
NA POMOC VOJENSKOVĚDECKÉ PRÁCI

O MOŽNÉM VYUŽITÍ TELEVIZE PRO POTŘEBY ARMÁDY

Plukovník Josef Ježek

V naší armádě byla v poslední době věnována značná pozornost otázkám všestranného využití soudobé spojovací techniky s cílem zabezpečit nejvýhodnější podmínky velení. Zvláště velmi často se vyskytují názory a požadavky zavést ihned do naší armády televizi. Mnozí příslušníci našeho velitelského sboru přeceňují nynější technické možnosti televize a domnívají se, že televize vyřeší četné obtíže ve velení vojskům. Proto byla u ministerstva národní obrany znovu provedena praktická ukázka vyvinutého vzoru televizní soupravy za účasti širokého kolektivu generálů a důstojníků. Hlavním cílem porady bylo všestranně posoudit možnost použití televize v armádě a dát našim technikům konkrétní směrnice pro její další vývoj. Dříve než rozebereme výsledky oně porady, osvětleme si některé zásadní technické i taktické možnosti televize a její využití zejména v kapitalistických armádách.

Je třeba si uvědomit, že nutnost využití televize jako jednoho z pojitků vyplývá z potřeb velitelů mít nejpřesnější přehled o bojové činnosti vojsk, jejichž situace se při vysoké pohyblivosti vojsk a rozsáhlém používání zbraní hromadného ničení rychle a náhle mění.

Okolím televize používané k vojenským účelům tedy bude dát velitelům různých stupňů možnost sledovat zrakem bojovou činnost vojsk, zabezpečovat vzájemné spojení velitelů a štábů různých stupňů, při čemž kromě hovoru je možno, aby se účastníci současně viděli, a konečně televize umožní předávání bojové dokumentace. Přitom je třeba zdůraznit, že se požadavky na televizi používanou k vojenským účelům v mnohém podstatně odlišují od televize používané v národním hospodářství a v civilním životě.

Vojenská televize musí být kvalitnější a zabezpečovat přesnější obraz i při nevýhodných podmínkách přenosu. Zvláštní důraz je nutno klást na možnost rychlého zřizování a přemísťování televizní soupravy v jakémkoli terénu a na její odolnost jak proti poruchám, tak i proti nepřátelskému rušení. Z uvedených skutečností vyplývá, že pro potřebu armády je třeba vyvíjet zvláštní přístroje, které kladou vysoké požadavky jak na technický výzkum a vývoj, tak i na výrobu.

Před uvedením poznatků o využívání vojenské televize v kapitalistických armádách je nutno zdůraznit, že televize ani v těchto armádách není zavedena do výzbroje armád jako trvalý prostředek. Až dosud se provádějí nejrůznější zkoušky a získávají poznatky o možném jejím využití. Přitom mnohé technické problémy jsou dosud nevyřešeny, i když se v perspektivě s televizí počítá jako s jedním z důležitých pojitků, které je s to zabezpečit velitelům nejvýhodnější podmínky pro plnění jejich složitých a časově velmi nálehavých úkolů.

Tak první praktické využití vojenské televize bylo přezkoušeno americkou armádou na manévrech roku 1954. Televize bylo tehdy používáno k sledování a prověřování činnosti nepřítelů i vlastních vojsk, ke kontrole maskování vlastních jednotek, při provádění násilného přechodu řeky, kdy televizní snímací kamery byly umístěny na obojživelných autech. Zároveň byla prováděna zkouška přenosu bojové dokumentace i zkouška možného využití barevné televize státní rozhlasové společností. Od té doby bylo zejména v armádě USA provedeno mnoho zkoušek, při nichž byly televizní kamery instalovány na letounech, vrtulnících apod.

Z technických možností a ze zkušeností kapitalistických armád i naší armády lze již v nynější době používat vojenskou televizi k plnění nejrůznějších úkolů.

Zatím nejčastěji je jí používáno k pozorování bojiště a k řízení boje. Pomocí televize získává velitel četné cenné zprávy jak o vlastních vojscích, tak i o nepříteli, o terénu, o situaci v prostoru použití zbraní hromadného ničení a může tak na základě svého osobního pozorování lépe zhodnotit situaci a vydat zdůvodněné rozkazy. Přitom však je nutno již předem si uvědomit, že dosavadní televizní technika, i při používání ve spojení

s nejlepší optikou, umožňuje pozorovat jen dílčí poměrně úzké úseky fronty a nedává tak dobrou představu jako přímé pozorování zrakem. Souvislé pozorování celé šířky fronty by si vyžádalo většího počtu kamer a dalších velmi složitých a nákladných zařízení.

Četné a vcelku neúspěšné pokusy byly prováděny dlouhou dobu při využívání televize k dálkovému navádění na cíl. Televizní kamery se připevňují na letecké pumy, letadla a tanky, bezpilotní prostředky vzdušného napadení s cílem po odpálení umožňovat sledování a řízení zbraně na přesně určený cíl. Tento způsob navádění na cíl je méně přesný a je v podstatě překonán modernějšími systémy dálkového navádění na cíl.

Zvláště dobré zkušenosti byly získány při používání vojenské televize k vzdušnému průzkumu a k řízení dělostřeleckých paléb. Televizní kamera umístěná v letounu nebo ve vrtulníku umožňuje veliteli sledovat poměrně veliký prostor bojové činnosti, a proto rychle a správně hodnotit situaci ve větším prostoru, rychle prověřovat a nepřetržitě sledovat důležité cíle. Tato okolnost má zvláštní význam při prověrce cílů před provedením úderů zbraněmi hromadného ničení a k vyhodnocování výsledků těchto úderů.

Pro televizní pozorování bojiště se letouny vybavují zpravidla dvěma snímacími kamerami. Jedna z nich je pevně spojena s letounem a slouží k přenášení obrazu terénu, nad nímž letoun prolétává. Druhá, pohyblivá kamera je ovládána osádkou a zaměřována na důležité objekty nebo zjištěné cíle. Podle dosavadních zkušeností lze takto provádět průzkum při výšce letu 5 až 6 km, při čemž je možno pozorovaný obraz přenášet na vzdálenost až 150 km. Přitom byly prováděny i četné úspěšné pokusy s letounem bez osádky dálkově řízeným rádiem.

Velký důraz kladou vojenští představitelé USA i na zavádění telefonního spojení, kdy každý aparát je vybaven televizní kamerou, takže se současně se zvukem přenáší i obraz telefonujícího. Dokonce počítají s tím, že toto pojitko bude nutno mít mezi všemi velitelskými stupni. Tento náročný požadavek vyžaduje mít mezi všemi velitelskými stupni speciální širokopásmové směrové spojení a složité citlivé aparatury u účastníků. Na druhé straně dovoluje rychle přenášet i grafickou dokumentaci, čímž se velení podstatně zrychluje.

K rychlému přenosu písemné dokumentace se začíná v širší míře využívat rychlé fototelevize. Předávaný text se nejprve ofotografuje na mikrofilm, který po vyvolání je snímán objektivem televizní kamery a přenášen na přijímač. U přijímače je obraz z obrazovky ofotografován a vyvolán. Tento přenos je velmi rychlý a je možno během jedné minuty předat až několik desítek stránek textu nebo dokumentů. Těch však nelze ihned po příjmu využít, neboť je potřeba film nejprve zpracovat.

Rozsáhlé a vcelku úspěšně jsou prováděny pokusy s používáním televize k pozorování pod vodou jak pro potřeby pozemních, zejména ženijních vojsk, tak i vojenského námořnictva.

Dále je televize již široce využíváno při výcviku vojsk k názorné výuce a k ukázce těch jevů, které voják nemůže přímo pozorovat nebo které není možné pro nákladnost nebo z jiných důvodů prakticky předvést. Použitím televize se podstatně zvyšuje názornost a přesvědčivost výuky a umožňuje prý zkrátit výcvikové lhůty až na jednu polovinu.

To jsou některé možné způsoby dosavadního praktického a převážně studijního využívání televize k vojenským účelům.

Z uvedených příkladů vyplývá, že televize je pojitko perspektivní, které si plně zasluhuje, aby mu byla věnována náležitá pozornost.

Před zhodnocením reálných možností využití televize v naší armádě je třeba si uvědomit, že je to úkol velmi složitý, na němž pracuje jen krátkou dobu a omezenými prostředky úzký kolektiv našich techniků, kteří již získali mnoho cenných praktických zkušeností a poznatků. K plnému objasnění možností televize je třeba si osvětlit některé technické principy, z nichž vyplývá, že televize klade na techniku vysoké nároky, a proto má i řadu nedostatků, které dočasně snižují její význam.

Popišme si takovou pozemní televizní trasu, které říkáme televizní řetězec. Je určen k přenosu situací z terénu nebo bojových dokumentů. Skládá se nejméně ze dvou stano-
višť, z tak zvaného snímacího střediska, kde jsou bojové situace kamerami z terénu snímány a vysílány, a z přijímacího střediska, kde jsou obrazy přijímány a reprodukovány na obrazovkách monitorů. Takový jednoduchý řetězec postačí jen tam, kde jde o přenos na krátkou vzdálenost s přímou viditelností obou stanovišť, zpravidla za ideálních podmínek nejvýše do 20 km. Ideální podmínky v bojových situacích většinou nemáme a kromě toho musíme též počítat s přenosem na větší vzdálenosti, aby bylo možno využít televize pro vyšší štáby. Musíme proto do takového řetězce začlenit

ještě mezistanice, tak zvaná reléová střediska. Ve středně zvlněném terénu, tak jak je tomu na našem území, je nutno počítat s průměrnou délkou televizního skoku asi 8 až 10 km. Na vzdálenost asi 40 až 50 km je tedy třeba počítat 3 až 4 skoky, tj. 2 až 3 reléová střediska.

Půjde-li o kratší vzdálenost nebo umožní-li profil terénu delší skoky, zůstane jedna souprava reléového střediska v záloze (na přemísťování nebo jako materiálová záloha). Počet zasazených reléových středisek stoupá také tím, že přijímací střediska musí být umístěna v blízkosti štábu, neboť je možno použít jen omezené délky kabelové přípojky.

Podívejme se nyní na televizní řetězec, jak byl právě v naší armádě předváděn. Upozorňujeme znovu, že je to vlastně funkční vzorek zhotovený hlavně k tomu, aby na základě získaných praktických zkušeností mohly být stanoveny požadavky na vývoj skutečně perspektivní soupravy.

Snímací středisko (viz obr. 1) má tři snímací kamery, z nichž jedna je schopna dálkového ovládání v horizontální i vertikální rovině se zaostřováním objektivu. Jedna z kamer slouží k přenosu dokumentů. Kamery jsou vybaveny citlivými snímacími elektronkami — vidikonky a jsou lehce přenosné. Objektivy jsou výměnné podle potřebné ohniskové vzdálenosti. Kamery jsou kabelem připojeny na řídicí jednotku (napájecí zdroj, zdroj řádkových impulsů a videozesilovač), kde je též pomocný monitor (hledáček), popřípadě ještě telefon k vysílání zvukového doprovodu. Pomocný monitor slouží k zaměření kamery na cíl, ke kontrole snímání obrazu a k příslušnému nastavení parametrů pro kameru podle jakosti obrazu. Dálkově ovládaná kamera je řízena z ovládací křivky i řídicí jednotky (může být umístěna v krytu), nebo při malých vzdálenostech přímo ze snímacího vozu. Ke kamerám jsou vedeny ze snímacího vozu koaxiální kabely pro přenos obrazu, kabely zdrojové (napájecí) a podle potřeby ještě telefonní kabel. Příslušné vzdálenosti jsou patrné z obrázku.

Ve snímacím voze jsou tři kontrolní monitory pro kontrolu snímání obrazů přicházejících od kamer a další jeden monitor pro kontrolu vysílaného obrazu. Operátor ve voze podle situace a potřeb štábu připojuje na vysílání obraz jen jednu z kamer. Je-li dobře obeznámen s terénem, mapou a situací, může dávat slovní doprovod k obrazům centrálně přímo z vozu, jinak může též vysílat příslušný slovní komentář pozorovatel od kamery, aby tak doplnil slovy pozorovaný obraz a dal příjemci úplnou představu o situaci na bojišti. Operátor je zvláštním telefonním kanálem spojen ještě se štábem, aby mohl přijímat příslušné rozkazy a požadavky podle potřeb štábu. Vedle tohoto spojení může být mezi jednotlivými středisky zřízen ještě služební telefonní kanál pro technickou potřebu obsluh.

Ve voze je ještě část televizního vysílače, zapojená na koncový stupeň, který je s parabolickou anténou mimo vůz. Na snímacím středisku je celkem pět vozů. Snímací vůz jsme si již popsali, v jednom voze je směrová stanice, v dalším jsou nosné systémy pro směrové spojení a poblíž střediska jsou zbývající dva pomocné vozy pro obsluhu. Vlastní televizní zařízení v současné době přenáší jen obraz, a to jen jedním směrem, a proto pro přenos zvuku a potřebné telefonní spojení musí být do televizního řetězce začleněny směrové stanice, popřípadě rádiová i linková pojítka. Celé středisko je napájeno z elektrovodné sítě nebo z agregátů 220 V (jak je znázorněno na obrázku).

Vraťme se ještě ke kamerám. Dosavadní kamery jsou schopny snímat obrazy terénu do vzdálenosti 2 až 5 km podle viditelnosti, podle použitého objektivu a podle terénu. K snímání není třeba přímo slunečného počasí, ovšem se zhoršenými světelnými podmínkami podstatně klesá rozlišovací schopnost a zatím nelze snímat obraz za nepříznivých podmínek, jako za mlhy, kouře, prachu, sněžení, hustého deště a tmy.

Jednotlivé objektivy mají následující úhly snímání a šířky záběru terénu:

ohnisková vzdálenost F	35	50	75	180
úhel (stupňů)	20	14	9,5	4
šířka (v metrech) pozorovaného úseku na 1 km	340	240	160	67
šířka (v metrech) pozorovaného úseku na 2 km	680	480	320	135
šířka (v metrech) pozorovaného úseku na 4 km	1360	960	640	270

Z uvedených dat vyplývá, že jednou kamerou můžeme pozorovat jen velmi úzký terénní úsek a v nepříznivějším případě na vzdálenost 1 km asi 340 m. Pro souvislé pozorování fronty bychom tedy potřebovali nejméně tři televizní kamery na 1 km. Tento nedostatek lze částečně zmenšit využíváním dálkově ovládaných kamer s úhlovou po-

hyblivostí, které nám umožňují postupné pozorování terénu.

Z praktických zkoušek lze konstatovat, že přímé pozorování okem dává větší rozlišovací schopnost než televizní obraz snímáný objektivem s malou ohniskovou vzdáleností. Právě tak pozorování kukátkem dává lepší obraz než televizní snímání teleobjektivem. Přímé pozorování má zatím tu přednost, že vidíme barevně a plasticky a tím získáváme větší rozlišovací schopnost proti málo výraznému, plochému obrazu na obrazovce, i když je obraz stabilní a kvalitní. Těžko by tato vlastnost byla podstatně zlepšena zvýšením počtu řádků, snad více použitím prokládaného řádkování. Další předností přímého pozorování je to, že vidíme širší obzor, dobře se ihned orientujeme a jakýkoli pohyb nebo změna v pozorovaném terénu samočinně upoutá naši pozornost.

Reléové středisko. Ze snímacího střediska je obraz vyslán televizním vysílačem v centimetrovém pásmu, poměrně v úzkém směrovém svazku, na reléové středisko. Toto středisko obsahuje celkem čtyři skříňové automobily. V jednom voze je přijímací a vysílací televizní zařízení napojené na příslušné přijímací a vysílací antény umístěné mimo automobil a kontrolní monitory. V dalším voze je směrová reléová stanice a v blízkosti střediska jsou další dva pomocné vozy pro příslušenství.

Přijímací středisko obsahuje celkem pět skříňových automobilů; přijímací televizní vůz s přijímacím zařízením zapojeným na přijímací anténu a kontrolním monitorem, vůz směrové stanice, vůz s nosnými systémy a dva vozy pomocné. Přijímaný obraz je z přijímacího automobilu veden na velitelský monitor do štábu, kam je rovněž zaveden reproduktor pro zvukový doprovod a dorozumivací telefonní kanál.

Současně byla provedena zkouška s přenosem dokumentů po uvedeném televizním řetězci.

Došli jsme k závěru, že k přenosu dokumentů je vhodný jen formát A4. Formáty větších rozměrů nelze dosavadní elektronovou optikou obrazovky rovnoměrně zaostřit, a proto detaily v okrajových polohách nejsou dobře čitelné. Písmo strojem i psané ručně je všeobecně dobře čitelné. Méně čitelné jsou záběry z map, zejména kreslené situace ve světlých barvách (červená, žlutá). Situaci na mapě je možno upřesňovat ukazováním na snímaném originále a slovním doprovodem. Nevýhodou je, že přenos dokumentů je vcelku pomalý, k pořízení záznamu je třeba text z obrazovky opisovat, nebo pořizovat dokument fotografováním, průběh situace z obrazovky diktovat k záznamu do mapy nebo k písemnému záznamu.

Jak je to s utajením přenosu před nepřátelským průzkumem?

Dokud bude televizního řetězce využíváno ve směru od fronty dozadu, není třeba se úzkostlivě obávat, že nepřítel předávané obrazové zprávy zachytí. Vyzařovaný svazek je úzce směrován ve směru vysílání asi v úhlu 5° a v opačném směru jej nelze přijímat. Směřuje-li vysílání na území nepřítele, je možné, že nepřítel předávané zprávy zachytí. Podmínka naprostého utajení přenosu by se dala velmi nesnadno technicky řešit. Spojovací telefonní kanály pracující v obou směrech s využitím směrových stanic jsou vcelku málo chráněny před možným nepřátelským odposlechem.

Nepřátelskému záměrnému rušení televizního vysílání nelze zcela zabránit, jakmile nepřítel zjistí naše pracovní frekvence. K rušení provozu na televizním řetězci lze s výhodou použít zejména letounů nebo vrtulníků.

K podrobnějšímu seznámení s funkčními vzorky, s nimiž byla prováděna ukázka, uvádíme některá takticko-technická data:

Rozměry kamery: 215 × 90 × 145 mm, váha 3,5 kg.

Používané objektivy: F 35, 50, 75, 180.

Dálkové natáčení kamery: horizontálně 170°, vertikálně ±30°.

Váha řídící jednotky: 20 kg.

Váha pomocného monitoru: 15 kg.

Vysílací zařízení obrazu s anténou a stativem: asi 100 kg.

Přijímací zařízení obrazu s anténou a stativem: asi 100 kg.

Frekvence přenosu obrazu: v centimetrovém pásmu.

Šířka přenášeného pásma 20 MHz.

Dosah vysílače obrazu: do 30 km (viditelnost).

Vyzařovaný svazek šířky 5°.

Potřeba personálu, techniky a dopravních prostředků

S — pro současný stav, P — pro perspektivu

	Snímací středisko		Reléové středisko		Přijímací středisko	
	S	P	S	P	S	P
důstojníků	2	2	1	1	1	1
poddůstojníků a mužstva	15	8	11	6	15	6
TV soupr. sním. střed.	1	1				
TV soupr. reléového střed.			1	1		
TV soupr. příj. střed.					1	1
soupr. směrové stanice	1		1		1	
automobilů	5	2	4	2	5	2

	Jeden TV řetězec o 3 reléových střed.		Tři TV řetězce	
	S	P	S	P
důstojníků	6	6	18	18
poddůstojníků a mužstva	63	32	189	96
TV soupr. sním. střed.	1	1	3	3
TV soupr. reléového střed.	3	3	9	9
TV soupr. příj. střed.	1	1	3	3
soupr. směrové stanice	5	—	15	—
automobilů	22	10	66	30

Z těchto tabulek je patrné, že kdyby měla mít armáda například tři televizní řetězce, bylo by třeba organizovat televizní prapor o celkovém počtu s velitelstvím a týlem:

při současném stavu: asi 230 osob a 75 automobilů,

v perspektivě: asi 130 osob a 40 automobilů.

Pro perspektivu je tu počítáno s tím, že televizní zařízení budou zároveň přenášet i zvuk a telefonní kanály. Tím se soupravy podstatně zmenší a vozy klesnou na polovinu.

Z popisu předváděné televizní soupravy u nás vyvinuté a z praktické ukázky v terénu vyplývá, že dosavadní první vzorek naší televize nevyhovuje po mnoha stránkách a je v současném stavu v polních podmínkách prakticky těžko použitelný. To nás však nesmí vést k tomu, že bychom zastavili další vývoj vojenské televize a pro budoucnost s ní již nepočítali. Naopak je třeba si nepokrytě ukázat nedostatky a hlavně vytyčit konkrétní a jasné požadavky tak, aby naši technici měli jasnou perspektivu, kam zaměřit své hlavní úsilí.

Hlavní nevýhodou předváděného vzorku je velká potřeba nejrůznější a nákladné spojovací techniky, automobilů a na místě ne posledním i vysoké počty obsluhujícího personálu, jak to vyplývá z uvedených tabulek. Přitom je potřeba zdůraznit, že k obsluze televizního řetězce by bylo potřeba mít vysoce vyspělý personál s dlouhodobým výcvikem, a to zejména vojenské osoby z povolání, neboť výcvik během základní služby by pravděpodobně nedostačoval aspoň pro klíčové funkce. Dále nynější systém je velmi těžký, málo pohyblivý a doba rozvinutí řetězce je příliš dlouhá.

Tato malá pohyblivost celého systému zabraňuje, aby ho mohlo být použito v pohybových fázích boje. Dále jednotlivá střediska (zejména snímací) jsou závislá na poměrně těžkých a hlučných benzinoelektrických agregátech, čímž jenom vzrůstá možnost prozrazení a zničení celého stanoviště nepřítelem. Rovněž nedořešení otázky televizního pozorování za nepříznivých povětrnostních podmínek a v noci velmi snižuje možnost praktického využití pro potřebu vojsk a štábů v poli.

Proto podle názoru komise bude účelné pokračovat ve vývoji a praktickém přezkoušování televize u vojsk, získávat další poznatky, kvalitativně zlepšit dosavadní vzor a vytvořit tak podmínky pro její perspektivní zavedení do výbavy vojsk k plnění nejrůznějších úkolů. Nutno zdůraznit, že televize svými možnostmi podstatně zkvalitní spojení a velení a pomůže vyřešit řadu dosud složitých problémů, jako pozorování bojiště, rychlé vydávání rozkazů, výměnu informací apod. Je třeba počítat s tím, že bude v budoucnu zařazena jako součást automatického systému velení v poli s radiolokátory a elektronickými počítačemi stroji; o tom konečně svědčí četné pokusy a poznatky z různých armád.

Jak se tedy zaměřit ve vývoji naší vojenské televize? Je třeba vyřešit řadu otázek, které jsou nyní překážkou pro široké používání televize. Tak především bude třeba podstatně zmenšit rozměry a váhu televizní soupravy. Snímací soupravy musí být pohyblivé v jakémkoli terénu a mít přenosné elektrické zdroje. Kamery musí být velmi lehké, snadno ovladatelné a musí být bezdrátově spojeny se snímacím střediskem. Přitom musí být plně využíváno infraoptiky a zabezpečeno tak snímání obrazu i za špatné viditelnosti a v noci. Obraz, zvuk i spojovací kanály musí být přenášeny společnou přenosovou cestou jedním zařízením. Provozní spolehlivost musí být podstatně zvýšena. Možné schéma perspektivního televizního řetězce je na obr. 2.

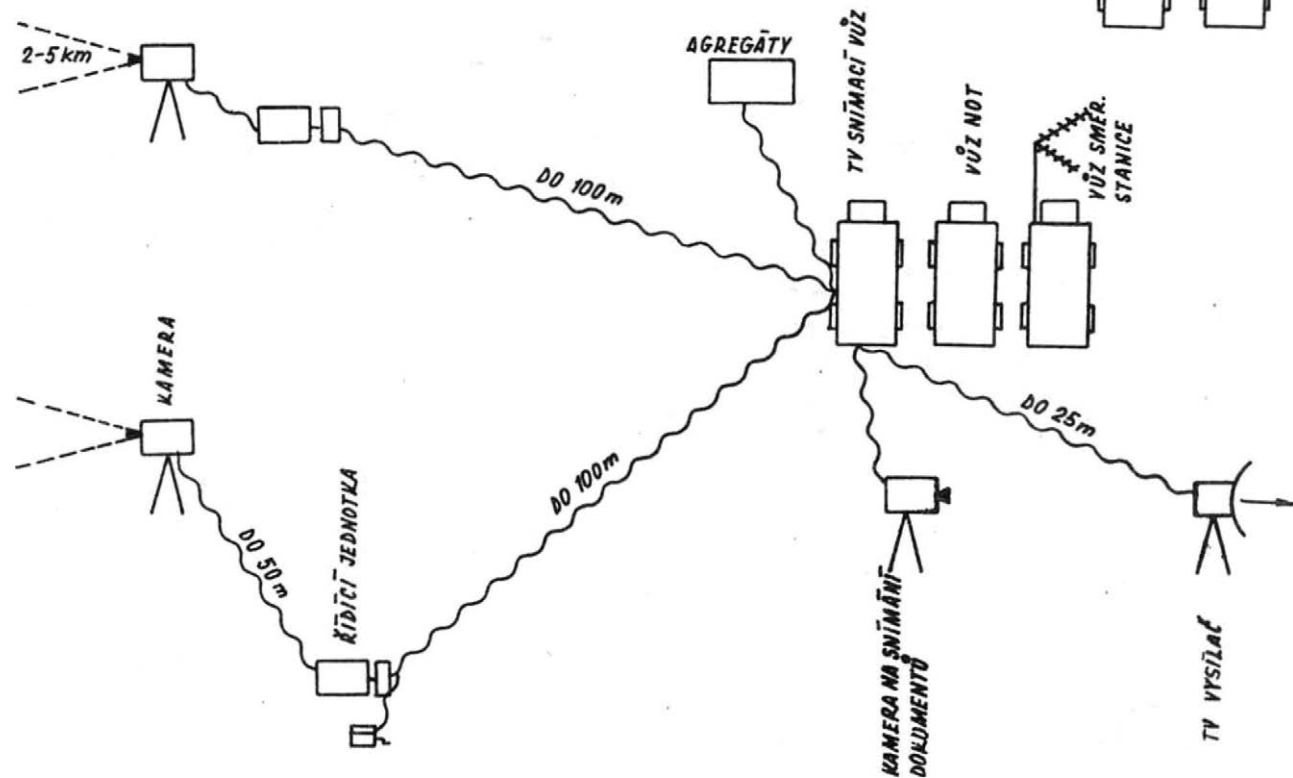
Domníváme se, že osvětlením dosavadních možností naší vojenské televize a ukázáním její možné perspektivy jsme sjednotili hledisko našich velitelů a štábů, kteří s televizí pro své potřeby na přechodnou dobu nemohou v širším měřítku počítat. Soudobé požadavky velitelů a štábů na televizi jsou technicky obtížně realizovatelné, neboť jak bylo v článku naznačeno, vývoj vojenské televize vyžaduje komplexní řešení celé řady složitých problémů. Pro budoucnost jsou však vytvářeny podmínky pro její úspěšný vývoj v soulase s potřebami armády.

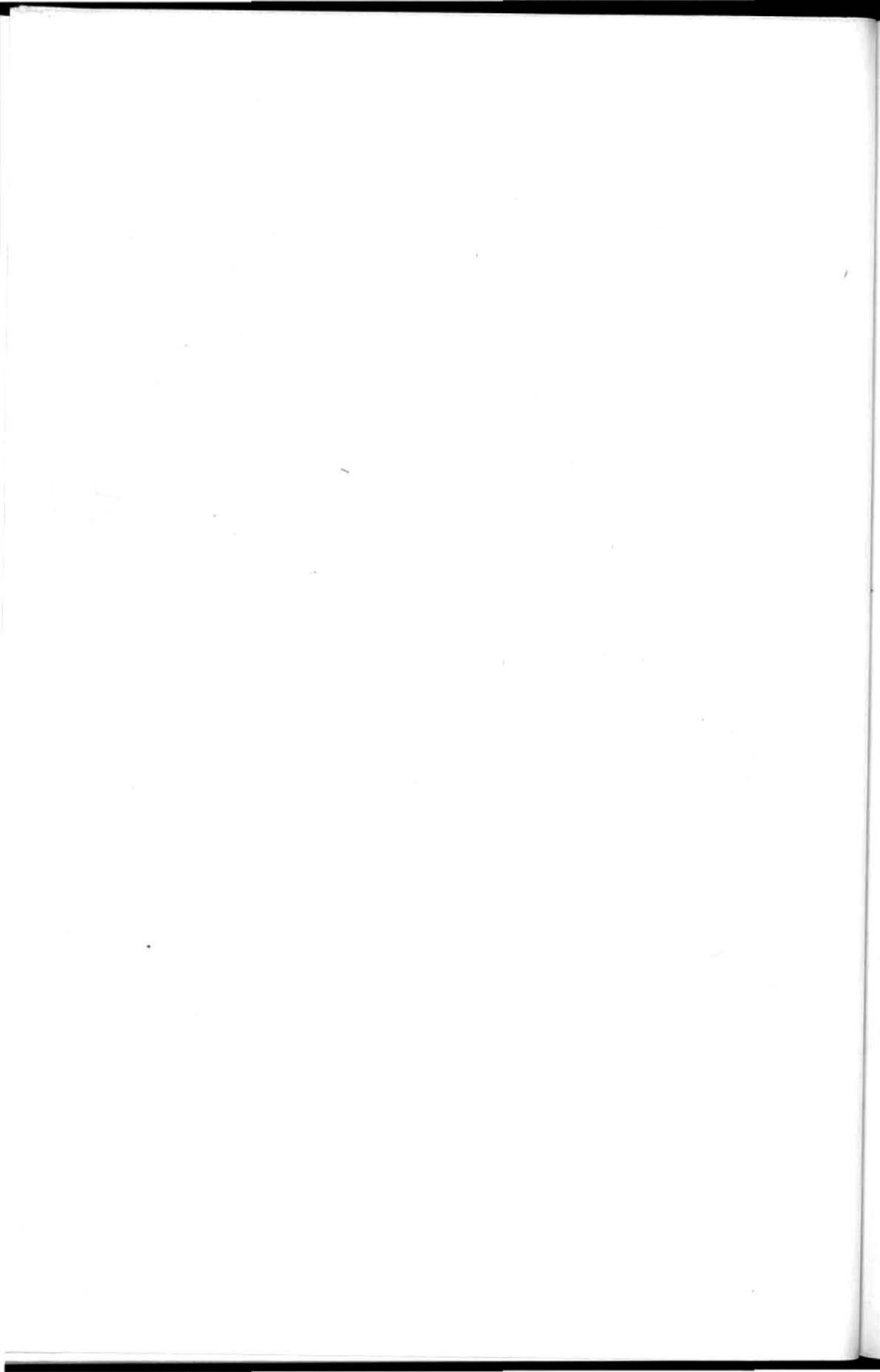
SNÍMACÍ STŘEDISKO

SCHÉMA

POMOCNÉ VOZY

PŘÍLOHA 1





PERSPEKTIVNÍ TELEVISNÍ ŘETĚZEC

PŘÍLOHA 2

