně připomínají skutečný objekt (most, hájovna).

Terénní předměty:

- **sídla**, např. význačné budovy, samoty, osady, kaple,
 - **průmyslové a jiné objekty**, např. komíny, památníky,
 - **komunikace**, např. silnice, železnice, elektrická vedení,
 - **vodstvo**, např. parametry vodních toků a zařízení na vodních tocích,
 - **hranice a ohrady**, např. státní hranice, hranice vojenských újezdů,
 - **rostlinný a půdní kryt**, např. louky, vinice, lesy,
 - **geodetické body**, např. trigonometrické body, výškové (nivelační) body.
- Terénní předměty ovlivňují taktické vlastnosti terénu.

3 ORIENTACE V TERÉNU BEZ MAPY

3.1 Činnost v terénu bez mapy

I při dostupnosti map jsou některé úkoly plněny bez mapy, hlavně při činnosti na malém prostoru, např. při pozorování, v obraně, v prostoru rozmístění. Mapu nahradí jednoduchý náčrt se zákresem výrazných orientačních bodů a taktickou situací. Při činnosti na větší vzdálenosti je důležité mít k dispozici mapu nebo možnost podrobného studia zájmového prostoru.

20

- při změně směru zapsat absolvovanou vzdálenost a nový pochodový úhel,
- získat a zapamatovat si informace o terénu, případně zakreslit jednoduchý náčrt topografické situace.

3.2 Určení světových stran

Jen pomocí buzoly lze provést přesné určení světových stran. Méně přesné je ve dne určení jihu pomocí polohy Slunce a přesného času, tzv. SEČ (změna na letní čas od března do října znamená, že ve 12 hod. letního času je Slunce v poloze odpovídající 11 hod. SEČ). V noci pak pomocí Polárky lze přesně určit směr k severu.

- **Pomocí buzoly.** Využívá magnetky, která se ve vodorovné poloze natočí přesně do směru sever (magnetický), dělené stupnice, která umožňuje vynést nebo změřit hodnotu jakéhokoliv orientovaného úhlu, a rysek na buzole, které umožní přesné měření v terénu i na mapě (obr. 9).
- **Pomocí Slunce a přesného času (SEČ).** Na severní polokouli je Slunce v pravé poledne (za letního času ve 13⁰⁰ hod) přesně nad jihem. Za jednu hodinu se posune o 15° na západ. Stupnice na hodinkách (nebo nakreslená na papír) s polohou malé ručičky umožní přesně určit **jih**. Hodinky musí být ve vodorovné poloze. Natočí se tak, aby malá ručička mířila na Slunce (využit stín, který představuje směr na Slunce). Osa úhlu, který svírá malá ručička s číslicí 12 na ciferníku hodinek, určuje směr k jihu (obr. 9).

22

I bez mapy je možný velmi přesný pohyb neznámým terénem, kdy **orientovat se v terénu znamená určit:**

- **světové strany** pomocí buzoly, někdy stačí poloha Slunce a přesný čas, v noci poloha Polárky (viz kap. 3.2), dále je důležité vědět jakým směrem tečou v daném prostoru vodní toky, jaká je orientace hlavních hřbetů a údolí,
- **stanoviště** vzhledem k okolním terénním tvarům, k tomu je nutné ovládat měření orientovaných úhlů a odhad vzdáleností (viz kap. 3.7),
- **vlastní značky** v jednotvárné krajině, které pomohou při zpáteční cestě (hromádky kamení, zalomené větve, v noci značka bílou křídou, na sněhu písek),
- **charakteristické rysy krajiny.**

Činnost bez mapy ve známém terénu je snazší, ale i zde jsou situace (změněné klimatické podmínky - mlha, sněhová vánice, nebo při činnosti v noci), kdy je lépe postupovat jako v terénu neznámém.

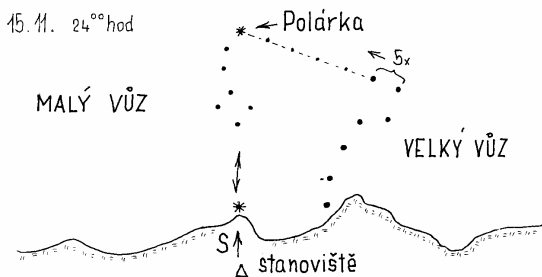
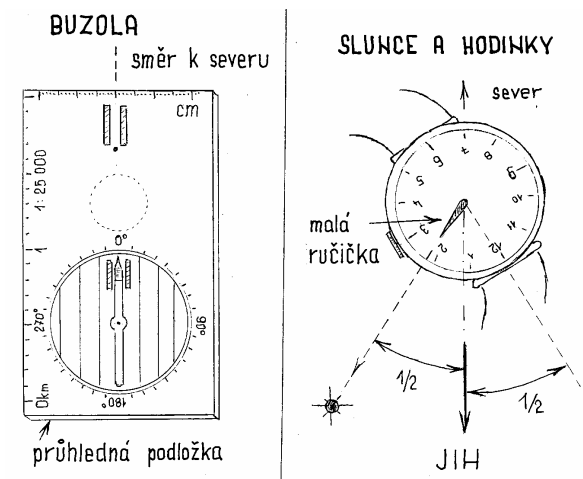
Činnost v noci:

- vyžaduje chránit oči před ostrým a nenadálým světlem (po osvětlení reflektory vozidla se asi 20 min. oko znovu přizpůsobuje tmě) a měsíčním světlem, je vhodné používat modré světlo,
- pohyb po horizontu terénních tvarů je i v noci zřetelný,
- orientaci v terénu provést před setměním a po setmění ji vždy zopakovat,
- při pohybu v terénu zásadně používat buzolu a tabulku pochodu podle azimutu, pokud tabulka není připravena, zaměřit a zapsat azimut pochodu na cíl nebo orientační bod (viz kap.3.7),
- v terénu měřit vzdálenost pomocí dvojkroků,

21

- **Pomocí Polárky.** Nenápadná hvězda, krajní v oji souhvězdí Malý vůz. Její vyhledání je na jasné noční obloze jednoduché (obr. 9). Stálou polohu Polárky lze výhodně používat i v situaci, kdy je k dispozici mapa nebo navigační přístroj.
- **V osadě.** Je možné určit světové strany pomocí orientace kostelů stavěných v ose východ - západ, oltář je vždy na východní straně. Paraboly satelitních antén na budovách jsou orientovány na jih.

23



Obr. 9 Určení světových stran pomocí buzoly, Slunce a Polárky

24

3.3 Určení a odhad vzdáleností

V bojových podmínkách při průzkumu, pozorování, orientaci nebo střelbě je třeba určit vzdálenost rychle, jednoduše a přesně. **Metody:**

1. **Odhadem.** Metoda spočívá v porovnání určované vzdálenosti se známou vzdáleností, na kterou oči rozpoznají např. nos v obličejí (asi 70 m), podrobnosti výstroje (asi 150 m), nebo pohyb končetin člověka (asi 700 m). Chyba může být až 15% z odhadované vzdálenosti. Přesnost ovlivňují tzv. **optické klamy:**

- větší, světlejší nebo ostřejší předměty se zdají být bližší než stejně vzdálené předměty malé, tmavé nebo v mlze,
- čím méně je objektů před pozorovaným předmětem, tím bližší se zdá a opačně,
- členitost terénu zkracuje odhadovanou vzdálenost,
- při pozorování vleže se zdají objekty bližší než ve skutečnosti,
- při pozorování zdola nahoru se zdají předměty bližší než ve skutečnosti, při pozorování shora dolů se zdají vzdálenější.

2. **Podle známého rozměru objektu.** Je znám skutečný rozměr předmětu V (např. stojící postava = 175 cm) k němuž je vzdálenost D (v cm nebo m) počítána. K dispozici musí být milimetrové pravítko (jeho část) v napnuté paži, pomocí kterého je měřen známý rozměr určovaného předmětu v (mm). Lze použít dva možné **postupy:**

a) **Pomocí milimetrového pravítka** (obr. 10):

25

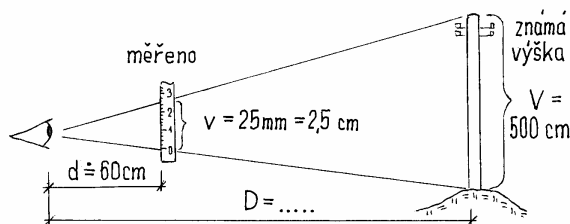
$$D(\text{cm}) = 60 \text{ cm} \cdot V_{\text{cm}} / v_{\text{cm}}$$

- pravítko je drženo v napnuté paži asi 60 cm před okem (pro přesnější měření lze tuto vzdálenost přeměřit a výsledek dosadit do vzorečku na místo čísla 60 cm, např. 68 cm),
- pravítkem, pomocí milimetrové stupnice, je změřen známý rozměr objektu v (cm), k němuž je počítána vzdálenost D (cm),
- zjištěné údaje dosadit do vzorečku ve stejných délkových jednotkách, vypočítat skutečnou vzdálenost k měřenému objektu D (cm),
- při dosazení skutečné délky natažené paže např. 58 cm je změřená vzdálenost poměrně přesná (obr. 10).

$d = 60 \text{ cm}$... lze nahradit skutečnou vzdáleností (68 cm)

$$D = d(\text{cm}) \cdot V(\text{cm}) / v(\text{cm}) = 60 \cdot 500 / 2,5 = 12\,000 \text{ cm} = \underline{120 \text{ m}}$$

$$D = d(\text{m}) \cdot V(\text{m}) / v(\text{m}) = 0,6 \cdot 500 / 0,025 = \underline{120 \text{ m}}$$



Obr. 10 Určení vzdálenosti milimetrovým pravítkem

26

b) **pomocí tzv. dílcového pravítka** (obr. 11):

$$D(\text{m}) = 1\,000 \text{ dc} \cdot V_{\text{m}} / v_{\text{dc}}$$

- lze použít dalekohled, kde je dílcová stupnice poměrně hrubá (0-05 dc),
- milimetrové pravítko, (s připevněným motouzem o délce 50 cm umožní napnout paži na přesně požadovanou vzdálenost), kterým je změřen známý rozměr objektu v (mm) k němuž je určována vzdálenost D (m),
- pokud není motouz připevněn k milimetrovému pravítku, je třeba odhadnout vzdálenost 50 cm, ve které je drženo pravítko před okem,
- takto umístěným pravítkem je změřen známý rozměr určovaného objektu na milimetrové stupnici v (mm),
- při tomto postupu měření odpovídá:

$$\underline{1 \text{ mm} = 0-02 \text{ dc}} \text{ zorného úhlu}$$

(pokud by byla ruka dlouhá 1 m, pak 1 mm na pravítku odpovídá 1 dílci zorného úhlu).

Příklad:

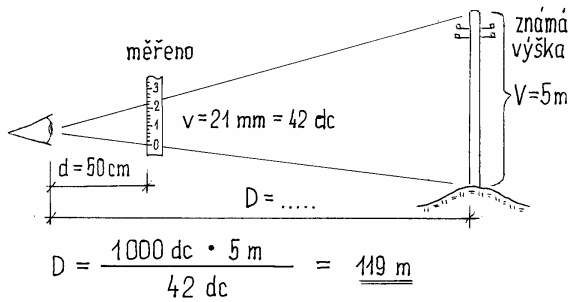
$$v = 21 \text{ mm}$$

$$1 \text{ mm} = 0-02 \text{ dc}$$

$$\underline{v = 42 \text{ dc}} \text{ (0-42 dc)}$$

$$D = 1000 \text{ dc} \cdot V(\text{m}) / v(\text{dc}) = 1000 \text{ dc} \cdot 5 \text{ m} / 42 \text{ dc} = \underline{119 \text{ m}}$$

27



Obr. 11 Určení vzdálenosti pomocí dílcového pravidla

3. **Krokováním.** Určení vzdálenosti krokováním je jednoduché, stačí pečlivě počítat dvojkroky. Používá se při přesunu terénem za ztížených podmínek, v lese a při činnosti v terénu bez mapy. Délka dvojkroku je přibližně 1,5 m a výpočet vzdálenosti v metrech je jednoduchý:

počet dvojkroků plus polovina dvojkroků
 $(70^{xx} = 70 \text{ m} + 35 \text{ m} = \underline{105 \text{ m}}).$

3.4 Určení výšky objektu

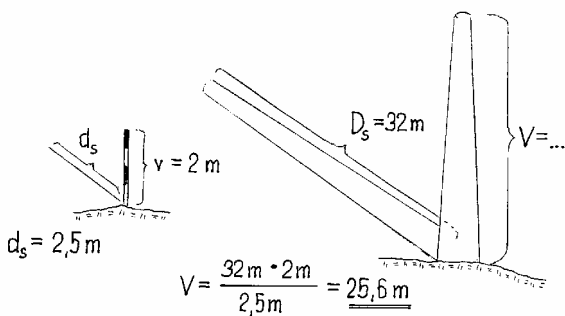
Při určení výšky stromů, komínů, a jiných staveb, pozorovatelných protivníka nebo jeho antén a radarů lze použít následující metody:

$$V(m) = D_s(m) \cdot v(m) / d_s(m)$$

- v rovném terénu změřit délku stínu měřeného objektu D_s ,
- změřit délku stínu d_s objektu o známé výšce v např. 2m tyče,
- změřené hodnoty dosadit do vzorce.

v .. výška tyče 2 m $V(m)$.. ?
 d_s .. délka stínu tyče 2,5 m D_s délka stínu komínu .. 32 m

$$V = 32 \cdot 2 / 2,5 = \underline{25,6 \text{ m}}$$



Obr. 13 Určení výšky objektu pomocí stínů

1. **Nepřístupný objekt** (obr. 12). Je možné použít dílcové pravidlo,

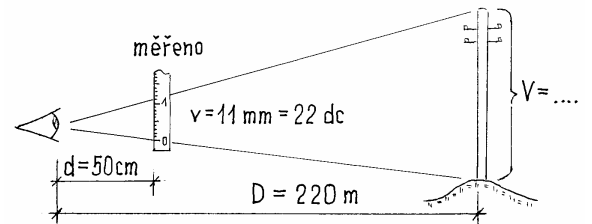
$$V(m) = D(m) \cdot v(dc) / 1000 dc$$

- známá vzdálenost D (m) z vlastního stanoviště k určovanému objektu např. z mapy,
- milimetrovým měřítkem ve vzdálenosti 50 cm od oka změřit výšku objektu v v milimetrech,
- převést změřenou hodnotu na dílce podle vztahu $1 \text{ mm} = 0-02 \text{ dc}$,
- Dosadit do vzorce, vypočítat výšku objektu V (m).

$$D = 220 \text{ m}$$

$$v(\text{mm}) = 11 \text{ mm}; v(\text{dc}) = 0-22 \text{ dc}$$

$$V = 220 \cdot 22 / 1000 = \underline{4,84 \text{ m}}$$



Obr. 12 Určení výšky objektu pomocí dílcového pravidla

2. **Pomocí slunce a stínu** (obr. 13). Určit výšku objektu V (m), který je přístupný a svítí Slunce, lze pomocí stínů.

3.5 Určování směrů

Směr ze stanoviště na daný bod v terénu se určuje vodorovným úhlem od smlouveného počátečního směru. Tím může být směr na orientační bod, světové strany nebo směr na magnetický sever.

Vodorovné úhly od počátečního směru lze měřit pomocí buzoly nebo pomocnými předměty (OB 1 - KOMÍN – dva prsty vlevo - pozorovatelná).

Při použití buzoly se měří úhly ve směru pohybu hodinových ručiček, při použití pomocných předmětů je možno udávat míry vlevo, vpravo.

Směry určované od směru na magnetický sever se nazývají **magnetické azimuty**; udávají se v míře **stupňové** (kruh 360°), nebo **dílcové** (kruh 6000 dílců)

Stupňová míra	Dílcová míra
360°	60-00 dc
90°	15-00 dc
1°	0-17 dc
3,6'	0-01 dc

V zorném poli dalekohledu je vyznačena část dílcové stupnice. Nitkový kříž dalekohledu má dělení po 0-05 dc, každých 0-10 dc je vyznačeno delší ryskou. Zorný úhel dalekohledu je malý, celkem 1-00 dc, proto je nutno volit počáteční směry blízké k směru na určovaný bod (OB 2 - STROM, vpravo 0-20, níže 0-15 v křoví minomet).

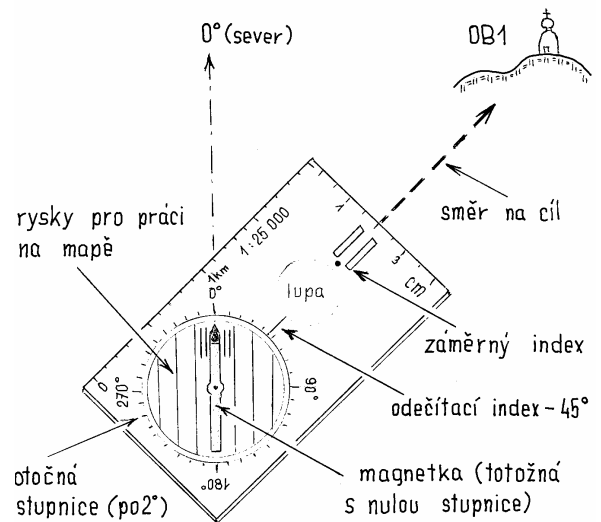
1. Určení azimutu magnetického pomocí buzoly

Existuje několik druhů, jejich princip je shodný. **Práce s buzolou:** (obr.14)

- buzola ve vodorovné poloze mimo dosah elektrického vedení a kovových předmětů,
- záměrným ukazatelem buzoly zamířit na určovaný orientační bod,
- magnetická střílka se natočí do polohy sever - jih,
- nulu otočné dělené stupnice ztotožnit se žlutě označeným koncem magnetické střílky mezi dvěma žlutými ryskami na průhledném středu buzoly (pozor na chybu o 180°), záměrný ukazatel stále míří na určovaný orientační bod,
- znovu celý postup kontrolně zopakovat,
- pomocí indexu u záměrného ukazatele zjistit orientovaný úhel ve stupních.

2. Vytváření magnetického azimutu v terénu:

- záměrné zařízení se nastaví na příslušnou hodnotu azimutu na dělené stupnici,
- celou buzolou se otáčí tak, až se severní hrot magnetky ustálí proti nule dělené stupnice,
- v této poloze udává záměrné zařízení příslušný magnetický azimut, zaměřením se vyhledá v terénu vhodný orientační bod, kterým se vytyčuje daný azimut v terénu.



Obr. 14 Praktický postup činnosti s buzolou

3.6 Určování stanoviště a orientačních bodů

1. Určení vlastního stanoviště. Představuje změření orientovaných úhlů a přímých vzdáleností na výrazné orientační body (osada, rozcestí, soutok řek) z určovaného vlastního stanoviště. Orientované úhly lze změřit pomocí buzoly, vzdálenosti jsou určovány odhadem nebo některou z metod uvedených v kapitole 3.3, případně dalkoměrem.

Příklad:

- naše stanoviště: lesík, 100m severně od okraje osady Lhota, 200m západně od železniční zastávky,
- světová strana: OB 1 - KOMÍN, dva prsty vlevo - sever,
- orientační body ...

2. Určování a označování orientačních bodů. Jako orientační body (OB) se volí dobře viditelné terénní předměty nebo terénní tvary, kterých se používá jako vztažných bodů k určování cílů, stanovišť, směru postupu, úseků pozorování, k orientaci při přesunech. Volí se tak, aby:

- obsáhly všechny důležité směry i po stranách a v týlu,
- byly ve všech pásech pozorovaného území, v bližším pásu do 800 m, ve středním od 800 m do 1500 m a ve vzdálenějším pásu nad 1 500 m,
- byly jednoznačné a dobře viditelné, přičemž alespoň některé z nich v noci.

Orientační body se číslují zprava doleva podle pásů a dávají se jim smluvená pojmenování. V případě potřeby se určují jejich azimuty a vzdálenosti k nim a provádí jejich zákres do náčrtu orientačních bodů (viz kap. 9.2).

3.7 Orientace v terénu za pochodu bez mapy

1. Příprava pochodu podle azimutu. Při přípravě je třeba použít mapu zájmového prostoru, na které se celá trasa připraví a zpracuje vhodnou grafickou formou do schématu.

Postup:

- zvolenou osu pochodu rozdělit na úseky podle výrazných orientačních bodů, jako jsou sídla, křižovatky, vyvýšeniny, okraje lesů, elektrická vedení apod, které jsou i za ztížených podmínek viditelné,
- na mapě změřit azimuty jednotlivých úseků (viz kap. 4.4.3), délky jednotlivých úseků (viz kap. 4.4.2), přepočítat je na dvojkroky a určit čas pro překonání úseku podle druhu pochodu,
- azimuty a délky úseků zapsat do schématu úseků.

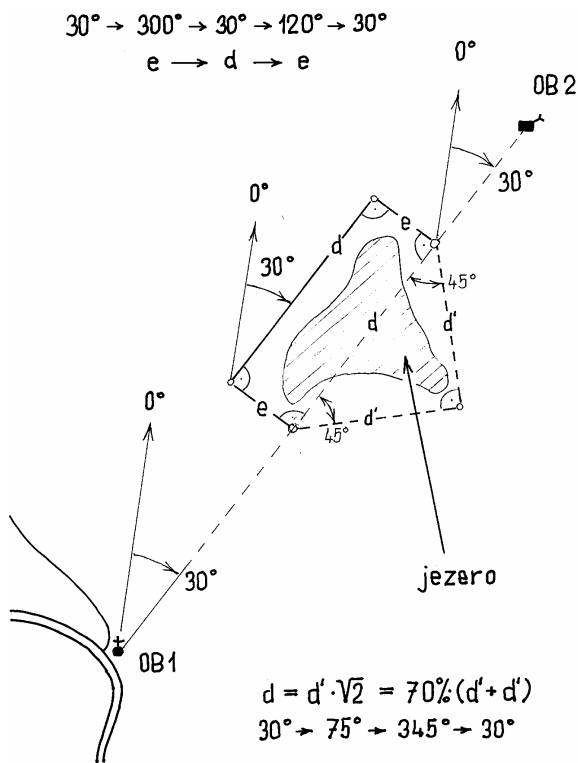
2. Organizace pochodu podle azimutu. Při této činnosti je k dispozici pouze zpracované schéma a tabulka pochodu.

Postup:

- na výchozím bodě vytyčit buzolou azimut prvního úseku a určit výrazné body ve směru postupu,
- počítat dvojkroky hlavně v zalesněném terénu a sledovat čas,
- vyhledat koncový bod úseku, úkoly se opakují,
- při jízdě na vozidle kontrolovat projetou vzdálenost na tachometru, azimuty kontrolovat mimo vozidlo.

3. Obejití neprůchodných překážek. (obr. 15). Tento případ nastává, leží-li v ose pochodu neprůchodná překážka, např. bažina, nádrž, zamořený prostor, minové pole.

Na obrázku je obejití řešeno pomocí obdélníku a pravoúhlého trojúhelníku. V obou variantách je třeba nakreslit náčrt a vypočítat nové magnetické azimuty. Při vlastním obcházení je nutno přesně změřit krokováním vzdálenosti **e**, **d** nebo **d'**.



Obr. 15 Postup při obejití překážky v terénu s využitím buzoly

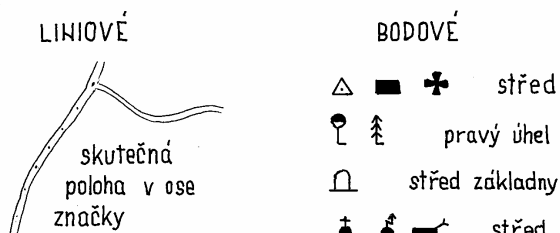
36

4.1 Vyjádření obsahu topografických map

Vlastní obsah mapy lze rozdělit na **polohopis** a **výškopis**. Polohopis vyjadřuje terénní předměty (pokrytost terénu) a výškopis znázorňuje terénní tvary (členitost terénu). Dále mapa obsahuje písemné a číselné popisné údaje.

Polohopis je na mapách znázorněn **mapovými značkami**, které mají jednoduchou grafickou strukturu a jsou jednoznačně čitelné. Mapa je zmenšeným obrazem zemského povrchu, z toho důvodu je obsah mapy oproti skutečnosti generalizován – zjednodušen. To představuje vypuštění méně důležitých a malých objektů z obsahu vlastní mapy, zjednodušuje se průběh méně významných čar. Zvýrazněny jsou naopak důležité prvky tak, aby vznikla typická charakteristika zobrazované krajiny. Mapové značky se dělí na:

- **obrysové** (měřítkové), které se používají při znázornění terénních předmětů, jež lze vyjádřit v měřítku mapy ve skutečných rozměrech, např. vodní plochy, osady, lesy,



Obr. 16 Symbolické značky a poloha hlavního bodu

38

4 TOPOGRAFICKÉ MAPY

Topografická mapa je jedním ze základních zdrojů informací o terénu. Je určena především ke studiu terénu, slouží uživateli k orientaci v terénu, umožňuje získat údaje a charakteristiky různých objektů. Topografická mapa je nezbytným prostředkem pro plánování a vedení bojové činnosti na všech stupních. AČR používá vojenské topografické mapy, speciální mapy, fotodokumenty vyhotovené z leteckých snímků, digitální mapy a produkty ve formě geografických informačních systémů (GIS).

S probíhajícími začleňování armády ČR do struktur a systému NATO bylo nutné upravit i stávající mapové dílo podle požadavků standardů NATO. Tyto požadavky jsou do roku 2006 zabezpečeny vydáním nových geografických produktů a zrušením některých dřívějších. Vše je řešeno v nařízení náčelníka Generálního štábu AČR č. 35/2005.

Topografické mapy, které jsou zavedeny do zásobování v AČR jsou vyhotoveny v souřadnicovém systému WGS84. Nejčastěji budou na nižších stupních velení používány: topografické mapy 1:25 000, 1:50 000 a 1:100 000; mapy vojenských újezdů 1:25 000 a 1:50 000 a mapy vojenských újezdů se speciální nadstavbou 1:25 000. Úplný přehled o produkci Geografické služby AČR je uveden v „Katalogu geografických produktů“, jehož aktuální verze je zveřejněna v celoarmádní datové síti.

Polohopis a výškopis map je zpracován v rozsahu a grafické úpravě odpovídající značkovému klíči Topo-4-4.

37

- **symbolické**, které nelze v měřítku mapy vykreslit v jejich skutečných rozměrech, rozdělené na:
 - a) **liniové**, kde skutečnou polohu udává osa značky,
 - b) **bodové**, kde skutečnou polohu udává tzv. hlavní bod značky, např. trigonometrické body (obr. 16).
- **popisné značky**, což jsou písemné a číselné údaje, významové zkratky nebo zkratky doplňující **obrysové** a **symbolické** značky.

4.2 Klad a označování mapových listů

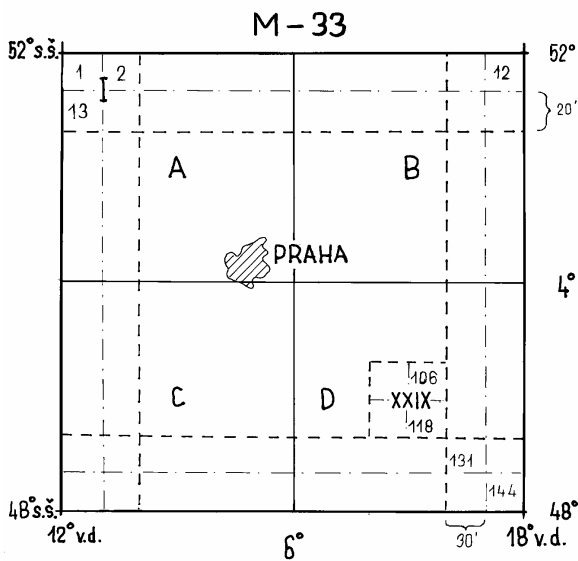
(Nezaměřovat se zónami MGRS). Pro snadné a rychlé vyhledávání mapových listů ze zvoleného území má každý mapový list své označení. Označení jednotlivých listů je složeno z písmen a číslic a je uvedeno tučně nad severovýchodním rohem mapového listu. Spolu s tímto označením se uvádí název největšího sídla zobrazeného na mapě. Rychlé vyhledávání potřebného listu mapy umožňují **přehledy kladu mapových listů**. Označení topografických map vychází z dělení mapy měřítko **1 : 1 000 000**:

- celý povrch Země je rozdělen na poledníkové pásy po 6° (celkem 60 pásů), které jsou číslovány arabskými čísly od 180° zeměpisné délky na východ. Území ČR spadá do dvou pásů **33** a **34**,
- celý povrch Země je rozdělen na rovnoběžkové vrstvy po 4° (celkem 23 na severní polokouli), které jsou označeny písmeny A - Z. Území ČR - vrstva **M**,
- rozdělením mapy 1 : 1 000 000 (obr. 17) na 2x2 nebo 12x12 dílů vzniknou klady map měřítek 1 : 500 000,

39

1 : 100 000 (nezaměňovat se zónami v MGRS)

1 : 1 000 000 M - 33 PRAHA (6°x 4°)
 1 : 500 000 M - 33 - D BRNO (3°x 2°)
 1 : 100 000 M - 33 - 106 BRNO (30' x 20')



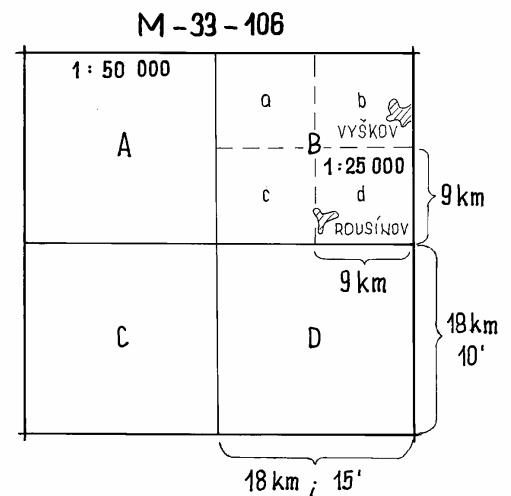
Obr. 17 Klad a označování mapových listů

Rozdělením mapy 1:100 000 na 4 díly vzniká klad map 1:50 000 s označením výchozí mapy 1:100 000 a písmenem A, B, C nebo D (obr. 18).

40

Dalším dělením mapy 1:50 000 vzniknou 4 mapy 1 : 25 000 s označením výchozí mapy 1:50 000 a malým písmenem a, b, c nebo d (obr. 18).

1 : 50 000 ... M-33-106-B VYŠKOV (15'x10')
 1 : 25 000 ... M-33-106-B-d ROUSÍNOV (7,5'x5')



Obr. 18 Klad a označování mapových listů

41

4.3 Měřítko a plněný úkol

Topografické mapy se vydávají v měřítkové řadě:

- **1 : 25 000**, pro řešení speciálních úkolů a přesné určení polohy bodů, při činnosti v městě nebo při násilném přechodu vodního toku, zobrazí území 9 x 9 km,
- **1 : 50 000**, základní topografická mapa pro orientaci v terénu, umožňuje přesné určení polohy pravouhlými rovinnými souřadnicemi, poskytuje dostatek informací pro plánování a provádění bojové činnosti (18x18 km),
- **1 : 100 000**, slouží pro přípravu a provádění přesunů na vzdálenosti 50 km a více, častěji používána na vyšších stupních velení (36 x 36 km),
- **1 : 250 000 (JOG Ground)**, slouží pro plánování a provádění přesunů na větší vzdálenosti, neposkytuje podrobnou informaci, slouží ke studiu a vyhodnocení velkých územních celků.

Mapy ČR 1 : 250 000, 1 : 500 000, jsou používány jako přehledné nástěnné mapy ke studiu geografických charakteristik státu, například rozložení pohorí, sídelní struktura, hlavní vodní toky, jezera a přehrad, dopravní síť.

Mimo tuto měřítkovou řadu jsou vydávány plány větších měst v měřítku 1 : 10 000, které poskytují velmi podrobné a speciální informace o průjezdech měst, vojensky důležitých objektech, charakteru zástavby.

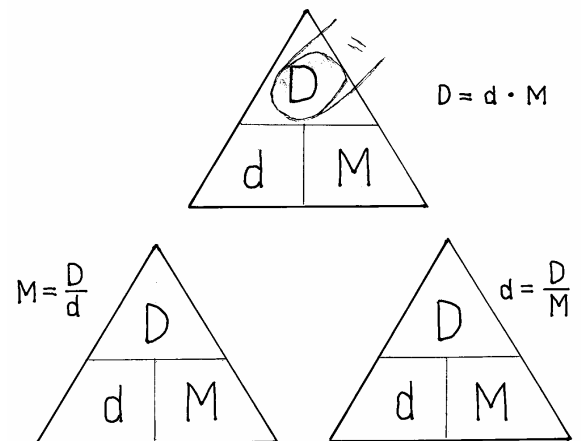
Měřítko mapy udává poměr mezi délkami na mapě a skutečnými vodorovnými vzdálenostmi v terénu (1 cm na mapě je ve skutečnosti 50 000 cm = 1 : 50 000). Měřítko lze vyjádřit poměrem $1 : M = d : D$, kde :

42

- **M** je měřítkové číslo (např. 50 000),
- **d** je vzdálenost mezi dvěma body na mapě v cm,
- **D** je vzdálenost mezi stejnými body v terénu, ve skutečnosti (m, km).

Příklad: použitá mapa 1 : 50 000 (1 : M)
 vzdálenost změřená na mapě $d = 2$ cm
 skutečná vzdálenost v terénu $D = d \cdot M$
 $D = 2 \text{ cm} \cdot 50 000 \text{ cm} = 100 000 \text{ cm} = \underline{1 000 \text{ m}}$

Další varianty jsou řešeny na obr. 19.

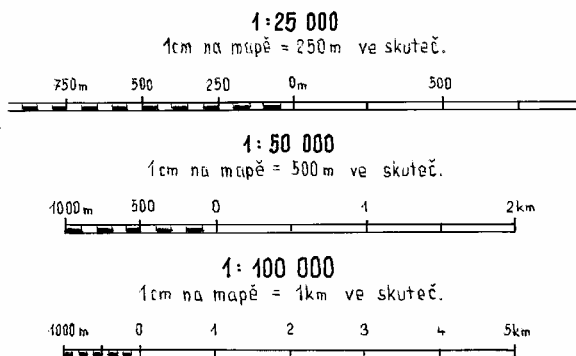


Obr. 19 Grafická pomůcka pro převody vzdáleností

Měřítko mapy je prostředkem převodu vzdáleností měřených na mapě na jejich skutečné délky v terénu. Na

43

mapě je uvedeno v číselné a grafické formě na spodním okraji mapy (obr. 20).



Obr. 20 Příklady měřítek

4.4 Měření na mapách

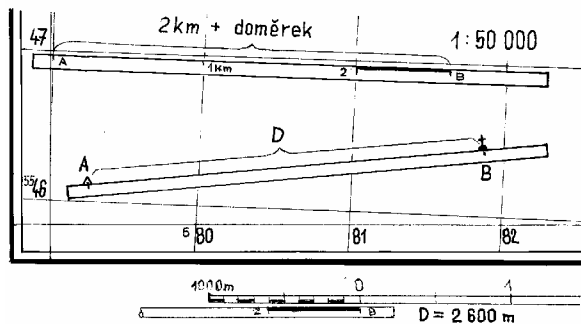
Rychlé řešení různých geometrických vztahů v terénu pro vojenské účely je možné provádět pomocí topografických map a jednoduchých pomůcek. Jedná se zejména o:

- určení pravoúhlých rovinných souřadnic libovolného bodu,
- určení zeměpisných souřadnic libovolného bodu, používané letectvem a někdy průzkumnými jednotkami,
- měření přímých vzdáleností a orientovaných úhlů při určení polohy orientačních bodů nebo cílů,
- měření nepřímých vzdáleností, např. délky přesunu,
- určení nadmořské výšky libovolného bodu,

44

1. **Pomocí proužku papíru, kilometrové sítě a grafického měřítka mapy.** Metoda je přesná a rychlá, umožní určit i delší vzdálenosti bez speciálních pomůcek a výpočtů (obr.21) **Postup:**

- proužek papíru přesně přiložit na spojnici dvou určených bodů na mapě, ryskami na něj vyznačit jejich polohu,
- proužek papíru přiložit k libovolné kilometrové čáře tak, že levá ryska je totožná s některou svislou kilometrovou čarou, určit hrubou vzdálenost v kilometrech spočítáním kilometrových čar až k druhé rysce, doměrek o velikosti 1 – 1 000 m přesně doměřit na grafickém měřítku mapy.



Obr. 21 Určení přímé vzdálenosti pomocí proužku papíru

2. **Pomocí odpichovátko.** Pomůcka slouží k přesnému určení kratších vzdáleností bez výpočtů, ramena odpichovátko se nesmí volně pohybovat (obr. 22). **Postup:**

46

- určení převýšení mezi body na trase přesunu,
- určení sklonu svahu, který je třeba překonat,
- určení vzájemné viditelnosti pro instalaci antén spojovacích prostředků nebo vedení palby a pozorování,
- určení skrytých prostorů z dané pozorovatelný nebo palebného postavení.

4.4.1 Měření přímých vzdáleností na mapě

Měření přímých vzdáleností na mapě je používáno v řadě praktických úkolů **při přípravě na činnost v terénu**, například:

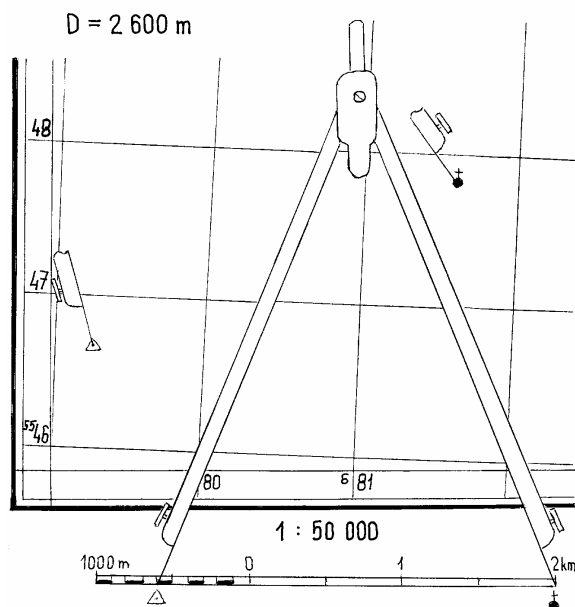
- volba pozorovatelný a velitelského stanoviště při známém dosahu spojovacích prostředků,
- volba palebného postavení při známém dostřelu palebných prostředků.

Měření přímých vzdáleností na mapě je také používáno **při vlastní činnosti v terénu** pro:

- přesné určení vzdáleností na orientační body viditelné z pozorovatelný,
 - přesné určení vzdáleností mezi cílem vneseným do mapy a palebným postavením zakresleným v mapě,
 - určení vzdáleností mezi výraznými body (o samotě stojící stromy, památníky) pro pochod podle azimutu.
- Při měření jsou používány jednoduché pomůcky a metody.

45

- odpichovátko se přesně přiloží hroty k oběma koncovým bodům na mapě,
- odsunutá vzdálenost je přeměřena na grafickém měřítku mapy.



Obr. 22 Určení přímé vzdálenosti odpichovátkem

3. **Pomocí pravítka.** Klasický, nejčastější způsob určení přímé vzdálenosti z mapy, při kterém může dojít k chybě

47

u přepočtu, především při práci s mapou měřítka 1 : 25 000 (obr. 23).

Postup:

- pravítko přesně přiložit na spojnici obou určovaných bodů, hodnotu 0 cm na pravítku ztotožnit s jedním koncovým bodem na mapě, u druhého koncového bodu odečíst hodnotu d v cm,
- při měření kratších vzdáleností lze přiložit pravítko na grafické měřítko a přímo určit D v km (odstraněna možná chyba při výpočtu),
- při měření delších vzdáleností vypočítat D ze vztahu $D = d \cdot M$,
 D ... skutečná vzdálenost
 d ... vzdálenost změřená na mapě
 M ... měřítkové číslo použité mapy

$d = 4,5$ cm
 mapa měřítka 1 : 50 000

$$D = 4,5 \text{ cm} \cdot 50\,000 \text{ cm} = 225\,000 \text{ cm} = \underline{2\,250 \text{ m}}$$

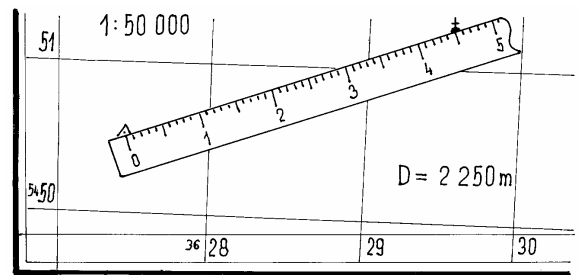
- při převodu změřených vzdáleností lze použít následující postup se stejným výsledkem bez použití vzorečků:

na mapě měřítka 1 : 50 000 1 cm = 500 m
 1 mm = 50 m

$$d = 4,5 \text{ cm} \dots 4 \text{ cm} = 2\,000 \text{ m}$$

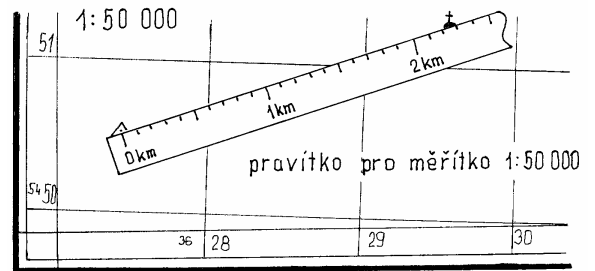
$$\underline{5 \text{ mm} = 250 \text{ m}}$$

$$\underline{D = 2\,250 \text{ m}}$$



Obr. 23 Určení přímé vzdálenosti pomocí pravítka

4. **Pomocí pravítka se stupnicí v měřítku mapy.** Umožní nejjednodušší určení přímé vzdálenosti na mapě. Namísto centimetrů a milimetrů jsou čteny přímo kilometry a metry skutečné vzdálenosti v terénu (obr. 24).



Obr. 24 Určení přímé vzdálenosti pomocí pravítka se stupnicí v měřítku mapy

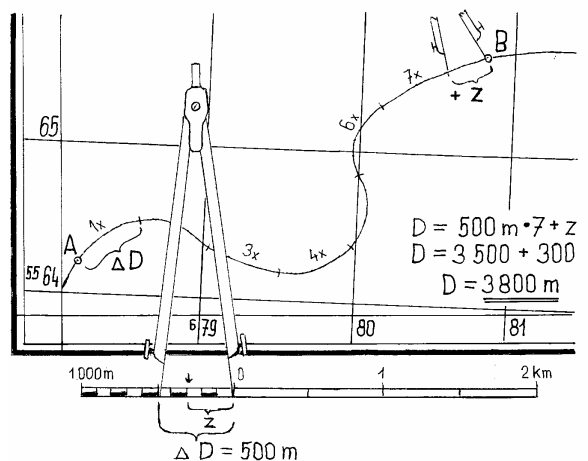
4.4.2 Měření délek zakřivených čar na mapě

Při stanovení délek pochodových os při pěší činnosti nebo při jízdě vozidlem je třeba změřit křivou, nepřímou vzdálenost na mapě. Určení správné délky přesunu je důležité pro časové kalkulace, spotřebu pohonných hmot, materiální zabezpečení činnosti. Předpokladem správného určení délky plánované trasy je její zakres přímo do mapy a použití vhodné metody. Všechny tři metody uvedené v této kapitole jsou přesné. Vzdálenost změřená na mapě je při správném měření vždy kratší než skutečná vzdálenost v terénu (převýšení, zjednodušení zakřivení komunikací). Opravy délek zakřivených čar jsou uvedeny v tab. 1.

K určení délky křivky na mapě lze použít odpichovátko, křivkoměr, nebo jednoduchý výpočet.

1. **Odpichovátkem.** Touto pomůckou lze přesně určit kratší vzdálenosti, metoda je pracná a výsledek je třeba kontrolovat (obr. 25). Ramena odpichovátká se nesmí volně pohybovat. **Postup:**

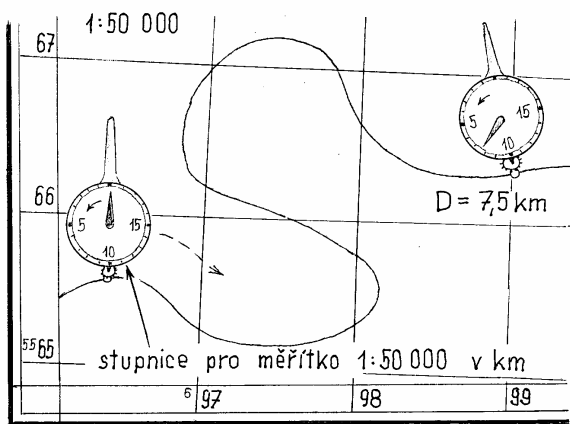
- podle křivosti měřené komunikace zvolit vhodně rozestup hrotů odpichovátká, co nejpřesněji ΔD pomocí grafického měřítka mapy např. 500 m,
- odpichovátkem postupně „krokovat“ po určované trase a počítat jednotlivá odpíchnutí
 n počet kroků odpichovátká mezi koncovými body,
- doměřit zbytek, který zbývá do koncového bodu měřené trasy
 z doměrek v intervalu 1 - 499 m,
- délka přesunu je určena podle vzorce $D(m) = \Delta D(m) \cdot n + z(m)$.



Obr. 25 Určení délky křivky pomocí odpichovátká

2. **Křivkoměrem.** Touto pomůckou lze rychle, přesně a bez přepočtů určit libovolnou délku přesunu. Na křivkoměru je několik stupnic pro různá měřítka map, pomocí kterých je přímo odečítána délka přesunu (např. 1 : 50 000, stupnice pro 25 km) Při měření delších vzdáleností je třeba dát pozor na celé otočky stupnice (obr. 26). **Postup:**

- ručička křivkoměru přesně nastavena na nulu dělené stupnice,
- mapa na pevné podložce, ozubené kolečko křivkoměru po přiložení na počáteční bod měřené trasy kopíruje zakres trasy na mapě, až do koncového bodu,
- pohyb křivkoměru musí odpovídat číslování stupnice,
- na stupnici křivkoměru lze odečíst délku trasy.



Obr. 26 Určení délky křivky pomocí křivkoměru

3. **Výpočet.** Touto metodou lze bez jakékoli pomůcky, přímo na mapě, určit délku libovolné křivky. Metoda je rychlá a při vzdálenostech nad 20 km i dostatečně přesná, srovnatelná s předchozí metodou. Spočívá v určení počtu průsečíků kilometrových čar s určovanou trasou a dosažení těchto hodnot do vzorečku (obr. 27). **Postup:**

- vzoreček pro výpočet $D(\text{km}) = 0,8 \cdot n \cdot k$ (km)
- D skutečná délka trasy v km
- $0,8$ konstanta
- n počet průsečíků kilometrových čar s trasou (mapa)
- k vzdálenost kilometrových čar v kilometrech
- 1 : 25 000 $k = 1$ km

Příklad: D změřené na mapě 1 : 50 000 100 km
 horský terén (Javorníky) 1,15
 D ve skutečnosti 100 km \cdot 1,15 = 115 km

TERÉN	1 : 50 000	1 : 100 000	1 : 250 000
ROVINATÝ	1,0	1,0	1,05
KOPCOVITÝ	1,05	1,1	1,15
HORSKÝ	1,15	1,2	1,25

Tab. 1 Tabulka oprav délek zakřivených čar měřených na mapě

4.4.3 Měření orientovaných úhlů

Velmi častý úkol je měření orientovaných úhlů na mapách. Pro vyjádření velikosti úhlu je používána **šedesátinná stupňová míra** (kruh tvoří 360 stupňů, jeden stupeň má 60 minut, jedna minuta 60 vteřin), nebo **dílcová míra** (kruh tvoří 6 000 dílců, značeno 60-00 dc). Mezi stupňovou a dílcovou mírou platí následující vztahy:

$$1 \text{ dc} = 3,6'$$

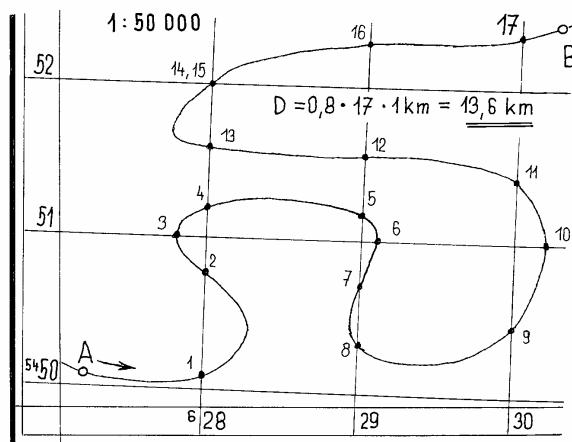
$$1^\circ = 16,7 \text{ dc}$$

$$90^\circ = 15-00 \text{ dc}$$

Na topografických mapách jsou měřeny především orientované úhly, což jsou úhly měřené od pevně stanoveného počátečního (nulového) směru až po směr na určovaný bod. Měřenými úhly jsou **zeměpisný azimut A_z** a **směrník α** (mapový úhel), měřené od příslušných severů (0°) pravotočivě (ve směru chodu hodinových ručiček) až

1 : 50 000 $k = 1$ km
 1 : 100 000 $k = 2$ km

- zakreslit trasu do mapy, spočítat všechny průsečíky trasy s kilometrovými čarami n , (pokud trasa vede přes křížení dvou kilometrových čar, jsou v jednom bodě dva započítané průsečíky),
- určit rozestup kilometrových čar k v kilometrech,
- vše dosadit do vzorečku.

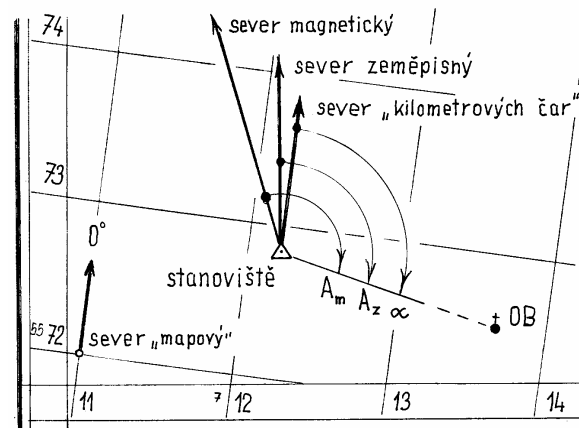


kontrola křivkoměrem $\rightarrow D = 13$ km

Obr. 27 Určení délky křivky na mapě výpočtem

Měření délky křivých čar na mapě je zatíženo chybou způsobenou členitostí terénu a zjednodušením liniových prvků na mapě. Přepočtení z délky změřené na mapě na skutečnou vzdálenost umožní tabulka oprav (tab. 1).

po určovaný směr. **Azimut magnetický A_m** na určovaný bod je počítán ze změřeného směrníku α , protože na mapách není definován směr k severu magnetickému (obr. 28).



- A_m ... azimut magnetický (nelze přímo měřit na mapě)
- A_z ... azimut zeměpisný (v praxi se nepoužívá)
- α ... směrník, základní úhel měřený na mapách

Obr. 28 Orientované úhly na mapě

1. **Zeměpisný azimut A_z .** Je vodorovný orientovaný úhel měřený od základního směru, který představuje severní větve zeměpisného poledníku (na mapě levý nebo pravý rám mapy ve směru k hornímu okraji mapy) až po směr na určovaný bod. Úhel je měřen pravotočivě, ve směru chodu

hodinových ručiček, v hodnotách 0° – 360°. Při praktickém měření na vojenských mapách není používán (obr. 28).

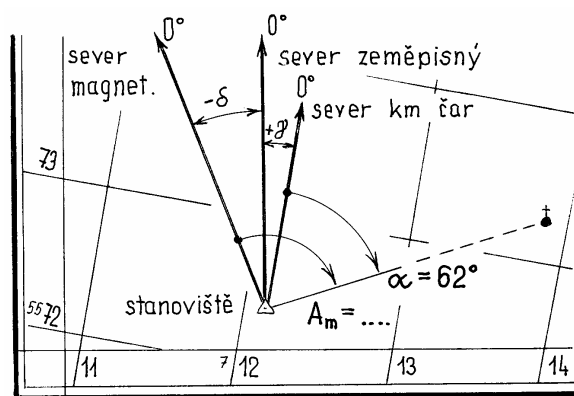
2. **Směrník α** (alfa). Je vodorovný orientovaný úhel měřený od základního směru, (severní směr všech svislých kilometrových čar na mapovém listu), až po směr na určovaný bod. Úhel je měřen pravotočivě a může dosáhnout hodnot od 0° - 360°. Je hlavním orientovaným úhlem měřeným přímo na mapě (obr. 28).

3. **Magnetický azimut A_m** . Je vodorovný orientovaný úhel, který nelze na mapě měřit.

V terénu je měřen pomocí buzoly od severu magnetického, ke kterému se vždy vychýlí magnetická stříška, pravotočivě až po směr na určovaný bod (viz kap. 3.5).

Lze jej **vypočítat** ze změřeného směrníku α , známých hodnot magnetické deklinace D a poledníkové sbíhavosti - konvergence γ (gama). Deklinace se každý rok mění o ΔD . **Grivace δ** , uvedená na standardizovaných mapách umožňuje převést směrník na azimut magnetický a naopak. Všechny hodnoty jsou uvedeny v levém spodním rohu topografické mapy.. Tento postup (obr. 29) je používán při přesných výpočtech. Ostatní mohou při práci s buzolou azimut magnetický nahradit změřeným směrníkem z mapy a naopak bez jakékoli opravy (v ČR).

Při přesné práci s mapou, například při určení cílů ze změřených úhlů nebo pro dělostřelectvo, jsou důležité údaje a výpočty vycházející z obr. 29.



$$A_m = \alpha - (D - \gamma) \dots\dots \text{základní vzorec}$$

Určeno z mapy:

- D magnetická deklinace pro rok 1996 $-3^\circ 20'$
- ΔD ... roční změna deklinace $+5'$
- γ poledníková sbíhavost - konvergence . . $+1^\circ 40'$
- $\delta (D - \gamma)$ GRIVACE (úhel mezi mag. pol. a osou N)

Vlastní výpočet:

$$\begin{aligned} \alpha_{\text{MAPA}} &= 62^\circ & D_{1996} &= -3^\circ 20' \\ \gamma &= +1^\circ 40' & \Delta D &= +5' \\ & & \Delta D_{96-2006} &= 10 \cdot (+5') = +50' \\ & & D_{2006} &= -2^\circ 30' \\ A_m &= 62^\circ - (D_{2006} - \gamma) = 62^\circ - (-2^\circ 30' - 1^\circ 40') = \\ &= 62^\circ + 4^\circ 10' = \underline{66^\circ 10'} \end{aligned}$$

Obr. 29 Vztahy a výpočty mezi orientovanými úhly

4.5 Využití výškopisu

Výškopis je na topografických mapách tvořen vrstevnicemi. Ty si lze představit jako průsečnice vodorovných ploch s vlastním terénem promítnuté v daném měřítku do roviny mapy. Na mapě spojují body o stejné nadmořské výšce.

Výškopis mapy umožňuje posuzovat členitost reliéfu a vyhodnocovat jednotlivé terénní tvary. Podrobnost vyjádření výškopisu se zmenšuje s měřítkem mapy. Vrstevnice jsou na topografických mapách zakresleny oranžovou barvou a mají pravidelný výškový interval závislý na měřítku mapy (tab. 2).

MĚŘÍTKO	ZÁKLADNÍ VRSTEVNICE	ZESÍLENÉ VRSTEVNICE
1 : 25 000	po 5 m	po 25 m
1 : 50 000	po 10 m	po 50 m
1 : 100 000	po 20 m	po 100 m

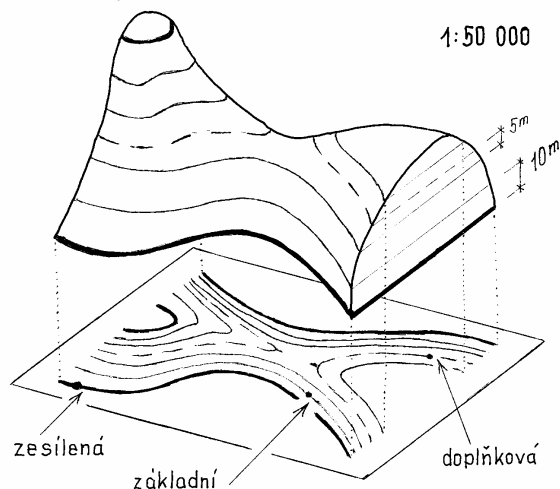
Tab. 2 Výškový interval vrstevnic

Vrstevnice (obr.30) rozlišujeme podle významu na:

- **základní vrstevnice**, vykreslené na mapě plnou nepřerušovanou čarou s výškovým intervalem závislým na měřítku mapy,
- **zesílené vrstevnice**, vykreslené na mapě tučnou nepřerušovanou čarou, jsou tvořeny každou pátou základní vrstevnicí (na mapě 1 : 50 000 představují

hodnotu 0, 50, 100, 150 ... metrů nadmořské výšky), umožňují přehledné čtení výškopisu mapy,

- **doplňkové vrstevnice**, vykreslené na mapě přerušovanou čarou, mají poloviční interval základních vrstevnic a slouží k zobrazení plochých terénních tvarů, které základními vrstevnicemi nelze na mapě vyjádřit,
- **pomocné vrstevnice**, vykreslené na mapě krátkými čárkami bez výškového intervalu, slouží ke znázornění vrcholových tvarů a sedel.



Obr. 30 Druhy vrstevnic

Ke správnému čtení výškopisu z mapy dále slouží **popis nadmořské výšky vrstevnice**, který je hnědě vepsán do

vrstevnice tak, že horní část čísla je vždy orientována do směru stoupání svahu (pokud je na mapě toto číslo „vzhůru nohama“, jedná se o severní svah). Stejný úkol plní tzv. **spádovky**, krátké čárky kolmé na vrstevnici, používané u vyvýšenin, hřbetů a sedel, které ukazují směr klesání svahu.

Na důležitých bodech terénu jsou vyznačeny jejich nadmořské výšky (výškové body, kóty), které spolu s popisem nadmořských výšek vrstevnic slouží k určení nadmořské výšky libovolného bodu na mapě nebo určení převýšení mezi body.

4.5.1 Určení nadmořské výšky a převýšení

Na dvojrozměrné mapě je pomocí vrstevnic a doplňujících výškových údajů určován třetí rozměr – výškový.

1. Postup určení nadmořské výšky bodu na mapě:

- určit výškový interval základních a zesílených vrstevnic (na každé mapě uvedeno pod grafickým měřítkem),
- vyhledat poblíž určovaného bodu výškovou kótu nebo vrstevnici s vepsanou nadmořskou výškou,
- přiblížit se po vrstevnici o známé nadmořské výšce k určovanému bodu,
- určit, zda terén od dané vrstevnice směrem k určovanému bodu klesá nebo stoupá, což lze pomoci:
 - a) **Spádovky.**

60

2. **Výpočet převýšení:** převýšení mezi dvěma body (dno údolí - hřbet), jejichž výška byla určena, je rozdílem obou hodnot. Ve vojenské praxi má výpočet převýšení a určení výškových rozdílů význam při plánování přesunů, volbě pozorovatelných nebo palebného postavení a při vlastním vedení bojové činnosti.

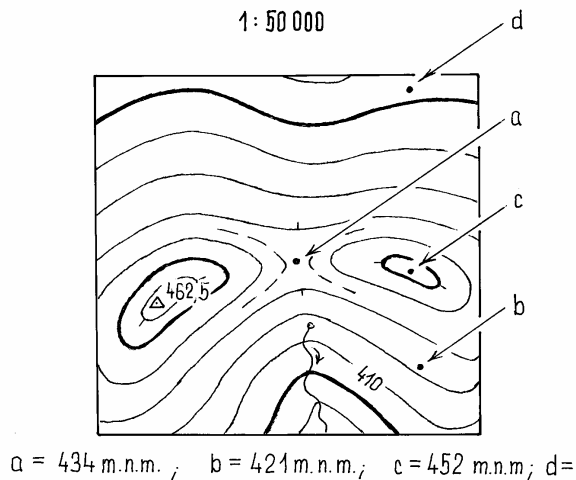
4.5.2 Určení sklonu svahu

Sklon svahu podstatně ovlivňuje průchodnost terénu, možnosti pozorování a vedení palby, plánování a provádění útoku nebo obrany. K určení sklonu svahu z mapy lze použít dvě metody:

1. **Odhadem.** Z možných metod je nejméně vhodnější, protože při běžném pohledu do mapy uživatel mapy rozpozná z velikosti rozestupu základních vrstevnic maximální sklon svahu v zájmovém prostoru. Většinou je zjištěn nejmenší rozstup vrstevnic (největší sklon svahu, nejvýraznější překážka). Metodu odhadem lze poměrně přesně použít na vojenských topografických mapách nejčastěji používaných měřítek 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000. Zde rozestupu základních vrstevnic o velikosti **1 cm** vždy odpovídá sklon svahu **1,2°**. Rozestupu o velikosti **1 mm** odpovídá sklon **12°** (obr. 32).

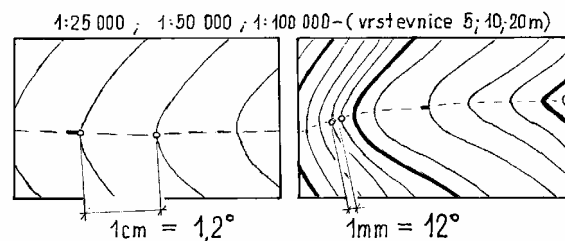
62

- a) **Číslo, které je vepsáno do vrstevnice** jako její nadmořská výška (horní část čísla je vždy orientována do směru stoupání svahu).
 - b) **Sítě vodních toků a vodních ploch** (vždy nejnižší části terénu).
 - c) **Výškových kót a zesílených vrstevnic**, které jsou na mapě 1 : 50 000 kresleny po 50 m (zesílená vrstevnice, vedle níž je výšková kóta 348,2 m.n.m. má hodnotu nadmořské výšky 350 m.n.m.).
- určit nadmořskou výšku bodu (obr. 31).



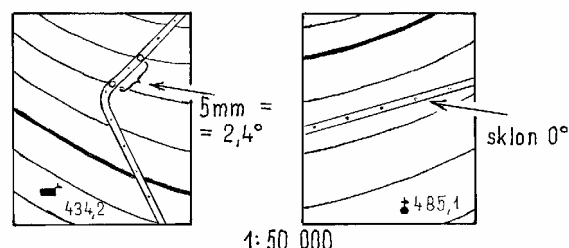
Obr. 31 Určení nadmořské výšky bodu

61



Obr. 32 Určení sklonu svahu odhadem

Stejným způsobem lze určit maximální sklon komunikace po které bude proveden přesun, nebo zvolit nevhodnější směr činnosti vzhledem ke sklonům svahů (obr. 33).



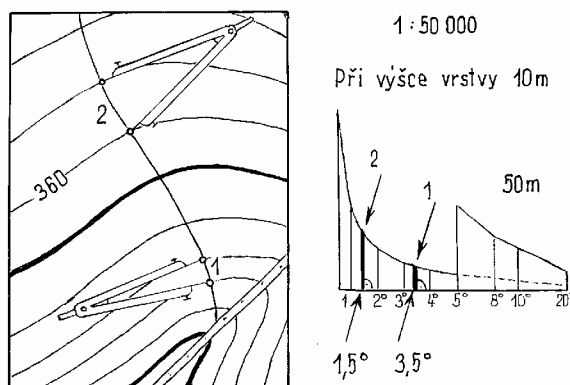
Obr. 33 Určení sklonu komunikace odhadem

2. **Svahové měřítko.** Je zobrazeno na spodním okraji každého mapového listu, umožňuje určit pomocí odpichovátka nebo proužku papíru přesně sklon svahu. Je vhodné používat první graf pro rozstup základních

63

vrstevnic, druhý graf pro rozestup zesílených vrstevnic určuje průměrnou, nikoliv největší, hodnotu sklonu svahu (obr. 34). **Postup:**

- odsunout pomocí odpichovátko (proužku papíru) nejmenší rozestup vrstevnic na určeném směru (největší sklon),
- jeden z hrotů odpichovátko přiložit k základně svahového měřítka, odpichovátkem posouvat tak dlouho, až bude druhý hrot totožný s křivkou grafu, kolmo na základnu,
- v základně grafu odečíst maximální sklon svahu.



Obr. 34 Určení sklonu svahu pomocí svahového měřítka

64

4.5.3 Vzájemná viditelnost mezi dvěma body

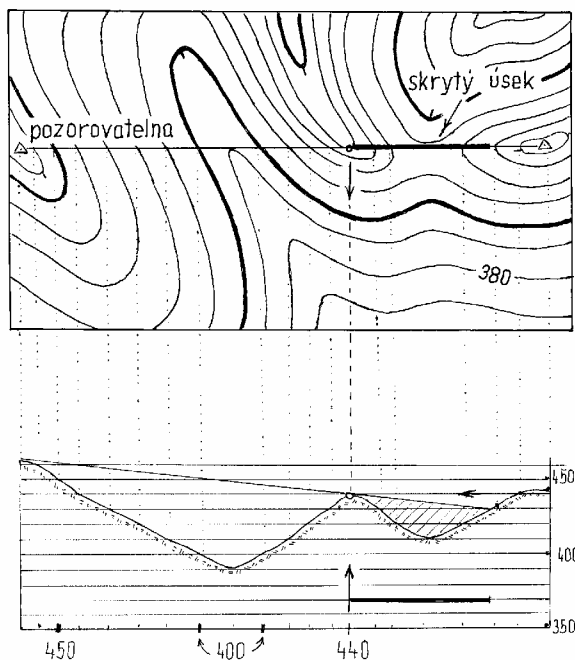
Obsah topografické mapy umožní uživateli volbu místa pozorovatelný nebo palebného postavení, ze kterých je přímá viditelnost do prostoru předpokládaných cílů, aniž by musel vyjíždět do terénu na rekonoskaci (prohlídku terénu). Výškopis a polohopis mapy umožní vyhledat skryté prostory, které z dané pozorovatelný nejsou vidět, na které nelze vést přímou palbu (nejen z vlastní pozorovatelný ale i nepřátelské). Mapa také umožní určit zda je přímá viditelnost (přímé spojení) mezi anténami spojovacích prostředků.

Většinu těchto úloh umožní vyřešit sestrojení profilu terénu nebo jednoduššího tzv. profilového trojúhelníka. V obou případech je třeba určit vyvýšené terénní předměty, které mohou být také významnou překážkou (les, osada).

1. Profil terénu. Na sestrojeném profilu terénu lze zakreslit skryté úseky z dané pozorovatelný a zpětně přenést do mapy, určit převýšení mezi jednotlivými body profilu a sklon svahů (obr. 35). **Postup:**

- zakreslit pomocí pravítka **směr profilu** jako spojnicí dvou koncových bodů (palebné postavení – cíl),
- přiložit ke směru profilu nejlépe milimetrový papír, na který se přenesou všechny průřezy směru profilu s vrstevnicemi a vhodně se popíší nadmořskými výškami vrstevnic (zesílené vrstevnice a vrstevnice v bodech profilu, kde se mění sklon – tyto dvě sousední vrstevnice mají stejnou nadmořskou výšku), tímto je vytvořena **základna profilu** na milimetrovém papíru,

65



Obr. 35 Sestrojení profilu terénu a skrytých prostorů

- ujasnit si nejvyšší a nejnižší bod sestrojovaného profilu, zvolit výškové měřítko profilu (délkové je dáno měřítkem použité mapy), ve kterém budou vynášena převýšení jednotlivých bodů profilu. Při použití mapy

66

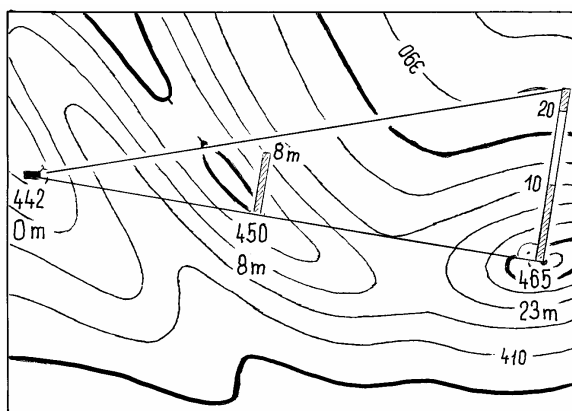
měřítka 1 : 50 000, kde je výškový interval vrstevnic 10 m, je nejvýhodnější **výškové měřítko** 1 : 5 000 (1 cm odpovídá převýšení 50 m, **2 mm** převýšení **10 m**),

- označit a popsat na milimetrovém papíru **výškovou stupnici**, kolmo na základnu profilu, odpovídající zvolenému výškovému měřítku, kdy základna profilu bude představovat nadmořskou výšku nejnižšího bodu profilu, a nejvyšší hodnota stupnice bude shodná s nadmořskou výškou nejvyššího bodu profilu,
- vytvořit body profilu pomocí stupnic na milimetrovém papíru, ty spojit plynulou čarou a vytvořit **profil terénu**.
- 2. Profilový trojúhelník.** Pomocí profilového trojúhelníka lze pouze určit zda je nebo není přímá viditelnost mezi dvěma body (antény spojovacích prostředků). Úlohu lze řešit přímo na mapě (obr. 36). **Postup:**
- narýsovat na mapě přímku spojující oba koncové body, mezi kterými je zjišťována možnost přímého pozorování, **určit nadmořské výšky** obou koncových bodů,
- podrobně prostudovat vrstevnicový obraz terénu podél zakreslené přímky, **určit možné překážky**, jejich nadmořské výšky (body vyšší než nižší z obou koncových bodů) a výrazně je na mapě označit. Pokud je překážka vyšší než oba koncové body, přímá viditelnost není.
- od všech určených nadmořských výšek možných překážek a vyššího koncového bodu odečíst nadmořskou výšku nižšího koncového bodu (**vypočítat převýšení** všech bodů oproti nižšímu koncovému bodu)
- **zvolit výškové měřítko** podle nejvyššího převýšení tak, aby se konstrukce profilového trojúhelníka vešla na

67

mapový list a byla přehledná (převýšení **300 m**, 20 m převýšení odpovídá 1 cm, kolmice má délku **15 cm**),

- v bodech překážek, na kolmice k zakreslené přímce na mapě, postupně vynášet vypočítaná převýšení ve zvoleném výškovém měřítku a výrazně zakreslit,
- spojit oba koncové body (nulový a druhý vyneseny na kolmici) přímkou, pokud příčka neprotne žádnou kolmici, je přímá viditelnost mezi koncovými body.



Přímá viditelnost 1:50 000

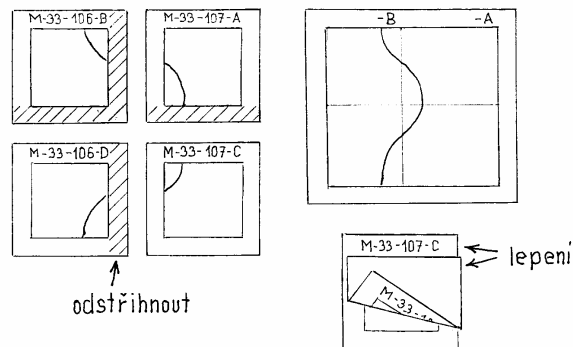
Obr. 36 Sestrojení profilového trojúhelníka

68

4.6 Práce s mapou

4.6.1 Vytvoření soulepu

Při plnění úkolů v terénu na větším prostoru je vhodné jednotlivé mapové listy slepit do tzv. soulepu, na kterém je zájmový prostor v celku (obr. 37).



Obr. 37 Vytvoření soulepu mapových listů

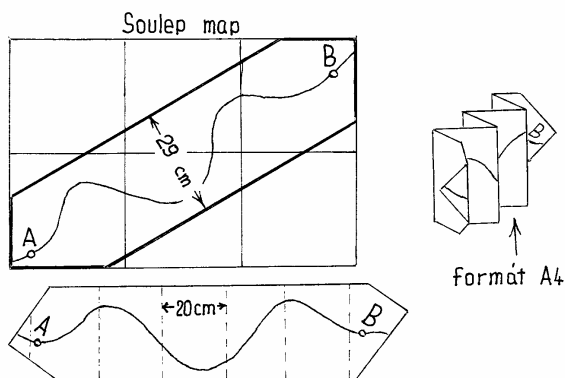
Postup:

- podle označení map **rozložit mapové listy** tak, jak budou slepeny,
- odstříhnout nebo **ořezat vždy pravý a spodní okraj map** až k vlastnímu zákresu mapy, mimo mapové listy, které jsou na okraji soulepu (ostatní okraje je vhodné upravit na šířku asi 3 cm),
- slepit jednotlivé pásy nebo sloupce podle toho, který obsahuje menší počet map (**2 x 4** mapové listy),

69

- slepit pásy nebo sloupce do úplného soulepu, za pečlivé kontroly návaznosti rámců map a kilometrové sítě jednotlivých mapových listů.

Praktické použití soulepu map vyžaduje vhodné složení na velikost **A4** tak, aby s ním bylo možno lehce manipulovat i za stísňených podmínek ve vojenské technice, zákopu nebo ve větru. Mapa je skládána tak, aby na hlavním pásu (šířka 29 cm) byl celý zájmový prostor nebo trasa přesunu. Pás je poté harmonikovitě složen na rozměr 29 x 20 cm a mapu lze kdykoli otevřít na libovolném bodě trasy přesunu (obr. 38).



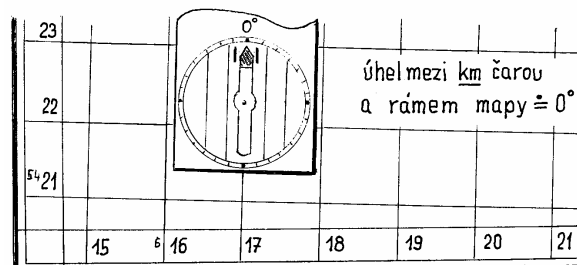
Obr. 38 Složení soulepu při činnosti v terénu

70

4.6.2 Praktické použití mapy

Bojová činnost je prováděna ve skutečném, většinou neznámém terénu. Ke studiu a hodnocení tohoto terénu, správné orientaci v terénu slouží především vojenské topografické mapy. Uživatel mapy musí umět usměrnit mapu, určit polohu vlastního stanoviště a provádět orientaci za pohybu.

1. **Usměrnění mapy.** Nejspolehlivěji a nepřesněji je tato činnost provedena s použitím **buzoly** (obr. 39).



Obr. 39 Usměrnění mapy pomocí buzoly

Postup:

- mapa je položena do vodorovné polohy (ne na kovový předmět),
- na levý nebo pravý rám mapy se přiloží buzola tak, že 0° - 180° dělené stupnice je totožné se svislým rámem mapy, nula stupnice míří k hornímu okraji mapy,

71

- celou mapou i s buzolou se otáčí tak dlouho, až je severní hrot magnetky totožný s nulou dělené stupnice, **mapa je usměrněna**, světové strany na mapě jsou totožné se světovými stranami ve skutečnosti.

Pomocí usměrněné mapy lze určit například názvy osad, které jsou před pozorovatelem a vzdálenosti k nim, určit směry a vzdálenosti k překážkám, které nemohou být z pozorovatelnosti přímo vidět (přehrada nebo vodní tok za horizontem).

Další metody usměrnění mapy, například podle liniových prvků nebo orientačních bodů nemusí být jednoznačné a vyžadují praktické zkušenosti. Dokonce může velmi často vzniknout chybné určení o 180° a je vhodné vždy provádět kontrolu.

2. Určení polohy stanoviště. Vlastní stanoviště lze určit porovnáním dominantních orientačních bodů a liniových prvků zakreslených na mapách se skutečnými objekty v terénu. Mapa musí být usměrněna, pak je poloha určena odhadem vzdáleností a směrů k jednotlivým objektům. Snadněji lze určit stanoviště na liniovém objektu (komunikace, okraj lesa, železnice, vodní tok), obtížně na volném prostranství (pole), velmi obtížně v zalesněném terénu, poušti, stepi a velkých městech. Podrobně jsou jednotlivé způsoby určení polohy stanoviště popsány v kapitole 8.1.

3. Orientace za pohybu. Nejúplnější využití mapy vyžaduje orientace v terénu podle mapy za pohybu, která zahrnuje:

- usměrnění mapy,
- určení vlastního stanoviště,
- studium pochodové osy z mapy a její rozdělení na úseky končící u výrazných orientačních bodů (rozcestí, mosty,

72

5 SOUŘADNICOVÉ SYSTÉMY NA MAPÁCH

Pro některé speciální úkoly je na vojenských mapách vyznačena **zeměpisná souřadnicová síť**, která umožní určit polohu libovolného bodu v úhlových jednotkách zeměpisné šířky φ (fi) a zeměpisné délky λ (lambda) s přesností na vteřiny (asi 20m). Tyto souřadnice využívá letectvo, průzkumné jednotky a v některých případech dělostřelectvo. Zeměpisné souřadnice jsou vztaženy k ploše referenčního elipsoidu a jsou přibližně stejné v jakémkoli kartografickém zobrazení. Prakticky jsou určovány stejné hodnoty zeměpisných souřadnic v přijímačích GPS, na mapách vojenských nebo civilních různých států.

Na vojenských mapách jsou vyznačeny souřadnicové sítě **pravouhlého rovinného souřadnicového systému UTM** (Universal Transverse Mercator) mezi 80°jž a 84° sš, které umožní určit přesně polohu vlastního stanoviště, velitelského stanoviště, protivníka a pod. Určení souřadnic nebo jejich vynesení do mapy je základní dovedností každého uživatele mapy.

Vyjádření polohy bodu ve **vojenské hlásné síti MGRS** je základní dovedností každého uživatele mapy (viz kap. 5.4.1).

Mimo tyto na mapě dané souřadnicové sítě může každý uživatel mapy použít tzv. **polární souřadnice** (obr. 40).

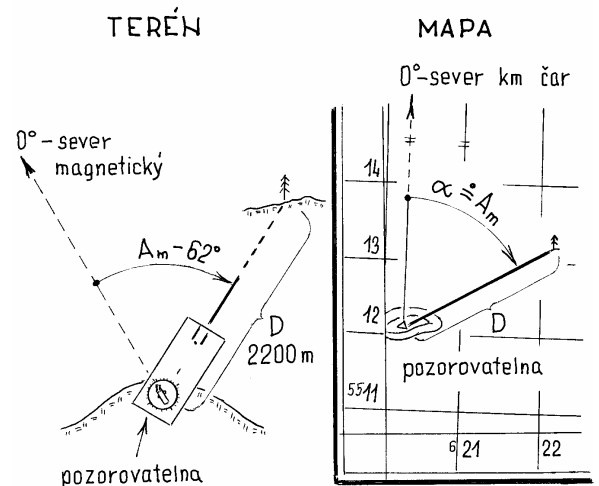
74

křížení elektrického vedení s jiným liniovým prvkem, sídla a jiné topografické objekty v okolí plánované trasy),

- zakres plánované trasy do mapy,
- orientaci na výchozím bodě před vlastním zahájením přesunu,
- kontrolu správnosti trasy na výrazných orientačních bodech, volbu dalšího postupu.

V zalesněném terénu nebo za ztížených podmínek, kde se nachází minimální počet orientačních bodů, je třeba určit z mapy vzdálenost a orientovaný úhel mezi jednotlivými orientačními body a v průběhu přesunu provádět kontrolu. Podrobněji je tato činnost popsána v kapitolách 6.1.2. a 6.2.2.

73



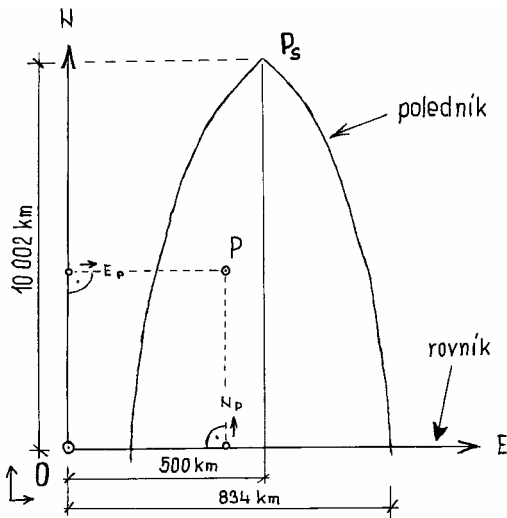
Obr. 40 Polární souřadnice

Polární souřadnice určují polohu například orientačních bodů vzhledem k pevnému bodu (např. vlastní stanoviště, které je přesně určeno na mapě) pomocí z něj měřených **orientovaných úhlů** a **přímých vzdáleností**. Polární souřadnice lze měřit přímo v terénu a poté vyneset do mapy, nebo naopak. Převodní vztahy mezi azimutem magnetickým měřeným buzolou a mapovým úhlem měřeným na mapě jsou uvedeny v kapitole 4.4.3.

75

5.1 Určení polohy bodu pravouhlými rovinnými souřadnicemi

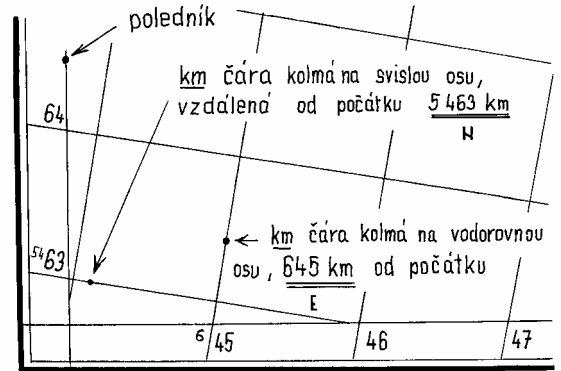
Pravouhlé rovinné souřadnice, označené **E** a **N** představují na mapách dálkové hodnoty v metrech, které určují nejkratší vzdálenost bodu od souřadnicových os, které jsou označeny **E** a **N** (obr. 41).



Obr. 41 Orientace souřadnicových os

76

Na topografických mapách umožňuje určit polohu libovolného bodu síť **kilometrových čar**. Ty jsou na mapách měřítka 1 : 50 000 sestrojeny po jednom kilometru jako kolmice na souřadnicové osy **E** a **N**. V rámových údajích mapy jsou označeny hodnotou v kilometrech skutečné vzdálenosti kilometrových čar od počátku souřadnicového systému, respektive od souřadnicových os (například Vyškov 645 km a 5 463 km). Pro přehlednost jsou úplné hodnoty kilometrů uvedeny pouze u kilometrových čar v rozích mapového listu, u ostatních je pouze zkrácená hodnota řádově desítek a jednotek kilometrů (Vyškov 45 km, 63 km) obr. 42.



Obr. 42 Kilometrová síť na mapách

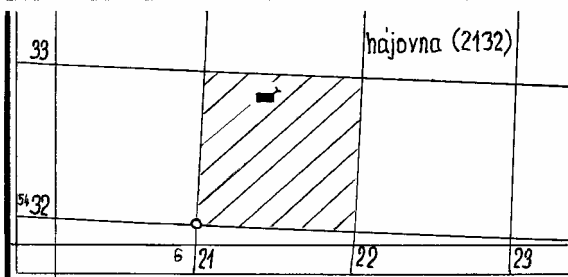
77

MĚŘÍTKO MAPY	SKUTEČNOST	MAPA
1 : 25 000	1 km	4 cm
1 : 50 000	1 km	2 cm
1 : 100 000	2 km	2 cm

Tab. 3 Interval kilometrové sítě podle měřítka mapy

Kilometrová síť, tab. 3, umožňuje určit polohu libovolného objektu na mapě. **Přibližně**, pomocí čtverce kilometrové sítě, např. Vyškov (4563), nebo **přesně** doměřením vzdáleností určovaného bodu od kilometrových čar daného čtverce. Kilometrová síť umožní určit vzdálenosti a plochy.

1. **Přibližné určení polohy.** Poloha objektu je určena pouze čtvercem kilometrové sítě, ve kterém se nachází. Označení čtverce vychází z popisu kilometrových čar (dvoumístným číslem), které se protínají v jihozápadním rohu daného čtverce. Zapisuje se v pořadí vodorovná kilometrová čára, svislá kilometrová čára (obr. 43).



Obr. 43 Určení přibližné polohy bodu

78

2. **Přesné určení polohy.** Představuje změření souřadnic **E** a **N** například vlastního stanoviště s co největší přesností (obr. 44). Úlohu lze rozdělit na tři části:

- Určit jihozápadní roh čtverce, ve kterém je určovaný bod zobrazen.
- Vypsat z rámu mapy (1 : 50 000) čtyřmístná čísla označující vodorovnou a svislou kilometrovou čáru protínající se v jihozápadním rohu čtverce, ve kterém je určovaný bod zobrazen.

$$E = 645 \text{ km}$$

$$N = 5 463 \text{ km}$$

- Přímo ve čtverci kilometrové sítě změřit vzdálenost určovaného bodu od svislé kilometrové čáry tvořící západní (levou) stranu čtverce

$$\Delta E = 5 \text{ mm} = 250 \text{ m}$$

a doplnit do úplné souřadnice **E**

$$E = \underline{645 250 \text{ m}}$$

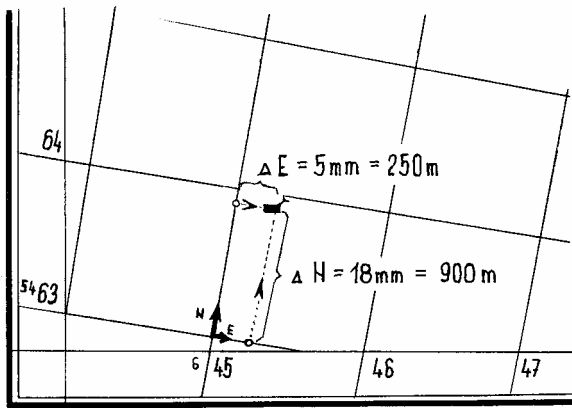
- Přímo ve čtverci kilometrové sítě změřit vzdálenost určovaného bodu od vodorovné kilometrové čáry tvořící jižní (spodní) stranu čtverce

$$\Delta N = 18 \text{ mm} = 900 \text{ m}$$

a doplnit do úplné souřadnice **N**

$$N = \underline{5 463 900 \text{ m}}$$

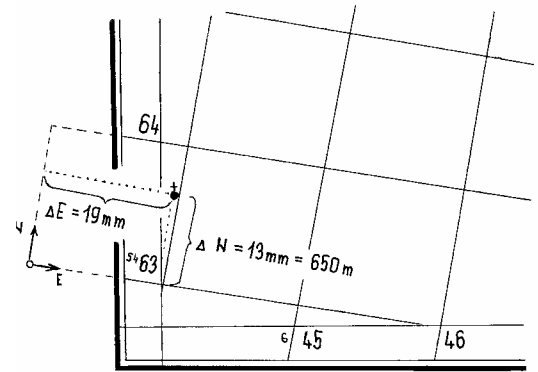
79



- a) čtverec (4563)
 b) E = 645 km
 N = 5 463 km
 c) $\Delta E = 5 \text{ mm} = 250 \text{ m}$ $\Delta N = 18 \text{ mm} = 900 \text{ m}$
E = 645 250 m **N = 5 463 900 m**

Obr. 44 Určení přesné polohy bodu pravoúhlými rovinnými souřadnicemi

Pro určení polohy bodu, který se nachází těsně u levého nebo spodního okraje mapy, je postup složitější (obr 45).



- a) čtverec (4363)
 b) E = 643 km
 N = 5 463 km
 c) $\Delta E = 19 \text{ mm} = 950 \text{ m}$ $\Delta N = 13 \text{ mm} = 650 \text{ m}$
E = 643 950 m **N = 5 463 650 m**

Obr. 45 Určení přesné polohy bodu na okraji mapového listu pravoúhlými rovinnými souřadnicemi

5.2 Vynesení známých souřadnic do mapy

Vynesení pravoúhlých souřadnic do mapy je použito při zákresu cílů, velitelských stanovišť, objektů průzkumu, kontrolních bodů (checkpoint), jejichž souřadnice jsou známy, do mapy. Poloha například kontrolního bodu je předána v pravoúhlých rovinných souřadnicích, které jsou vyneseny do mapy (obr. 46). **Postup:**

- a) Zadaný kontrolní bod 1 (checkpoint 1)

E = 645 450 m N = 5 463 900 m
--

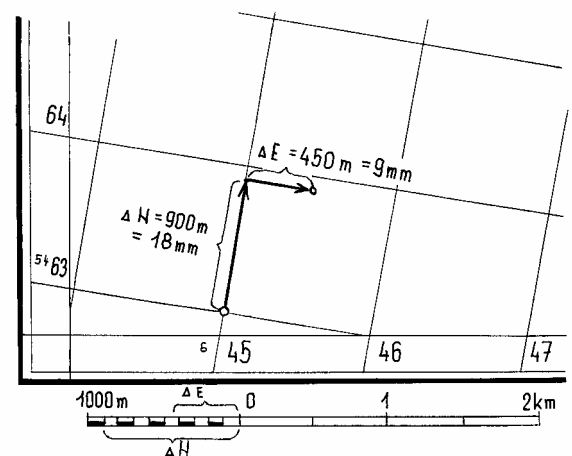
- b) Určit ze zadaných souřadnic čtverec kilometrové sítě, ve kterém kontrolní bod leží.

E = 645 450 m
 N = 5 463 900 m **(4563)**

Pro kontrolu, zda se jedná o správnou polohu, musí na mapě souhlasit stovky a tisíce kilometrů **6** ve spodním nebo horním rámu mapy a **54** v levém nebo pravém rámu mapy.

- c) Vynést doměrky ΔE a ΔN v určeném čtverci tak, aby nebyly zaměněny. Při použití milimetrového pravítka nebo odpichovátko nastavit jejich hodnoty pomocí grafického měřítka mapy a pečlivě vynést do mapy.

- ad a) kontrolní bod 1 E = 645 450 m
 N = 5 463 900 m
 ad b) určený čtverec (4563)
 ad c) doměrky $\Delta E = 450 \text{ m} = 9 \text{ mm}$
 $\Delta N = 900 \text{ m} = 18 \text{ mm}$

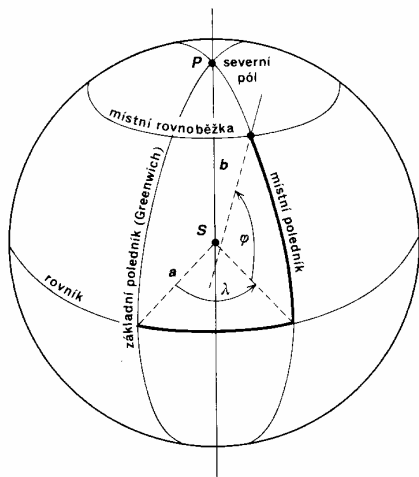


Obr. 46 Vynesení polohy bodu o známých souřadnicích do mapy

5.3 Určení polohy bodu zeměpisnými souřadnicemi

Tyto souřadnice nejsou ve vojenské praxi mnoho využívány, protože určují polohu bodu v úhlových hodnotách.

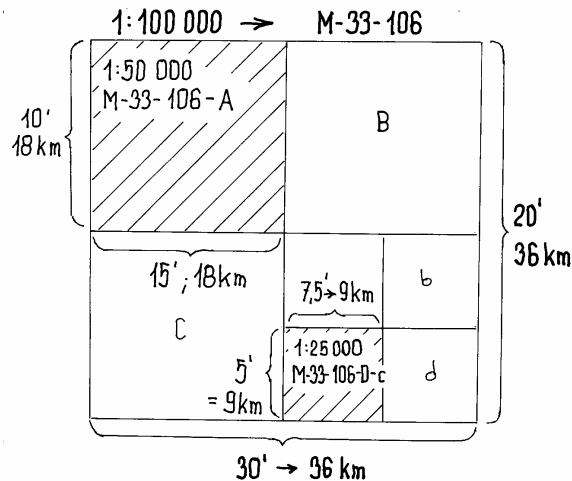
K určení polohy bodu zeměpisnými souřadnicemi slouží síť poledníků a rovnoběžek. Každým bodem na zemském povrchu lze proložit pouze jednu **rovnoběžku**, která určuje **zeměpisnou šířku** (φ) bodu a jeden **poledník**, který určuje **zeměpisnou délku** (λ) bodu (obr. 47).



Obr. 47 Zeměpisné souřadnice

Na každé topografické mapě představuje levý a pravý rám mapy **poledníky** o přesně dané **zeměpisné délce** λ , uvedené v rohu mapového listu. Horní a spodní rám mapy jsou vždy **rovnoběžky** o přesně dané **zeměpisné šířce** φ , která je také uvedena v rohu mapového listu.

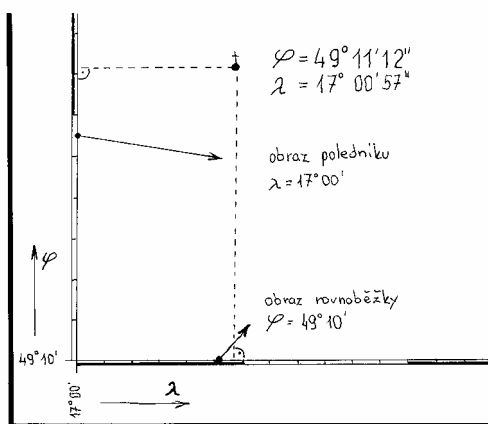
Mimo toto hrubé dělení (obr. 48), které je pro všechny mapy měřítka 1 : 50 000 po **10'** zeměpisné šířky a **15'** zeměpisné délky, obsahuje rám mapy velmi podrobné dělení zeměpisných souřadnic, které umožní určit polohu libovolného bodu na mapě s přesností **1"**, přibližně 20m (obr. 49).



Obr. 48 Rozměry mapových listů různých měřítek

dělení po 10" .. každá **1'** (60") je dělena v rámu mapy na 6 dílků, kde každý představuje hodnotu **10"**
dělení po 1" tučné a tenké úsečky v rámu mapy

souřadnice rohu mapového listu: $\varphi = 49^{\circ}10'$
 $\lambda = 17^{\circ}00'$



Obr. 49 Určení přesné polohy bodu zeměpisnými souřadnicemi

5.4 Světový geodetický systém WGS 84, vojenská hlásná síť MGRS. Určení polohy bodu pravouhlymi souřadnicemi ve vojenské hlásné síti MGRS

Od roku 1999 je v ČR používán geodetický systém WGS 84, který je základním pro všechny státy NATO.

- Vojenská hlásná síť MGRS** (UTM) při cvičeních s příslušníky zahraničních armád, při plnění úkolů v zahraničí, při plnění běžných úkolů v rámci ČR.
- UTM** při plnění běžných úkolů v rámci ČR na našem území, využívá se od roku 2006.

Vstup ČR do NATO vyžadoval splnit podmínky NATO na standardizaci mapového díla ČR. To představovalo obměnu všech geografických produktů ČR a splnění **požadavků standardizace** na:

- jednotný souřadnicový systém**, WGS 84,
- dvojazyčnost mapy**, hlavní mapové značky jsou vlevo na titulní straně mapy nakresleny a popsány v českém, anglickém, případně francouzském jazyce,
- správnost určení polohy bodu** ve vojenské hlásné síti MGRS (vojenský systém určení polohy libovolného bodu na zemském povrchu), která je zabezpečena konkrétním příkladem s přesným postupem určení uvedeným vlevo dole na titulní straně mapy,
- přesnost převodu orientovaných úhlů**, především pro dělostřelectvo a možnost přesného měření azimutu magnetického přímo na mapě, které je doplněno příkladem, využívání vypočítaných hodnot gravace.

Určení polohy bodu pravoúhlými rovinnými souřadnicemi ve vojenské hlásné síti MGRS lze určit pouze na topografické mapě AČR nebo mapách států NATO s prvky standardizace. Na takové mapě musí být:

- Označení zóny**, ve které se mapový list nachází. Vždy je uvedeno ve vzorovém příkladu určení polohy v MGRS vlevo dole v mimorámových údajích mapy. Pro většinu území ČR je toto označení **Zóna 33U**, pouze pro část východní Moravy od 18° na východ (spojnice měst Opava - Vsetín) je **Zóna 34U**. Tento údaj je uveden jako první část určení polohy v hlásné síti MGRS. Není doporučeno ořezávat soulepy map až k rámu mapy a odstranit tak podstatné údaje v mimorámových datech.
- Označení čtverce 100 x 100 km**, ve kterém mapový list leží, je vždy uvedeno uvnitř mapového listu, v levém spodním rohu dvěma velkými písmeny (například **WQ**) černou barvou. Protože území ČR pokrývá více takových čtverců, může se stát, že na jednom mapovém listu budou části dvou nebo čtyř stokilometrových čtverců. V takovém případě je označení čtverců uvedeno u jejich rozhraní přímo v mapovém listu a je třeba jej správně určit. Z písmen abecedy, které jsou použity při značení 100 km čtverců, je **vypuštěno I a O**. Označení 100 km čtverce, ve kterém určovaný bod leží, je druhou částí určení polohy ve vojenské hlásné síti MGRS.

33UXQ

33U zóna

XQ označení čtverce 100 x 100 km

88

33UXQ2948

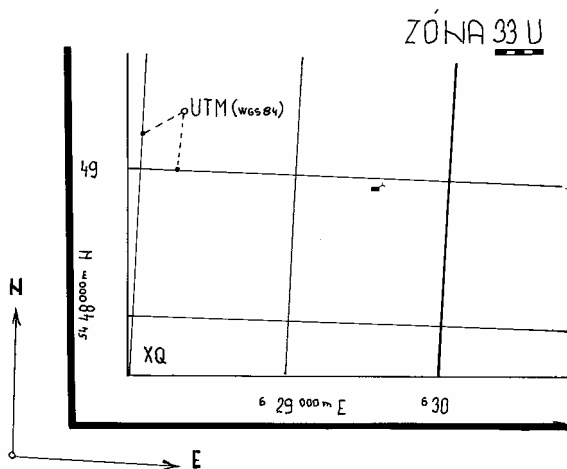
33U .. zóna

XQ ... 100 km čtverec

2948 . jihuozápadní roh čtverce kilometrové sítě ve kterém leží určovaný bod

29 E

48 N



Obr. 50 Určení polohy ve vojenské hlásné síti MGRS s kilometrovou přesností

90

- Síť kilometrových čar**, která doplňuje síť 100 km čtverců a umožňuje určit polohu bodu s požadovanou přesností. Síť kilometrových čar je v rámu mapy a také uvnitř mapového listu označena desítkami a jednotkami kilometrů od 00 km po 99 km černě. Ze sítě kilometrových čar lze určit polohu bodu s přesností na 1 km, 100 m, 10 m, nebo 1 m.

Postup určení polohy bodu ve vojenské hlásné síti **MGRS** podle požadavku na přesnost (zóna a 100 km čtverec **33UXQ**):

- 1 km**, jako první je určován údaj ze svislé kilometrové čáry, která je západně (vlevo) od určovaného bodu,

$$E \text{ (East - východ)} = 29 \text{ km}$$

jako druhý je určován údaj z vodorovné kilometrové čáry, která je jižně od určovaného bodu.

$$N \text{ (Nord - sever)} = 48 \text{ km}$$

Celé určení polohy ve vojenské hlásné síti je složeno ze tří částí, které jsou určeny přímo z mapy, aniž by bylo cokoli měřeno (obr. 50).

89

- 100 m**, při určení polohy bodu s touto přesností se na mapě měří vzdálenost bodu od čar kilometrové sítě a zaokrouhluje na stovky metrů. Jinak je postup stejný jako u předchozí varianty, hodnoty doměrků jsou určovány v pořadí **E**, **N**.

33UXQ296489

33U ... zóna

XQ 100 km čtverec

296 E

489 N

- 10 m**, při určení polohy bodu s touto přesností se postupuje jako v předchozím případě u 100 m přesnosti, měření je třeba provést pečlivě, zaokrouhlit změřenou vzdálenost na desítky metrů.

4.

33UXQ29554892

33U zóna

XQ 100 km čtverec

2955 E

4892 N

- 1 m**, při určení polohy bodu s touto přesností se postupuje jako v předchozím případě u 10 m přesnosti, měření je třeba provést pečlivě, zaokrouhlit změřenou vzdálenost na metry. Tato přesnost určení se na topografických mapách dosahuje jen odhadem (na mapě měřítko 1 : 25 000 představuje 1mm 25m ve skutečnosti). Takto určená poloha souřadnicemi v MGRS je běžná při použití přijímačů GPS.

33UXQ2955048920

33U zóna

XQ 100 km čtverec

29550 E

48920 N

91

6 ORIENTACE V TERÉNU ZA PŘESUNU

Orientace v terénu je základní, nepřetržitou činností vojáka při plnění jakéhokoliv úkolu v neznámém terénu.

Vojenské topografické mapy jsou v současné době dostupné, nemají žádný stupeň utajení. Topografická mapa je většinou základní pomůckou při orientaci v terénu. Další pomůckou je kompas nebo buzola s možností přímého měření úhlů na mapě, případně moderní navigační prostředek GPS. Základní orientační prvky je možné zjišťovat i bez mapy pomocí buzoly, nebeských těles a odhadu vzdáleností.

Na zemském povrchu existuje řada oblastí, ve kterých jsou ztížené podmínky pro orientaci. Jsou to především zalesněné oblasti, horský terén, pouštní oblasti a oblasti pokryté sněhem a ledem. Ztížené podmínky pro orientaci jsou rovněž ve velkých městech a v noci.

Před zahájením činnosti v uvedených zvláštních podmínkách je nutné detailně prostudovat poslední vydání co nejpodrobnější mapy, trasu pochodu stanovit s ohledem na charakter prostředí a vybavit se kvalitními orientačními prostředky. Vedle již zmíněné mapy vhodného měřítka by měl být v případě možnosti přijímač GPS (zejména pro pouštní a polární oblasti), kvalitní buzola, případně výškoměr (pro vysokohorské oblasti). V případě, že nemáme k dispozici dostatečně kvalitní mapu dané oblasti, je vhodné doplnit si potřebné informace studiem leteckých nebo družicových snímků. Některá vozidla mohou být místo přijímačem GPS vybavena systémem pro pozemní navigaci založeném na gyroskopickém určování směrů a měření projekté vzdáleností.

92

6.1 Příprava přesunu terénem podle mapy

Jestliže je před zahájením přesunu známo místo zahájení přesunu a cíl přesunu, je k dispozici mapa a čas na přípravu, lze zpracovat plán přesunu. V něm se objeví:

- délka přesunu,
- časové kalkulace,
- výrazné orientační body na trase,
- možné překážky,
- azimuty, vzdálenosti a nadmořské výšky u orientačně obtížných úseků.

Vlastní přesun je tímto usnadněn a ušetřený čas lze využít k plnění ostatních úkolů za přesunu.

Ve většině případů je zahájena činnost v neznámém prostoru bez této přípravy a s požadavkem na dodržení časových limitů. Pokud je hned na začátku podceňena příprava trasy, je pravděpodobné, že časový limit nebo celý úkol nebude splněn. Na mapě je nutné:

- určit přesně aktuální stanoviště,
- prostudovat zájmový prostor,
- zvolit trasu a zakreslit ji do mapy,
- v obtížných úsecích trasy změřit prvky pro pochod podle azimutu (orientovaný úhel a vzdálenost).

V dalších kapitolách nebude rozlišeno, zda příprava je prováděna před zahájením přesunu mimo zájmový prostor nebo až v terénu. Výsledek přípravy musí být vždy stejný.

94

Schopnost orientovat se v terénu musí bezpečně ovládat příslušníci průzkumných jednotek, dělostřelectva, ženijního vojska a letectva. Umění orientovat se v terénu musí být cvičeno a zdokonalováno trvale, ve známém i neznámém terénu, pokud lze i mimo služební činnost. V zahraničních armádách je tomuto výcviku věnována velká pozornost a součástí výcviku jsou různé orientační soutěže (například orientační běh podle mapy 1 : 25 000, 1 : 50 000).

Jednoduchý terén na orientaci lze nalézt za ideálních povětrnostních podmínek v zemědělsky využívaných nížinách. Ale ani zde v noci nebo ve dne za mlhy není orientace lehká. Se stoupající nadmořskou výškou, převýšením, zalesněním, je orientace obtížnější a vyžaduje přípravu. Za ztížených podmínek ztratí orientaci i zkušený voják.

Ve vybavení pro správnou orientaci nesmí chybět kvalitní, aktuální mapa, a přesná buzola hlavně při činnosti na rozsáhlém území a za přesunu.

Mapa je pomůckou při orientaci v terénu, pokud je:

- správně orientována (světové strany na mapě jsou totožné se světovými stranami ve skutečnosti) nejlépe pomocí buzoly,
- přesně určeno vlastní stanoviště pomocí mapových značek a vrstevnic (jednoduché na výrazných orientačních bodech, obtížné uprostřed lesa).

93

6.1.1 Příprava přesunu terénem pěšky

Obsah přípravy je shodný pro terén otevřený a rovinný nebo zalesněný a kopcovitý. Nic nesmí být podceňeno, ani v relativně známé krajině. Pro přípravu je nejvýhodnější použít mapu měřítka 1 : 50 000, případně podrobnější.

Do mapy výrazně **zakreslit** místo **zahájení přesunu** a cíl přesunu.

Na mapě podrobně **prostudovat** celý zájmový prostor mezi oběma body s cílem **vyhledat**:

- **jednoznačné objekty**, které pomohou při orientaci za přesunu (vodní toky a plochy, mosty a propustky, elektrická vedení a komunikace, osady a samoty, výškové objekty a kostely, výrazné terénní tvary, lesy a tvary jejich hranic). Pokud je zájmový prostor zalesněný, je situace horší a výrazný orientační objekt se na mapě nemusí vyskytovat. Zde pomůže výškopis mapy, ze kterého jsou zvoleny jako orientační body dominantní výšiny nebo sedla. Výraznou pomůckou je směr vodních toků a nadmořské výšky orientačních bodů,
- **komunikace**, které lze využít pro přesun, pokud to charakter úkolu umožňuje,
- **překážky**, které nelze překonat, např. velké vodní plochy a toky, bažiny, terén s velkým sklonem svahů (rozestup základních vrstevnic na mapě je menší než **0,5 mm = sklon 24 °**)

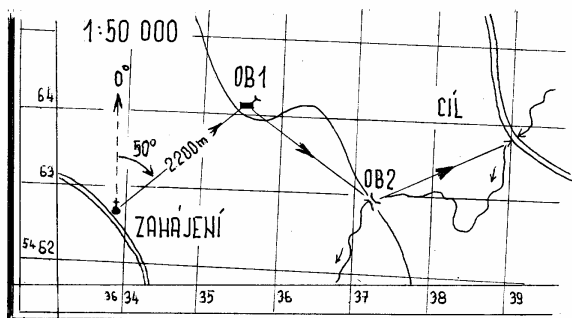
Zvolit optimální trasu, nejlépe tak, aby jednotlivé úseky přesunu končily na výrazných orientačních bodech (např. vstup elektrického vedení do lesa, hájovna u komunikace,

95

vedení napříč zájmovým prostorem). Orientačním bodem není trigonometrický bod v lese, který lze jen velmi těžce nalézt nebo křížení lesních průseků (na malém prostoru jich může být více, některé i nové).

Do mapy **zakreslit** vhodným a přehledným způsobem zvolenou trasu.

Na mapě **změřit orientovaný úhel** z daného stanoviště na cíl pochodu (svislá kilometrová čára ve směru k severu představuje hodnotu 0°, úhel je měřen pravotočivě až po spojnici stanoviště – cíl) a **změřit přímou vzdálenost** mezi stanovištěm a cílem. Tyto hodnoty lze nazvat základními navigačními údaji (obr. 51).



ÚSEK	AZIMUT	VZDÁL.	VÝŠKA
kaple - hájovna	50°	2 200m	725-600
hájovna - most	125°	2 050 m	600-510
most - propustek	65°	2 000 m	510-590

Obr. 51 Tabulka a schéma pro pochod podle azimutu

6.1.2 Příprava přesunu terénem vozidlem

Podle délky přesunu je voleno používané měřítko mapy. Na přípravu přesunu o délce 100 km a více je vhodné použít mapy měřítka 1 : 100 000 (na jednom mapovém listu se zobrazí území o ploše 36 x 36 km, na soulep se zákresem celé trasy je použito 3 až 9 mapových listů), podrobnost mapy k plánování přesunu vyhovuje. Při použití map měřítka 1 : 50 000 pro přesun po stejné trase by bylo v soulepu celkem 6 až 36 mapových listů.

Při přesunu na kratší vzdálenost, je možné použít vojenské topografické mapy měřítka 1 : 50 000 (18 x 18 km), nebo „turistické mapy“, kde jeden mapový list pokrývá větší území se zobrazením celé geomorfologické jednotky (např. mapa Novohradské hory 28 x 28 km).

Výhodné je používat pomůcky na měření nepřímých vzdáleností, např. křivkoměr, nebo umět určit délku zakřivené čáry podle vzorce $D = 0,8 \cdot n \cdot k$ (viz kap. 4.4.2). Do mapy výrazně **zakreslit místo zahájení přesunu** a **cíl přesunu**.

Na mapě podrobně **prostudovat** celý zájmový prostor mezi oběma body s cílem **určit**:

- **komunikace**, které jsou vhodné pro přesun dané techniky s ohledem na šířku a povrch vozovky, **zvolit** nejkratší nebo nejvýhodnější spojnicí výchozího místa a cíle za **trasu přesunu**,
- **kritická místa** na zvolené trase přesunu (zúžená místa, ostré zatáčky, výrazná stoupání a klesání, mosty a propustky, podjezdy a přejezdy elektrifikovaných železničních tratí), je-li kritických míst mnoho a průjezd větší techniky nejistý, je třeba vybrat jinou trasu,

Pokud je dostatek času a terén, kterým povede trasa přesunu je obtížný pro orientaci (členitý, zalesněný) nebo je noc či mlha, lze rozdělit celou trasu na úseky a změřit **prvky pro pochod podle azimutu**. Tyto prvky (orientované úhly, vzdálenosti, nadmořské výšky) lze sestavit do tabulky nebo překreslit zjednodušeně situaci z mapy na papír (obr. a tabulka 51).

Dále lze provést časové kalkulace podle skutečné délky úseků (úsek hájovna – most vede po zpevněné komunikaci, rychlost chůze 5 km/hod, 2 050 m = 24 min.). Pokud je na úseku více mostů musí být navigační informace z mapy přesnější a podrobnější, aby nedošlo k záměně.

Z jednotlivých variant je nejjednodušší plánovat přesun v mírových podmínkách a bez zátěže pouze pro jednotlivce. **Za bojových podmínek** je nutno obcházet osady, vyhýbat se otevřenému terénu, komunikacím a samozřejmě protivníkovi. Trasa musí být volena pečlivěji i s ohledem na členitost a maskovací vlastnosti terénu.

Nesená zátěž způsobí, že rychlost přesunu bude podstatně nižší a více svažitý terén bude velkou překážkou. Je třeba podrobně vyhodnotit výškopis na trase přesunu. Pokud budou sklon svahu napříč směru postupu nad 20° (rozestup vrstevnic 0,5 mm), musí být výbava doplněna o lana, případně o horolezeckou výstroj.

Činnost skupiny vyžaduje velitele, který je zodpovědný za volbu trasy, časové kalkulace se provádí podle výkonnosti nejslabších jedinců.

- **města** i menší **osady**, podrobně prostudovat jejich průjezd, pokud je obtížný zvolit trasu obcházející tato místa,
- **křížovatky**, ujasnit si jejich průjezd, zde jsou místa časté ztráty orientace,
- zda zvolená trasa nevede přes **národní park** (na území ČR jsou 4) nebo **chráněnou krajinnou oblast** (na území ČR 24), v době míru tuto trasu nelze pro vojenskou techniku použít, je nutno zvolit jinou.

Zakreslit zvolenou trasu přímo do mapy. Kresba nesmí překrýt důležité objekty zakreslené mapovými značkami podél trasy. Průjezd osadou není vhodné zakreslovat v plném rozsahu, stačí označit vjezd do města a výjezd.

Vyhledat na mapě výrazné objekty podél trasy, které usnadní orientaci při vlastním přesunu (kostely, kaple, památníky, tovární komíny, křížení silnic s elektrickým vedením, železniční přejezdy, lesíky, mosty). Barevně výrazně je **označit** jako orientační body.

Změřit délku zvolené trasy (v některých případech nemusí vést po silnici) a provést časové kalkulace. Při delším přesunu zvolit výrazné orientační body na trase (asi po 20 km) jako konce jednotlivých úseků a zpracovat pro ně časový harmonogram.

Složit mapu tak, aby se při přesunu nemusel rozkládat a skládat soulep devíti (asi 120 x 120 cm) nebo i více mapových listů. Rozloženou mapu je vhodné složit na formát A4 (viz kap. 4.6.1).

Z hlediska **obtížnosti** je nejjednodušší najít trasu přesunu pro vozidla v horském zalesněném terénu, kde je pouze jedna komunikace. O to detailnější a podrobnější musí být snaha o vyhledání **orientačních bodů**, které pomohou přesně určit polohu při přesunu (okraje lesa, elektrické

vedení, samoty, osady, velké paseky, mosty). Pokud na mapě takové body nejsou nebo jsou nejednoznačné (lesní průseky, nezapevněné lesní cesty), využívají se dominantní terénní tvary na mapě zobrazené vrstevnicemi (sedla, vyvýšeniny, údolí). Ke zvoleným orientačním bodům (mosty, křižovatky, samoty) se změří vzdálenosti od okraje lesa nebo z výchozího stanoviště, jehož poloha se dá i v terénu lehce určit. Změřené vzdálenosti s vypočítanými časovými kalkulacemi se zpracují do přehledné tabulky nebo zapiší přímo do mapy. V horském terénu se určí nadmořské výšky orientačních bodů.

Nachází-li se cíl přesunu na nezapevněné lesní cestě uprostřed rozsáhlého lesního areálu, je jeho vyhledání bez použití podrobné mapy měřítka 1 : 50 000 a přesného měření vzdáleností velmi obtížné.

Bojové podmínky vyžadují zahrnout do volby trasy přesunu rozmístění protivníka, vyhledání prostorů podél trasy, kde se jednotka může rychle rozmístit, maskovat a očekávat další úkoly, mít přehled o větších vodních plochách proti proudu toku, které mohou rychle změnit krajinu průchodnou v neprůchodnou. V bojových podmínkách zpracovatel plánu přesunu studuje větší okolí trasy přesunu, ujasní si možné objížďky a má přehled o neprůchodném a těžko průchodném terénu v zájmovém prostoru. Za volbu musí plně zodpovídat.

100

6.2.1 Vlastní přesun terénem pěšky

Při nedostatku času na kvalitní přípravu, je nutné provést přípravu přesunu (viz kap. 5.1.1). I při nedostatku času přípravu nelze podceňovat.

Po přípravě přesunu je provedena **počáteční orientaci na výchozím bodě** (usměrnění mapy, porovnání stanoviště a nejbližšího okolí na mapě se skutečností), pomocí buzoly **zaměřen orientovaný úhel** na zvolený nejbližší orientační bod nebo cíl přesunu (navigační zpráva). Při činnosti v terénu je pro orientaci výhodné využít **postavení Slunce nebo Polárky**.

Teprve poté je možné zahájit plnění úkolu. Postup činnosti důležitý pro **udržení orientace**:

- udržet směr pochodu za přesunu zaměřený pomocí buzoly nebo nebeských těles,
- odhadovat vzdálenost a na výrazných bodech průběžně kontrolovat skutečnou polohu s plánovanou trasou zakreslenou na mapě,
- používat buzolu a zpracovanou tabulku pochodu podle azimutu v členitěm zalesněném terénu,
- určovat výrazné orientační body, které jsou kontrolovány s využitím mapy,
- v obtížných místech pro orientaci porovnávat dominantní terénní tvary (sedla, vyvýšeniny, hlavní hřbety a údolí) s jejich vrstevnicovým obrazem v mapě.

Při postupu terénem se může vyskytnout nepřekonatelná překážka (vodní plocha, bažina, mýtina). Při jejím obejití lze pokračovat ve správném směru k cíli pomocí náčrtu

102

6.2 Vlastní přesun terénem podle mapy

Vlastnímu zahájení přesunu předchází práce s mapou. Ta zahrnuje **usměrnění mapy** (urovnání mapy podle světových stran), **určení vlastního stanoviště** (např. most na mapě je totožný s mostem, na kterém se nachází vlastní stanoviště). Následuje ověření hlavních objektů v terénu, které jsou ze stanoviště přímo viditelné, s jejich zákresem na usměrněné mapě.

Při přesunu je třeba průběžně kontrolovat aktuální polohu na mapě a mít jasno o směru dalšího postupu. Při problémech s orientací ihned zastavit a pokud to situace umožňuje určit vlastní polohu vzhledem k okolním objektům. Tu vynést do mapy a zkontrolovat pomocí usměrněné mapy nejbližší okolí. Po zorientování se a určení směru správného postupu nebo jízdy pokračovat v další činnosti.

Při přesunu podle mapy zalesněným a členitým terénem se nelze obejít bez buzoly a křivkoměru.

Zjednodušení pro práci s buzolou a mapou: úhel, který je měřen na mapě od severu kilometrových čar jako mapový úhel - **směrník α** lze nastavit na buzolu jako **azimut magnetický A_m** , se zanedbání magnetické odchylky. Tento rozdíl většinou představuje hodnoty od několika desítek minut až po 3°. Rozdíl 3° představuje na vzdálenost 1 km směrovou chybu 50 m, pro vzdálenost 5 km chybu 250 m.

101

obejití překážky s výpočtem změn směru pochodového úhlu (viz kap. 3.7).

O dalším směru pohybu rozhoduje velitel skupiny, skupina se nesmí rozdělit. Na orientačních bodech zakreslovat absolvovanou trasu do mapy. Ve svažitěm terénu při překonávání strmých svahů používat lano a pro rychlý pohyb skupiny rozdělit nesenou zátěž úměrně fyzickým schopnostem jednotlivců.

6.2.2 Vlastní přesun terénem vozidlem

Při nedostatku času v přípravném období musí být příprava přesunu provedena před vlastním zahájením přesunu (viz kap. 6.1.2). Přípravu nelze podceňovat.

Po podrobné přípravě přesunu provést **počáteční orientaci**:

- **usměrnit mapu** podle světových stran,
- **zkontrolovat stanoviště** a nejbližšího okolí zda zákres na mapě odpovídá skutečnosti a naopak,
- **určit směr jízdy**, mapu usměrnit podle komunikace ve směru jízdy (při jízdě na jih je mapa otočena „vzhůru nohama“).

Provádění orientace při vlastním přesunu je ztíženo plněním dalších úkolů. Aby nedošlo ke ztrátě orientace, která může způsobit nesplnění hlavního úkol, je nutné dodržet následující postup **orientace za přesunu**:

- **udržovat** mapu usměrněnou ve směru jízdy tak, aby to, co je v terénu vpravo bylo i na mapě vpravo, což je důležité pro správný průjezd křižovatkami,

103

- **porovnávat** dominantní a na mapě zvýrazněné orientační body se skutečností v terénu,
- **informovat** včas řidiče vozidla o kritických místech na trase, o křižovatkách na kterých je třeba zpomalit nebo zastavit, o změnách směru jízdy,
- **zapsat** stav tachometru před vjezdem do větších lesních celků nebo měst, projatá vzdálenost odečtená z tachometru umožní přesně určit aktuální polohu vozidla na mapě,
- **provést** průzkum trasy při průjezdu městem pouze jedním vozidlem, čímž se zabrání např. uvíznutí kolony ve slepé ulici.

Bojová technika se často přesouvá mimo komunikace volným terénem, kde je obtížné udržet orientaci. Z tohoto důvodu jsou některá vozidla vybavena navigačními prostředky, které tento složitý úkol řeší přesně a nepřetržitě. Při pohybu vozidla na kratší vzdálenost (do 1 km) určuje orientaci velitel vozidla, pokud se dobře seznámil s orientačními body v daném prostoru a vzdálenostmi mezi nimi. Při přesunech a bojové činnosti na větší vzdálenosti je orientace v terénu velmi složitá i při pečlivé přípravě. Velitel řeší další důležité úkoly a pokud se orientaci nevěnuje dojde k její ztrátě. Z malého výhledu vozidla se velmi těžko obnovuje. Možným řešením je použití moderních navigačních prostředků především ve velitelských a speciálních bojových vozidlech (viz kap. 7).

104

a pomůcky (mapu a tělvičoměr nebo dělostřeleckou buzolu PAB 2A).

Přístroj **TNA-3** umožňuje určit přesnou polohu vozidla pravouhlymi rovinnými souřadnicemi kdekoli za přesunu, pokud do něj byly vloženy správné výchozí údaje E_0, N_0, α_0 a zařízení bylo správně spuštěno. Některé z těchto přístrojů mají grafický výstup, kterým se do mapy umístěné ve speciálním rámu zakresluje absolvovaná trasa a aktuální poloha vozidla. Velitel se pak vždy dozví, kde se nachází, odečte souřadnice zničeného mostu nebo zamořeného prostoru.

2. Základní údaje důležité pro správnou navigaci dodávají globální navigační systémy tvořené satelity, pokrývající celou Zemi, označované GNSS (jeho součástí je **GPS**, GLONASS a Galileo). Provoz sítě GPS je udržován v činnosti vládou USA a systém byl vyvinut k vojenským účelům. Obdobou je ruský systém GLONASS, vybudovaný na stejných principech, který je v ČR užíván jen okrajově. Galileo je budovaný evropský systém, který by měl být funkční od roku 2008. V současné době, kdy je GPS zpřístupněn civilní veřejnosti, našel uplatnění v řadě oborů lidské činnosti. Přístroje určují ihned souřadnice polohy přijímače a provádějí navigaci do jakéhokoli místa na Zemi. Ruční navigační přístroje jsou velikosti menšího mobilního telefonu, některé jsou již i jeho součástí. Manipulace s nimi je poměrně jednoduchá. Po prostudování jeho navigačních možností je k dispozici neocenitelný pomocník při orientaci v terénu.

106

7 METODY MODERNÍ NAVIGACE

Navigace je umění přemístit se z místa **A** (např. kontrolní bod, checkpoint) do místa **B** (např. velitelské stanoviště). Úplnou **navigační informací je**:

- vzdálenost do cílového bodu,
- směr na cílový bod,
- rychlost pohybu,
- čas k překonání vzdálenosti do cíle za dané rychlosti,
- překážky na trase a jejich obcházení.

Pokud je činnost prováděna v místech dobře známých je navigace jednoduchá i bez mapy, ale za ztížených podmínek může dojít ke ztrátě orientace. V terénu neznámém, členitém a zalesněném je navigace obtížná i s mapou. Navigační přístroje situaci ulehčí tím, že poskytnou informaci o přesné poloze (umístění na mapě) a navigační údaje do cílového místa (např. směr, vzdálenost, rychlost).

Vojensky využívané navigační přístroje lze rozdělit na dvě skupiny:

1. Základní údaje důležité pro správnou navigaci vkládá do navigačního přístroje sám uživatel. Tento typ přístrojů je v současné době umístěn na některá speciální vozidla AČR, přístroje jsou označeny zkratkou **TNA-3**, jsou složeny z pěti dílů a jejich hmotnost je asi 90 kg. Do přístroje uživatel vkládá **výchozí údaje**:

- pravouhlé rovinné souřadnice výchozího stanoviště E_0, N_0 , které jsou přesně určeny z topografické mapy měřítko 1 : 50 000,
- směrnik (orientovaný úhel) podélné osy vozidla α_0 který lze určit dvěma postupy jenž vyžadují speciální přípravu

105

Přijímače GPS

Mapa stále slouží jako zdroj informací o terénu, na jejichž základě se rozhoduje o další činnosti, přijímač GPS určí polohu na mapě. Výhoda spočívá v tom, že nehrozí ztráta orientace a přístroj provádí navigaci do zvolených míst, např. kontrolních bodů. Přijímač neinformuje o strži, vodní ploše, osadě, která je ve směru pohybu, k tomu slouží mapa. Přístroje lze rozdělit na tři skupiny:

- standardizované vojenské navigační přijímače pro jednotlivce používané v armádách států NATO, odolné náročným podmínkám. Umožňují připojení na PC nebo vysílací stanice,
- komerční přístroje pro jednotlivce, sloužící k určení polohy a navigaci, umožňující propojení s PC a zobrazení polohy na digitální mapě. Při propojení notebooku s GPS v automobilu lze například získat navigační systém při minimálních investicích. Nevýhodou je „křehkost“ přijímačů nevhodná pro vojenské využívání,
- mapovací GPS, slouží k zaměření bodů, linií nebo ploch v terénu a jejich přenesení do PC na digitální mapu. Rychlejší a přesnější přenesení údajů z terénu do mapy a naopak v taktu dostupné podobě neexistuje. Přístroj lze použít k přesnému zaměření např. minového pole, poškozené komunikace, zamořené plochy, nepovolené skládky nebo spáleného lesa.

107

8 PŘENÁŠENÍ VÝSLEDKŮ POZOROVÁNÍ DO MAPY, VYHODNOCENÍ TERÉNU

Tato část vojenské topografie bezprostředně souvisí s vojenskou činností v terénu. **Průzkum** terénu provádějí všichni vojáci, kteří se v terénu pohybují. Základním zdrojem informací o terénu je mapa měřítka 1 : 50 000, která neumožní vyjádřit všechny podrobnosti a skutečnosti v daném místě, proto je průzkum terénu nutný.

Průzkum je prováděn pozorováním z vybraných stanovišť, skrytou obchůzkou nebo objížděnou zájmového prostoru. Získá se tak reálná představa o prostoru bojové činnosti, orientačních bodech, zjistí se změny terénu v porovnání s mapou, zkontroluje se plánovaná osa přesunu (povrch vozovky, mosty, podjezdy) prověří se prostor rozmístění nebo místo přechodu vodního toku.

Výsledky průzkumu se zakreslují do mapy vhodného měřítka, nejlépe 1 : 50 000 nebo 1 : 25 000. Pokud měřítko mapy nevyhovuje, zpracují se výsledky na samostatný list papíru jako náčrt nebo schéma. Kostrou takového grafického bojového dokumentu je zjednodušená topografická situace doplněná o změny v terénu a obsahem je taktická situace vlastních vojsk nebo protivníka.

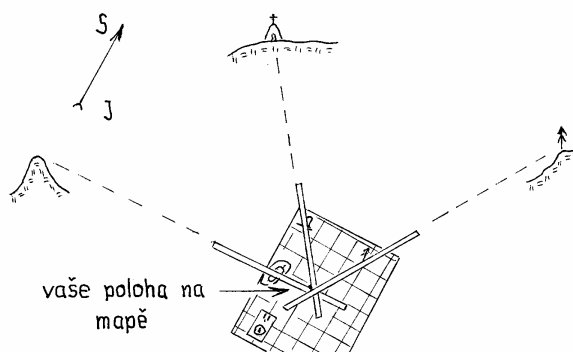
V průběhu průzkumu terénu a pozorování jsou měřeny orientované úhly, vzdálenosti, výšky předmětů, sklony svahů, určují se taktické vlastnosti terénu v zájmovém prostoru.

108

- pokud leží pravítko přesně na spojnici bod v terénu, bod na usměrněné mapě, nachází se stanoviště v průsečíku pravítka s liniovým objektem.

2. Stanoviště na volném prostoru. Ze stanoviště je vidět několik výrazných orientačních bodů, které jsou zakresleny na mapě (komín, kostel, památník, o samotě stojící strom, rozcestí). Zvolí se 3 identické body jednoznačné na mapě i v terénu (v některých případech stačí 2 body, kdy směry na ně svírají přibližně 90°). Lze použít dva možné **postupy**:

a) **Bez buzoly** (obr. 53):



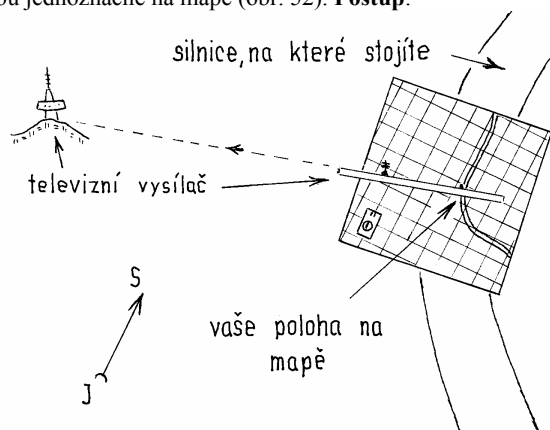
Obr. 53 Určení stanoviště pomocí tří orientačních bodů

- usměrnit mapu, přiložit pravítko na usměrněnou mapu k zákresu zvolené mapové značky (kaple),

110

8.1 Určení vlastního stanoviště

1. **Stanoviště na liniovém prvku.** Na silnici, železnici, okraji lesa, vodním toku, pod elektrickým vedením, které jsou jednoznačné na mapě (obr. 52). **Postup:**



Obr. 52 Určení stanoviště na známé linii

- usměrnit mapu, ztotožnit světové strany na mapě se světovými stranami v terénu,
- vyhledat jeden objekt dostatečně vzdálený, který je jednoznačný v terénu i na mapě (komín, kostel, dominantní výšina),
- přiložit pravítko na mapu k mapové značce představující daný objekt a pečlivě jím zaměřit na skutečný objekt v terénu (mapa musí být usměrněna),

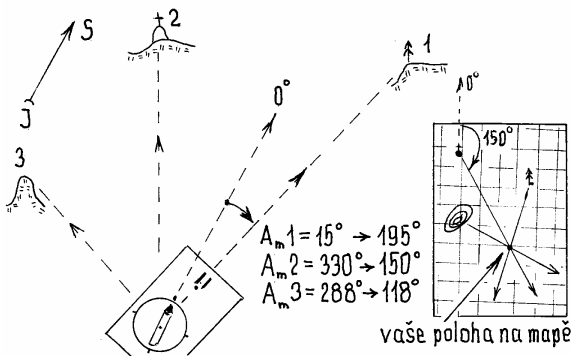
109

- pravítko natočit do směru na identický, skutečný bod (kaple),
- po kontrole přesnosti narýsovat tužkou do mapy v předpokládaném prostoru stanoviště úsečku,
- pečlivě opakovat u dalších zvolených bodů na usměrněné mapě,
- tři narýsované úsečky se protnou ve stanovišti.

b) **S pomocí buzoly** (obr. 54). S buzolou je situace ulehčena o to, že mapa nemusí být usměrněná. Zaměření a vlastní vynesení stanoviště do mapy může proběhnout odděleně. Nevýhodou jsou převody mezi v terénu změřenými azimuty magnetickými A_m a do mapy vynášenými směrníky α (viz kap. 4.4.3). Musí být k dispozici úhloměr, pravítko a buzola. **Postup:**

- vyhledat tři vhodné orientační body, jednoznačné na mapě i v terénu,
- změřit ze stanoviště pomocí buzoly azimuty magnetické a zapsat jejich hodnoty, převést azimuty magnetické na směrníky,
- opravit vypočítané směrníky o 180°, zakreslit do mapy z jednotlivých orientačních bodů tyto opravené směrníky ve směru na předpokládané stanoviště,
- vynesené směry se protnou v bodě stanoviště.

111



Obr. 54 Určení stanoviště pomocí tří orientačních bodů a buzoly

3. **Stanoviště v lese.** Určení stanoviště je obtížné, určuje se pomocí odhadu vzdáleností a směrů od okrajů lesa, velkých mýtin, samot, rozcestí, sedel nebo výrazných výšin. Při vstupu nebo vjezdu do lesa je třeba měřit vzdálenosti.

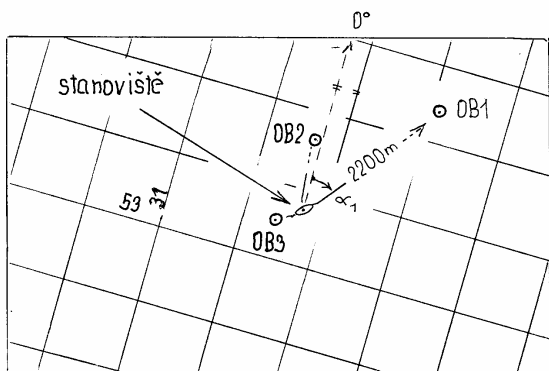
Kvalitní pomůckou je výškopis mapy. Stanovišti na dominantním terénním tvaru (v sedle) musí odpovídat vrstevnicový obraz na mapě. Při činnosti v údolí musí být stanoviště na mapě ve vrstevnicovém obrazu údolí.

Výsledky měření v terénu:

	A_m	D
OB 1	32°	2 200 m
OB 2	350°	900 m
OB 3	230°	400 m

Opravené orientované úhly o magnetickou odchylku:

$$\begin{aligned} \underline{a}_{OB1} &= A_{mOB1} + 4^{\circ}40' = 32^{\circ} + 4^{\circ}40' = \underline{37^{\circ}} & d_1 &= 4,4 \text{ cm} \\ \underline{a}_{OB2} &= 350^{\circ} + 4^{\circ}40' = \underline{355^{\circ}} & d_2 &= 1,8 \text{ cm} \\ \underline{a}_{OB3} &= 230^{\circ} + 4^{\circ}40' = \underline{235^{\circ}} & d_3 &= 0,8 \text{ cm} \end{aligned}$$



Obr. 55 Určení polohy cílů měřením úhlů a vzdáleností

2. **Protínání vpřed ze dvou stanovišť.** Metodu lze použít, pokud je pozorován zájmový prostor ze dvou stanovišť, jejichž poloha je na mapě zakreslena (obr. 56).

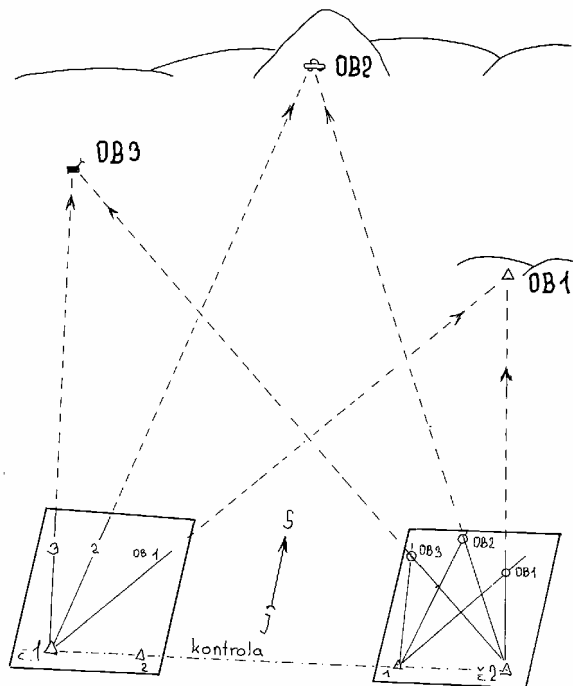
8.2 Určení orientačních bodů a cílů

Jde o seznámení se s prostorem a jeho hlavními rysy, které pomohou při postupu terénem, vyhledávání cílů nebo protivníka a slouží k rychlé orientaci všech zúčastněných.

Všichni, kteří plní stejný úkol nebo spolupracují, používají shodné orientační body, se kterými seznamuje nadřízený. Orientační body se určují zprava doleva, od bližšího horizontu ke vzdálenějším. Při jejich popisu a určení se používají polární souřadnice (orientovaný úhel a přímá vzdálenost), případně jejich skutečný vzhled. **Vynesení polohy cílů** a orientačních bodů do mapy je možné více způsoby:

1. **Pomocí polárních souřadnic** (obr. 55):

- změřit ze stanoviště (např. pozorovatelný) na orientační bod pomocí buzoly azimut magnetický A_m a opravit o magnetickou odchylku na směrník \underline{a} (viz kap. 4.4.3),
- určit přímou vzdálenost \underline{D} (m), (viz kap. 4.4.1) mezi stanovištěm a cílem,
- vynést do mapy směrník \underline{a} a v měřítku mapy přímou vzdálenost \underline{d} (cm).



Obr. 56 Určení polohy cílů protínáním vpřed na usměrněné mapě

Postup:

- usměrnit mapu na prvním stanovišti,

- zaměřit pravítkem přes zákres stanoviště na mapě na určovaný cíl v terénu, do mapy podle takto položeného pravítka narýsovat úsečku a popsat ji,
- stejný způsob použit u dalších možných cílů bez změny polohy mapy,
- přesunout se s mapou na druhé stanoviště, provést na usměrněné mapě stejnou činnost,
- narýsované úsečky se protnou v bodech vyznačujících polohu cílů,
- obě stanoviště musí být dostatečně vzdálena.

Stejného výsledku lze dosáhnout změřením magnetických azimutů z obou stanovišť na určované cíle, jejich opravou na směrníky a vnesením do mapy, která nemusí být usměrněna. Celá činnost s mapou může být prováděna mimo pozorovatelný.

8.3 Vyhodnocení terénu

Bojová činnost se odehrává v daných geografických podmínkách, které výrazně ovlivňují činnost vojsk. Je důležité zjistit v jakém terénu bude činnost prováděna. Zda se jedná o terén členitý nebo rovinný, otevřený nebo zalesněný, jaké jsou komunikace v daném prostoru, zda bude orientace snadná nebo obtížná a podobně.

Území ČR má velmi rozmanité geografické podmínky. Na našem území lze prostorově definovat 237

116

- **překonání vodního toku z chodu**, osobní vozidlo překoná hloubku vody 40 cm, nákladní 70 cm a tanky asi 130 cm, dno nesmí být bahnitě a výjezd z vody strmý.

2. **Podmínky pro maskování**. Má význam pro utajení činnosti v přímém kontaktu s protivníkem a při rozmístění jednotky mimo boj, které se provádí v přirozených skrytech, např. v lesích, osadách, roklích, nebo barevnou úpravou jednotlivce i techniky.

Na leteckých snímcích specialisté rozpoznají jakoukoli maskovanou techniku i jednotlivce (stopy po činnosti, tepelné záření, nepřírodní materiály použité k maskování).

K podmínkám maskování lze zjistit důležité informace z mapy, např. pomocí výškopisu mapy určit skryté prostory terénu kam protivník z pozorovatelný nebo palebného postavení nevidí (viz kap. 4.5.3).

3. **Ochranné vlastnosti terénu**. Částečnou a krátkodobou ochranu poskytují nezalesněná hluboká údolí, strže, rokle. Nejlépe vyhovují hluboké jeskyně a podzemní prostory, z nichž je většina zakreslena na mapě.

4. **Podmínky pro orientaci**. Jsou důležité při jakékoli činnosti v terénu. Ztráta orientace představuje nesplnění úkolu. Správnou orientaci umožňují výrazné orientační body, především výškové objekty (komíny, kostely, vysílače) a výrazné vyvýšeniny v málo členitém terénu (Kunětická hora u Pardubic, Hazmburk u Libochovic a pod.).

Při činnosti v zalesněném terénu, v pouštích, ve stepích, jsou podmínky pro orientaci nedostačující, je nutné používat **mapu a buzolu** nebo navigační přístroj.

5. **Podmínky pro pozorování a vedení palby**. Při pozorování i vedení palby je nutná přímá, ničím nerušená

118

geomorfologicky odlišných velkých krajinných systémů s různým charakterem členitosti a pokrytosti.

Taktické vlastnosti terénu jsou takové, které mají podstatný vliv na bojovou činnost. Lze je spolehlivě určit z mapy měřítka 1 : 50 000. Taktické vlastnosti jsou určovány vzhledem ke konkrétnímu úkolu, který je v terénu plněn. Mezi hlavní taktické vlastnosti patří:

1. **Průchodnost terénem**. Charakterizuje podmínky pro přesuny vojsk, zásobování a hlavně vedení bojové činnosti.

Průchodnost závisí na hustotě a kvalitě silniční sítě, členitosti terénu, vodní síti a mostech, druhu půd a porostech.

Existují speciální **mapy průchodnosti terénem**, kde je vyhodnocen a barevně odlišen terén neprůchodný, těžko průchodný a průchodný. Pokud tato mapa zájmového prostoru není k dispozici, vyhodnocuje se průchodnost z topografické mapy.

Některé prvky, vázané na povětrnostní podmínky a ovlivňující průchodnost terénu nelze z mapy zjistit:

- **výška sněhové pokrývky**, tank překoná 60 cm, terénní vozidla 20 cm vrstvu sněhu na rovině,
- **podmáčený terén**, po deštích má kolová technika velké potíže při činnosti mimo zpevněné komunikace,
- **síla ledu na zamrzlé vodní ploše**, 5 cm vrstva ledu unese pěšího, 16 cm osobní vozidlo, 35 cm unese 10 tun, a 70 cm silný led unese tank.

Některé prvky ovlivňující průchodnost terénu lze určit z mapy a doplnit o výsledky průzkumu:

- **sklon svahu**, za ideálních podmínek překonají kolová vozidla svah do 20° (asi 0,5 mm rozstup vrstevnic na mapě) a pásová do 30°,

117

viditelnost (výškovými stavbami, lesem, hřbetem nebo špatnou volbou stanoviště na vrcholu vypuklého svahu).

Cílem je zvolit místo, ze kterého lze pozorovat velkou část zájmového prostoru a vést na protivníka, který se v něm bude pohybovat, palbu.

Takové místo je možné určit přímo na mapě, aniž by byl daný terén prozkoumán. Podmínkou je znalost čtení výškopisu na mapě a znalost **metody**, kterou bude jednoznačně určeno, zda je nebo není z daného bodu přímá viditelnost, například na důležité rozcestí (viz kap. 4.5.3):

- určení přímé viditelnosti „**profilovým trojúhelníkem**,
- sestrojení **profilů terénu** se zákresem skrytých úseků. Po přenesení těchto úseků do mapy lze vyřešit přímo v mapě skryté prostory, které z pozorovatelný nejsou vidět. Úloha je časově náročná, výsledek nahradí vlastní prohlídku celého prostoru.

119

9 JEDNODUCHÉ GRAFICKÉ DOKUMENTY

9.1 Používané metody a postupy

Grafické dokumenty se zhotovují v případech, kdy není k dispozici mapa dostatečně podrobného měřítka. I mapa 1 : 25 000 je někdy málo podrobná, respektive neumožní zakreslit přehledně prvky obrany nebo rozmístění jednotky. Také nemusí odpovídat skutečná situace situaci zakreslené na mapě při použití mapy staršího vydání.

Do dokumentu se zakreslí nejdříve zjednodušeně topografické objekty jako podklad a poté taktická situace.

Lze zvolit kresbu topografického podkladu ve třech variantách, které se odlišují rychlostí zpracování, přesností zákresu a použitým podkladem:

1. Náčrt. Situační náčrt je kreslen na volný list papíru přímo v terénu na základě skutečné situace, kterou v zájmovém prostoru zpracovatel vidí a ve velmi přibližném měřítku. Ke zpracování není zapotřebí mapa. Stačí tužka, papír na tvrdé podložce formátu A4 – A5 a znalost postupu zpracování náčrtu. Zpracování situačního náčrtu je u malých jednotek časté. **Použití:**

- při zákresu orientačních bodů pro pozorovatele,
- při zákresu výsledků průzkumu,
- při rozmístění jednotky mimo boj,
- jako palebný náčrt pro organizaci palby malé jednotky,
- jako grafické hlášení při plnění bojových úkolů.

120

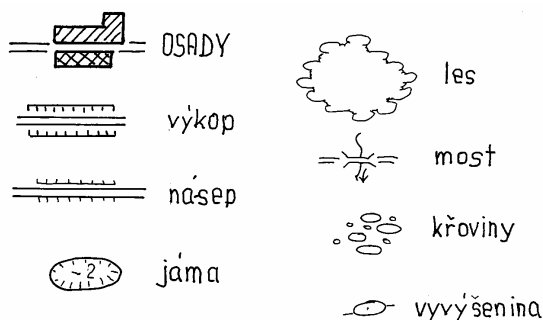
9.2 Zpracování topografického podkladu jednoduchého grafického dokumentu

Jedná se o vlastní tvůrčí práci, ke které má každý různé schopnosti kvalitní kresby a prostorové představivosti.

1. Smluvené značky pro kresbu topografického podkladu (obr. 57). Tyto značky ulehčí práci zpracovateli, zjednoduší zákres situace.

Osady se kreslí blokově bez zákresu jednotlivých domků (jen kostel, kaple, komín je kreslen mapovými značkami), komunikace se kreslí dvoučarou značkou bez vybarvení, lesy se kreslí nejsložitější značkou, opět nevybarvené.

Některé orientačně důležité objekty lze kreslit tak, jak jsou ve skutečnosti viděny. Stejnými značkami je kreslen topografický podklad **náčrtu** i **schématu**.



Obr. 57 Značky pro kresbu topografického podkladu náčrtu a schématu

122

Jako každý dokument, který neslouží jen zpracovatelově potřebě, obsahuje určité náležitosti, které jej charakterizují (název dokumentu a prostoru který je zakreslen, kdo a kdy zpracoval, směr sever – jih).

Situační náčrt je kreslen a popisován tak, aby byl srozumitelný jak podřízeným, tak nadřízeným.

Složitější je vyhotovení přesného **topografického náčrtu**, který je kreslen v měřítku na základě mapování v zájmovém prostoru (výsledky průzkumu mostu, minového pole a pod.). Postup jeho zpracování není v této příručce vysvětlen.

2. Schéma. Na rozdíl od náčrtu je topografický podklad kreslen podle mapy a v přesném měřítku. Jde o zvětšení zájmového prostoru zakresleného na mapě nevyhovujícího měřítka a nahrazení mapy tímto schématem. Ke zpracování je zapotřebí stůl, mapa, papír formátu A4, pravítko, tužka. Zpracování je časově náročné, výsledkem je grafický podklad do nepřehledné taktické situace. Dokument musí obsahovat formální úpravu (název, prostor, kdo a kdy zpracoval a místo na legendu k taktické situaci).

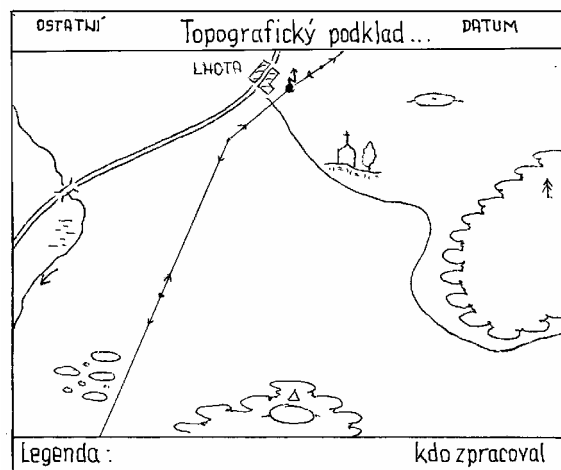
3. Panoramatický náčrt. Obtížný zákres terénu podle zásad perspektivní kresby tak, jak je terén viděn z pozorovatelnosti. Používá se u průzkumných specializací při pozorování v členitém terénu nebo ve městech. Výsledkem je podklad pro přesnou lokalizaci cílů. Laik většinou kresbu neznaládně.

Grafické dokumenty umožní na základě kresby topografické kostry zákres **taktické situace** smluvenými nebo vlastními značkami popsány v legendě.

121

2. Kresba topografického podkladu náčrtu (obr. 58). Nejobtížnější je nakreslit celou situaci v přibližném stejném měřítku. **Postup:**

- zorientovat na stanovišti kreslicí papír podle tvaru zájmového prostoru na výšku nebo na šířku,
- kreslit celý náčrt lehce, aby bylo možné provádět opravy zákresu,
- oddělit na kreslicím papíru místo pro formální úpravu, nahoře a dole asi 2 cm, kam nesmí zasáhnout kresba,



Obr. 58 Zpracování topografického podkladu náčrtu přímo v terénu

123

- nakreslit vlastní stanoviště, nejlépe na spodní okraj dokumentu,
- nakreslit smlouvenou značkou pod horní okraj dokumentu objekt, který je nejbližší přibližně v ose zájmového prostoru,
- nakreslit smlouvenými značkami objekty, které jsou na levém a pravém okraji zájmovém prostoru, čímž je vytvořeno vlastní měřítko pro celý zájmový prostor.
- doplnit do této kostry hlavní liniové prvky jako jsou silnice, zpevněné a nezpevněné cesty, elektrická vedení, vodní toky,
- zakreslit hlavní plošné objekty jako jsou lesy vodní plochy a osady,
- celý topografický podklad graficky vhodně zvýraznit.

3. Kresba topografického podkladu schémat (obr. 59). Topografický podklad schématu je zpracován z topografické mapy, nejčastěji měřítka 1 : 50 000. Na mapě je určen prostor, ze kterého bude zakreslena zvětšenina topografické situace na volný list papíru. **Postup:**

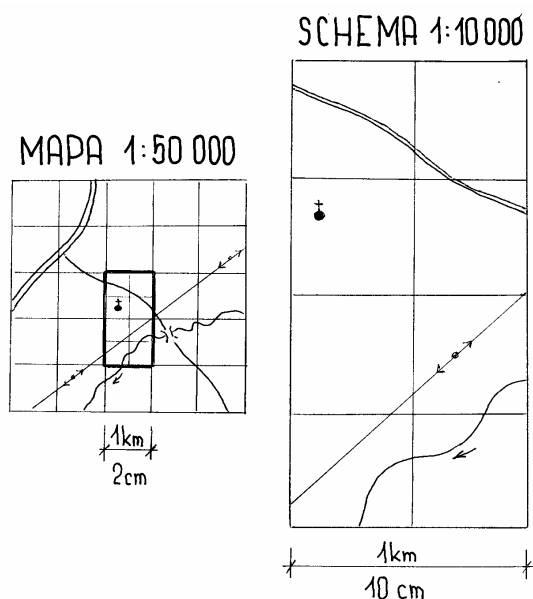
- ujasnit si prostor na mapě,
- doplnit kilometrovou síť ve vybraném prostoru na mapě čtvercovou sítí o straně čtverce **1 cm**,
- narýsovat na volný list papíru čtvercovou síť o straně čtverce 5 cm, odpovídající síti narýsované na mapě (stejný počet čtverců). Tímto postupem je získána čtvercová síť v měřítku **1 : 10 000**, do které budou postupně přenášeny jednotlivé prvky z mapy,
- označit čtvercovou síť na kreslicím papíru hodnotami kilometrových čar z mapy,
- vlastní kresba spočívá v přenášení prvků z mapy pomocí odpovídajících čtvercových sítí na tvořený

124

- zvýraznit celý topografický podklad schématu, nevybarvovat,
- zakreslit modře vodstvo (obrysy), zeleně obrysy značky lesa, případně hnědě horizontály představující polohu dominantních výšin.

126

dokument, nejdříve přímé liniové prvky (elektrická vedení), komunikace a vodní toky, plošné objekty (lesy, vodní plochy, osady), samostatné objekty (kaple, kostely, památníky, o samotě stojící stromy),



Obr. 59 Zpracování topografického podkladu schématu podle mapy

- terénní tvary kreslit zjednodušeně, jen jednou křivkou,
- přepsat z mapy všechny důležité popisné údaje (charakteristiky mostů, lesů, podjezdů),

125

10 ČESKO-ANGLICKÝ SLOVNÍK

atlas kapesní	A	pocket atlas
azimut magnetický		compass bearing
azimut opačný		back azimuth
bažina	B	marsh, swamp -land
bod trigonometrický		triangulation station
bod výškový		height spot,
budova		building
buzola		compass
cesta	C	road, track, route
cesta lesní		forest road
cesta polní		farm road
cesta sjízdná		passable road
cesta zpevněná		paved road
cíl		aim, goal
čára vzdušná	Č	airline
čára souřadnicové sítě		grid line
čas		time
členitost terénu		roughness
čtení mapy		map reading
čtverec		square
dalekohled	D	telescope
deklinace magnetická		grivation
dělení		division
délka		length
délka zeměpisná		longitude

127

dno		bottom	jih	South
dotisk		reprint	jihovýchod	Southeast
družice navigační		navigation satellite	jihozápad	Southwest
	G			K
geografie		geography	kámen	stone
globus		globe	kanál	canal
grad (úhlová míra)		gon	kartografie	cartography
graf		chart, graph	kilometrovník	milepost, milestone
	H		klad mapových listů	shet line systém
hájovna		gamekeeper's lodge	klesání	descent
hodnota		value	klíč značkový	symbol book
hodnota dílku stupnice		scale interval	kolo ozubené	gear wheel
hornina		rock	kompas	compass
hornina jílovitá		clayey rock	konvergence meridiánová	grid declination
hornina vyvěřelá		igneous rock	krajina	landscape
hory		mountain chain	kryt vegetační	canopy
houština		scrub, shrub, bush	křižovatka	road intersection
hrad		castle	křoví	scrub, bush
hranice		boundary, border		
hráz		dam, barrage	lanovka	cableway, ropeway
hřbet		crest	les jehličnatý	coniferous wood
hřbetnice		crest line	les listnatý	leafy wood
	CH		les smíšený	mixed wood
chata		chalet	praes	virgin wood
chmelnice		hopfield	lom	open-cast mine
chráněný		protected	lučiny	grassland
chyba		error, fault	lupa	magnifying glass
	J			M
jednotka délková		unit of length	magnetka	magnetic needle
jez		weir	mapa malého měřítka	small scale map
jezero		lake	mapa města	city map (chart)
			mapa nástěnná	wall map

128

129

mapa počítačová		computerized map	ochrana	protection, guard
mapa reliéfní		plastic relief map	okolí	environment,
mapa silniční		road map	omyl	blunder
mapa topografická		topographic map	opačný	inverse, opposite
mapa turistická		tourist map	oprava	repair
mapa velkého měřítka		large scale map	orientace	orientation
mapa vrstevnicová		countour map	osa	axis, axes
měřítko		scale	osa silnice	road centre line
měřítko grafické		linear scale	osa úhlu	angle bisector
měřítko profilu (výškové)		vertical exaggeration	osa <u>N</u>	Northing - <u>N</u>
močál		marsh	osa <u>E</u>	Easting - <u>E</u>
moře		sea	osídlení	settlement
most		bridge	ostrov	island
most betonový		concrete bridge		
most dřevěný		wooden bridge		
most pontonový		ponton bridge		
	N			P
na baterii		battery operated	památka	airborne, boarding
náčrt		sketch, chart	peřeje	rapids
náčrt od ruky		free-hand chart	písek	sand
nádrž vodní		water reservoir	plán	plan, design
násep, val		bank, fill, filling	plán města	city plan
názornost mapy		map clarity	pobřeží	coast, shore, littoral
názvosloví mapy		geographic names	podnebí	climate
nivelace		leveling	podrobný	detailed
nížina		lowland	podzemí	underground
	O		pohoří	range of mountains
oblast		zone, range, region	pohyb	movement, motion
obraz		image, picture	Polárka	Nort Star, Polaris
odhad		estimate, evaluation	pole	field
odchylka		deviation	poledník	meridian
ohrada		fence	polní	field
			polohopis	planimetry
			popis mapy	map lettering
			porost	canopy, vegetation

130

131

WGS 84

Někdy je tato zkratka zaměňována s vojenským hlásným systémem MGRS (hlásný systém UTM)

Světový geocentrický geodetický referenční systém 1984. Standardizovaný souřadnicový systém armád NATO. Systém je pevně spojen se zemským tělesem a je definován geometrickými a fyzikálními parametry.

11 POUŽITÉ ZKRATKY

GALILEO	evropský satelitní navigační systém, funkční od roku 2008, plně dokončený v roce 2011
GIS	Geografický informační systém
GLONASS	Globální navigační satelitní systém (Rusko)
GNSS	zkratka pro všechny navigační satelitní systémy (GPS, GLONASS, GALILEO)
GPS	Globální polohový systém (USA)
MGRS	Vojenský hlásný systém používaný v NATO k jednoznačnému určení polohy bodu kdekoliv na Zemi s přesností určení 1 km, 100 m, 10 m nebo 1m.
OB	Orientační bod
SEČ	Středoevropský čas
TNA-3	Navigační zařízení vezené vozidlem, které po spuštění a vložení výchozích údajů (směrník podélné osy vozidla v dílcích, poloha vozidla v pravoúhlých rovinných souřadnicích, rozdíl souřadnic cílového a výchozího bodu) určuje souřadnice polohy vozidla a směrník na cílový bod. Není závislé na satelitních navigačních systémech.
UTM	Universal Transverse Mercator. Konformní válcové zobrazení v příčné poloze v šestistupňových pásech. Umožňuje určit polohu bodu v pravoúhlých rovinných souřadnicích.

12 LITERATURA

- Field Manual No. 21-26, Map Reading and Land Navigation. US Army, 1993.
- Militar-topographie. Berlin, 1982.
- Popis a zásady používání Světového geodetického referenčního systému 1984 (WGS 84) v AČR. Dobruška: VGHMÚ, 2005
- Řešitelský kolektiv vědeckého úkolu ZÚ 635, Zdokonalení metod a prostředků topografické a vojensko-geografické přípravy AČR. Praha: VZÚ, 2000.
- ŠÍMA, J. Česko-anglický slovník pro geodety a kartografy. Zdiby: VÚGTK, 1998.
- Směrnice pro používání geodetického referenčního souřadnicového systému WGS 84 v AČR. Praha, MO ČR 1997
- Topo- 57-6, Vojenská topografie. Praha, MO ČR 1995.
- ZEWENDIN, A. Kartenkunde. Wien, 1992.
- <http://ccablog.blogspot.com/> mapy nebo navigace GPS
- <http://shop.palmpc.cz> nabídka GPS techniky
- <http://topomaps.usgs.gov> GPS, mapy, výuka – USA
- <http://tycho.usno.navy.mil/gpsinfo.html> NAVSTAR
- <http://www.army.cz/acr/geos/index.html> geoinformace
- <http://www.arcdata.cz> GIS, DPZ, LS