

Kopáč ¹

Kopáč a Matadory

Kopáč patří mezi první výrobky v oblasti českého radiotechnického průzkumu.



Souvislost Kopáče s rozmístováním amerických bezpilotních prostředků [TM-61 Matador](#), přesouvaných v padesátých letech částečně i na území západního Německa, hledejte na stránkách o průzkumných stanovištích.



(„digger“) nebo také **PRP-1 (Přesný radiotechnický pátrač)**

V roce 1958 byl v Československu dokončen objev pasivní metody určování polohy zdroje signálu na základě vyhodnocení časových rozdílů jeho příchodu na tři přijímací stanoviště vzdálená desítky kilometrů od sebe.

O pět let později spatřuje světlo světa zařízení první český ESM – TDOA² systém **KOPÁČ**. Technické řešení Kopáče, který jako první na světě jednoznačně a okamžitě určoval polohu letadel, vymyslelo asi deset lidí. Dalších dvacet Kopáče montovalo.³ V rámci vývoje byla použita celkem 4 vozidla PV3S (na každé boční stanoviště 1, na střední 2). Celkem byly vyrobeny tři soupravy.⁴

V rámci řešení tohoto úkolu PRP-1 bylo podáno několik, zčásti dodnes tajných patentů, např. patent 771 z 13. 11. 1961 Vlastimila Pecha nebo patentu 830, 852 a 859 z roku 1962 Vladimíra Zárybnického. ([zdroj](#))

Tři stanoviště Kopáče byla propojena pomocí moderních radioreléových stanic [MT-11](#)⁵, vyráběných původně pro Československou televizi, vyhodnocovací část měla několik set elektronek.

Protože v elektronkové éře nebyl samozřejmě k dispozici mobilní počítač, schopný zpracovat rychle hyperbolické rovnice, dělalo se původně zaměření cílů poloautomaticky – dobře sehaná dvojice pracovníků a mechanická kalkulačka na kliku tak stihla výpočet polohy jednoho (!) cíle asi za ¾ hodiny....

¹ Jde o pracovní název, odvozený ze slov „Korelační pátrač“ („Correlation searcher“), původní zkratka PRP je „Přesný radiotechnický pátrač“ („Accurate Radiotechnical Searcher“). Výraz „digger“ pochází z překladu [Wikipedie](#). U vojenských útvarů se používal téměř výhradně název Kopáč.

² **ESM** - [Electronic warfare support measures](#), **TDOA** - [time difference of arrival](#)

³ <http://www.czsk.net/svet/clanky/publicistika/vera.html> - vzpomínky Petra Svobody

⁴ Dvě pro Československo, jedna neúplná souprava, vybavená hlavně spojovacími prostředky MT-11 měla být dodána (ale nakonec nebyla) Sovětům.

⁵ Omlouvám se, pokud odkaz nefunguje, školy ty stránky moc dlouho aktuální nedrží... Na vysvětlenou – radioreléové stanice slouží na jednotlivých stanovištích pro spojení se sousedy a přenos časových údajů pro zaměřování cíle na bočních stanovištích. Výhodné byla i z důvodu omezeného prozrazování vysílaného výkonu, neboť šířka jejich svazku je přibližně 1.5 stupně. Proto jednou ze základních činností náčelníků stanovišť bylo umět správně a rychle nasměrovat parabolickou anténu v příslušném směru.

Spolupráce výzkumníků s vojáky z pohledu systémového pracovníka (Jiřího Hofmana)

Při nasazování prvních pátracích souprav v terénu, ať už při zkouškách nebo později ostrém nasazení na státní hranici, bylo nutno nalézt způsob vzájemné spolupráce výzkumníků s budoucími uživateli – vojáky z radiotechnických průzkumných praporů.

Tomu napomáhaly zvláště tzv. vojenské zkoušky, které předcházely zavedení kompletů do armády. Byly organizovány nadřízeným stupněm a spolupracovali na nich jak výzkumníci, tak vojáci z povolání i základní služby, budoucí osádky souprav.

Výsledkem těchto několikátýdenních zkoušek byly často neformální kontakty, pomáhající v dalším období k lepšímu přístupu k technice, jejímu používání a opravám.

V organizaci pohraničních praporů ZU bylo až do jejich konce (počátek 90. let) několik vojáků z povolání, kteří byli u zavádění všech 4 generací průzkumné techniky – začínali s Kopáčem, byli u vojenských zkoušek Ramony a Tamary, někteří z nich i budoucí Věry.

Praktické zkoušky se zkušebním vzorkem probíhaly od počátku léta roku 1961 na více místech republiky.

Minimálně jedna ze zkoušek přesnosti PRP-1 proběhla v severní části republiky, v okolí Turnova. Jako základny byly vybrány vrcholy Zvičín, Kozákov a Ještědka⁶ (Liberec) (L, S, P stanoviště).

Celkem dobrá výsledky měření pak doplňovalo i zjištění výborné citlivosti přijímačů, které dokázaly detekovat stanoviště radiolokátorů i za kopcem.



Střední stanoviště PRP-1 (Kopáč) na vrcholu [Velkého Zvonu](#)

Potvrdila se tak i další výhoda – tento typ průzkumného zařízení dokázal zachytit i ještě nové, neznámé cíle, aniž bychom znali jejich identifikaci.

První „ostrou“ zkouškou Kopáče bylo jeho nasazení na státní v oblasti Českého lesa⁷ v období mezinárodní krize v době výstavby berlínské zdi (srpen 1961).

⁶ Jedná se o prostor poblíž hotelu Ještědka. Vlastní vrchol Ještědu by byl asi lepší, ale nemohl být použit pro čilý turistický ruch.

⁷ Mj. i u - v té době nedávno vytvořeného - Útvaru radiotechnického průzkumu zpravodajské správy v Klenčí pod Čechovem. V činnosti byl přibližně od podzimu 1961. Bližší popis viz [stanoviště Čerchov](#).

Popis práce na soupravě PRP-1 (Kopáč) z pohledu obsluhy zařízení – operátora na státní hranici

Ne vždy se názory obsluh (většinou vojáků základní služby) nebo inženýrů technického zabezpečení útvarů ztotožňovaly s názory výzkumníků. Budiž zde řečeno jasně, že častokrát nápad či myšlenka konstruktéra předběhla možnost praktické výrobní technologie.

Zatímco v novější technice (od [Ramony nahoru](#)) má už obsluha přímý – vizuální kontakt s výsledky postižení určitého cíle v zájmovém prostoru, u Kopáče tomu tak nebylo – operátor pouze vysíláčkou předával nekonečné řady čísel o poloze cíle, které se někde jinde (obvykle ve Zbirohu) vyhodnocovaly. Zpracování obdržených výsledků máte popsáno v pravém sloupci. Aby operátor viděl výslednou mapovou polohu cílů, musel by mít v dosahu operačního důstojníka a vyhodnocovací pracoviště.

Požádal jsem proto jednoho bývalého operátora, vojáka základní služby, aby zavzpomínal na týdny služeb na středním stanovišti Kopáče na vrcholu Zvonu.

Jeho vzpomínky si můžete přečíst na následujícím odkazu:

[Služba na Kopáči](#)

Průběh služby na stanovišti Zvon na soupravě PRP-1 Kopáč. Za zmínku stojí např. to, že tehdy ještě na Velkém Zvonu nestála věž, že vojáci bydleli na rotě Václav, předané později Pohraniční stráži apod.

(Některé odkazy na Klenčí - **Hofman Jiří, Bauer Jan**: Tajemství radiotechnického pátrače Tamara, Sdělovací technika, Praha 2003, str. 45).

Skupina inženýrů pracovala na západní hranici tehdejší ČSSR a v Českém lese pomocí Kopáče sledovala aktivitu na druhé straně železné opony **v jižní části Německa i severní části Francie**.

První pasivní sledovací systém **KOPÁČ** byl připraven v roce 1963, do armády pak zaveden v roce 1964⁸. (Po dokončení vojenských zkoušek v *Krušných horách*). Každé ze tří stanovišť Kopáče mělo k dispozici jedno vozidlo PV3S se speciální nástavbou.

Kopáč dokázal sledovat maximálně 6 cílů,⁹ určení typu cíle probíhalo manuálně, pracoval ve frekvenčním pásmu S, L a X¹⁰. Cíle určoval automaticky a měl výrazně rozšířené pásmo přijímaných kmitočtů (0,8–18 GHz). Mechanicky přeladitelné místní oscilátory přijímače bylo možno přepnout z ručního do automatického přeladování. Při měření polohy cíle nicméně musely být všechny přijímače na třech stanovištích naladěny a kmitočet cíle, což dělala posádka ručně cestou kódovaných hlasových povelů ze středního stanoviště.

Aby se zkrátila doba výpočtu polohy cíle, byly stanice vybaveny dalším „výmyslem“ – převodníkem souřadnice pohyblivé značky pomocí tehdy nových, přesných potenciometrů ARIPOT, vybavených stupnicí. Na ní odečítal operátor na středním stanovišti přímo hyperbolické souřadnice cíle a předával je na operační stanoviště, kde ho dále zakreslovali planžetisti. Zeměpisné souřadnice zajímavého cíle se přepočítávaly pomocí dalšího přípravku – předem zpracované desky s kalibrovanými pravítky. Výsledkem pak bylo zkrácení výpočtu ze 45 minut u původního vzorku až na 5 minut v soupravách.

V první polovině 60. let byly tak dva pátrače připraveny k nasazení na státní hranici v oblasti Českého lesa.¹¹ Bojový úkol zde plnily až do roku 1981 v plné součinnosti s prostředky rádiového průzkumu.¹²

⁸ Některé zdroje udávají pro nasazení do armády až rok 1966, ale nasazení prvního Kopáče na státní hranici do režimu pátrání bylo od 1. 1. 1964

⁹ Že ani toto – z dnešního pohledu – malé množství nebylo často reálné a spíše směřovalo někde ke 2-3 cílům vedeným současně, si můžete přečíst kliknutím na odkaz v levém sloupci

¹⁰ Pásmo L=1-2 GHz, S=2-4 GHz, X=4-12 GHz

¹¹ Paralelně s vývojem Kopáče probíhala i příprava stanovišť pro jejich umístění na státní hranici v oblasti Českého lesa, kdy byla vybudována celkem 4 stanoviště. Blíže viz [Pozemní průzkumná stanoviště na státní hranici](#).

¹² Některé jiné zdroje udávají dobu služby v ČSLA pouze do roku 1979. ([zdroj](#))

Už počátkem 60. let pochopili signáloví výzkumníci, že bez řádné prezentace nezískají podporu „mocných“ a jejich finanční prostředky. Od této doby se jednotlivé verze pátračů prezentovaly na každé výstavě vojenské techniky východního bloku. **PRP-1 Kopáč** byl předveden například na výstavě vojenské techniky ve Lvově roku 1965, kde způsobil příznivý mezinárodní ohlas.¹³

Citlivost přijímačů už i v té době byla taková, že umožňovala postihovat cíle ve velkých vzdálenostech, omezené pouze rádiovou viditelností a zaoblením země. Pokud cíl letěl ve vyšších letových hladinách, byl zjistitelný až na několik set kilometrů od naší státní hranice.¹⁴

Průzkum pozemních cílů byl závislý pouze na rádiové viditelnosti, která i z vysokých pohraničních kopců byla někde v rozmezí **100-150 kilometrů** na území na druhé straně hranice. K postihování cílů, obtížněji zjistitelných (např. za horizontem) byly využívány jiné stanice (ruská [SDR-2](#), založená na principu odrazu od vrstev atmosféry).¹⁵

¹³ Zlé jazyky tvrdí, že to bylo hlavně kvůli tomu, že v zákulisí české expozice se podávaly párky a plzeňské pivo...

¹⁴ Např. francouzské letouny Mirage ve výšce 11 kilometrů byly postihovány až nad územím Francie, tj. více než 500 kilometrů.

¹⁵ Zřetelné je to například na fotografii [stanoviště Dyleň](#), kde jsou vidět vedle sebe oba spolupracující komplety.



TITLE:

Železná opona jako bojiště elektronické války

Práce je nedílnou součástí webu
<http://www.iron-curtain.info>

AUTHOR:

© 1999 – 2006 ing. Václav ILČÍK

**CONTENT LANGUAGE:
COPYRIGHT:**

Czech (cz)
Zapomenutá elektronická válka v okolí železné opony
Rádiový a radiotechnický průzkum na železné oponě i za ní

DESCRIPTION:

KEYWORDS cz:

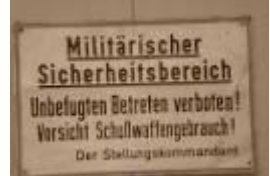
železná opona, státní hranice, PS, Pohraniční stráž, signálka, vojenské věže, vidové hlásky, pátrače, historie železné opony, budování železné opony, ochrana státní hranice, ostnatý drát, Čerchov, Dyleň, Rozsocha, Tišina, Havran, Zvon, Poledník, Kříženeč, Šumava, Tišina, Český les, Hazlov, Lesná, Milíře, zámek Zbiroh, četnické letecké hlídky, průzkumná stanoviště, SIGINT, ELOKA, Ramona, Tamara, Kopáč, Věra, KRTP, KRTP-86, KRTP-91, KRTP-81, Borap, Kolčuga, SDR, PLSS, ERA, HTT Tesla Pardubice, pasivní radar, radiolokace, tichá spolupráce, život za dráty, pozemní průzkumná stanoviště, vrtulníky na hranici, SR-71, Mig-25, zpravodajská správa, studená válka, OSH, EZOH, útky, dezerce, ostnatý drát, odposlech, greenway, incidenty, elektronický boj, REB, TDOA, časově hyperbolická metoda

KEYWORDS en:

iron curtain, border, barbed fence, behind the iron curtain, iron border, 2ACR, passive radar, LAPAS, PLSS, ELINT, SIGINT, iron curtain history, lost border, iron curtain road, cold war, bicycle greenway, KRTP, Vera, Tamara, Trash Bin, Trash Can, Ramona, Soft Ball, Borap, PRP-1, Kopac, ECCM, TDOA, reconnaissance, COMMUNICATIONS INTELLIGENCE, COMINT, NO MEN'S LAND, Commie Horde, Mi-24 Hind, White Elephant

KEYWORDS de:

eloka, turm, funk, grenze, Mfs, Schneeberg, Elektronische Kampfführung, Peil, Peilbasis, Elektronische Unterstützungsmaßnahmen, LAPAS, Elektronische Gegenmaßnahmen, Elektronische Schutzmaßnahmen, horchdienst, Hoher Bogen, Grosser Arber, Grosser Kornberg, Grosser Osser, Fernmeldesektor, Fernmeldeskorturm, Grossen Kornberg, Grossenbrode,



PHRASE cz:

Jak bojoval Západ s Východem na frontě elektronické války. Státem podporovaná špionáž území potenciálního protivníka. Život v okolí železné opony. Neprostupná státní hranice, hlídané Pohraniční stráží. Železná opona – stavba, historie, použití. Systém strážení státní hranice. Vojenské síly a prostředky, dislokované v bezprostředním okolí železné opony. Pohraniční stráž. Lehký obrněný pluk. Průzkumné jednotky. Útvary zvláštního určení ZU. Obrněná brigáda. Jednotky REB. Stacionární stanoviště. Hlásky. Signálový průzkum. Technika rádiového a radiotechnického průzkumu. Monitorovací přijímače. Vrtulníky na železné oponě. Průzkumná letadla.

PHRASE en:

Iron curtain project. SIGINT, COMINT, ELINT, RADINT, OSINT, ACINT, EPM, ECCM. MASINT, Redcatchers. Radio Intelligence.

Tento text vznikl přibližně v průběhu 7 let. Jestliže máte pocit, že jsou tam faktické chyby, neváhejte mne kontaktovat – nikdo není neomylný.

Autor nikdy nebyl členem žádné politické strany a jeho práce nemá být oslavou komunistické strany, dřívějšího politického zřízení či železné opony jako takové.

Reálie odpovídají době přibližně od poloviny osmdesátých let do konce železné opony.

Všechny materiály pochází z veřejně dostupných zdrojů a jsou – pokud možno – citovány. V některých případech se mi nepodařilo autora vypátrat, resp. nereagoval na moje žádosti.

Autor

