

Kapitola 2

Typy přijímačů GPS

Různé aktivity spojené s přijímači GPS kladou různé nároky na jejich **konstrukci, odolnost a funkční vybavení**. Postupem času se oddělilo několik skupin přijímačů, určených pro armádu a odbornou i laickou veřejnost. Pojďme se tedy alespoň zběžně podívat na to, co z obecného pohledu ten který druh přijímače GPS dovede a k čemu se hodí, nebo naopak nehodí. Vojenské GPS samozřejmě vynecháme.

Automobilové přijímače GPS

Automobilové přijímače GPS a jejich kombinace s **navigačními systémy** se těší stále větší oblibě i mezi běžnými řidiči. Tato oblibenost snížila jejich cenu na úroveň dostupnou snad každému motoristovi. Navigace výrobcem zabudovaná ve vozidle už tedy není jen doménou nevyšších tříd automobilů, stejně tak jsou na trhu dostupné přenosné autonavigace GPS různých kvalit a s různým doplňkovým vybavením. Ruku v ruce s dostupností automobilových navigačních systémů a s rozvojem technologií také stoupá jejich užitná hodnota.

Před pár lety probíhala navigace jen na LCD nebo jiném jednobarevném **displeji zabudovaného palubního počítače** nebo autorádia **formou šipky** a základní informace ve formě **krátkého textu**. Dnes je běžný **velký barevný dotekový displej** s dobrou viditelností ve dne a nočním podsvícením, zobrazující **mapu okolí** vozidla a mnoho dalších informací o projížděné trase. Mohou to být tvary následující křižovatky, povolená rychlost v daném úseku, průběh silnice před vozidlem v 3D-zobrazení, jehož přiblížení či



Obrázek 2.1 Starý typ navigace zabudované v palubním počítači VW Passat B5



Obrázek 2.2 Moderní zabudovaná navigace Škoda Auto DX (Zdroj: obd.ec.cz)

oddálení se mění podle rychlosti vozidla a podle toho, zda vozidlo jede ve městě či mimo město, nebo když se blíží odbočka. Zcela běžná je dnes také kvalitně zpracovaná **hlasová navigace**, která od řidiče nevyžaduje tolik pozornosti (a neodpoutává jej od řízení), a když si na ni řidič zvykne a začne jí důvěřovat, už jen občas pohlédne na displej.

Jak již bylo naznačeno, existují v podstatě dva základní druhy navigace GPS do automobilu – navigace **zabudovaná výrobcem** a **navigace přenosná**. Jaké jsou mezi nimi zásadní rozdíly, se pokusíme vysvětlit v následujících odstavcích. Z technického hlediska se v obou případech jedná o kombinaci přijímače GPS s anténou nebo konektorem pro její připojení, zapouzdřeného počítače (tzv. Embedded PC) a předem nahraného a uživatelsky v podstatě neměnného programového vybavení.

Navigace zabudovaná výrobcem automobilu do palubní desky přináší **oproti přenosné navigaci** řadu výhod z hlediska komfortu provozu:

- je zpravidla umístěna na vhodném, pro řidiče dobře viditelném místě na vrchní části palubní desky, ale neubírá mu výhled na silnici
- je do vozidla pevně zabudovaná a zpravidla chráněna kódem (podobně jako autorádia), takže nebývá tak častým terčem zájmu nenechavců jako ve vozidle zapomenutá navigace přenosná
- je napojena přímo na systémy vozidla, nevedou k ní proto žádné viditelné a překážející kabely (napájení, anténní svod GPS, popř. ještě svod pro přijímač RDS-TMC)
- hlasový výstup navigace je napojen do reprosoustavy ve vozidle, je tedy velmi dobře slyšet
- využívá externí GPS anténu, umístěnou na nebo pod střechou vozidla, zaručující kvalitní příjem signálu družic (bohužel ne vždy tomu tak je)



Obrázek 2.3 Přenosná navigace TomTom ONE new

Nevýhodou zabudovaných navigací je zejména úplná **závislost na výrobci vozidla** – jakou navigaci budete mít ve vozidle, si nemůžete vybrat. Prostě je tam taková, jakou tam dal výrobce, a záleží jen na něm, jak, jak často a jak dlouho ji bude vylepšovat a aktualizovat. Výrobci to zpravidla nedělají až na výjimku prvních let od koupě vozidla zadarmo. Nahrát do zabudované navigace jiný software a mapy, než tam patří, není nemožné, avšak vyžaduje to expertní znalosti těchto technologií. Navigace poměrně rychle **podlehne „morálnímu stárnutí“** a výměna za novou zabudovanou výrobcem určenou jako náhradu je pak často vzhledem k pořizovacím nákladům srovnaným s přenosnou navigací jiného výrobce ke zvážení.



Obrázek 2.4 Navigace na motorku Zumo 550 (Zdroj: Garmin)

Jaké jsou tedy naopak **výhody navigace přenosné:**

- Je jen na vás, jakou navigaci si vyberete, nabídka je velmi široká, co se zpracování, kvality a funkcí týče. Dobrý prodejce vám umožní si jednu či více navigací **vyzkoušet a vybrat si tu pravou**. Často také pomůže pročíst **Internetová fóra** spravovaná nadšenými uživateli, kde se dozvíte osobní zkušenosti s tím kterým výrobkem od desítek uživatelů.
- Navigaci můžete přenášet mezi vozidly, a pokud to umožňuje, tak ji můžete využít i pro aktivity mimo vozidlo (např. turistika, ale pozor na odolnost proti povětrnostním vlivům!) včetně doplňkových funkcí (přehrávání souborů MP3, ukládání a prohlížení digitálních fotografií atd.).
- Výrobci přenosných navigací jsou zpravidla pružnější při aktualizaci mapových podkladů a vylepšení funkcí, ale opět to nebývá zdarma.
- Až vás navigace omrzí (morálně zestárne), tak ji prodáte do bazaru nebo věnujete někomu méně náročnému a pořídíte si novou.
- Existují i přenosné autonavigace v provedení odolném proti vodě a chladu, vhodné také pro využití na motocyklech, například Garmin Zumo 550.



Tip: Při výběru vhodné navigace, se soustředte hlavně na navigační a mapové funkce. Různé doplňky jako přehrávání MP3 a podobně zohledněte až úplně nakonec. Až na výjimky je pak stejně téměř nikdy nepoužijete.

Abychom byli spravedliví, musíme uvést také pár **nevýhod a problémů přenosné navigace**:

- Přenosné navigace se zpravidla upevňují pomocí přísavkových držáků na čelní sklo nebo na vodorovnou část palubní desky. Toto umístění však **může být v rozporu s platnými zákony v ČR** a jiných zemích – navigace překáží řidiči ve výhledu.
- Při delší jízdě (zvláště v noci s podsvíceným displejem) musíte navigaci napájet např. ze zásuvky pro zapalovač – kabel nevypadá esteticky a může překážet v ovládní některých spotřebičů ve vozidle.
- Pro příjem RDS-TMC informací musíte na čelní sklo přichytit přísavkami anténu a zapojit ji do přijímače – je to opět překážka ve výhledu, a navíc to působí neesteticky.
- Jste odkázáni na anténu zabudovanou v navigaci (což nemusí nutně znamenat výrazné zhoršení příjmu signálu družic oproti externí anténě), nebo musíte připojit externí anténu, což opět představuje další kabely v zorném a pracovním poli řidiče.
- Navigaci musíte, pokud neparkujete v garáži, před jízdou nasadit a po jízdě sundat z držáku, a pokud možno sundat i držák samotný. Bohužel, jak navigace, tak držák, nebo dokonce i nabíječka, budou budit zájem různých nekalých živlů. Držák či nabíječka se jednak mohou někomu hodit k již jinde narychlo „zapůjčené“ navigaci a také ruku na srdce, kdo z vás dává „tatrunku“ z rádia jinam než do přihrádky u spolujezdce? A kam asi dáte navigaci...?
- Stejně jako u zabudované navigace jsme po stránce funkcí a map závislí na využití toho, co výrobce do přístroje zabudoval, nebo případně toho, co vylepší při aktualizaci – situace je v tomto ohledu obdobná jako u zabudované navigace.



Obrázek 2.5 Automobilové PC s navigací (Zdroj: voipac.com)

Na trhu se také, i když prozatím jen ojediněle objevují moderní automobilové navigace (či spíše automobilové počítače) **zabudované do tvaru autorádií** a vybavené mnoha dalšími funkcemi pro zábavu v automobilu. Může to být třeba MP3 jukebox, nebo dokonce digitální přijímač televizního signálu či Internetový prohlížeč. Takové „**autorádio-počítač**“ je pak vybaveno velkým výsuvným a výklopným multifunkčním barevným displejem. Toto řešení spojuje některé výhody přenosné a zabudované navigace, zejména je uživatelsky snadno nahraditelné za novější model dle vlastní volby díky využití standardního formátu prostoru pro autorádia.

Automobilové navigaci je věnována celá kapitola této knihy, proto se jí zde v úvodu již nebudeme podrobněji zabývat.



Tip pro majitele pancéřovaných nebo pro příjem signálů GPS jinak problémových vozidel:

Pokud v interiéru vašeho vozidla nemáte dobrý příjem signálů GPS a navigace, která v jiném vozidle bez problému funguje, odmítá sloužit, nezoufejte, vždy je nějaké řešení. V případě, že vaše navigace disponuje konektorem pro externí anténu, zkuste tuto upevnit a připojit na střechnu vozidla. Pokud takový konektor na vaší navigaci chybí, pořídte si „Šířič signálu GPS“. Jeho anténní část dáte na střechnu vozidla a vnitřní vysílací část pak spolehlivě zásobí integrovanou anténu navigace potřebnými signály.



Obrázek 2.6. Šířič signálu GPS RA-46 (Zdroj: Garmin)

Kapesní počítače a GPS

Kapesní počítače se díky jejich mobilitě a téměř **univerzálním možnostem** přímo nabízejí k použití ve spojení s GPS pro různé druhy aktivit. Proč taky ne? Moderní kapesní počítače známé jako PDA (Pocket Digital Assistant neboli volně přeloženo kapesní digitální sekretářka), Handheld PC (počítač do ruky) nebo Palm PC (počítač do dlaně) jsou v podstatě jen různými názvy pro velmi výkonná zařízení s kvalitním displejem, podporou paměťových karet (kam se vlezou i podrobné mapy), možností připojení různých periférií (jako například přijímače GPS), zvukovou kartou (pro hlasovou navigaci) a velkou svobodou volby, co se programového vybavení týče.

V poslední době se začínají na trhu objevovat také **PDA s již zabudovaným přijímačem GPS**, což jistě mnohý uživatel uvítá s povděkem, a pokud se k tomu ještě přidá zabudovaný telefon GSM s přenosy GPRS dat, pak mnohé technicky zaměřené srdce jásá. Pokud máte jen obyčejné PDA se zabudovanou bezdrátovou technologií **Bluetooth**, není nic ztraceno. Přijímač GPS (vhodné typy budou popsány hned vzápětí v další kapitole) i mobilní telefon můžete připojit jako nezávislá zařízení. Když nemáte ani Bluetooth, je zde stále ještě možnost připojit přijímač GPS pomocí sériového kabelu. V tomto případě ale budete muset zjistit, zda je vhodný kabel (téměř každé PDA má jiný konektor) k dispozici na trhu pro daný typ přijímače GPS (ano, zcela správně tušíte, že ani tady standardům pšenka nekvetě), nebo si kabel vyrobit sami pomocí návodů na Internetu.



Obrázek 2.7 PDA MIO 550



Obrázek 2.8 Sériový kabel pro připojení GPS k PDA iPAQ (Zdroj farmworks.com)

Kapesní počítače poskytují ve srovnání s jakýmikoliv jinými zařízeními (snad vyjma notebooků a tablet PC) **největší možnosti, co se týče volby a využití programů pro práci s přijímači GPS** a různých druhů map včetně možnosti vlastní tvorby. Neexistuje zde žádná závislost na výrobci PDA (jako je tomu u automobilových navigací) a nabízí se možnost využít cokoliv, co trh a zájmové komunity nabízejí, a není toho málo. Tato nezávislost a dostupnost programového vybavení je dána tím, že PDA jsou vybavena operačním systémem, který je pouze s rozdílem ve verzích shodný nebo kompatibilní pro různá zařízení s odstupem několika let. Jedná se zpravidla o **Windows Mobile**. U kapesních počítačů značky **Palm** je to Palm OS, avšak zde je již ve srovnání s Windows Mobile nabídka programů znatelně omezenější. Existuje také obsáhlá nabídka tzv. „**Chytrých telefonů – Smartphones**“, které jsou postaveny na již zmíněných operačních systémech z rodiny Windows mobile, popřípadě na operačním systému **Symbian**, kde



Obrázek 2.9 Autonavigace PDA
Garmin (Zdroj: Garmin)



Obrázek 2.10 Odolný obal na PDA
(Zdroj: otterbox.com)

je nabídka programů svým rozsahem podobná PalmOS. Pokud již tedy jste vlastníkem PDA, tak určitě prozkoumejte možnosti jeho využití s GPS, než nakoupíte další nákladná a zpravidla jednoúčelová zařízení.

K jakým aktivitám tedy lze kapesní počítač s GPS využívat a co je k tomu potřeba? Na to se pokusíme nalézt odpovědi v několika následujících odstavcích:

- **Automobilová navigace** – stačí si jen vybrat z velké nabídky programů pro navigaci (TomTom, iGO, Dynavix, SmartMaps,...), pořídit dostatečně velkou paměťovou kartu, aby se program a mapy vešly. Pak už snad jen dokoupit přísavkový držák na PDA do auta a nabíječku pro dlouhé cesty.
- **Turistika** – tady je možností celá řada. Lze zakoupit různé druhy map, například ekvivalenty turistické mapy v oblíbeném měřítku 1:50 000 včetně programového vybavení pro jejich využití s GPS (např. SmartMaps TM 50). Mapy jsou již v potřebném souřadnicovém systému a obsahují další vrstvy zájmových bodů v oblasti. Obdobně lze zakoupit plány měst nebo jiné tematicky zaměřené mapy v různých měřítcích. Alternativou je zde i tvorba vlastních map, s využitím volně dostupných zdrojů a vhodného programového vybavení. Příkladem lze uvést využití mapových podkladů a leteckých snímků z mapových serverů, které lze po kalibraci do souřadnic WGS 84 bez problémů využívat.
- **Geocaching** – hra s GPS, která v posledních letech celosvětově nabývá velké oblíbenosti. Budeme se jí věnovat v části knihy věnované turistice, takže zde jen zmíníme, že jsou k dispozici programy umožňující plně využívat webové stránky

hry a zároveň funkcionalitu GPS přímo v terénu při hledání „pokladů“. Informace naleznete na webových stránkách hry *www.geocaching.com* nebo v češtině *www.geocaching.cz*

- **Mapování a sběr dat s GPS** – kombinace levného přijímače GPS a PDA je velmi oblíbeným prostředkem pro provádění mapování v terénu s nižšími nároky na přesnost. Pokud třeba potřebujete projít část města a zmapovat, kde všude jsou umístěny lavičky a v jakém jsou stavu, není nic jednoduššího. Programů je opět celá řada jako od profesionálních výrobců programů pro tvorbu Geografických informačních systémů (např. ESRI ArcPAD) až po řadu jednoduchých prográmků k volnému použití.

Při plánech pro využití PDA při pobytu v terénu **je potřeba si uvědomit, že se jedná o zařízení určená pro práci v domácnosti nebo v kanceláři**. Nemají proto **vůbec rády vodu** v jakékoliv podobě – koupání v potoce, sních, dešť, sraženou vlhkost při změnách teploty např. z venkovního mrazu do tepla budovy. Jejich konstrukce také není dimenzována na různé „outdoorové“ nehody, ať už je to tvrdé přistání na chodníku nebo válení sudů ze srázu v majitelově batohu. Také **nemají rády teploty pod +5 °C** a pobyt v rozpaleném autě. No a nakonec toho všeho se nerady sluní – na sluníčku opravdu dobře čitelný displej je spíše výjimkou než pravidlem. Pokud to s pobytem v terénu myslíte vážně a nějaká ta nepřízeň počasí vás nezastaví, sáhněte raději po speciálních turistických přijímačích GPS se zvýšenou odolností nebo se porozhlédněte, zda pro vaše PDA není nabízen odolný „gumový – rugged“ obal.

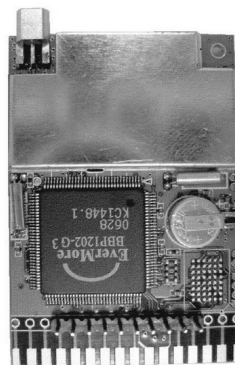


Z praxe: Většina PDA trpí jednou nepříjemnou „vlastností“, a to samovybitím baterie až do stavu, kdy se téměř vše, co si uživatel nainstaloval, vymaže z paměti spolu se všemi nastaveními. Bohužel je to konstrukční vlastnost PDA vyplývající z využití části paměti RAM (potřebuje napájení, jinak se vymaže) pro instalaci programů a ukládání nastavení. Hlídejte si proto stav nabití baterií svého PDA, ať nejste nepříjemně překvapeni, jak je to možné, že vám z něj zmizelo vše včetně navigačního programu s připravenou cestou domů, když jej necháte na dovolené v zahraničí 14 dní odpočívat v šuplíku.

Moduly GPS bez displeje

Moduly GPS jsou zřejmě **nejjednodušším a nejméně nákladným způsobem**, jak ke svému stávajícímu zařízení (notebooku, tablet PC, PDA, mobilnímu telefonu) přidat výhodu funkcí družicové navigace. Tyto moduly v sobě obsahují jen jednočipový přijímač GPS a vždy nějakou formu podpory jeho připojení k jinému zařízení, nic více a nic méně, snad kromě jedné či dvou LED-diod zobrazujících stavové informace a případné baterie, pokud nejsou napájeny z hostitelského zařízení. Výkon a citlivost modulu závisí na typu použitého čipu GPS a na citlivosti antény.

Jejich výhodami jsou **nízká cena, malé rozměry a malá hmotnost**. Nevýhodou je jejich závislost na hostitelském zařízení – **samotný modul vám bez PDA bude v terénu k ničemu**, když



Obrázek 2.11
Nezapouzdřený OEM
modul GPS EB-E36

nemá žádný displej, kde by byla vidět poloha na mapě, nebo alespoň souřadnice. Moduly jsou k dispozici v různých provedeních, o kterých si něco málo řekneme. Je také možné zakoupit jen samotný jednočipový přijímač GPS jako elektronickou desku a ten využít ve vlastních konstrukcích zařízení – například pro sledování polohy vozidla.

Bluetooth moduly integrují do jedné malé krabičky přijímač GPS a bezdrátovou technologii Bluetooth. Pokud vaše PDA (či jiné zařízení) disponuje technologií Bluetooth, lze toto provedení doporučit hned z několika důvodů:

- Nejsou potřeba žádné kabely na propojení s jiným zařízením – propojení je bezdrátové.
- Modul můžete umístit tam, kde je dobrý příjem signálu družic, a třeba PDA tam, kde vám to vyhovuje. Výhodné například v autě. Udávaná poloha je vždy polohou přijímače-modulu, ne počítače, který jen zpracovává data.
- Modul má vlastní baterii (s výdrží 8-20 hodin nepřetržitého provozu), takže neubírá energii hostitelskému zařízení.
- Baterie je snadno vyměnitelná nebo lze modul napájet/nabíjet z nezávislého zdroje, například z automobilové zásuvky.



Obrázek 2.12 Moduly Bluetooth GPS

Modul vpravo dole na obrázku (MediaTek) je vybaven malým slunečním kolektorem pro prodloužení doby běhu na baterie.



Obrázek 2.13 Mapování s Tablet PC v zimě a dešti

Proces propojení modulu s jiným zařízením je velmi snadný a lze zvládnout v několika krocích v závislosti na tom, jaký **ovládací program pro Bluetooth** máte ve svém zařízení. Zpravidla stačí jen modul zapnout a pak na příslušném počítači či PDA nebo telefonu vyhledat okolní zařízení Bluetooth. Pokud naleznete nějaké zařízení Bluetooth obsahující v názvu slovo GPS, bude to to pravé. Po nalezení je vhodné modul GPS přidat do spárovaných zařízení pro příští automatické připojení. Pro tuto proceduru je vyžadováno zadání shodného hesla na obou zařízeních. Protože modul nemá klávesnici, je v něm **heslo zpravidla nastaveno napevno** a bývá to nejčastěji 0000 nebo 1111. Je-li to jiné heslo, pak bude jistě uvedeno v manuálu k modulu. Po spárování se modul GPS připojí k virtuálnímu sériovému portu, který pro něj vytvoří ovládací program Bluetooth ve vašem zařízení. Pak už jen stačí v příslušném navigačním nebo mapovém programu **zvolit správné číslo portu** a nastavit správnou komunikační rychlost (nejčastěji 4 800 nebo 9 600 b/s) a mělo by vše fungovat.



Z praxe: Technologie Bluetooth má uváděný dosah podle typu specifikace 10 m nebo 100 m. Tyto hodnoty jsou však brány pro přímou viditelnost mezi vysílacím a přijímacím zařízením, a i tak nejsou v praxi dosažitelné. Běžně lze počítat s max. 5 m, respektive 20 m bez překážek. Někdy se může stát, že i překážka ve formě lidského těla způsobí rozpojení sériové komunikace mezi modulem GPS a jiným zařízením. Některé kusy modulů GPS si zrovna s vašim zařízením budou rozumět lépe a některé hůře, pokud máte možnost, tak modul odzkoušejte.

Moderní moduly v tomto provedení již využívají **čipy GPS se zvýšenou citlivostí** (např. SIRF III) a mají integrovanou poměrně kvalitní anténu pro příjem signálů z družic, proto pro většinu aplikací není zapotřebí připojovat externí anténu. Pokud však budete na pochybách a budete mít na výběr mezi modulem bez anténního konektoru a s konektorem, určitě není od věci raději vybrat ten, který možnost připojení externí antény má. Samotná anténa se dá dokoupit i později, avšak konektor budete dodělavat jen obtížně. Pozor, anténní konektory jsou mezi výrobci, a dokonce i mezi jednotlivými modely

jednoho výrobce různé. Pokud budete chtít využívat modul GPS v nepříznivém počasí, tak **volte odolné provedení**, popřípadě mu pořídte vhodný ochranný voděodolný obal z pryže, která průchodu signálů družic z GPS ani komunikaci Bluetooth nevadí.

Compact Flash moduly a jiné moduly do kartových slotů opět obsahují jen jednočipový přijímač GPS s integrovanou anténou a rozhraní pro komunikaci s jiným zařízením, v tomto případě přes Compact Flash nebo jiný slot. Většina těchto kartových typů modulů je vybavena i konektorem pro připojení antény. Některé moduly, zvláště pak moduly určené pro slot PCMCIA (ten bývá v každém notebooku), dokonce nemají integrovanou anténu a musí se používat pouze s anténou externí.



Obrázek 2.14 Modul GPS Pretec v provedení Compact Flash GPS a PDA

Připojení těchto modulů je velmi jednoduché – prostě se zastrčí do příslušného slotu, počítač je rozpozná a připojí je opět pomocí virtuálního sériového portu, který pak stačí zvolit v mapovém programu, ale to už známe. Pokud není GPS rozpoznána zařízením správně, zřejmě v něm chybí potřebné ovladače a je potřeba je doinstalovat z CD, které je k modulům vždy přiloženo. Toto je potřeba provádět zpravidla u notebooků. U PDA s Windows Mobile bývají potřebné ovladače již součástí operačního systému. Pokud máte ve svém zařízení slot PCMCIA a vlastníte Compact Flash GPS, lze ji v tomto slotu použít s levnou a běžně dostupnou redukcí (cca 300 Kč).

Napájení těchto modulů je řešeno prostřednictvím slotu, do nějž jsou zasunuty. Při jejich používání tedy **dochází k odběru části energie** z hostitelského zařízení. Při nákupu je rozumné se informovat, kolik energie takováto GPS spotřebuje (bývá to velmi různé) a jaký vliv to bude mít na délku použitelnosti hostitelského zařízení.



Obrázek 2.15 Modul GPS v provedení SD card (GlobalSat 502) a redukce CF/PCMCIA

Při praktickém použití všech těchto modulů je potřeba dbát zvýšené opatrnosti, aby nedošlo k poškození modulu GPS, nebo dokonce zařízení, do kterého je modul zasunut. Důvodem je **malá konstrukční odolnost takového modulu**, když si uvědomíte, že poměrně velká anténa (tvořící páku) trčí připevněna jen na tenkém, paměťové kartě identickém kousku plastu. Zavadit anténou třeba o větvičku při pohybu v lese je velmi snadné a nehoda je tu. Pokud k nim připojíte navíc externí anténu, situace se ještě zhorší. Opět zde platí, že **nemají rády vodu, vlhkost a teploty blízké a klesající pod 0 °C**.



Z praxe: Cokoliv zásuvného do slotu s vyčnívající částí (třeba anténou), která může vibrovat například při jízdě ve vozidle, také trpí jinou nekalou vlastností, a to je nenápadné vyklepání modulu z konektoru. Zpravidla to na pohled vypadá, že je modul zasunut správně, ale už nemá kontakt. Takto „připojená“ GPS pak samozřejmě neměří. Z osobních zkušeností mohu říct, že se to velmi často stává zvláště při jízdě v horším terénu nebo v nákladních vozidlech, kde se do kabiny více přenášejí vibrace motoru.

Moduly připojitelné kabelem USB, RS232, PS2 jsou, co se technického řešení týče, shodné s již popsanými moduly, jen používají jiná rozhraní pro připojení k hostitelským zařízením. Některé jsou napájeny přímo z rozhraní, ke kterému se připojují, jiné vyžadují nebo umožňují i využití externího napájení. Jsou řešeny s integrovanou anténou a bývá zde možnost připojení externí antény. Tyto moduly se snadno připojují pomocí standardních kabelů ke standardním rozhraním počítačů, pokud jsou jimi vybaveny. Snadné je to tedy u notebooků nebo u tablet PC. Horší situace je, jak už bylo popsáno, u PDA, kdy je potřeba pořídit **speciální kabel nebo redukci** na specifický multifunkční konektor.



Obrázek 2.16 PS2 a USB kabelové moduly GPS (Zdroj: Garmin)

Ruční přijímače GPS

Ruční přijímače GPS jsou přijímače určené převážně pro turistiku a aktivity ve volném čase, které jsou nabízeny celou řadou výrobců. Příkladem lze uvést alespoň ty nejznámější jako Garmin, Lowrance nebo Magellan.

Základní technické provedení ručních přijímačů zahrnuje samotný přijímač GPS s anténou, speciální jednoúčelový počítač a displej s dobrou čitelností na slunci. Další vybavení a celkové provedení se velmi liší podle nároků a potřeb uživatele a samozřejmě také přímo úměrně s cenou, kterou je uživatel ochoten investovat. Společným znakem všech přijímačů z této kategorie je jejich **zvýšená odolnost proti povětrnostním vlivům** (voda, mráz, horko) a mechanická odolnost (pády, tlak v batohu), takže **jsou vhodnými společníky na výlety do přírody** za každého počasí nebo i na déletrvající expedice do odlehlých míst. Některé lepší přijímače vybavené trasovatelnými mapami ale určitě **najdou své místo už při cestě automobilem** nebo na motocyklu a s vhodnou mapou třeba i na lodi.



Obrázek 2.17 Ruční GPS pohozená ve sněhu (Garmin GPSMAP 76)

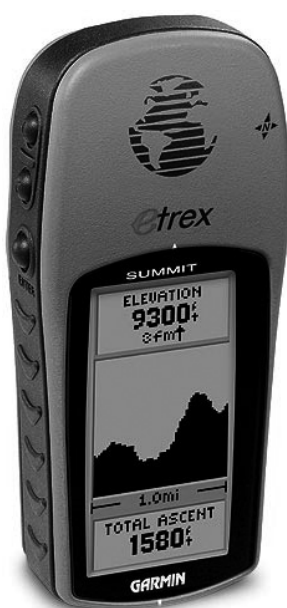
Nejzákladnějším dělením těchto přijímačů je dělení na přijímače **mapové a nemapové**. Dalších rozdílů v provedení a funkčním vybavení je mnoho, proto bude asi nejlépe je alespoň rámcově popsat na konkrétních modelech, nebo spíše vybraných zástupcích různých tříd těchto přijímačů. Pro tyto potřeby si vybereme několik přijímačů z nabídky značky Garmin, které budou reprezentovat třídu základní, nižší střední, střední třídu a maximální výbavu, a závěrem zmíníme některé další speciální funkce a vlastnosti.

Základní třídu ručních přijímačů GPS může reprezentovat například Garmin Geko 101, jehož cena se v době psaní knihy pohybuje pod hranicí 4 000 Kč s DPH. Přijímač je nemapový, rozměrově velmi malý a lehký (jen 96 g). Je vybaven malým nebarevným LCD-displejem. Obsahuje jen základní funkce zobrazení souřadnic, navigace na bod nebo po prošlé trase. Umožňuje zaznamenat 250 waypointů s popisem a 3 000 bodů záznamu trasy. Neumožňuje připojení k PC ani napájení jinak než z vložených mikrotužkových baterií. Díky lehkému, ale přesto robustnímu a vodě odolnému provedení se hodí pro turistiku, geocaching, cykloturistiku nebo pro použití na moři k základní orientaci. Bez doplňkových informací a prostředků, jako jsou papírové mapy nebo jiné zdroje informací o krajině, se však v neznámých místech neobejdete.

Zástupcem nižší střední třídy může být například Garmin eTrex Summit (cca 7 000 Kč s DPH). Tento přijímač je oproti Geko 101 konstrukčně větší a těžší (150 g), ale zato je vybaven zřetelně rozměrnějším a přehlednějším displejem, i když stále bez barev a bez možnosti mapy. Pojme běžné tužkové baterie s velkou kapacitou. Přijímač umožňuje záznam až 500 uživatelských waypointů s popisem. Z hlediska dalších funkcí je příjí-



Obrázek 2.18 Garmin Geko 101 (Zdroj: Garmin)



Obrázek 2.19 Garmin Etrex Summit (Zdroj: Garmin)



Obrázek 2.20 Garmin Etrex Legend s monochromatickou mapou (Zdroj: Garmin)

mač vybaven **elektronickým kompasem** umožňujícím lepší orientaci v místech velmi špatného signálu GPS, nebo když se přijímač nepohybuje, a dále obsahuje **barometrický výškoměr** pro zpřesnění výškových měření. Přijímač umí vytvářet a vyhodnocovat výškové profily trasy. Připojení k PC nebo možnost externího napájení zde stále chybí.

Jiným zástupcem z této třídy je Garmin eTrex Legend (cca 5 500 Kč s DPH). Tento přijímač oproti eTrex Summit postrádá elektronický kompas i výškoměr, ale **má rozšířenou vnitřní paměť** (8 MB dostupných pro uživatele na uložení map a zájmových bodů) a obsahuje základní mapy celého světa s možností nahrát podrobnou mapu vybrané oblasti a **podporuje korekce WAAS**. Přijímač tedy podporuje i připojení k PC, což je nutné pro nahrávání map a také velmi příjemné pro ukládání a vytváření vlastních waypointů a tras v příslušném programu v PC. Z důvodu zobrazení map je zde displej s lepším rozlišením (160x288 bodů), i když jen nebarevný LCD.

Výběr mezi těmito dvěma přijímači může u uživatele vyvolat dilema, zda je pro něj lepší si vybrat barometr a digitální kompas, nebo mapu a připojení k PC. Rozhodnutí je jistě těžké. Možná tady pomůže fakt, že kvalitní podrobnou mapu je potřeba zakoupit a tím se náklady na mapový přijímač navýší. Možným, i když nákladnějším východiskem z tohoto dilematu je i koupě přijímače, který bude nabízet oboje. Z portfolia firmy Garmin to je například Garmin eTrex Vista (těsně nad 8 000 Kč s DPH). Ten má navíc ještě více paměti pro uživatelské mapy, zájmové body, waypointy a trasy (24MB).

Pomalu se dostáváme ke **střední třídě přijímačů**. V případě našeho zástupce dokonce k jejímu hornímu okraji tvořenému přijímačem Garmin eTrex Vista Cx (12 500 Kč s DPH). Najdeme tady vše, co umí již dříve zmíněná Vista bez přívlastku Cx, tedy mapy



Obrázek 2.21 Garmin Etrex Vista s monochromatickou mapou (Zdroj: Garmin)



Obrázek 2.22 Garmin Etrex Vista Cx s barevnou mapou (Zdroj: Garmin)

a paměť pro jejich dohrání, připojení k PC, digitální kompas a výškoměr, WAAS, napájení z externího zdroje atd. Navíc je zde barevný, na slunci výborně čitelný displej a **slot pro paměťové karty microSD** (až 2 GB), na které se vejde již pořádný kus podrobné mapy a zájmových bodů. Ve spojení s programem MapSource je pak radost se připravovat na delší výlet do neznáma nebo na geocachingový lov, popřípadě prohlížet na mapovém podkladu prošlou trasu včetně výškových profilů.



Z praxe: Barevný displej umožňuje mnohem lepší interpretaci mapy, zvláště pak uživatelům, kteří nejsou ve čtení map příliš zblhlí. Na druhou stranu zkušený uživatel se může spokojit i s monochromatickým displejem, protože výrobci map pro GPS s nimi počítají a přizpůsobují jim symbolologii. V každém případě platí, že šetřit se nevyplácí. S jídelm roste chuť a méně vybaveného přijímače se po koupi lepšího zbavíte vždy jen se ztrátou.

Do **nejvyšší třídy současných ručních přijímačů GPS** patří v současnosti přístroj Garmin GPSMAP 60CSx (cca 17 000 Kč s DPH). Samozřejmostí ve výbavě je vše, co u eTrex Vista Cx, a navíc ještě rozměrnější displej, vysunutá **citlivější anténa** a také **modernější čip GPS** Sirf Star III. Příjem signálu a přesnost udávané polohy tohoto přijímače je podle vlastních zkušeností výrazně lepší než u všech dosud jmenovaných turistických přijímačů, zvláště v problémových místech při hledání místa s přesnými souřadnicemi, například v případě již zmiňovaného Geocachingu. Přijímač 60CSx si také vede velmi dobře při pohybu v městských ulicích obklopených domy a v lesních porostech. Daní za větší citlivost je menší odolnost proti rušení a s tím spojené mírné snížení přesnosti



Obrázek 2.23 Garmin GPSMAP 60CSx v potoce

určení polohy (jednotky metrů) na problémových místech. Cena přijímače je pro většinu lovců pokladů již dost vysoká, takže najde uplatnění hlavně u hodně aktivních uživatelů, kteří ocení jeho vlastnosti.

Na závěr ještě zmíníme některé speciální funkce ručních přijímačů. Některé přijímače obsahují hry GPS například ve formě virtuálních bludišť, dokážou předpovídat úspěšnost lovu ryb v závislosti na fázi měsíce a změnách tlaku a podobně. Uživatelé, kteří tráví velkou část života někde u vody, na vodě, nebo dokonce na moři, bezpochyby kromě vodotěsnosti těchto přijímačů (až 30 minut v hloubce 1 m, ale nezkoušejte to, stačí, že přijímač bezpečně přežije bez úhony pád do řeky nebo bahna) ocení i jinou schopnost některých z nich, a tou je, že **na vodě plavou**. Týká se to např. přijímačů Garmin GPSMAP řady 76, které kromě pozemních map dále obsahují základní informace o majících a bójích a podobně.

Další podrobné informace o těchto přijímačích získáte v kapitole věnované turistice a outdoorovým aktivitám.

Námořní přijímače GPS

Námořní přijímače GPS tvoří speciální skupinu přijímačů, které jsou jak konstrukčně, tak i funkčně dimenzovány pro použití na moři při **vedení a navigaci lodí**. Skupině námořních přijímačů, známé taky pod názvem „**Námořní plottery**“ se budeme v této knize věnovat jen okrajově, avšak nesmíme je opomenout. Nabídka námořních plotterů je velmi široká, stejně jako jejich cenové a funkční rozpětí. Sahá od nemapových plotterů až po kombinace barevných mapových plotterů se sonarem, radarem, dálkovým ovládním, video vstupem a výstupem s možností připojení více displejů do vysokorychlostní sítě.

Pro nastínění možností zvolíme opět stejný způsob jako u ručních přijímačů GPS, tedy ukážeme si je na konkrétních příkladech. Tentokrát se omezíme na skupinu bez map a sonaru, a na skupinu s mapami a možností připojení sonaru a radaru. Opět zůstaneme



Obrázek 2.24 Jednoduchý nemapový plotter Garmin GPS 128 (Zdroj: Garmin)

u značky Garmin, a je proto potřeba jasně zdůraznit, že se v této oblasti nejedná o značku jedinou.

Příkladem jednoho z **nejjednodušších námořních plotterů** je Garmin GPS 128 (cena cca 9 500 Kč s DPH). Jedná se o **přístroj nemapový, bez zabudovaného sonaru, bez možnosti připojit sonar** a s nutností připojení na externí anténu GPS. Je vybaven monochromatickým displejem s úhlopříčkou 11 cm. K přístroji je dodáván datový a napájecí kabel. Konstrukce přístroje umožňuje jak montáž do kabiny, tak na otevřenou palubu.

Mnohem lépe vybaveným zástupcem tentokrát již **s mapami a možností připojit sonar** je například Garmin GPS MAP 3005C (cca 32 000 s DPH). Přístroj je vybaven barevným displejem s úhlopříčkou 7 cm. Umožňuje ukládání dat a map na datové karty a připojení externího sonaru (sonda + převodník cca 10 000 Kč) a radaru (70 000 Kč) značky Garmin. Konstrukce přístroje umožňuje jak **montáž do kabiny, tak na otevřenou palubu**.



Obrázek 2.25 Plotter Garmin GPS MAP 3005C a anténa radaru (Zdroj: Garmin)

Do skupiny **nejlépe vybavených přijímačů** patří i Garmin GPS MAP 198C Color Sounder (33 000 Kč s DPH). Instalován je velký barevný displej s úhlopříčkou 13 cm.



Obrázek 2.26 GPS MAP 198C Color Sounder (Zdroj: Garmin)

Připojitelná dvoufrekvenční **sonda sonaru** umožňuje detekovat hloubku vody pod lodí a měřit teplotu vody. Konstrukce přístroje i zde umožňuje jak montáž do kabiny, tak na otevřenou palubu.



Tip: Pro jachtaře a „námořníky“ pohybující se v neznámých nebo nebezpečných vodách je určitě lepším pomocníkem plotter vybavený kvalitními námořními mapami a sonarem, který dává neustálý přehled o známých i neznámých překážkách v okolí a pod lodí. Díky tomu, že jsou všechny informace sdruženy na jednom dobře čitelném podsvíceném displeji, je takový plotter výborným pomocníkem zvláště v případě nepříznivého počasí nebo při plavbě v noci. Takový plotter také dovede včas varovat před blížící se překážkou.

Ostatní přijímače GPS a jejich využití

V praxi se můžeme setkat s celou řadou dalších, svým způsobem vždy speciálních přijímačů GPS. Na jedné straně jsou to **Hi-Tech „hračky“ pro fajnšmekry** a na druhé straně **velmi přesné přijímače geodetické**. Na některé z nich se teď spolu podíváme.

Možná jste si někdy říkali, jak by bylo dobré, kdyby se k **digitální fotografii** přidaly i souřadnice místa, kde jste ji pořídili, a nemuseli po pár měsících či letech bádát, odkud že ta fotka vlastně je. Jistě by bylo celkem zajímavé si **organizovat své fotografické vzpomínky** z různých koutů světa nejen podle klíčových slov a názvu, ale třeba i **podle geografických souřadnic**. Potom si můžete fotografie prohlížet přímo nad digitální mapou třeba s využitím Google Earth. Dnes už to není žádný problém, pokud si pořídíte třeba



Obrázek 2.27 Sony GPS Set CS1KA (Zdroj: Sony)

fotoaparát od Sony a k němu Sony GPS kit CS1KA. Jednotka GPS kit je kompatibilní se všemi fotoaparáty Sony Cyber-shot, digitální zrcadlovkou Sony A100 i kamerami Handycam, které jsou vybaveny Picture Motion Software. Při focení automaticky zaznamená polohu pořízení fotografie a ta se pak následně v PC přiřadí u příslušné fotografie do popisku EXIF, který je součástí obrazového formátu JPEG.

Existují samozřejmě i další, ještě elegantnější řešení, například fotoaparát Ricoh 500 SE, který se už v názvu pyšní přívlastkem „GPS ready“ (připraven pro GPS). Připojení GPS je tady řešeno pomocí technologie Bluetooth, která je již integrována ve fotoaparátu. K přidání souřadnic do fotografií přímo v okamžiku jejich pořízení tedy stačí k fotoaparátu jen připojit libovolný modul GPS s rozhraním Bluetooth. Fotoaparát je jen pro doplnění proveden v nárazuvzdorném a vodotěsném provedení a může obsahovat navíc ještě bezdrátový modul Wi-Fi pro stahování fotografií do notebooku.

Ke zmiňovaným „Hi-Tech zařízením“ s GPS rozhodně patří takto vybavené **hodinky**. Tady platí heslo čím menší, tím dražší. To je celkem logické. Výroby těchto hodinek se ujalo už několik firem, například Casio, Timex nebo i Garmin. Pokud je mi známo, tak první, kdo s nimi přišel na trh, byla firma Suunto a i jejich současná nabídka „**Outdoorových počítačů**“, jak je sami nazývají, je impresivní. Nabízeny jsou jak univerzální hodinky s barometrem, kompasem a GPS, tak i speciální modely s **funkcemi pro jachting nebo golf**, které nejen že dokážou vést statistiku a délku vašich úderů, ale dokonce díky zabudovaným akcelerometrům dokážou analyzovat váš švih. Pro hráče golfu je určen například model Suunto G9 (cca 20 000 Kč s DPH), o kterém se podrobněji zmíníme v části kapitoly 8 věnované spojení GPS a golfu.



Obrázek 2.28 Hodinky X9i se zabudovanou GPS z nabídky SUUNTO (Zdroj: Suunto)

Pro milovníky běhu se sklonem k závodění jsou k dispozici zajímavé **tréninkové hodinky** od firmy Garmin. Jedná se o modely řady Forerunner, které umožňují závodění s virtuálním partnerem, sledování spotřeby kalorií, tepu, nebo plánování a vyhodnocení tréninku na počítači. Hmotnost hodinek Forerunner 305 je jen 21 gramů a nabíjecí integrovaná Lithiová baterie udrží jejich přijímač GPS v provozu až 10 hodin. Cena se pohybuje okolo 10 000 Kč s DPH. Levnější, za tu cenu ovšem rozměrnější a těžší (78 g) model Forerunner 202 vyjde na necelých 6 000 Kč a má podobné funkce jako ruční přijímač Geko.

Pro cyklisty jsou zase k dispozici speciální tréninkové **cyklopočítače s GPS** s obdobnou funkcionalitou jako pro běh, jen jsou ještě doplněny snímačem kadence šlapání.

Na zcela odlišné straně řady speciálních přijímačů stojí speciální přijímače pro **GIS (geografické informační systémy) mapování** a ještě dále pak **přijímače geodetické**. Tyto mapovací přijímače umožňují provádět rychlé tematické mapování v terénu



Obrázek 2.29 Garmin Forerunner 305 a 201 (Zdroj: Garmin)

s dostatečnou přesností a geodetické přijímače pak velmi přesná přímá měření až **v řádech prvních centimetrů v reálném čase**. Při průměrování polohy pak lze dosahovat až milimetrové přesnosti v poloze i výšce.

Mapovací přijímače jsou řešeny jako jakési přerostlé ruční přijímače, kombinující funkcionalitu GPS (zvládají kódová i jednofrekvenční fázová měření) a PDA pro běh speciálních mapovacích programů. Vždy jsou v provedení odolném proti povětrnostním vlivům, protože profesionálové si zřídkakdy mohou vybrat, kdy půjdou měřit do terénu – měří a mapuje se, když je to potřeba. Příkladem lze uvést přijímač Trimble Geo XH (cca 120 000 Kč bez software) měřící ve spojení s metodami diferenčních korekcí v reálném čase až s 30cm přesností.

Geodetické přijímače jsou řešeny buďto jako samostatné přijímače ve formě rozměrnějších modulů vyžadujících připojení speciálních antén, nebo mají anténu integrovanou. V obou případech se buďto anténa nebo celý přijímač instaluje na špičce speciální měřicí tyče, aby nebyly zastíněny obsluhou. Měřicí tyč je vždy vybavena libelou pro ustavení kolmé polohy vzhledem k Zemi – přeci jen se pohybujeme v přesnosti cm až mm. Příkladem lze uvést přijímač Topcon Hyper G. Tento přijímač **dovede pracovat s družicemi GPS i GLONASS** zároveň, a to v dvofrekvenčním režimu RTK s využitím korekcí diferenčního GPS v reálném čase. Za pořizovací cenu v rozmezí 5–8 set tisíc Kč si pak můžete vyměřit stavební parcelu, kdy se vám zachce, samozřejmě jen tak pro své účely a za předpokladu, že se dostanete k potřebným diferenčním korekcím.



Obrázek 2.30 Mapovací GPS Trimble GEO XH (Zdroj: Trimble)

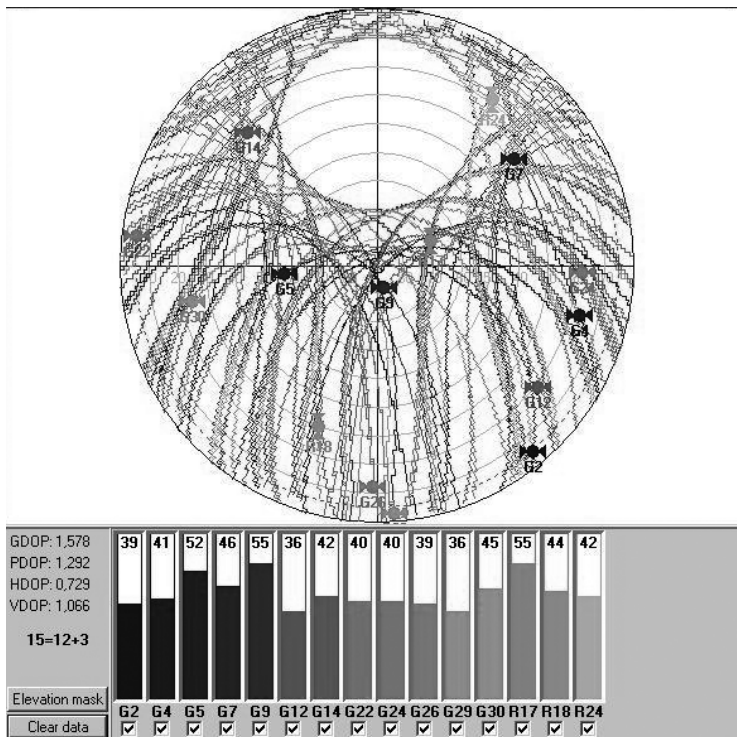


Obrázek 2.31 Referenční stanice na střeše VŠB-TU Ostrava



Poznámka: Metody GPS pro geodetická měření jsou již zakotveny v zákonech a začínají být stále více používány jak pracovníky zeměměřičských a katastrálních úřadů, tak i soukromými geodety. Obrovskou výhodou oproti klasickým geodetickým metodám je rychlost a efektivita, s jakou lze provádět zaměření rozsáhlých území. Neznamená to ale, že by klasickým metodám již odzvonilo, a to zejména z důvodů omezení přesnosti měření s GPS vlivem prostředí nebo tam, kde se GPS nedá použít vůbec.

Speciálním případem geodetických přijímačů jsou přijímače tvořící **sítě pevných základnových (referenčních) stanic**, které generují korekce pro měřicí přijímače v terénu. Takové stanice jsou provozovány například univerzitami nebo zeměměřičskými a katastrálními úřady (v ČR jsou to sítě CZEPOS a VESOG). Zde se cena pohybuje vždy v blízkosti 1 milionu Kč za jednu takovou stanici a jen vhodná anténa pro takový přijímač vyjde na zhruba 100 000 Kč. Tyto stanice díky své přesnosti slouží například i pro **sledování pohybu zemských desek** (pohyby částí kontinentů plovoucích na zemském jádře) nebo horských masivů.



Obrázek 2.32 Referenční stanice – obrazovka se záznamem poloh družic v čase