

PRO SLUŽEBNÍ POTŘEBU

**Sekce vojenského zdravotnictví
Ministerstva obrany**

Vítězné náměstí 5, Praha 6 – Dejvice, PSČ 160 01, datová schránka hjyaavk

Čj. MO 136408/2023-1457

Schvaluji.
brigádní generál MUDr. Zoltán Bubeník
ředitel
podepsáno elektronicky

Praha 21. února 2023

**KONCEPCE ZÁSOBOVÁNÍ KRVÍ V RÁMCI SYSTÉMU
ZDRAVOTNICKÉHO ZABEZPEČENÍ VOJSK**



PRAHA 2023

PRO SLUŽEBNÍ POTŘEBU

PRO SLUŽEBNÍ POTŘEBU

I. Úvod – zdravotnické zabezpečení vojsk

V souladu se spojeneckou zdravotnickou doktrínou¹ představuje zdravotnické zabezpečení vojsk v operaci souhrn opatření, která zabezpečí ošetření, odsun a léčbu raněných, hygienicko-protiepidemické zabezpečení a systému ochrany před bojovými biologickými prostředky vojsk v potřebném časovém rozmezí a struktuře, jeho součástí je i veterinární služba. Rozhodující zásadou je přiblížit lékařskou pomoc co nejbližše operujícím jednotkám a zajistit poskytnutí maximálního rozsahu zdravotnické péče bez časových prodlev.

Tyto úkoly plní vojenská zdravotnická služba (VZdrSl), jako samostatný druh vojska, prostřednictvím léčebně-odsunového systému. V operaci je organizace zdravotnického zabezpečení vojsk založena na polních zdravotnických zařízeních první až třetí úrovně, Role 1-3, v teritoriu jsou vrcholným zařízením vojenské nemocnice Role 4. Výhledově, v souladu s Koncepcí výstavby Armády České republiky do roku 2030, je úkolem vojenského zdravotnictví zabezpečit zdravotnickou podporu AČR při plnění úkolů v operacích, včetně zajištění podpory spojeneckých vojsk na území ČR, prostřednictvím zdravotnických praporů, se schopností modulárního vyčlenění zdravotnických prvků.

Hlavní doktrinární úlohou VZdrSl je tedy podpora zachování živé síly, tj. zachování života a minimalizace zdravotnických ztrát (fyzického a psychického postižení vojenského personálu). Kvalita a schopnosti systému zdravotnického zabezpečení vojsk má výrazný vliv na morálku a bojeschopnost. Podmínkou je dostatečná a kvalitní úroveň urgentní zdravotní péče v prostoru operace s cílem zajištění nepřetržité péče (Continuity of Care) na úrovni co nejbližší standardům běžným v mírových podmínkách (Evidence Based Medicine).

Pro zdravotnické zabezpečení vojsk v operacích je zvláštní důraz kladen na přednemocniční péči. Do praxe je potřeba zavést moderní strategie a principy neodkladných léčebných postupů, jako jsou Remote Damage Control Resuscitation (dále RDCR) s důrazem na maximální zkrácení času poskytnutí odborné péče od momentu vzniku poranění a dále použití prostředků hemostatické resuscitace s prokázaným pozitivním vlivem na přežití.^{1,2} Jedná se mj. o včasnou aplikaci antifibrinolytik (kyselina tranexamová) a transfuzních přípravků s obsahem koagulačních faktorů (plná krev, plazma / sušená plazma) nebo krevních derivátů – koncentrátů koagulačních faktorů (fibrinogen, protrombinový komplex). Pro koncept hemostatické resuscitace se používá termín **Blood Far Forward**, jehož vysoce speciálním postupem je odběr a použití čerstvé plné krve - **Walking Blood Bank (WBB)**.^{3,4}

II. Zásobování vojsk krví a transfuzními přípravky v rámci léčebně odsunového systému.

Zásobování vojsk krví a transfuzními přípravky (TP) zabezpečuje systém zdravotnického zásobování, který musí zajistit udržitelnost systému zdravotnického zabezpečení po celou dobu operace a za všech operačních podmínek. Jedná se o speciální logistickou schopnost, protože

¹ Jenkins D.H. et al., THOR Position Paper on Remote Damage Control Resuscitation: Definitions, Current Practice and Knowledge Gaps, SHOCK, 2014; 41, Suppl.1: 3-12

² Shackelford SA, Del Junco DJ, Powell-Dunford N, et al: Association of prehospital blood product transfusion during medical evacuation of combat casualties in Afghanistan with acute and 30-day survival. JAMA 2017; 318(16): 1581-91.

³ Spinella PC et al. Warm Fresh Whole Blood Is Independently Associated With Improved Survival for Patients With Combat-Related Traumatic Injuries. J Trauma 2009 Apr; 66 (4 suppl): S69-76.

⁴ Odborný pokyn hlavního odborníka VZdrSl pro hematologii a transfuzní službu a hlavního odborníka VZdrSl pro anesteziologii a intenzivní medicínu a pro urgentní medicínu o postupech pro odběry a aplikaci plné krve při operačním nasazení na zdravotnické etapě (Walking Blood Bank), č.j.MO 955667/2022-1457, 22. března 2022

PRO SLUŽEBNÍ POTŘEBU

zdravotnický materiál má specifika, která musí být zohledněna. Jedná se zejména o nutnost zachování teplotního řetězce a doby použitelnosti. Dále musí být zdravotnický materiál řádně označený a odděleně skladovaný, je chráněn podle Ženevských úmluv. Nakládání se sledovanými léky a určitými zdravotnickými látkami podléhá přísnému režimu vycházejícímu z národní legislativy, stejně tak krev a TP. Současně musí být zabezpečena a průběžně doplňována odpovídající individuální zdravotnická výbava jednotlivce, stejně jako materiální vybavení jednotlivých zdravotnických rolí.

Nejčastější příčinou úmrtí u válečných poranění je masivní krvácení s následným hemoragickým šokem. Na zvýšení schopností systému zdravotnického zabezpečení vojsk v bojových operacích mají proto jednoznačný vliv moderní postupy tzv. hemostatické resuscitace za bojové situace nebo v předsunutých zdravotnických etapách s pozitivním dopadem na přežití zraněných. Klíčovou roli hraje včasná aplikace postupů RDCR, jejichž nedílnou součástí je včasná, agresivní, dostatečná a komplexní transfuzní léčba, která zvyšuje šanci na přežití až 20×. S tím je spojená potřeba dostupnosti transfuzních přípravků a dalších **prostředků hemostatické resuscitace**, která je daná charakterem operace, místem poskytování zdravotní péče a zdravotnickou etapou, ve které je péče poskytována nebo odkud je prováděno zdravotnické zásobování.

Role 3/Role 2E

V zařízeních typu Role 3 nebo Role 2E se poskytuje specializovaná zdravotní péče zaměřená na záchranu života a končetin a tomu odpovídající chirurgická a intenzivistická péče. Pro tyto účely je nutné mít zajištěnou dostatečnou zásobu transfuzních přípravků v celém spektru a dalších prostředků pro hemostatickou resuscitaci. Množství přípravků je závislé na operačním úkolu a současně tomu, zda z této etapy jsou zásobovány etapy nižších stupňů nebo mobilní prvky, poskytující přednemocniční péči.

Polní nemocnice typu Role 3 má vždy k dispozici odborné kontejnerové prvky pro skladování a distribuci krve a transfuzních přípravků, tj. BHL-PN a PTP. Polní nemocnice Role 2E bude mít PTP k dispozici v závislosti na stanoveném operačním úkolu.

1. **BHL-PN (Biochemicko-hematologická laboratoř polní nemocnice)** je zdravotnický modul v kontejneru ISO-1C a má možnost skladovat max. 50 T.U. nativních erytrocytů a 50 T.U. zmražené plazmy a schopnost provádění předtransfuzních laboratorních vyšetření. Jeho další schopností a hlavním úkolem je provádění laboratorních biochemických a hematologických vyšetření. Vzhledem k omezené skladovací kapacitě je nezbytné mít zajištěný bezproblémový systém zdravotnického zásobování, garantující dostatečné zásobování transfuzními přípravky v potřebném množství a v potřebných intervalech.
2. **PTP (Polní transfuzní pracoviště)** je zdravotnický modul v rozkládacím kontejneru ISO-1C, sloužící k výrobě, uložení, skladování transfuzních přípravků a rekonstituci kryokonzervovaných přípravků. Metodicky a organizačně je společně s BHL-PN součástí laboratorního komplementu polní nemocnice. PTP skladuje širší spektrum TP (nativní erytrocyty, čerstvě zmraženou plazmu, kryokonzervované erytrocyty a kryokonzervované trombocyty) v kapacitě několika set T. U., jejichž aktuální množství a skladba se odvíjí od daného operačního úkolu a schopností zdravotnické logistiky zásoby průběžně doplňovat, zejména nativních erytrocytů, které mají krátkou dobu použitelnosti. Pro případ masivní potřeby, výpadku či nemožnosti pravidelného zásobování jsou k dispozici kryokonzervované erytrocyty, případně lze aktivovat postupy WBB, pro které má PTP

PRO SLUŽEBNÍ POTŘEBU

PRO SLUŽEBNÍ POTŘEBU

příslušné technické vybavení. Kapacita PTP je 150 T.U. plné krve a 250 T.U. kryokonzervovaných přípravků (erytrocytů, trombocytů, plazmy). Funkčně je PTP propojeno s modulem BHL-PN, která kromě provádění základních biochemických a hematologických vyšetření, včetně sérologických vyšetření, plní funkci expedičního krevního skladu a laboratoře krevního skladu. Tj. provádí vyšetření krevních skupin a protilátek u pacientů, skladování pohotovostní zásoby TP, provádění testů kompatibility a výdej TP. Kombinace modulů PTP a BHL-PN představuje v současnosti nejkomplexnější a nejrobustnější systém řešení zabezpečení transfuzními přípravky v poli s celkovou kapacitou až 600 T.U. TP.

Role 2B

V zařízeních typu Role 2B se poskytuje péče zaměřená na záchranu života a končetin postupy (Damage Control Surgery), stabilizační chirurgie s odsunem na vyšší etapu. Pro tyto účely musí být k dispozici zásoba transfuzních přípravků v počtu dle předpokládaných zdravotnických ztrát s tím, že 20 % zraněných vyžaduje transfuzní léčbu v ekvivalentu 10 T.U. plné krve / pacienta. Při ošetření 10 válečných polytraumat denně je nutné kalkulovat se spotřebou až 100 T.U. erytrocytů /den, 100 T.U. plazmy (zmražené nebo sušené) / den a 20 T.U. trombocytů / den. Etapa musí být zásobena i dalšími prostředky hemostatické resuscitace, jako je kyselina tranexamová (TXA), fibrinogen, koncentráty koagulační faktorů. K dispozici jsou odběrové soupravy a schopnosti pro provádění postupů WBB.

Uvedenému počtu transfuzních přípravků musí odpovídat technologická skladovací kapacita v podobě chladících a mrazících skříní (boxů) a dalších úložných prostor.

Zásobování transfuzními přípravky zajišťuje vyšší etapa a schopnost doplňovat zásoby musí být v průběhu 48 až 72 hodin.

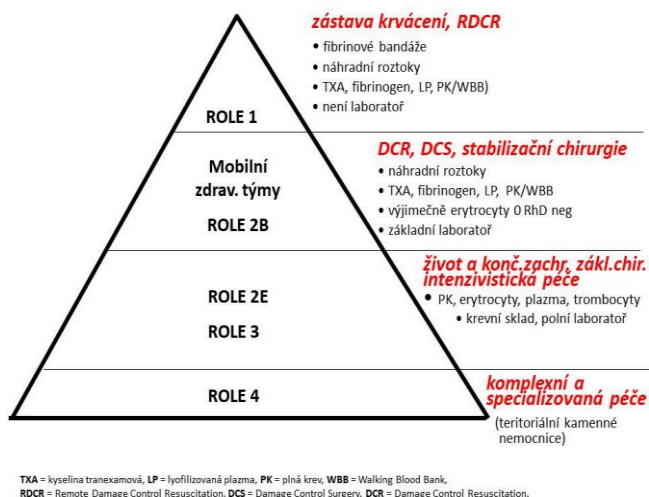
Role 1

Na praporním obvodu se poskytuje život zachraňující péče (Damage Control Resuscitation – DCR) s využitím postupů RDCR a prostředků hemostatické resuscitace. Kromě sušené plazmy tato etapa zpravidla nedisponuje jinými transfuzními přípravky, personál je proškolen v provádění postupů WBB a etapa je vybavena soupravami pro WBB dle předpokládaných ztrát v operaci.

Mobilní zdravotnické týmy

Tyto mobilní jednotky, provádí život zachraňující výkony s využitím postupů RDCR / DCR (DCS) a prostředků hemostatické resuscitace a znalostí postupů WBB v rozsahu a schopnostech ROLE 1-2.

PRO SLUŽEBNÍ POTŘEBU



Obrázek 1. Schéma typu a úrovně poskytované zdravotnické péče v jednotlivých úrovních zdravotnického zabezpečení vojska a dostupnost prostředků hemostatické resuscitace

Speciální mobilní prostředky

Pro udržitelnost nasazených zdravotnických jednotek na území ČR, při nedostatečném plnění dodávek krve z civilních zařízení transfuzní služby nebo při jejich úplném vyřazení, nutné mít k dispozici možnosti získání krve odběry dárců krve v terénu mimo zdravotnické zařízení. Současně je nutné mít k dispozici dostatečně kapacitní transportní prostředek s dostatečnou průchodností terénem na dopravu transfuzních přípravků. Prostředky musí být nasaditelné i v rámci zahraničních operací.

ATOS – automobil transfuzní odběrové služby

Jedná se o mobilní zdravotnický prostředek určený k provádění odběrů dárců krve mimo zdravotnická zařízení. Souprava ATOS umožňuje přepravu odběrového týmu v počtu až devíti osob, včetně speciální výbavy a příslušenství, vlastní odběry krve je možno provádět až od šesti dárců současně.

VZdrSl je vybavena jednou soupravou ATOS pro potřeby ÚVN-VoFN Praha a jednou soupravou pro každý zdravotnický prapor.

CHPK – chladicí přepravník krve

CHPK je mobilní zdravotnický prostředek, který je primárně určen pro přepravu krve a termolabilního materiálu na větší vzdálenosti a s delší dobou prevozu v polních podmínkách i v míru, a to v návaznosti na stacionární transfuzní stanice nebo mezi jednotlivými zdravotnickými etapami. Kapacita CHPK je 400 až 600 T.U. TP. a je zajištěna sadou monitorovaných aktivních a pasivních chladících a mrazících boxů.

VZdrSl disponuje jedním CHPK ke každé polní nemocnici Role 2E a výše.

PRO SLUŽEBNÍ POTŘEBU

Plánování, odhad zdravotnických ztrát a spotřeby krve

1. Bojové nasazení brigádního úkolového uskupení

Základním aliančním dokumentem je STANAG 2542, resp. AJMedP-1 Allied Joint Medical Planning Doctrine.⁵ Pro brigádní úkolové uskupení v počtu 5000 příslušníků jsou podle intenzity bojové činnosti celkové zdravotnické ztráty (TBC – Total Battle Casualty) odhadovány 8-10 % / den, tj. cca 500 vojáků, z toho 72 % zraněných, tj. 360 příslušníků brigády, dle kategorií počtu poranění se předpokládá P1 30 % (108 zraněných), P2 40 % (144 zraněných) a P3 30 % (108 zraněných) viz modelové počty pro cvičení NATO Saber Strike 2018⁶, operace dle článku 5. V případě kalkulace potřebného počtu TP (v T.U.) pro léčbu poranění P1 2× erythrocyty, 2× plazma 0,25 trombocyty a s rezervou 200 T.U. erythrocytů pro léčbu poranění typu P2, je výsledná kalkulace spotřeby transfuzních přípravků **400 T.U. erythrocytů, 200 T.U. plazmy a 25 T.D. trombocytů / den**, kterou musí být zajištěny příslušné rozvinuté zdravotnické etapy.

Podle doporučení NATO Blood Panel v rámci přípravy na bojovou operaci je potřeba plánovat 8 T.U. plné krve nebo ekvivalentního množství jejich složek, tj. 1 T.U. erythrocytů, 1 T.U. plazmy a 0,2 T.D. trombocytů, na jednoho hospitalizovaného zraněného v akci, vyžadujícího transfuzní léčbu. Výsledkem této kalkulace, při zahrnutí zranění typu P1 a P2 jsou podobné počty, tj. **1000 T.U. erythrocytů, 1000 T.U. plazmy a 200 T.D. trombocytů / den.**⁷

2. Vyhlášení válečného stavu na území ČR

V případě plného válečného konfliktu na území ČR jsou podle dřívějších odhadů uvažované 2% zdravotnické ztráty s kalkulovanou potřebou až 3000 T.U. ekvivalentu plné krve za den. Pro tyto účely je nutné mít jasně definovanou spolupráci s provozovateli civilní transfuzní služby na dodávky krve na rámec Metodiky⁴ a současně mít schopnosti získání dostatečného množství krve odběry dárců krve v terénu mimo zdravotnické zařízení.

III. Vojenská transfuzní služba

Vojenská transfuzní služba (VTS) představuje specializovanou odbornou složku VZdrSl, která v době krizové situace na území státu, jakou je zejména stav válečného ohrožení, dále hromadného neštěstí nebo jiného katastrofického stavu, zabezpečuje zásobování krví rozvinuté výkonné vojenské zdravotnické jednotky (polní a stacionární vojenské nemocnice) a ve spolupráci s civilní transfuzní službou řeší problematiku krizové krevní politiky (Metodika).⁸ Dostatečné množství transfuzních přípravků pro vojenská stacionární i polní zdravotnická zařízení za stavu ohrožení státu nebo válečného stavu VTS zabezpečuje v souladu s Koncepcí Operační přípravy státního území České republiky (OPSÚ ČR)⁹ a schváleným Plánem OPSÚ ČR. Dalším úkolem VTS je zásobování krví zahraničních operací Armády České republiky, případně spojeneckých vojsk.

⁵ AJMedP-1 Allied Joint Medical Planning Doctrine, Ed.A, Version 1, Sept.2018, dostupné na https://www.coemed.org/files/stanags/02_AJMEDP/AJMedP-1_EDA_V1_E_2542.pdf

⁶ https://www.nato.int/cps/en/natohq/news_156063.htm

⁷ NATO BLOOD PANEL (BloodP) MEMORANDUM TO NATO MILITARY HEALTHCARE WORKING GROUP ON BLOOD PLANNING 2022, File reference: 20220725_MEMO_MHCWG_Blood_Planning_U, 22 July 2022

⁸ Metodika systému zajištění transfuzních přípravků a krevních derivátů při mimořádných událostech a krizových stavech, Věstník MZ ČR č.3, ze dne 27.3.2017

⁹ Koncepce Operační přípravy státního území České republiky, MO ČR 2016, dostupné na https://web-opsu.army.cz/sites/web-opsu.army.cz/files/dokumenty/zakladni-stranka/koncepce_opsu_2016_fin.pdf

PRO SLUŽEBNÍ POTŘEBU

Odbornou základnou VTS je **Oddělení hematologie a krevní transfuze Ústřední vojenské nemocnice – Vojenské fakultní nemocnice Praha (OHKT)**, které je jediným výkonným zařízením transfuzní služby v rámci rezortu MO. OHKT je v rámci VZdrSl metodickým, výzkumným a školícím centrem v oboru transfuzní lékařství a transfuzní služba, zásobuje transfuzními přípravky zahraniční mise AČR a rozvinuté zdravotnické etapy na území ČR v případě válečného stavu, současně je Ústředním informačním a logistickým centrem (ÚILC) systému krizové krevní politiky ČR dle Metodiky.⁸ V rámci ÚILC je zřízena kryobanka, tzv. Strategická krevní banka, na dlouhodobou úschovu erytrocytů, ale i trombocytů a plazmy. V kryobance bude uschována jednak pohotovostní zásoba erytrocytů, trombocytů a plazmy, dále vzácné erytrocyty pro klinickou potřebu v míru i za války. Maximální kapacita Strategické krevní banky je 4000 T.U. kryokonzervovaných erytrocytů a trombocytů. Perspektivním úkolem OHKT je výroba sušené plazmy k zajištění soběstačnosti a nezávislosti na vnějších zdrojích.

V době míru VTS zásobuje krví (transfuzními přípravky) a krevními deriváty vybraná vojenská zdravotnická zařízení, provádí výcvik a školení ve své odborné působnosti, skladuje a obměňuje speciální zdravotnický materiál, případně se podílí na správě hmotných rezerv krevních derivátů a transfuzních přípravků, pokud jsou v dané oblasti vytvořeny.

Jedním z hlavních cílů interoperability, ještě před vstupem do NATO, byl pro Českou republiku, Polsko a Maďarsko stanoven cíl č. 2.4.3 G „Krev a postupy v dárcovství krve“, který ukládá vybudovat účinný systém zásobování transfuzními přípravky a krevními deriváty aliančních sil a pokrytí vlastního území v případě válečného konfliktu a krizové situace podle standardů NATO. Vstupem do NATO byly cíle interoperability překlasifikovány na směrové cíle (TFG). Cíl 2.4.3 G byl zavzat do TFG č. 4031 a od 1. 1. 2001 se stává součástí „Souboru cílů výstavby sil NATO“, pod číslem EG 4231 jako „Zdravotnické zabezpečení, doktrína a postupy“ (Medical Support Capabilities Doctrine and Procedures) s jasným vymezením a povinnostmi v zásobování krví a jejími složkami. Cíl měl nejvyšší prioritu, Českou republikou byl přijat a byla navržena k ratifikaci norma STANAG 2939 „Minimum Requirements for Blood, Blood Donors and Associated Equipment“. Norma byla ratifikována 25. 5. 2000. Aktuální verze je vydána v rámci standardizačního dokumentu AMedP-1.1.¹⁰ Národním ekvivalentem STANAG 2939 je Český obranný standard 650003.¹¹ Základní aspekty organizace a odborných schopností civilní i vojenské transfuzní služby aliančních zemí, včetně České republiky, jsou uvedeny v dokumentu SRD AMedP-1.1-1.¹²

Pro udržitelnost nasazených zdravotnických jednotek na území ČR, při nedostatečném plnění dodávek krve z civilních zařízení transfuzní služby nebo při jejich úplném vyřazení, nutné mít k dispozici možnosti získání krve odběry dárců krve v terénu mimo zdravotnické zařízení. VZdrSl za tímto účelem disponuje speciálními prostředky, kterými jsou **ATOS (automobil transfuzní odběrové služby)** a **CHPK (chladicí přepravník krve)**. Oba prostředky jsou nasaditelné i v zahraničních operacích.

¹⁰ AMedP-1-1 STANAG 2939 „Minimum Requirements for Blood, Blood Donors and Associated Equipment“, Ed. A, Version 1, Sept. 2018, dostupné na https://www.coemed.org/files/stanags/03_AMEDP/AMedP-1.1_EDA_V1_E_2939.pdf

¹¹ Minimální požadavky na krev, dárce krve, vybavení pro krevní transfuzi a označování krevních skupin, ČOS 650003, 2.vydání, Úřad pro obrannou standardizaci, katalogizaci a státní ověřování jakosti, Praha 2017, dostupné na <https://www.svmed.cz/media/document/57f563aaa420779fd9511616f7a88a1d.pdf>

¹² SRD AMedP-1.1-1 Blood Programmes of NATO Nations, Ed.A, Version 1, Sept. 2018, dostupné na https://www.coemed.org/files/stanags/03_AMEDP/AMedP-1.1-1_EDA_V1_E_SRD_2939.pdf

PRO SLUŽEBNÍ POTŘEBU

IV. Sušená plazma

Sušená plazma jsou plazmatické přípravky vyrobené metodou lyofilizace nebo sprejového sušení. Nevyžadují skladování v nízkých teplotách a mají dobu použitelnosti 2 roky. Sušená plazma je ideálním přípravkem pro poskytování hemostatické resuscitace v přednemocniční péči, stejně jako v polních zdravotnických zařízeních všech typů.

Vzhledem ke kritickému nedostatku sušené plazmy, vydal NATO Blood Panel doporučení k zajištění potřebného množství sušené plazmy a zajištění národní soběstačnosti¹³.

VZdrSl zajišťuje, udržuje a obměňuje dostatečné zásoby sušené plazmy, v minimálním množství 1000 ks v době míru, v současné době nákupem z omezených zdrojů ze zahraničí. Z důvodu zajištění soběstačnosti a nezávislosti na vnějších zdrojích je zabezpečením výroby sušené plazmy pověřena ÚVN (OHKT).

Zpracoval: plk. gšt. MUDr. Miloš Bohoněk, Ph.D. (alc. 203 210) – ÚVN-VoFN Praha

Kontaktní osoba: plk. gšt. MUDr. Petr Král (alc. 214 174) – SVZdr MO

Rozdělovník adresátů stejnopisu dokumentu:

AVZdr

ŘeSpecS MO

VePozS

VeVzS

VeOper – na vědomí

SM MO – na vědomí

FVZ UO – na vědomí

¹³ NATO BLOOD PANEL (BloodP) MEMORANDUM TO NATO MILITARY HEALTHCARE WORKING GROUP ON DRIED PLASMA 2022, File reference: 20220713_MEMO_COMEDS_DP_U, 25 July 2022