

ВОЈСКА СРБИЈЕ У ОБЕЗБЕЂЕЊУ ОД УДЕСА ИЗАЗВАНИХ ОПАСНИМ МАТЕРИЈАМА

Срђан З. Рутић^а, Дејан Р. Инђић^б

^а Војска Србије, Команда за обуку, Центар АБХО Крушевац,
e-mail: srdjan.rutic@gmail.com

^б Универзитет одбране у Београду, Војна академија
e-mail: vladaindjic@open.telekom.rs

DOI: 10.5937/vojtehg63-6786

ОБЛАСТ: заштита животне средине, хемијске технологије

ВРСТА ЧЛАНКА: стручни чланак

ЈЕЗИК ЧЛАНКА: српски

Сажетак:

У раду је приказано место и улога Војске Србије у обезбеђењу удеса изазваних опасним материјама. Описано је функционисање обезбеђења кроз предузимање мера контроле хемијске опасности, заштиту од хемијске контаминације и уклањање последица. Приказан је метод израде плана обезбеђења гарнизона од удеса изазваних опасним материјама. Сагледавањем свих елемената процене потенцијалног удеса изазваног опасним материјама и њиховог међусобног утицаја изводи се закључак на основу којег се планира и изводи обезбеђење јединица и установа Војске од таквог удеса. При томе, Војска Србије има значајно место и улогу у обезбеђењу од удеса изазваних опасним материјама.

Кључне речи: токсична хемикалија, процена ситуације, опасне материје, АБХО, удес изазван опасним материјама.

Увод

Удеси изазвани опасним материјама реално су могући у свако време и свуда, а посебно у урбаним срединама где су лоцирана хемијска постројења, складишта опасних хемијских материја и где је интензиван саобраћај и транспорт опасних и штетних материја.

Последице удеса изазваних опасним материјама могу бити: велики број мртвих, повређених или контаминираних, затроване животиње, контаминирана храна, вода, земљиште и објекти, немогућност употребе објеката производње или транспорта, немогућност обраде пољопривредног земљишта и коришћења за исхрану, немогућност

живљења у угроженом рејону за дуже време, као и други облици деградације животне и радне средине¹.

Опасност од хемијске контаминације настале при удесима изазваним опасним материјама разноврсне су и могуће, што потврђују догађаји у протеклих неколико година. Вероватноћа дешавања удеса на постројењима и при транспорту опасних материја није мала; посебно ако се узме у обзир застарелост технолошког процеса у погонима хемијске индустрије и истрошеност ресурса за чување и заштиту опасних материја. С друге стране, наша земља спада у транзитне земље, те је повећан промет опасних материја на међународним путним коридорима. Сваки транспорт опасних материја у било којој грани саобраћаја повезан је са ризиком од настанка удеса. Реална опасност од оваквих нежељених последица прети у сва три подсистема система транспорта: превозу, утовару и истовару.

Удеси изазвани опасним материјама стварају могућност да насталим последицама буде угрожена Војска Србије, као и остале структуре друштва, што намеће потребу да се и она организује у оквиру самозаштитне и безбедносне функције. У одређеним случајевима Војска Србије може бити главни носилац мера одговора на удес, без обзира на то да ли је непосредно угрожена или не.

Војска Србије је саставни део друштва, размештена је на одговарајућим просторима и може, као и остале структуре друштва, бити угрожена последицама хемијског удеса. Ради очувања оперативне, функционалне и друге способности команди, јединица и установа Војске Србије, неопходно је на свим нивоима организовати обезбеђење од удеса са опасним материјама (Rutić, 2009).

Обезбеђење Војске Србије од удеса изазваних опасним материјама

Обезбеђење Војске од хемијских удеса (Privremeno uputstvo za obezbeđenje Vojske Srbije od nuklearnih i hemijskih udesa u miru, 2008, p.6) део је укупног обезбеђења Војске. Предузима се ради превентивног деловања, раног упозорења и узбуњивања јединица и предузимања хитних мера хемијске заштите, пружања прве помоћи, умањења и уклањања последица, чиме се стварају повољни и безбедни услови за живот и рад јединица и установа Војске у случајевима хемијских удеса.

¹ После удеса у Севезу (Италија) скинут је горњи слој земљишта (око 30 цм) са површине од 30 км². Али, и поред тога, због таложења токсичне материје – диоксида земљиште је и даље остало неупотребљиво за дужи период.

Обезбеђење од хемијских удеса обухвата (Rutić, 2009):

- контролу хемијске ситуације;
- заштиту од хемијске контаминације;
- уклањање насталих последица.

Садржаје обезбеђења Војске Србије од хемијских удеса планирају и реализују команде свих нивоа организовања у складу са Привременим упутством за обезбеђење Војске Србије од нуклеарних и хемијских удеса у миру и својим задацима, могућностима и расположивим средствима и опремом, а у сарадњи са надлежним органима цивилне власти, предузећима и другим организацијама.

Контрола хемијске опасности

Мере контроле хемијске опасности настале услед удеса изазваних опасним материјама организују се и спроводе ради откривања опасности, комплексног сагледавања и праћења ситуације, те правовременог обавештавања о ванредној ситуацији.

Тежишна мера контроле ванредне ситуације јесте хемијско извиђање које обухвата: откривање, детекцију и идентификацију токсичних материја, праћење и утврђивање граница контаминираниог земљишта (КонЗ-а), давање сигнала хемијске опасности, контролно-заштитну службу – КЗС (слика 1) и израду и достављање извештаја са хемијског извиђања.



Слика 1 – Успостављање КЗС
Figure 1 – Establishing CPS
Рис 1 – Установка СЧС

За ефикасну контролу ванредне ситуације од изузетног је значаја опремљеност јединица и установа Војске специјалним средствима детекције и идентификације (за хлор, амонијак и др.), стандардизација метода, као и обученост и оспособљеност кадрова за рад у овим специфичним условима. Контролу хемијске опасности у Војсци Србије врше јединице АБХО и заводи за превентивну медицину ВМА и војних болница.

Заштита у условима хемијског удеса

Заштита људи, животиња, хране, воде и средстава у условима хемијских удеса представља мере и поступке којима се спречава или умањује контаминација и њене штетне последице по команде, јединице и установе Војске Србије.

Хемијска заштита у условима удеса изазваних опасним материјалама састоји се од: заштите људи, заштите животиња, заштите материјалних средстава и заштите хране и воде. Заштита људи постиже се: употребом заштитних средстава, заклањањем у објекте колективне заштите, ограничавањем кретања и организацијом контролно-заштитне службе (КЗС), забраном коришћења контаминиране хране, воде и ТС, евакуацијом из угрожених рејона, организацијом боравка и савлађивања контаминиране атмосфере (Кона).

Специфичност хемијске заштите у условима хемијских удеса огледа се у томе да средства која су у опреми Војске Србије (слика 2) не штите успешно у свим условима и случајевима специфичне контаминације. Зато се намеће потреба да се јединице и установе ВС опремају специјалним средствима заштите (слика 3) која су неопходна за извршавање задатака и других активности у примарно и накнадно захваћеном рејону.



Слика 2 – Формацијска средства НХБ заштите
Figure 2 – NBC protection equipment
Рис. 2 – Спецформа для защиты от РХБ воздействия



Слика 3 – Специјална средства НХБ заштите
 Figure 3 – Special NBC protection equipment
 Рис. 3 – Спецсредства для защиты от РХБ воздействия

То се, пре свега, односи на цедила заштитне маске (слика 4), изолационе апарате, специјална возила за извиђање са филтровентиляционим уређајима и др. Преглед специјалних цедила за заштиту од токсичних и индустријских хемикалија приказан је у табели 1.



Слика 4 – Специјална цедила за заштиту од токсичних и индустријских хемикалија
 Figure 4 – Special filters for the protection from toxic and industrial chemicals
 Рис. 4 – Специальные фильтры для защиты от токсичных химических веществ

За заштиту органа за дисање и тела користе се општа и специјална средства заштите. Људство које врши интервенције користи за заштиту органа за дисање изолационе апарате, а остало људство формацијска средства заштите или филтере посебне намене.

За колективну заштиту људства неопходно је користити објекте колективне заштите, а могу се употребити и просторије које треба херметизовати.

Табела 1 – Преглед цедила заштитне маске за заштиту од индустријских гасова (ЈУС Ж.Б1.002)

Table 1 – Gas mask filters for protection against industrial chemicals (JUS Ž.B1.002)

Таблица 1 – Список филтров для противогазов (ЈУС Ж.Б1.002)

Oznaka na cedilu	Боја	Намена
A	СМЕЂА	Органске паре и растварачи
B	ЦРВЕНА	Кисели гасови и паре
CO	ЦРНА	Угљен-моноксид
E	ЖУТА	Сумпор-диоксид
G	ПЛАВА	Цијановодоник
J	ЦРВЕНА са плавом траком	Хлороводонична киселина
K	ЗЕЛЕНА	Амонијак
L	ЖУТА са црвеном траком	Сумпор-водоник
O	СИВА са црвеном траком	Арсен-водоник и фосфор-водоник
HgČ	СИВА са црном траком	Живине паре
NeČ	НАРАНЦАСТА	Радиоактивни јод
VČ	ЦРВЕНА са црном траком	Кисели гасови, паре и аеросоли

У рејонима где је присутна већа концентрација контаминаната неопходно је ограничити кретање, а савлађивање рејона и извршавање задатака обавити моторним возилима са филтровентилационим уређајима (ФВУ).

Организовање хемијске заштите обухвата:

- поступке јединица на знак упозорења и узбуне,
- начин заштите људства од контаминације,
- мере за заштиту животиња, хране, воде и материјалних добара и
- избор погодних рејона и праваца за евакуацију из угрожених рејона.

Команде и јединице Војске заштиту од хемијске контаминације организују на основу извршених процена опасности. Да би процене опасности биле квалитетне, неопходно је располагати ажурним подацима катастра загађивача. Надлежни државни органи и службе врше ажурирање података о врсти и количини опасних материја, локацији и евентуалном транспорту. На основу процена могућих опасности планирају се одговарајуће превентивне мере. Такође, за потребе заштите разрађују се прецизна упутства за поступање дежурних органа, тимова, јединица и установа у заштити људства, стоке, хране, воде, средстава, опреме и објеката.

Упозорење и извештавање обавља се линијом дежурних органа – оперативних центара кроз редовне и ванредне извештаје, у складу са упуштвима за рад ових органа. Обавештавање се врши између суседа и разменом података са одговарајућим органима државне управе.

Уклањање последица хемијског удеса (санација)

Уклањање последица хемијског удеса у миру организована је делатност носилаца задатака обезбеђења Војске Србије, којом се умањују или уклањају последице, а опасност по људе своди се на најмању могућу меру (Privremeno uputstvo za obezbeđenje Vojske Srbije od nuklearnih i hemijskih udesa u miru, 2008). Степен уклањања последица удеса директно ће зависити од карактера и масе испуста, својстава материје, карактеристика рељефа, климатских услова и од припремљености и техничке оспособљености јединица које изводе такве радове.

Уклањање последица обухвата:

- указивање прве помоћи,
- санитетско збрињавање повређених и контаминираних,
- санирање места (објеката) хемијског удеса,
- хемијску деконтаминацију,
- уклањање препрека и рушевина, и
- успостављање нарушеног система командовања и редовних активности.

Санитетско збрињавање повређених и контаминираних обухвата:

- указивање прве помоћи,
- тријаж,
- евакуацију,
- деконтаминацију контаминираних и
- лечење.

За уклањање последица дејства хемијских удеса оперативним плановима се предвиђају посебне снаге и средства. Величина и састав тих снага и начин њиховог ангажовања разрађују се у складу са процењеном опасношћу. За ефикасно уклањање последица хемијских удеса веома је значајна размена информација и координација активности између угрожених или на санацији ангажованих јединица Војске са представницима локалне самоуправе и представницима предузећа у којем је дошло до удеса.



Слика 5 – Евакуација повређених и оболелих при хемијском удесу
Figure 5 – Evacuation of the injured and contaminated in a chemical accident
Рис. 5 – Эвакуация пострадавших при химической аварии

У састав снага за уклањање последица укључују се: јединице АБХО (хемијско извиђање рејона и деконтаминација), инжењеријске јединице (рашчишћавање препрека, скидање слоја земље), логистичке јединице (обезбеђење хране, воде и осталих средстава), јединице ваздухопловства и противваздухопловне одбране (извиђање и интервенције у рејонима високе контаминације), јединице војне полиције (одржавање реда, регулисање саобраћаја) и друге. Од ових снага могу се формирати посебни привремени састави (групе, одреди и сл.), при чему се санитетско збрињавање повређених (слика 5) обавља у гарнизонским амбулантама, војним и градским болницама и ВМА.

Санирање места (објекта) хемијског удеса обухвата активности на уређењу угроженог рејона, тако да се омогући ефикасна евакуација људства и извлачење материјалних добара, а објекат удеса доведе у стање којим се најмање угрожава животна средина.

Деконтаминација људи обавља се у оквиру деконтаминационе станице АБХО или на посебно уређеним просторима. За деконтаминацију људи могу се користити месни капацитети, уз контролу и ангажовање стручних органа.

План обезбеђења гарнизона од хемијских удеса

План обезбеђења од хемијског удеса (удеса) у миру израђује се на нивоу гарнизона (аеродрома, сидришта) Војске Србије. Носилац израде плана је команда гарнизона (аеродрома, сидришта), а у изради се непосредно ангажују:

- координациони тим за обезбеђење од нуклеарних и хемијских удеса у миру,
- други стручни органи команди и јединица у гарнизону и
- одговарајући надлежни и стручни органи државне управе, предузећа која се баве производњом, складиштењем или транспортом опасних материја.

Планом се обухватају сви битни садржаји од интереса за организацију обезбеђења активности којима се стварају услови за живот и рад јединица (установа) у случају удеса.

Основа за израду Плана су: “Упутство за обезбеђење Војске Србије од нуклеарних и хемијских удеса у миру”, издање ГШ ВС, 2008. године (у даљем тексту Упутство) и “Правилник о методологији за процену опасности од хемијског удеса и од загађивања животне средине, мерама припрема и мерама за отклањање последица”, (Службени гласник РС, 60/1994), у даљем тексту Правилник.

План обезбеђења од хемијског удеса начелно садржи:

- процену опасности од хемијског удеса,
- закључак из процене и
- наређење за организацију обезбеђења.

Уз ова основна документа прикупљају се и друга неопходна документа која омогућавају бољу организацију обезбеђења (карта са приказом елемената процене, план ангажовања снага, упутства за рад екипа, план ТКИ и сл.).

Основу плана чини процена опасности од хемијског удеса, а од квалитета процене зависиће и квалитет обезбеђења од хемијског удеса у миру.

Процена опасности од хемијског удеса

Процена опасности обавља се у континуитету, непрекидно се прате врсте, особине, количине и положај потенцијалних извора хемијске опасности, ажурира се и налази у писаном облику у документима Плана обезбеђења.

Утврђивање врсте потенцијалних загађивача

У оквиру ове процене дефинише се број предузећа и других објеката, њихов положај у односу на војне објекте и врста и количина опасних материја којима располажу. Подаци о предузећима и другим објектима који се баве производњом, прерадом, складиштењем, транспортом и другим активностима, а у вези са опасним материјама изузетно су важни и полазна су основа других процена. Ови подаци добијају се из надлежне службе у општини, а податак о бављењу делатностима у вези са опасним материјама из шифре делатности. Подаци се могу упоредити и са подацима које поседује комунална инспекција, односно инспектор за заштиту животне средине, а које поседује одељење Министарства одбране одређене општине. Истовремено се добијају и подаци о врсти и количини опасних материја.

Количина опасних материја

На основу добијених података сачињава се списак предузећа, као и врсте и количине опасних материја. Користећи члан 4. Правилника, који дефинише да се процена опасности, односно ризика од удеса и опасности од загађивања животне средине, планирање мера за отклањање последица удеса врши када су опасне материје које могу изазвати удес присутне у количинама једнаким или већим од наведених у Листи опасних материја (прилог 1 Правилника), израђује се катастар потенцијалних извора опасности. У табели 2 приказан је део опасних материја које се наводе у прилогу 1 Правилника.

Важно је напоменути да податак о томе да неко поседује опасне материје не значи и да представља потенцијални извор опасности. Према томе, ко ће бити потенцијални извор опасности и „ући” у катастар потенцијалних извора одређује се на основу врсте и количине опасних материја које поседује. У Правилнику је дефинисан и поступак када се на једном месту налази више врста материја, односно када једна материја има, истовремено, својства више врста опасних материја.

Све неименоване материје дефинисане су Правилником. Тако, на пример, поред осталих, токсичне материје су дефинисане преко ЛД₅₀ и у ту групу спадају све материје чији је ЛД₅₀ мањи од 25 mg/kg телесне масе пацова при узимању преко уста (орално), итд.

Табела 2 – Листа опасних материја које се наводе у прилогу 1 Правилника (Službeni glasnik RS, 60/1994)

Table 2 – Dangerous goods treated in Attachment no. 1 of the Regulations (The Official Gazette of the RS, 60/1994)

Таблица 2 – Список опасных материалов, в соответствии с приложением № 1 Регламента (Службени гласник РС, 60/1994)

Материје или група материја	Количина (т)
I ИМЕНОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	
1. Акрилонитрил	20
2. Амонијак	50
...	
27. Хлор	10
28. Хлороводоник (укапљени гас)	25
29. Цијано-водоник	5
II НЕИМЕНОВАНЕ МАТЕРИЈЕ	
30. Врло токсичне	5
31. Токсичне	10
32. Оксидирајуће	10
33. Експлозивне	10
...	
37. Запаљиве чврсте материје	50
38. Материје које у додиру са ваздухом развијају запаљиве гасове	50

Врсте и особине опасних материја

За сваку материју из катастара утврђују се њене особине. Ови подаци су значајни за врсту средстава за заштиту, начин деконтаминације, димензије захваћених рејона и др. Најзначајнији подаци који се морају знати су: назив материје (системски и тривијални), произвођач, година производње, квалитет (садржај чисте материје у %) и паковање.

Од физичких особина треба знати: агрегатно стање под нормалним условима (20°C и атмосферски притисак), боју, мирис, температуру топљења у °C, температуру кључања у °C, густину на 20°C и парну густину (лакша или тежа од ваздуха).

Од хемијских особина најзначајније су: молекулска маса, емпиријска и структурна формула, као и реакциона способност (осетљивост на влагу и хидролизу, на ваздушни кисеоник, могућност деконтаминације и особине продуката деконтаминације, понашање према киселинама и базама, запаљивост).

Наводе се и токсичне особине: степен токсичности (одређује се према Хемијско-технолошком приручнику, књига 4, стр. 6 – 20), квантитативне токсичне карактеристике (ЛД и ЛД₅₀, ЛЦ и ЛЦ₅₀), максимално дозвољене концентрације (у атмосфери насеља), осетљивост по мирису, токсично дејство и прва помоћ.

Од запаљивих и експлозивних карактеристика наводе се температура паљења, температура самопаљења, граница експлозивних смеша у вол. %, и класа опасности.

Осим наведених карактеристика, потребно је познавати начин обележавања опасних материја у транспорту. Према прописима АДР², на сваком возилу које превози опасне материје у друмском саобраћају мора постојати ознака – наранџаста рефлексна табла и са предње и са задње стране возила. У горњој половини табеле уписана је бројчана ознака опасности, а у доњој бројчана ознака опасне материје.

Бројчана ознака опасности састоји се од две или три цифре. Прва означава главну опасност према следећој класификацији:

- 2 Гас
- 3 Запаљиве течне материје
- 4 Запаљиве чврсте материје
- 5 Оксиданси или органски пероксиди
- 6 Токсичне материје
- 8 Корозивне материје

Друга и трећа цифра означавају додатну опасност:

- 0 Без значаја
- 1 Експлозивно
- 2 Издајање гаса
- 3 Запаљивост
- 5 Запаљива оксидациона својства
- 6 Токсичност
- 8 Корозивност
- 9 Опасност од енергичне реакције услед разлагања или полимеризације.

Уколико су обе цифре исте главна опасност је веома изражена. Тако, на пример, број 66 означава изражену токсичност. Уколико је испред бројчане ознаке опасности стављен знак „X”, то значи да је изричито забрањено да материја дође у контакт са водом.

Тако, на пример, X623 означава токсични (6) гас (2) који је запаљив (3) и који не сме доћи у додир са водом (X). Бројчана ознака опасне материје увек се састоји од четири цифре, а налази се на УН листи (УН „List of dangerous goods most commonly carried”), што омогућава да се опасна материја идентификује. Листа је подложна променама и сада се на њој налази око 2.070 материја. У табели 3, дат је део листе.

² Европски споразум о међународном транспорту опасних материја у саобраћају на путевима (Accord europeen relatif au transport international des marchandises Dangereuses par Route).

Табела 3 – Део УН „List of dangerous goods most commonly carried“
 Table 3 – Part of the UN „List of dangerous goods most commonly carried“
 Таблица 3 – Глава ООН „List of dangerous goods most commonly carried“

Ознака опасне материје	Ознака опасности	Назив материје
1005	268	Амонијак безводни
...		
1017	266	Хлор
...		
1040	236	Етеноксид (Етиленоксид)
...		
2073	268	Амонијак (вод. раст. 40%)
...		
3080	639	Изоцијанати група ; тп 20 - 60°C

Употребом ових података и израдом базе података може се врло брзо доћи до потребних података у вези са свим до сада наведеним особинама опасних материја.

Максимално једновремено ослобођене количине при удесу

Максималне једновремено ослобођене количине при удесу (у року од 30 минута) добијају се моделирањем ефеката, и то:

- идеални модели који претпостављају да је површина хоризонталног пресека контејнера (цистерне) константна, да се материја ослобађа из рупе у зиду, да се не ради о двофазном систему и да нема отпора при истицању;
- реални модели који узимају у обзир феномене трења,
- двофазни модели који узимају у обзир квалитет и специфичну запремину смеше паре и течности;
- модели који узимају у обзир нагло ослобађање течности, гасова и пара.

Положај извора опасности

У оквиру овог дела процене одређују се подаци по Упутству, и то:

- радне организације (предузећа, објекти) које се баве производњом, прерадом, складиштењем или транспортом опасних хемијских материја, а које могу угрозити јединице – установе у гарнизону;
- саобраћајнице којима се превозе опасне хемијске материје;
- врсте и особине хемијских материја (физичке, хемијске, токсичне);
- количине опасних хемијских материја које се користе у производњи или се чувају, односно транспортују,

– максимално једновремено ослобођене количине при удесу (у року до 30 минута), а које се могу наћи у окружењу.

Осим наведеног, процењује се положај потенцијалних извора опасности ако до удеса може доћи при транспорту опасних материја. При томе се утврђују подаци о комуникацијама којима се обавља транспорт, удаљеност комуникација од објеката, азимут, сектори на којима је вероватноћа удеса највећа, релативна висинска разлика, природне и вештачке препреке између извора опасности и угрожене објеката.

На основу ових података израђује се катастар потенцијалних извора опасности:

– графички (карта, скица)

На карти (Правилник предвиђа размеру од 1:500 до 1: 10.000) наноси се извор опасности: индустријски објекти, складишта, транспортна средства на комуникацијама. На карту се наносе изо- линије појединих концентрација пара (гасова), аеросола и чврстих честица опасних материја (у $\mu\text{g}/\text{m}^3$ или mg/m^3) и то за:

– концентрације које изазивају тренутну смрт или смрт у врло кратком времену;

– концентрације које су опасне за људе уколико се не изврши хитна евакуација;

– концентрације које могу бити штетне по здравље људи уколико изложеност траје дуже од 30 минута;

– концентрације које су одређене као максимално дозвољене (МДК) и

– концентрације које су одређене као гранична вредност имисије.

При прорачуну домета концентрација узимају се у обзир најнеповољнији метеоролошки услови, препреке између извора опасности и угроженог објекта, највероватнији правац ветра, објекти који каналишу кретање облака опасних материја (улице, висови, долине и слично).

Поред тога, на карту се уноси граница зоне одговорности гарнизона и објекти који су угрожени, затим јединице цивилне заштите, служба осматрања и обавештавања и други подаци. Такође, на карту се табеларно уносе правци и рејони за евакуацију.

У табелу се уносе подаци о извору опасности: назив радне организације (објекта), врсте и количине опасних материја, вероватни узрок настанка удеса, максимално једновремено ослобођена количина при удесу (30 минута после удеса)³, начин и материје за неутралисање, удаљеност у километрима јединице ВС од извора опасности и азимут и минимално време које је на располагању (у најнеповољнијим условима за узбуњивање јединица).

³ Ови подаци добијају се од координатора плана на нивоу предузећа (општине).

Процена угрожености јединица и објеката

Проценом угрожености јединица и објеката у ВС од могућих удеса са опасним материјама у зони одговорности сагледава се степен угрожености јединице и објеката, односно вероватноћа утицаја удеса на јединице и објекте у зависности од опремљености, обучености, размештаја јединица и објеката, логистичког обезбеђења, планирања обезбеђења гарнизона од хемијског удеса и командовања јединицама у току овог удеса.

При процени утицаја размештаја јединица на угроженост јединица процењује се: размештај објеката настањених људством, војних фарми и економија, складишта са артиклима исхране и квалитет складиштења, извори и начин снабдевања водом. Процена се обавља уобичајеном методом као и за друге потребе.

Кроз опремљеност јединица процењује се стање и квалитет опреме:

- за детекцију и идентификацију материје из катастра загађивача (да ли је јединица снабдевена специфичним детекторима, индикаторским цевчицама, могућност коришћења постојећих лабораторија за одређивање супстанци из катастра, средства за узимање узорака, да ли су разрађене методе за квалитативну и квантитативну хемијску анализу, да ли постоје потребне хемикалије, каква је организација контроле и оцена ефикасности, да ли су одређене референтне лабораторије, начин организације сарадње са органима са територије и др.);

- за хемијску заштиту (стање средстава за заштиту људи, животиња и материјалних добара, да ли постоје адекватна и специфична средства за заштиту органа за дисање и тела од материја из катастра, као и друге потребне опреме, нарочито изолациони апарати, средства за херметизацију, вентилацију и филтрацију објеката колективне заштите, стање медицинске заштите (постојање и опремљеност санитетских екипа), да ли су прописани поступци и организација заштите и др.);

- за уклањање последица (средства за збрињавање повређених, контаминираних, рашчишћавање препрека, деконтаминацију, врсте и количине материја за деконтаминацију опасних материја из катастра);

- да ли постоје прописане методе за деконтаминацију (да ли су одређене деконтаминационе станице АБХО као и одговарајући пројекти потребних капацитета за деконтаминацију људи, одеће и опреме, начин деконтаминације људи, животиња, техничких средстава, хране и воде, одеће и опреме, земљишта и објеката на земљишту). Оцењује се и састав, јачина, опрема, обученост снага (екипа) и друго.

Ризик по јединице може да се креће од занемарљивог ризика до веома великог ризика. Ризик од удеса процењује се на основу вероватноће настанка удеса и обима могућих последица. Оценом ризика долази се до закључака да ли је ризик од опасних активности на одређеном простору прихватљив. Прихватљив ризик је онај којим се може управљати под одређеним условима предвиђеним прописима и активностима, а квантификује се на основу вероватноће настанка удеса и могућих последица (табела 4).

Табела 4 – Квалификација ризика (Službeni glasnik RS, 60/1994)
 Table 4 – Risk qualifications (The Official Gazette of the RS, 60/1994)
 Таблица 4 – Классификация рисков (Службени гласник РС, 60/1994)

Вероватноћа настанка удеса	Могуће последице удеса				
	Занемарљиве	Значајне	Озбиљне	Велике	Веома велике
Мала	I Занемарљив ризик	II Мали ризик	III Средњи ризик	IV Велики ризик	V Веома велики ризик
Средња	II Мали ризик	III Средњи ризик	IV Велики ризик	V Веома велики ризик	V Веома велики ризик
Велика	III Средњи ризик	IV Велики ризик	V Веома велики ризик	V Веома велики ризик	V Веома велики ризик

Уколико се ризиком не може управљати под одређеним условима предвиђеним прописима и предузетим активностима, он се не може прихватити.

Процена територије

Проценом територије сагледавају се сви њени елементи, који утичу на настанак удеса изазваног опасним материјама, ширење и понашање насталих ефеката, као и на ангажовање капацитета територије при решавању проблема контроле, заштите и уклањање последица.

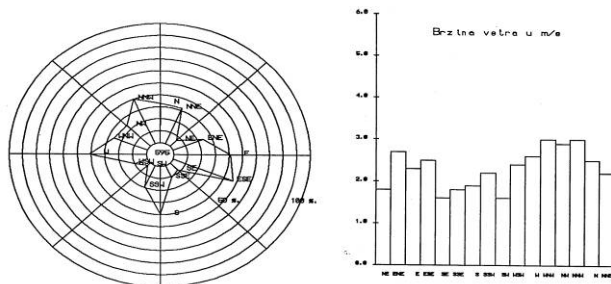
Процењују се микрографске и урбанистичке карактеристике: насеља и шире околине, рељеф, покривеност, комуникативност, а посебно природне и вештачке препреке између извора опасности и објеката, могућност евакуације, као и правци за евакуацију. У оквиру процене разматрају се подаци о могућностима предузећа, Цивилне одбране и заштите, Службе осматрања и обавештавања за ангажовање по насталом хемијском удесу.

Процена метеоролошких и климатских фактора

Локални климатски и метеоролошки услови знатно утичу на ширење и понашање контаминације у атмосфери и на земљишту. При процени се сагледавају следећи подаци:

- просечни и преовлађујући правци и брзине дувања приземних ветрова у односу на потенцијалне изворе хемијске опасности (на слици 6 је приказана ружа и брзине ветрова за Крушевац у периоду 1970–1990). На основу њих прогнозира се вероватноћа да се војни објекти нађу у зони накнадно захваћеног рејона (НЗР) контаминације;
- просечна температура ваздуха и тла. Коришћењем ових података и података о физичким особинама (тачка кључања, тачка мржњења, температура самозапаљивости и друго) предвиђа се стање, а на основу тога понашање опасних хемијских материја;
- релативна влажност ваздуха и количина падавина. Ови подаци дефинишу постојаност и понашање опасне материје у одређеном периоду године и дана.

Сви ови подаци добијају се обраћањем писменим захтевом, Хидрометеоролошком заводу Републике Србије (Јакшић, 1992).



Слика 6 – Руже и брзине ветрова у Крушевцу за период 1970–1990. године
 Figure 6 – Wind roses and wind speeds in Krusevac for the period 1970 – 1990
 Диаграмма 6 – Роза и скоростъ ветров в г. Крушевац за период 1970-1990г.

Прогноза примарно и накнадно захваћеног рејона

Примарно захваћени рејон (ПЗР) подразумева простор непосредно око објекта, транспортног средства на којем је дошло до удеса изазваног опасним материјама и у којем је опасна материја у течном (евентуално чврстом) стању и са које паре, гасове и аеросоле ветар односи у правцу дувања. Проценом ПЗР сагледавају се:

- димензије рејона и површина који се одређују на основу извештаја извиђачких органа и података предузећа и других органа;
- могуће концентрације опасних хемијских материја. Одређују се изоконцентрације и добијени подаци уносе се у карту.

Накнадно захваћени рејон (НЗР) јесте простор захваћен контаминацијом атмосфере и земљишта као последице дисперзије гасова, пара, аеросола и чврстих честица. Процентом се сагледавају:

- могуће варијанте праваца и димензије зона ширења опасних материја. Димензије зона ширења добијају се на основу дисперзионих модела при чему се узимају у обзир конфигурације терена и препрека између извора опасности и објеката;

- време пристизања опасних материја до објеката и јединица од момента настанка удеса. При прорачуну времена пристизања узимају се у обзир најнеповољнији метеоролошки услови (ветар 1–2 m/s, вертикална стабилност ваздуха – стабилан, умерене температуре) и непостојање препрека од извора до објеката и релативне висинске разлике;

- оријентирне границе опасних концентрација. Ови подаци одређују се помоћу прилога број 7 из Упутства. Добијени подаци наносе се на карту, при чему се узимају у обзир метеоролошки услови, као и карактеристике рељефа и насеља;

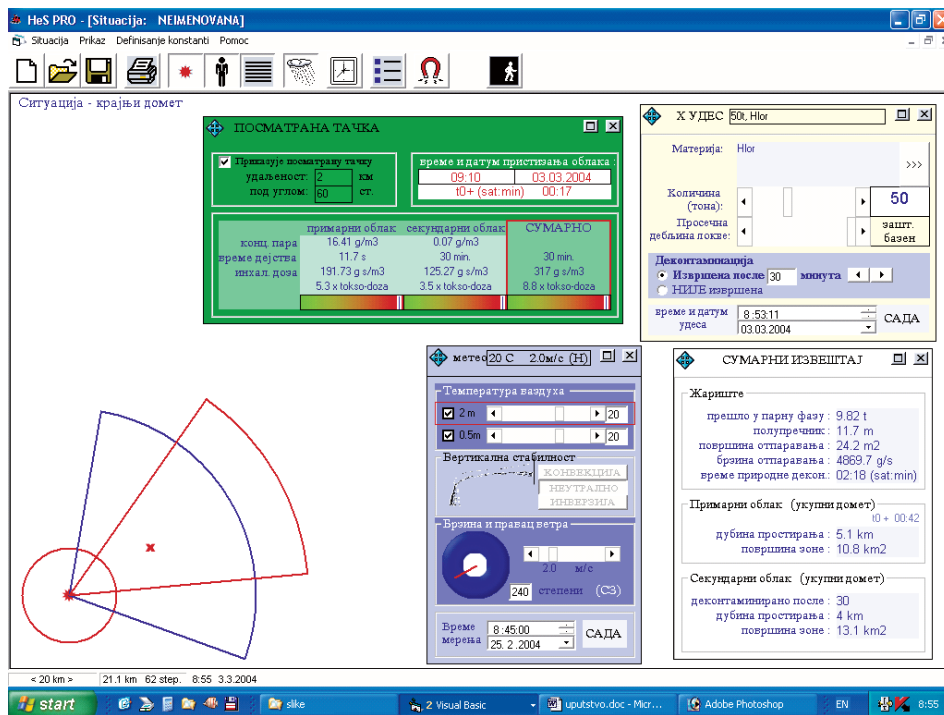
- трајање опасности. Одређује се на основу постојаности задржавања опасних материја у ваздуху, на тлу и у води у зависности од метеоролошких услова и физичко-хемијских карактеристика опасних хемијских материја.

Израда софтвера за моделовање прогнозе ширења контаминације и последица удеса у функцији је брзе детекције и идентификације настале опасности, како би мере заштите и уклањања последица биле адекватне.

Резултати процене хемијске ситуације, засновани на релативно једноставним математичким моделима, посебно су погодни, јер у кратком року дају приближну процену хемијске ситуације, на основу које се могу предузети одређене мере заштите јединица, становништва, материјалних средстава и животне средине.

HeSPRO v 1.0 или програмски пакет „АБХО прогноза”, користи се у јединицама АБХО Војске Србије, а настао је са идејом да се обједине функције процене и прогнозе ефеката дејства опасних материја (мирнодопских хемијских удеса и употребе бојних отрова) и нуклеарних удеса и удара. Настао је са тежњом да се обједине функције процене и прогнозе ефеката дејства опасних материја, како приликом мирнодопских хемијских удеса, тако и употребом високо-токсичних материја (Luković i dr, 2004).

Програмски пакет је, за сада, у почетној фази развоја, односно имплементирана је функција процене ефеката хемијских удеса. Изглед корисничког интерфејса приказан је на слици 7.



Слика 7 – Програмски пакет HeSPRO – АБХО прогноза
 Figure 7 – Software package HeSPRO - NBC Forecast
 Рис. 7 – Набор програмног осигуровања за прогнозирања HeSPRO – РХБЗ

Процена последица удеса изазваног опасним материјам

Могуће последице хемијског удеса сагледавају се одвојено на примарно захваћеном рејону и накнадно захваћеном рејону, односно за рејон (објекат) удеса и за зону ширења опасних хемијских материја, на основу података о извору опасности, стању и распореду јединица и установа и метеоролошких података. На основу сагледаних могућих последица изводе се закључци о потреби предузимања мера и поступака у контроли, заштити и уклањању последица.

У примарно захваћеном рејону сагледавају се последице настале услед тренутног ослобађања опасних материја на 30 минута од насталог удеса, као и последице настале дуготрајним ослобађањем (цурењем) опасних материја. Могуће последице се процењују као: занемарљиве, значајне, озбиљне, велике и веома велике. Могуће последице процењују се на основу показатеља у табели 5 (Službeni glasnik RS, 60/1994).

Табела 5 – Показатељи за процену могућих последица хемијских удеса
 Table 5 – Indicators for assessing the potential consequences of chemical accidents
 Таблица 5 – Исходные данные для прогнозирования последствий химической аварии

ПОКАЗАТЕЉИ	ПОСЛЕДИЦЕ				
	Занемарљиве	Значајне	Озбиљне	Велике	Веома велике
Број погинулих	-	-	1-5	6-20	>20
Број повређених - интоксикованих	-	1-10	11-50	51-200	<200
Мртве дивље животиње	0.1 т	0.1-1 т	1-2 т	2-10 т	>10 т
Мртве домаће животиње	0.5 т	0.5-10 т	10-50 т	50-500 т	>500 т
Контаминирана површина	-	1-10 ха	10-100 ха	1-5 км ²	>5 км ²
Штете од удеса (мил.динара)	<0.02	0.02-0.2	0.2-2	2-10	>10

У накнадно захваћеном рејону сагледавају се:

- показатељи који одређују последице и процену могућих последица као у примарно захваћеном рејону;
- могући губици услед тровања и контаминације људи, животиња и др.;
- могуће последице настале услед неприлагођеног понашања припадника Војске и становништва (страх и паника);
- утицај на саобраћај (могућност за нормално одвијање саобраћаја, могуће забране и ограничења, начин регулисања и контрола саобраћаја, отклањање застоја и загушења услед неприлагођеног понашања људи, одређивање приоритета и др.);
- контаминације водених токова, извора и водовода и утицај на понашање јединица (установа) Војске и становништва;
- утицај контаминације на редовне активности Војске;
- могућности употребе одговарајућих материја за деконтаминацију, односно неутрализацију.

Закључак из процене

Сагледавањем свих елемената процене потенцијалног удеса изазваног опасним материјама и њиховог међусобног утицаја изводи се закључак на основу којег се планира и изводи обезбеђење јединица и установа Војске (Jakšić, Biočanin, 1996).

Закључак обухвата:

- степен угрожености јединица – установа Војске и објеката у зони размештаја од потенцијалних удеса са опасним материјама,

- расположиво време за предузимање потребних активности у обавештавању – узбуњивању јединица о опасности и предузимању мера заштите,
- мере које је неопходно предузети за заштиту и на који начин,
- мере које треба предузети ради смањења могућих и уклањања насталих последица,
- проблеме из обезбеђења које треба решавати и са којим органима државне управе, радних и других организација на терену и
- снаге (јединице) и средства које треба имати у готовости (опремљене и обучене) за потребе интервенције у угроженим рејонима и за уклањање насталих последица у јединицама и на објектима Војске, код угрожених објеката и становништва (утврђивање врсте и степена опасности, праћење понашања, спасавање, евакуација, збрињавање, деконтаминација и др.).

Садржај Плана обезбеђења од удеса у миру на нивоу гарнизона

План обезбеђења од удеса изазваног опасним материјама у миру ради се на нивоу гарнизона и њиме се обухватају сви битни садржаји од интереса за ораганизацију обезбеђења и извршавање задатака, мера и активности којима се стварају услови за живот и рад јединица (установа) у удесима.

План обезбеђења од удеса изазваног опасним материјама у миру начелно садржи:

- извод из Оперативног плана обезбеђења од хемијских удеса у миру;
- процену опасности од хемијских удеса;
- закључак из процена;
- наређење за организацију обезбеђења, којим се обухватају: циљ, задаци, носиоци, снаге, средства, мере и поступци, организација командовања и везе, начин обезбеђења снага које се ангажују на посебним задацима у контроли и уклањању последица, извештавање и обавештавање;
- остала потребна документа:
 - наређење команданта за формирање координационог тима,
 - упутство за рад координационог тима,
 - методологија рада координационог тела – тима,
 - упутство за поступак дежурних органа у случају хемијских удеса,
 - шема узбуњивања јединица и привремених састава у случају хемијских удеса,

- план садејства и сарадње,
- преглед ангажовања посебних снага и средстава – привремених састава (састав, распоред, могућности и капацитети и др.) и
- графикони, шеме, прегледи којима се омогућује успешнија организација и командовање обезбеђењем.

Закључак

Сагледавањем свих елемената процене потенцијалног удеса изазваног опасним материјама и њиховог међусобног утицаја изводи се закључак на основу којег се планира и изводи обезбеђење јединица и установа Војске од таквог удеса. При томе, треба нагласити да Војска Србије има значајно место и улогу у обезбеђењу од удеса изазваних опасним материјама.

Организација одговора на удес изазван опасним материјама, као један од приоритетних задатака, изузетно је сложена и комплексна активност, која захтева потпуну стручну оспособљеност свих субјеката, а у складу са израђеним Планом обезбеђења гарнизона од удеса изазваних опасним материјама.

Организовање управљања ризиком код оваквих врста ванредних ситуација изузетно је сложена и комплексна активност, која захтева систематизован и мултидисциплинарни приступ. Крајњи циљ свих напора при разматрању овог проблема своди се на тзв. минимизацију ризика у свим фазама процеса управљања акцидентним ситуацијама.

Литература / References

Jakšić, S., 1992, Plan obezbeđenja garnizona (aerodroma) od hemijskih udesa u miru, Kruševac.

Jakšić S., Biočanin R., 1996, Obezbeđenje od hemijskih udesa u miru, Beograd.

Luković, Z., Milenković, Z., Marinković, G., 2004, Privremeno uputstvo za procenu i prognozu hemijske situacije pri udesima sa opasnim materijama i pri dejstvu po objektima u kojima se nalaze opasne materije, Beograd, GŠ VSICG Sektor KoV, Uprava ABHO.

Privremeno uputstvo za obezbeđenje Vojske Srbije od nuklearnih i hemijskih udesa u miru, 2008, Beograd, GŠ VS, Uprava za operativne poslove.

Rutić, S., 2009, Obrazovne potrebe starešinskog kadra Vojske Srbije za upravljanje u udesima sa opasnim materijama, magistarska teza, Niš.

Službeni glasnik RS, 60/1994, Pravilnik o metodologiji za procenu opasnosti od hemijskog udesa i od zagađivanja životne sredine, merama pripreme i merama za otklanjanje posledica, Beograd, JP „Službeni glasnik“.

ВООРУЖЕННЫЕ СИЛЫ РЕСПУБЛИКИ СЕРБИЯ И МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ АВАРИЙНО ХИМИЧЕСКИ ОПАСНЫХ ВЕЩЕСТВ

Срджан З. Рутич^а, Деян Р. Инджич^б

^а Вооруженные силы Республики Сербия, Штаб по обучению, Центр РХБЗ, г. Крушевац,

^б Университет обороны в г. Белград, Военная академия

ОБЛАСТЬ: охрана окружающей среды, химические технологии

ВИД СТАТЬИ: профессиональная статья

ЯЗЫК СТАТЬИ: сербский

Резюме:

В данной статье представлено положение и роль Вооруженных сил РС в обеспечении мер защиты от аварийно химически опасных веществ. Описаны мероприятия по предупреждению последствий аварий на химически опасных объектах, защите от химического поражения и ликвидации последствий аварии.

В статье также описаны методы реализации плана безопасности гарнизона от последствий аварий на химически опасных объектах. В результате изучения всех данных прогнозирования потенциальной аварии на химически опасных объектах принято решение, на основании которого планируется ввести программу по защите частей и учреждений Вооруженных сил РС от аварий химически опасных веществ.

В заключении объясняется насколько важна роль Вооруженных сил РС в мероприятиях по предупреждению, смягчению и ликвидации последствий ядерных и химических аварий.

Ключевые слова: токсичные химикаты, оценка ситуации, опасные вещества, РХБ, авария с выбросом опасных веществ.

SERBIAN ARMY AND THE RISK MANAGEMENT OF ACCIDENTS INVOLVING DANGEROUS SUBSTANCES

Srdjan Z. Rutić^a, Dejan R. Inđić^b

^a Serbian armed forces, Training Command, CBRN Centre, Kruševac

^b University of Defence in Belgrade, Military Academy

FIELD: Environmental protection, Chemical technology

ARTICLE TYPE: Professional Paper

ARTICLE LANGUAGE: Serbian

Summary:

The article describes the role and the place of the Serbian Army in the risk management of accidents involving dangerous substances as well as the activities such as taking measures for controlling chemical

hazards, protection from chemical contamination and elimination of consequences. A method of plan drafting for the risk management in garrisons in case of accidents involving dangerous substances has been presented. Taking into account all the elements of the assessment of potential accidents involving dangerous substances and their mutual influence serves as a basis for planing and organising preparedness of units and institutions of the Army for accidents involving dangerous substances. The Serbian Army has a significant place and role in dealing with accidents with hazardous materials.

Introduction

Accidents involving dangerous substances are possible at all times and everywhere, especially in urban areas with chemical plants, warehouses for hazardous chemical materials and heavy traffic and transport of hazardous and toxic substances.

The consequences of accidents involving dangerous substances can pose a threat to the Serbian Army as well as to other structures of the society, which requires organizing protective safety measures. In certain cases, the Serbian Army can be a major carrier of measures addressing accidents, regardless of whether it is directly affected or not.

The chemical accident risk management in the Army is a part of the overall risk management in the Army. Preventive actions, early warning, alert of units and emergency measures of chemical protection are taken, as well as first aid, mitigation and elimination of consequences, thus creating favorable and safe conditions for life and work of the units and institutions of the Army in case of chemical accidents.

The chemical accident risk management includes (Rutić, 2009):

- chemical accident control;
- protection against chemical contamination;
- elimination of the resulting consequences.

The chemical accident control plan for peacetime conditions is made at the level of garrisons (airports, ports). Garrison (airport, port) commands are responsible for such a plan, notably the following personnel:

- coordination team for the risk management of peacetime nuclear and chemical accidents
- other professional bodies in garrison commands and units, and
- relevant competent and professional bodies of public authorities and enterprises engaged in the production, storage or transportation of dangerous goods.

The plan includes all the essential elements important for the organization of activities that create conditions for life and work of units (institutions) in case of an accident.

The Plan is based on "Guidelines for the risk management in the Army of Serbia in case of nuclear and chemical accidents in peace", published by SAF, 2008 and "The regulations on the methodology for hazard assessment from chemical accidents and environmental pollution ,

measures of preparedness and remediation of consequences“ *The Official Gazette of the Republic of Serbia No. 60/1994*).

The chemical accident management plan generally includes:

- *chemical accident hazard assessment,*
 - *assessment conclusion, and*
 - *order for the organization of risk management activities.*
- Besides these basic documents, other relevant documents are collected to ensure a better organization of chemical accident risk management (a map with assessment elements, a task force engagement plan, guidelines for team activities, etc.).*

The Plan is based on a chemical accident risk assessment, the quality of which affects the quality of the overall risk management of chemical accidents in peacetime.

Risk assessment is carried out continuously - types, characteristics, quantities and locations of potential sources of chemical hazards are continuously monitored, updated and incorporated in the written form into the Risk Management Plan.

A software package, "HeSPRO", was created with the intention of combining the assessment and forecasting of the effects of dangerous substances both in peacetime and during the use of highly toxic substances (Lukovic, et al., 2004).

Conclusion

Taking into account all the elements of the assessment of potential accidents involving dangerous substances and their mutual influence serves as a basis for planning and organising the risk management of accidents involving dangerous substances at the level of units and institutions of the Army. The Serbian Army has a significant place and role in the risk management of accidents with hazardous materials.

The organization of emergency responses to accidents involving hazardous materials, as one of priority tasks, is an extremely complex activity that requires fully qualified professionals able to effectively respond to an accident with hazardous materials in accordance with the prepared Plan of the garrison level risk management of accidents with hazardous materials.

The organization of risk management in these types of emergencies is an extremely complex activity requiring a systematic and multidisciplinary approach. The ultimate goal of efforts in addressing this problem is to minimize the risk in all phases of managing accident situations.

Key words: toxic chemicals, assessment, hazardous materials, NBC, accidents involving dangerous substances.

Датум пријема чланка / Paper received on / Дата получения работы: 21. 09. 2014.

Датум достављања исправки рукописа / Manuscript corrections submitted on / Дата получения исправленной версии работы: 15. 10. 2014.

Датум коначног прихватања чланка за објављивање / Paper accepted for publishing on / Дата окончательного согласования работы: 17. 10. 2014.

© 2015 Аутори. Објавио Војнотехнички гласник / Military Technical Courier (www.vtg.mod.gov.rs, втг.мо.упр.срб). Ово је чланак отвореног приступа и дистрибуира се у складу са Creative Commons licencom (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/rs/>).

© 2015 The Authors. Published by Vojnotehnički glasnik / Military Technical Courier (www.vtg.mod.gov.rs, втг.мо.упр.срб). This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution license (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/rs/>).

© 2015 Авторы. Опубликовано в "Военно-технический вестник / Vojnotehnički glasnik / Military Technical Courier" (www.vtg.mod.gov.rs, втг.мо.упр.срб). Данная статья в открытом доступе и распространяется в соответствии с лицензией "Creative Commons" (<http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/rs/>).

