



# Navigační let

Metodická pomůcka OKA FLIGHT Team ULL 8-11  
pro sportovní letce

2019

Jan Kánský



## 1. Úvod

Navigace nastupuje ve výcviku do života letce v hlavní míře po zvládnutí okruhů. Pod touto kapitolou se skrývá obrovský rozsah znalostí a dovedností. Postupně se projdou všechny části, které do navigace spadají. Je velice důležité si říct, že se navigační příprava provádí před každým letem bez výjimky, byť se rozsah této přípravy mění v kombinaci s náročností letu a zkušenostmi pilota

## 2. Kompas, kurz letu

Kompas je pomocník, pomocí kterého se určuje kurz a tím směr letu. Kompas používá ke své činnosti magnetických vlastností Země a její ručička směřuje k severnímu pólu. Důležité zmínit, že geografický a magnetický pól nejsou shodným bodem, každý se nachází na jiném místě a magnetický pól se přesouvá každým rokem. Kompas je kružnice rozdělená po stupních na 360 stupňů s pravidlem, že  $0^\circ$  se překrývá s  $360^\circ$  a vždy ukazuje na sever, stupně přibývají ve směru hodinových ručiček. Východ má tedy  $90^\circ$ , jih  $180^\circ$  a západ  $270^\circ$ . Je důležité zmínit také pravidlo, kdy při letu na Sever se letí kurzem  $000^\circ$ , nikoli  $360^\circ$ .

Kurzem je myšleno směrové vedení letadla. Když se letí například přesně na severovýchod, tak se letí kurzem  $45^\circ$  (severovýchod je na polovině mezi severem ( $0^\circ$ ) a východem ( $90^\circ$ ), tedy  $(90^\circ - 0^\circ) / 2 = 45^\circ$ ).

Pro zjištění kurzu se používají kompasy. Tyto kompasy mohou být jak samostatné přístroje fungující na výše zmíněném principu nebo jak je dnes moderní mohou být elektronické, případně součástí jiných přístrojů v letadle, například navigačních programů nebo integrovány přímo v navigačních přístrojích. Kompas elektronické a v navigacích již pravidla nevyužívají magnetického pólu Země, ale využívají systému GPS. Systém GPS určuje sever ne již dle magnetického pólu Země, ale používá zeměpisný Severní pól. Rozdíl mezi těmito principy je nasnadě, při letu na zeměpisný sever pomocí magnetického kompasu by letadlo doletělo k magnetickému pólu, nikoli k zeměpisnému pólu. Nevýhodou magnetického kompasu je, že může být velice snadno rušený umístěním kovových nebo elektrických zařízení poblíž a tím bude určení Severu ovlivněno. Nyní, když víme již, co je kurz postoupíme k základní orientaci v prostoru a také obnovení orientace v případě její ztráty. Pokud se létá dle tzv. magnetického kurzu, je nezbytné při dotáčení na sever nedotáčet a při dotáčení na jih přetáčet kurz. GPS navigace a různé tablety a navigace zpravidla ukazují kurz zeměpisný, jelikož sever není vázán na severní magnetický pól ale na zeměpisný pól za pomoci družicového systému.



### 3. Základní orientace v prostoru, obnova orientace v prostoru

Základní orientace v prostoru je nezbytná, jelikož všichni se chtějí bezpečně vrátit na zem na místě, které plánují, je orientace v prostoru nejdůležitější dovedností každého pilota. Orientace v prostoru se provádí zásadně od největších objektů v dohledu k menším a menším. Největšímu objektu na horizontu mohou být hory a pohoří, význačné dominanty krajiny nebo jiné nezaměnitelné krajinné prvky. Následuje pak zaostřování na města, jiné významné prvky v krajině (nezaměnitelné vysílače na kopcích), liniové stavby (např. dálnice a rychlostní silnice) a dále směrem k menším obcím až pak určení přesné polohy v prostoru. Při nižších dohlednostech se orientace v prostoru stává zásadně těžší a stává se pro pilota více namáhavou a zabírá více jeho pozorností. V případě letu za minimální dovolené dohlednosti 5km je orientace výrazně ztížena a vyžaduje pilotovo maximální soustředění a ke ztrátě orientace může dojít celkem snadno. Důležité je také zmínit, že orientace v prostoru je dána výškou letu, protože s nižší výškou může orientace těžší z důvodů nižších dohledností. S vyšší výškou zase někdy přichází druhá strana mince, kdy může docházet k zaměňování vzdálených objektů za objekty, které pilot očekává v blízkosti (například je město v dohledu považováno za bližší město). Proto je vždy důležité uvažovat v celém prostoru, nikoli být zafixovaný, že uvažované město je například Kostelec nad Orlicí a přitom může jít o Doudleby nad Orlicí, které je hned v sousedství.

V případě ztráty orientace je nezbytné pamatovat na základní pravidlo, které platí pro každé létání: Vždy prvně letíme, takže je nezbytné ustálit let jak ve směru, tak i výšce. Výška je volena dle okolních podmínek a také bezpečně nad nejvyšším bodem v okolí, aby nemohlo dojít ke srážce s tímto bodem, a teprve pak se přistupuje k obnově orientace. Obnova orientace se provádí vždy prvně odečtem kurzu letu a pak následně se začínají určovat objekty v dohledu. Používá se k tomuto již dříve uvedené pravidlo, kdy se identifikují největší objekty v dohledu, např. pohoří, a pak se poloha zpřesňuje. K obnově orientace se používá všech dostupných prostředků, od pilotových místopisných znalostí, přes použití mapových podkladů a všech dostupných navigačních prostředků. Zmiňované určení kurzu je nezbytné k tomu, aby se určilo, že letadlo směřuje například k severu nebo východu a tím nedošlo k záměně například pohoří. Další podstatnou dovedností každého pilota je dovednost výpočtu zpětného kurzu letu, jelikož v případě nemožnosti určit vlastní polohu je možné využít návratu pomocí zpětného kurzu do místa poslední známé polohy. Zpětný kurz je také používán v případě, že pokračování letu po plánované trase není možné z různých důvodů, například zhoršujícího se počasí v oblasti, do které se letí. Další nezbytnou částí znalostí pilota je určování časů.



## 4. Časy používané v letectví

Letectví používá jednotný čas, aby bylo zabráněno nejasnostem při určování času. Proto vznikl "Světový koordinovaný čas", běžně používaná zkratka pro tento čas je UTC. Všechny údaje v letectví se zapisují právě v tomto UTC. Světový čas odpovídá času na nultém poledníku, též označovaném jako čas ZULU (Z). Ale mít jenom tento čas, neodpovídalo by to času, který se používá mimo létání. Pro tento čas, který je používaný v daném místě na Zemi, se říká Lokální čas (LT). Lokální čas se vždy musí přepočítat z času UTC. Pro naši republiku a nejbližší státy se tomuto času vžilo pojmenování "Středoevropský čas" (SEČ). Jelikož se v našich podmínkách ještě používá také i letní čas, který má zkratku SELČ. V obou případech platí, že jde o Lokální čas. Přepočet z LT na UTC je snadný. UTC je posunut v případě letního času o dvě hodiny zpět, tj. v případě 17:00 SELČ je v UTC 15:00. Pokud platí zrovna zimní čas, tak je posun jenom o hodinu zpět, tj. v případě 9:00 SEČ je v UTC 8:00.

## 5. Zeměpisná délka a šířka

Zeměkoule je rozčleněna poledníky a rovnoběžkami. Poledníky vedou přes zeměpisné póly a rovnoběžky jsou kolmo na poledníky. Nultý poledník prochází přes Greenwich. Rovnoběžky vyjadřují zeměpisnou šířku a poledníky zeměpisnou délku. Poledníky jsou v rozmezí  $0^{\circ}$ - $180^{\circ}$  západní nebo východní délky. Rovnoběžky jsou v rozmezí  $0^{\circ}$ - $90^{\circ}$  jižní nebo severní šířky. Pro představu uvedeme příklad, kdy se Praha nachází  $50^{\circ} 05' \text{ s. š.}$ ,  $14^{\circ} 25' \text{ v. d.}$

## 6. Malá a velká kružnice, loxodroma a ortodroma

Velká kružnice je průmět kružnice procházející středem Země. Malá kružnice je průmět kružnice procházejícím povrchem Země. Loxodroma je spojnice dvou bodů, která v každém bodě má stejný úhel s místním pólem. Ortodroma je nejkratší spojení dvou bodů na povrchu Země.

## 7. Východ, západ slunce a jejich význam pro letectví

Každý člověk vnímá, že dochází k posunu východu a západu slunce, musíme se zaměřit i na tento jev, jelikož ale naše kategorie letadel může létat jenom za denního světla, tak je důležité při každém plánování letu uvažovat i s těmito jevy. Základní používané fráze jsou: občanské svítání (TB), východ slunce (SR), západ slunce (SS) a občanský soumrak (TE). Východ a západ slunce nastává v momentě, kdy sluneční kotouč se objevuje/mizí pod horizontem. občanské svítání a soumrak jsou definované momenty, kdy je střed slunečního kotouče  $6^{\circ}$  pod horizontem. dokud sluneční kotouč je mezi horizontem a právě těmito  $6^{\circ}$  tak ještě dovede odrazem od oblohy lehce osvětlit povrch Země, ale již to záleží na podmínkách na obloze, např. typu oblačnosti apod.



## 8. Mapa, mapové měřítko

Základní pomůckou při navigaci je jednoznačně mapa. Mapa je projekce zemského povrchu na plochu. Důležité je ale říct, že takovéto přenesení povrchu nejde provést bez určité deformace. Samotný převod zemského povrchu Země do mapy se nazývá kartografické zobrazení. Mapy slouží pro mnoho účelů, my se budeme zabývat výhradně leteckými. Mapy mají různá měřítko. Mapové měřítko určuje poměr, na základě kterého je zmenšen povrch do mapy. Mapová měřítko se vyjadřují např. v poměru 1:500 000, což vyjadřuje, že jeden 1 cm=500 000 cm ve skutečnosti. měřítko by teoreticky mohlo být jakékoli, ale používají se ustálené číselné řady měřítek. Nejčastěji se můžeme setkat s měřítky 1:200000, 1:500000 a 1:1000000. Čím je v měřítku menší číslo, tím je mapa podrobnější. Pro naše létání se nejběžněji používá tzv. pětistovka, což je mapa v měřítku 1:500000.

## 9. Rychlost

Jedním z nejdůležitějších parametrů letu je jednoznačně rychlost. Při létání ale narazíme na několik druhů rychlostí. Kromě několika druhů rychlostí je také několik jednotek, které rychlosti používají.

Prvně se podíváme na jednotky a převody mezi nimi. Jednotky jsou různé, jelikož se na Zemi používá systém metrický a imperiální. Nejčastěji jsou používány tyto jednotky rychlostí: uzly (knot anglicky, kt), metry za vteřinu (m/s), kilometry za hodinu (km/h). Přepočítání je tento: 1 kt=1,852 km/h=0,514m/s. Tento přepočítání vypadá náročně. Ale jelikož se za letu budeme setkávat se všemi těmito jednotkami, je nezbytné naučit se přepočítání jednotek provádět z hlavy. tento přepočítání nemusí být dokonale přesný, ale měl by být dostatečný, aby nám pomohl za letu získat představu o přijaté informaci. přepočítání je tento: 2kt=1m/s. m/s vynásobíme čtyřmi a pak odečteme 10% a tím se dostaneme na km/h. popíšeme si to takto: 1m/s→1x4→4-0,4→3,6km/h. Tyto přepočítání jde dělat z hlavy v pohodě za letu bez pomoci kalkulaček apod.

Nyní se dostaneme k různým druhům rychlostí. první rychlostí, nejdůležitější a jednou z prvních, se kterou se setkáváme neustále je indikovaná rychlost (IAS). IAS je pro samotný let nejdůležitější, jelikož uvažuje hustotu vzduchu. Tuto rychlost vidíme i na základním přístroji v letadle, rychloměru. tato rychlost je stěžejní. Další rychlost je Pravá vzdušná, která určuje rychlost letadla vůči okolnímu vzduchu. Existuje také kalibrovaná rychlost, která započítává chybu přístrojů. Další a velice důležitou rychlostí je Traťová, označovaná také jako Ground speed. Tato rychlost uvažuje rychlost letounu vůči zemskému povrchu. Na mapě při plánování letu je počítaná traťová rychlost.



## 10. Výška

Když už jsme se bavili o rychlostech, je nezbytné také se zmínit o výšce letu, která je jeden z nejdůležitějších parametrů bezpečného letu. Při určování výšek se také používá několik způsobů udávání výšek a také zde máme několik jednotek. Základní jednotky pro určování výšky jsou: stopy (feet, ft) a metr (m). Přepočítání opět lze provést z hlavy a je dostatečně přesný pro naše létání: 3 ft=1 m. Výšky se pak také uvádí různě. Může jít například o výšku nad terénem nebo letem nad střední hladinou moře. Pro výšku nad zemí se používá zkratka AGL (above ground level), pro výšku nad střední hladinou moře je zkratka AMSL (above medium sea level). Udávané výšky na výškoměru jsou závislé na statickém tlaku kolem letadla. Z tohoto důvodu je nezbytné nastavit výškoměr. Nastavením GFE na výškoměru na zemi se zobrazí nulová výška. Tímto nastavením bude tedy na výškoměru zobrazovaná výška letu nad terénem. S GFE se již dnes příliš často setkávat nebudete, častěji využívané je QNH. Tato zkratka udává tlak přepočtený na střední hladinu moře. Při nastaveném QNH na letišti se bude zobrazovat nadmořská výška letiště. V současné době se již jako jedna ze základních informací, které dostanete na letišti, je právě informace o QNH. Obě zkratky se pak udávají zpravidla s jednotkou hektopascal (hPa). V meteorologii se pak dozvíte, že pro standardní atmosféru je tlak 1013hPa.

## 11. Výšky letu

Uvažovaná výška letu je ovlivněna mnoha faktory. Jedním ze základních faktorů jsou fyzikální limity letounu. Dalším parametrem, neméně důležitým je třída vzdušného prostoru pro VFR lety, dále prostory, kterými je rozdělen vzdušný prostor, např. prostoru TMA, CTR, TRA apod. Další parametry je prostředí, ať již se bavíme o výškovém profilu trati, umístění měst, obcí a dalších objektů, např. vysílače, větrné elektrárny. Také je vždy nezapomenout na počasí, např. v případě kouřma je lepší letět výše, protože se zlepšuje dohlednost. Tyto vypsání parametry jsou jenom ty základní, určitě je také vždy uvažovat se základním pravidlem a to tím, že větší výška znamená v případě poruchy motoru více času na rozhodování a větší prostor vyhledání vhodné plochy a přistání na ní.



## 12. Akční rádius a jeho určení

Po dokončení tohoto zákresu je potřebné spočítat množství paliva pro uvažovanou dobu letu a připočíst k tomu další manévry, které s letem souvisí, jako například zařazování do letištních okruhů, další možné vyčkávání v řízených prostorech apod. a k také je nezbytné započítat vliv větru, který může let významně ovlivnit.

Normovanou spotřebu paliva najdeme definovanou a pak vždy na závěr započíst alespoň rezervu paliva na cca 45 minut. Pokud by šlo o delší let, kdy by nevystačila na návrat zásoba paliva v letadle, je vždy nezbytné předem zajistit doplnění paliva na více místech, jelikož není nic horšího, než když doletíte na letiště, kde máte předběžně zajištěno palivo a zjistíte na místě, že palivo není, nebo je zavřená čerpací stanice a již v letadle není rezerva na přelet na nějaké další letiště.

## 13. Navigační příprava na let

Vždy před každým letem je důležité provést předletovou přípravu pro uvažovaný let. vždy je nezbytné projít mapu po celé délce uvažovaného letu. Dále si určit také důležité body na a podél trati, ať již jako otočné nebo orientační. Mít připravené doby letu k těmto důležitým bodům. Vždy je také samozřejmě mít maximální povědomí o poloze v prostoru i mapě. Jelikož se v této kategorii vždy létáme za pomoci tzv. srovnávací navigací, je tedy zmiňovaný přehled udržovat a také nezapomenout sledovat kompas, slunce a také aktuální čas s ohledem na západ slunce a případným omezením dohledností apod. Existují také další druhy navigací. Například sem patří výpočtová navigace nebo radionavigace, mezi kterou se počítá například i navigace pomocí systému GPS. Nezapomínejte se tedy vždy dívat z kabiny ven, nejenom kvůli orientaci v prostoru, ale také i sledovat případný okolní provoz, který se může v okolí vyskytovat. V prostorech letišť a dalších významných bodů je nezbytné sledovat důsledněji okolí, kde může být koncentrace leteckého provozu vysoká. Vždy při každém plánování letu uvažovat také s větrem, který ovlivňuje jak traťovou rychlost.

Příprava pro meziletištní let je malinko složitější. Zde je důležité si připravit celou trasu uvažovaného letu. Pro tuto přípravu je nutné zjistit podmínky letiště vzletu i přistání. Důležité je také podél uvažované tratě prohlédnout možnosti záložních letišť, kdyby z nějakého důvodu nebylo možné doletět do cílového letiště. Nakreslit si čáry spojující otočné body a letiště vzletu a přistání. ke každé této čáře je pak nezbytné spočítat kurz letu, vzdálenost a dobu letu. Na a také podél této čáry si vyznačit také orientační a důležité body tak i překážky letu, důležitými body jsou také i výrazné liniové stavby, například dálnice nebo velká říční koryta. Ke každému tomuto letovému úseku je pak také nezbytné zvolit výšku letu s ohledem na výškový profil povrchu země, překážkách na a podél trati, také na letištních prostorů a dalších prostorech (např. TRA, TMA, CTR apod).

Pro informace k aktivním prostorům lze vyhledávat jak online, tak například v Databázi letišť. Z online zdrojů je například oficiální stránkou stránky Letecké informační služby Řízení letového provozu, s.p.



([www.lis.rlp.cz](http://www.lis.rlp.cz)) a zde lze použít jejich aplikaci Aisview, ve které lze nastavit časy letu a zobrazí se jak aktivní prostory, tak i všechny platné NOTAMy apod. Pro plánování letů je určitě výborným pomocníkem stránka [www.airquest.cz](http://www.airquest.cz), která pomáhá velice dobře s plánováním letů. Ale nezapomínejte na nezbytnou dovednost plánování a přípravy letu s mapou a papírovými podklady, protože se může stát, že v případě vybití baterek elektronických zařízení nebo jejich poškození dojde i na situaci, kdy je potřeba se vyznat v papírové mapě, která je povinnou součástí výbavy každého letadla.

Také je nezbytnou dovedností každého pilota osvojit si v maximální míře ovládání ostatních navigačních přístrojů, které jsou instalovány v letadle.

## **14. Postup navigační přípravy na let**

Na závěr shrneme postup navigace:

### **a. Volba trati**

Prvně si určíme podstatné body na trati:

Letiště vzletu a přistání

Otočné body - těmito body mohou být prakticky jakékoli body na zemském povrchu, doporučujeme volit body, které jsou jednoznačně identifikovatelné (vysílače, hrady, vesnice či náměstí, vstupní a výstupní body z řízených okrsků apod.). Všechny tyto body se zakreslují kolečkem dostatečně velkým, aby nepřekryl podstatné informace v mapě.

Spojování čarami otočných bodů a výchozího a konečného letiště

U letiště vzletu a přistání si ověřit schopnost letiště v dané době, např. zda je RWY schopna provozu a zda je provozní doba letiště.





## b. Vypočítání doby letu a vyznačení doby letu do zakreslené trati

Vyznačení časové osy do zakreslené trati- vyznačí se do mapy dvouminutové intervaly na spojnice otočných bodů. Časové úseky se vždy počítají jednotlivě z otočného bodu do následujícího. Viz snímek níže. Dvouminutový úsek vypočítáme z plánované rychlosti letu dle vzorečku:  $vzdálenost (km) = \frac{rychlost (\frac{km}{h})}{60} * 2$

Vypočítanou vzdálenost pak zakresluje do mapy s ohledem na měřítko mapy. Zkusme si příklad:  $v=150km/h$  a měřítko mapy 1:500 000. Jak dlouhý je dvouminutový úsek při těchto podmínkách?

Výsledek je 10mm =2 minuty letu.

Tyto úseky tedy budeme značit krátkými „žebříčky“ do mapy a vždy si malými číslicemi označíme dobu letu z výchozího bodu.

Při tomto zakreslení doby letu jednotlivých úseků se pak musí započítat ještě časy pokud k tzv. nasazení na trať, zařazení do okruhu na přistání, manévrovací časy nezbytné pro otočení nad otočnými body a tím vznikne očekávaná doba letu

Výpočet celkového času letu - je potřeba přičíst ještě k výše uvedenému součtu zdržení na trati z možné ztráty rychlosti při letu proti větru, odklonění či zdržení letu středisky řízení letového provozu, odklonění z důvodu nepříznivého vývoje počasí.

## c. Výpočet nezbytného množství paliva

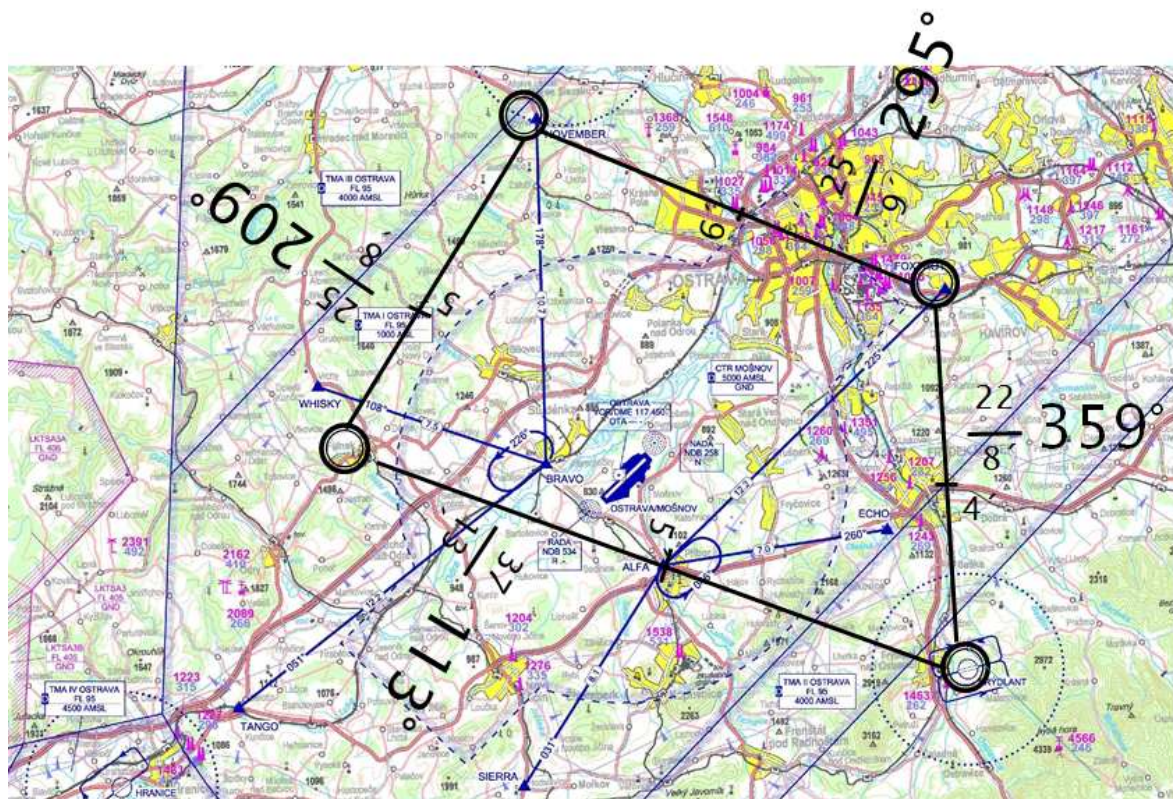
Pro výpočet množství paliva použijeme celkovou dobu letu a počítanou hodinovou spotřebu paliva pro daný motor, zpravidla pro motory v ULL se používá hodnota 15 lt/hod. samozřejmě nikdy není naplněné letadlo jenom tímto vypočítaným množstvím paliva, vždy uvažovat alespoň palivo na půl hodinu až hodinu letu navíc! Pokud by letadlo nebylo schopné nést takové množství paliva, je nutné na trati naplánovat doplnění paliva.

## d. Určení kurzu letu v daném úseku

Změřit úhloměrem kurz letu, například odečtením kurzu protnutí trasy letu s poledníkem. Vždy si nezapomeňme ověřit, že změřený kurz odpovídá očekávanému směru letu, například očekáváme let směrem na JV, musí tedy vyjít kurz kolem 140°, nikoli 320°. Takto si vypočítáme všechny kurzy pro všechny úseky letu.

## e. Zápis kurzu letu, vzdálenosti a doby letu v úseku

Provedeme u každého úseku zápis kurzu letu, vzdálenosti a doby letu úsekem a to tak, že dáme velkými číslicemi vedle zakresleného úseku kurz letu a pak na zlomek dáme vzdálenost „dělený“ minutami letu, přičemž minuty si označíme za číslicemi minutovou čárkou. Základní pravidlo zní, že velikost písma kurzu je stejně velká jako celý zlomek, viz ilustrační mapa níže.



## f. Vyznačení v mapě důležitých orientačních bodů a nebezpečí

Vždy si v mapě vyznačíme důležité body na a podél trati, např. dálnice a významné silnice, výrazné kopce, vysílače a jiné vysoké objekty nebo jiné stavby. Vyznačit si je můžeme například i různými barvami, ale vždy tak, abychom byli schopni předletovou přípravu v letícím letadle přechíst a pochopit. Nezapomínejme na to, že žádné naše poznámky a kresby v mapě nesmí překrývat významné informace v mapě, např. výšky objektů či jiných zón, komunikační frekvence, vstupy a výstupy do ATZ.

## g. Určení výšky/hladiny letu

Dalším nezbytným úkonem je určení výšky nebo hladiny letu, ať již v jednotlivých úsecích nebo na celé trati. Výška vždy musí být nad nejvyšším bodem na a v blízkosti trati, min. 500ft nad nejvyšším objektem. Dalším parametrem volby výšky letu je bezpečná výška letu, tj. v případě vysazení motoru bylo možné doklouzat na nouzovou plochu. Výška letu také musí zohlednit případné prostory nad tratí, abychom do těchto prostorů nevletěli zespoda. Výšku letu samozřejmě vždy upravujeme dle potřeby během letu, ale neměli bychom se nikdy dostat pod bezpečnou výšku letu nad terénem. Rozdíl mezi výškou letu a letovou hladinou bychom již měli zvládnout, pokud si nejste jist, doporučuji se podívat do předchozích kapitol.



## **h. Zjištění komunikačních frekvencí na a podél trati**

Vždy je nezbytné najít si všechny frekvence letišť a případně řízených okrsků na a podél trati. Tyto frekvence jsou vždy uváděny v mapách, ale důrazně doporučujeme si je ověřovat i v online oficiálních zdrojích, např.: VFR příručka od ŘLP. Nezapomínejme také mít připraveny frekvence oblastních středisek ŘLP (FIC Praha, Morava atd.) Tyto oblastní služby nám mohou pomáhat získávat další prospěšné informace za letu, vč. doplnění chybějících informací.

## **i. Určení záložních letišť**

Nikdy nesmíme zapomenout mít po trati připravená záložní letiště, na která by se dalo v případě potřeby nebo nutnosti přistát. Je důležité si vždy k daným letišťům předem připravit i nezbytné informace o letišti.

## **j. Zjištění informací k provedení letu**

Je potřeba si před každým letem zjistit:

- schopnosti a provozní doby všech letišť na a podél trati
- informace o aktivaci dočasných prostorů nebo vyhlášených mimořádných prostorů
- předpověď počasí - zde použít všechny dostupné prostředky, které jsou k dispozici, vč. obvoláním METEO služeben na velkých letištích (Ostrava-Mošnov, Brno, Pardubice, Praha-Kbely...)

## **k. Západ slunce**

Západ slunce a soumrak je důležité znát u letů, které jsou plánovány ke konci dne. Nikdy se nesmí plánovat let s přistáním na hraně soumraku. Může během letu dojít ke zdržení a již by nebylo možné dokončit let do plánovaného místa přistání. Také se musí brát v potaz, že ubývání denního světla je závislé na oblačnosti a aktuálním počasí, kdy ubývání denního světla může být výraznější.



## I. Počasí

Počasí je vždy jedna z nejnáročněji předpověditelných okolností pro provedení letu, nebudeme se zde zabývat samotnou meteorologií, které je věnována jiná část teoretické přípravy. Zde se podíváme možnosti, kde zjistit předpověď počasí a také na další skutečnosti vzhledem k plánování letu.

- Předpovědi počasí - je vhodné použít všechny dostupné prostředky, ať to jsou aplikace v telefonech, online webové stránky, TAF a METAR zprávy vydávané některými letišti
- Ovlivnění letu počasím - je důležité mít vždy na paměti, že počasí může změnit i sebelépe naplánovaný let. Například oblačnost bude příliš nízká, že nebude možné překonat kopce nebo hory.
- Viditelnost - viditelnost zkresluje objekty při srovnávací navigaci, kterou se zde zabýváme. Vzdálenější orientační body mohou zmizet v kouřmu a pak může dojít k mylné identifikaci těchto bodů. Je nezbytné zde opět připomenout, že pro naše létání je minimální dohlednost 5 km. Viditelnost se také může měnit s měnící se denní dobou, kdy například při západu slunce může docházet k ozařování kouřma a při letu na západ může dojít, že dohlednost klesne natolik, že schopnost navigovat bude výrazně ovlivněna.
- Vítr - směr a síla větru ovlivňují nejenom traťovou rychlost, ale také i kurz letu. Je důležité s touto veličinou počítat.
- Srážky různého druhu - srážky jsou nebezpečný jev, který zpravidla snižuje dohlednost a v případě zimního období je v nich zvýšená pravděpodobnost vzniku námrazy na letadle. Proto skrze srážky se snažíme nelétat.
- Bouřky - oblasti bouřkových systémů i jednotlivé lokální bouřky je nezbytné oblétnout.

Základním pravidlem je vždy zjistit maximum dostupných informací a také v případě pochybností se nebát poradit se se zkušenějšími piloty.