

356.33(437.1/.2):615:621.391

NÁVRH RÁMCE PRO VYUŽITÍ TELEMEDICÍNY PRO POTŘEBY ZS AČR

Mjr. Ing. Karel ANTOŠ, ¹MUDr. Zdeněk KLÉZL, CSc., Ing. Bruno JEŽEK, plk. doc. MUDr. Svatopluk BÝMA, CSc.,
mjr. doc. MUDr. Roman PRYMULA, CSc.
Vojenská lékařská akademie J. E. Purkyně, Hradec Králové
¹Ústřední vojenská nemocnice, Praha

Úvod

Nové priority, které vyplývají ze vstupu AČR do NATO vyžadují, aby její vybrané zdravotnické jednotky byly schopny dlouhodobě a samostatně působit v zahraničí. Vedle materiálně-technického zabezpečení provozu zdravotnické jednotky mimo území ČR je v současné době stále aktuálnější

snadná komunikace a možnosti konzultace se specializovanými klinickými pracovišti.

Obvyklé personální obsazení praporního obvažiště nebo polní nemocnice nezabezpečuje na místě všechny potřebné specialisty. Tento stav vychází z platného léčebně odsunového systému. Nasazení zdravotnických prostředků AČR ve prospěch mezinárodních organizací musí akceptovat novou doktrí-

nu, kdy nelze připustit snížení kvality poskytované péče pod úroveň péče v domácí zemi. Jedním z prostředků dosažení tohoto cíle je telemedicína.

Trend růstu významu telemedicíny potvrzují také naše poslední kontakty s vojenskými zdravotnickými zařízeními zemí USA, Velké Británie, Nizozemí a Belgie, během nichž jsme zjistili prokazatelné přínosy telemedicíny pro zdravotnickou oblast.

Konkrétní využití spatřují předkladatelé tohoto návrhu v možnosti konzultace nálezů v oblasti traumatologie pohybového aparátu (70 % poranění), oftalmologie, dermatologie, interního lékařství, popálenin, hygieny a epidemiologie, toxikologie, radiologie, gynekologie a dětského lékařství.

V první fázi by polní zdravotnické zařízení pra-

cující v zahraničí mělo být vybaveno obdobným způsobem, jaký v praxi odzkoušela britská zdravotnická služba. Digitální kamerou jsou snímány obrazy RTG snímků, EKG křivek, laboratorních nálezů, klinických obrazů, např. rozsahu a hloubky popálenin. Technické prostředky umožňují rychlou, kvalitní a dostupnou komunikaci zahraniční mise s centrem, v našem případě s VLA JEP Hradec Králové (spolu s vybranými pracovišti Fakultní nemocnice v Hradci Králové) a ÚVN Praha.

Ve druhé fázi by měla být nasazena technika umožňující diskusi s dynamickým přenosem dat mezi různými experty a uživatelem při řešení klinického problému. Využití telekonferencí musí být prodiskutováno se zřetelem na náklady a očekávané přínosy.

Tabulka 1a

Konzultace prováděné VLA JEP Hradec Králové a vybranými klinikami Fakultní nemocnice Hradec Králové

Ústav radiologie a imunologie (ÚRI) Katedra válečného vnitřního lékařství (KVVL)	ke konzultaci o zacházení s ozářenými a/nebo kontaminovanými osobami, o závažnosti radiační události a urgentních i následných opatřeních dle norem NATO
Katedra toxikologie (KTOX)	konzultace v oblasti první pomoci při intoxikacích obecně a otázky dekontaminace osob a terénu po zamoření vojenskými i nevojenskými toxickými látkami
Katedra epidemiologie (KE) Katedra vojenské hygieny (KVH)	komplexní činnost lékaře (hygienika - epidemiologa) v ohnisku nákazy při vzniku epidemiologického výskytu střevních, respiračních i jiných nákaz; při výskytu sporadických nákaz neznámé etiologie, příp. neobvyklého průběhu zavlečených infekcí;
Katedra válečné chirurgie (KVCH)	- poskytovat konzultační služby lékařům pracujícím „na místě“ ve všech fázích péče o popálené; - poskytovat konzultační služby lékařům v rámci obecné chirurgie a traumatologie
Ústav informací (ÚI)	poskytovat obecné, medicínské a jiné informační zabezpečení
Dětská klinika Fakultní nemocnice HK	poskytovat konzultace v oblasti péče o akutní a chronické nemocné od novorozenců po adolescenty

Tabulka 1b

Konzultace prováděné ÚVN Praha

Chirurgie	- chirurgie břišní a hrudní - maxifaciální chirurgie: traumatologické afekce obličejového skeletu, plastická chirurgie
Ortopedie a traumatologie	traumatologie pohybového aparátu, pánve, páteře
Interna	oblast kardiologie, gastroenterologie, nefrologie
Urologie	
Gynekologie	
Neurologie	
Neurochirurgie	
Infekční oddělení	
Dermatologie	kožní afekce, dermatovenerologie
Oftalmologie	
Otorinolaryngologie	
Anesteziologie a resuscitace	
Intenzivní péče	
Radiologie	konzultace RTG nálezů
Psychiatrie	

Konzultací s příslušnými specialisty ve výše uvedených centrech bude garantována vysoce kvalitní péče, v případech potřeby evakuace poraněného či poraněných bude možné lépe určit nutnost, způsob a naléhavost odsunu. V některých případech lze očekávat úsporu prostředků za evakuaci zraněných. Oblasti konzultací pro telemedicinské využití jsou uvedeny v tab. 1a, 1b. Údaje byly získány na základě průzkumu na vybraných pracovištích Vojenské lékařské akademie v Hradci Králové a Ústřední vojenské nemocnice v Praze.

Pracoviště snímání a vyhodnocování dat

Na základě zahraničních zkušeností bude pracoviště vybaveno základní výpočetní technikou. Jako vstupní zařízení (skener), bude použita digitální kamera připojená k běžnému počítači. K počítači bude připojena tiskárna pro případnou fyzickou archivaci snímků a komunikační rozhraní pro přenos dat. Obecná archivace dat bude variantně řešena soudobými dostupnými prostředky.

Předpokládaná použitá technická zařízení:

- Digitální kamera s rozlišovací schopností nejméně 1280x1024 se stativem
- PC pracovní stanice nebo notebook (64 MB RAM, 4 GB HDD, monitor 17")
- Barevná tiskárna
- Komunikační rozhraní podle zvoleného typu připojení

Předpokládaný použitý software:

- Grafický software dodávaný ke grafickým komponentám navrženého systému.
- Software pro telemedicínu - například program WinRad, který je používán v projektu partnerství mezi zeměmi střední a východní Evropy a americkými medicínskými centry, vedený organizací *American International Health Alliance* (AIHA), jehož se autoři zprávy účastní.
- Běžný kancelářský software.

Přenos dat

Velkou pozornost je nutno věnovat otázce přenosu dat. Příjem dat na území České republiky by měl být zajištěn bez problémů, neboť obě instituce (ÚVN Praha i VLA JEP Hradec Králové), na které bude komunikace směřována mají kvalitní komunikační zázemí. Potíže technicko-organizačního charakteru jsou na straně pracoviště umístěného v zahraničí. Pro první přiblížení je třeba určit následující priority pro spojení:

1. Spolehlivost spojení

Požadavek spolehlivosti je faktor nejvíce ovlivňující náklady na spojení. V případě, že bychom oče-

kávali pouze běžnou komunikaci a nepředpokládali vysokou naléhavost přenášených informací, lze systém vybudovat poměrně nenáročně na základě dostupných prostředků v dané oblasti. Nabízí se především varianta připojení k pevné telekomunikační síti. Sotva však můžeme předpokládat, že stacionární linky v krizových oblastech budou kvalitní a spolehlivé. Naopak, v případě vysokých nároků na spolehlivost a nezávislost na místní infrastruktuře připadají v úvahu podstatně nákladnější varianty pomocí satelitních prostředků.

2. Kapacita spojení

Druhým nejvýznamnějším faktorem z pohledu nákladů na systém je požadavek na objem přenesených dat za určité období. V závislosti na úkolech systému je třeba zvolit variantu, která požadavky pokryje a bude umožňovat reakci na případné zvyšování nároků na přenos dat, tedy umožnit plynulé rozšiřování provozu.

3. Předpokládaná geografická oblast použití systému

Tento faktor ovlivňuje očekávanou spolehlivost a dostupnost stacionárních pozemních sítí. Kromě toho, že se znalostí předpokládané oblasti použití systému můžeme lépe odhadovat stav stacionárních sítí v zájmových oblastech, můžeme také lépe definovat požadavky na satelitní spojení. Ze vzdálenosti, na které plánujeme spojení vyplývá např. frekvenční pásmo pro satelitní komunikaci a parametry vysílacího a přijímacího zařízení včetně velikosti antény.

4. Možnost zvyšování kapacity přenosu dat v horizontu 2 až 3 let

Využitelnost všech zařízení, o kterých uvažujeme pro využití v projektu, je nejméně 5 let. V oblasti technologie se jedná o poměrně dlouhé období, ve kterém dochází k výrazným kvalitativním změnám. Lze očekávat, že v horizontu 2-3 let budou k dispozici vhodné aplikace pro telemedicínu a telekonference obecně. Přenosová technologie by měla umožňovat reakci na tyto možnosti a využívat je ve prospěch nasazených jednotek.

V současné době lze realizovat přenos dat 5 způsoby, které se od sebe liší náklady, spolehlivostí a mírou nezávislosti na lokální situaci. V následující části jsou krátce představeny jednotlivé varianty a vyzvednuty jejich nejvýznamnější charakteristické rysy.

1. Připojení pracoviště na stacionární telefonní síť v dané zemi

V případě připojení do místní sítě se zdánlivě jedná o nejjednodušší problém. Vezmeme-li však v

úvahu, že mise jsou umísťovány na území států s poškozenou infrastrukturou, je zřejmé, že telekomunikační služby nemusí být na požadované úrovni z hlediska kapacity a spolehlivosti. Případná realizace tohoto druhu spojení by byla ekonomicky nejvýhodnější variantou v případě dosažitelnosti přípojného bodu v místě působení jednotky. Kapacita spojení bude omezena na 32 kb/s. V případě existence linek ISDN můžeme očekávat podstatně vyšší kapacitu spojení.

II. Připojení pracoviště pomocí systému GSM

Kladem připojení pomocí systému GSM, pokud je v daném teritoriu provozován, je jeho mobilita a zřejmě i větší spolehlivost ve srovnání se stacionární telefonní sítí. V současné době je však omezena jeho přenosová kapacita na 9,6 kb/s, což je dolní hranice pro přenos obrazových dat.

III. Připojení pracoviště pomocí satelitního telefonu - síť Inmarsat B

Satelitní telefony v současnosti získaly na mobilitě a jsou vedle hlasu schopny přenášet také data. Běžná přenosová rychlost je 9,6 kb/s, avšak existují systémy, které jsou schopny pracovat rychlostí i 64 kb/s. Satelitní telefony této kategorie jsou v cenové relaci přesahující milion korun. Jejich přínosem je mobilita a spolehlivost. Relativní nevýhodou je fakt, že při přenosu velkého množství dat přestávají být ekonomicky výhodné. Cena za jednu minutu spojení při režimu 64 kb/s je 15 dolarů (informace je z roku 1998).

IV. Připojení pracoviště pomocí stávajícího satelitního spojení v rámci velitelství logistiky

V současné době AČR provozuje satelitní datovou síť pro podporu misí umístěných v zahraničí. Mezi nejvýznamnější uživatele této sítě patří mírové síly, logistika a mise při NATO. Vzhledem k tomu, že telemedicina je spojena s přenosem rozsáhlejších datových souborů, bude třeba postupně provést několik organizačně-technických zásahů do této sítě:

- optimalizovat kapacitu sítě (nahradit redundantní satelitní přenos mezi satelitním centrem a CADS pozemním spojením);
- vyhodnotit zvýšení kapacity sítě o 64 kbit/s;
- nastavit priority přenosu se zřetelem na významnost zdravotnické služby.

Vzhledem k tomu, že se v současné době uvažuje o konzultačních centrech již připojených do CADS, nenachází tato varianta příliš mnoho technických překážek.

V. Připojení pracoviště pomocí privátního satelitního spojení

Pro úplnost uvádíme stručnou charakteristiku privátně realizovaného satelitního spojení. Jedná se o spolehlivější a univerzálnější typ připojení. Podle uzavřeného kontraktu je možno geograficky pokrýt celou Evropu a severní Afriku. Kapacita spojení je nasmlouvána na určité období a může se měnit podle potřeb zadavatele od 32 kb/s do 2 Mb/s. Systém tak umožňuje nejen přenášet data, ale realizovat i telekonference a v budoucnosti participovat na dalším rozvoji telemedicíny. Jednotka může pro své potřeby používat spojení 24 hodin denně. Cena zařízení pro vytvoření trasy je přibližně 1,5 milionu korun. Za pronájem přenosového segmentu na satelitu je třeba zaplatit přibližně 350 000 korun za rok. Kromě zakoupení je možno tento systém zapůjčit. Cena za měsíc provozu systému, včetně segmentu na družici, je přibližně 250 000 korun (informace z roku 1998).

Výběr nejvhodnější varianty je klasickým příkladem vícekritériové analýzy. Rozhodovatel musí být schopen definovat své preference tak, aby správnou dobu byl k dispozici systém splňující jeho požadavky. V současné době nejsou ještě přesně známy priority uživatelů, a proto pro provozní ověření navrhuji autoři použít nejméně nákladnou variantu pro spojení, což v současné době představuje využití stávajícího satelitního spojení v rámci velitelství logistiky.

Závěr

Jak vyplývá ze zkušeností zdravotnických služeb armád NATO je výhodné pro zkvalitnění poskytované zdravotní péče v rámci zahraničních misí použití telemedicíny. Navrhujeme vyzkoušet tento nový prvek zdravotnického zabezpečení u současných zdravotních zařízení AČR umístěných v zahraničí. Spojení je možné realizovat s využitím posílené stávající satelitní sítě a CADS. Zahraniční pracoviště budou mít možnost konzultovat s odborníky na VLA JEP Hradec Králové (resp. FN v Hradci Králové) a ÚVN Praha. Velitelé institucí odpovídajících za konzultace připraví po dohodě organizační systém, který zajistí včasnost, stálost a spolehlivost konzultací v určených oborech. Materiál a technické prostředky pro připojení do CADS si zajistí konzultační pracoviště samostatně.

Klíčová slova: Telemedicina; Zdravotnické zabezpečení.

Do redakce došlo 24. 9. 1999