

УЛОГА ЈЕДИНИЦА ИНЖИЊЕРИЈЕ У БИЦИ ЗА МАРИУПОЉ 2022. ГОДИНЕ*

Горан Дувњак¹
Александар М. Милић²
Бранко Мићановић³

Достављен: 9.9.2025.

Језик рада: Српски

Кориговано: 15.10.2025.

Тип рада: Прегледни рад

Прихваћен: 20.11.2025.

DOI број: 10.5937/vojdelo2504081D

Апстракт: Борба за Мариупољ била је једна од најинтензивнијих и најзначајнијих током досадашњег руско-украјинског оружаног сукоба. Њен ток и исход били су значајно обликовани активностима јединица инжињерије обе стране. Украјинске снаге су, извршавањем задатака из садржаја инжињеријских и противинжињеријских дејстава, пружали подршку сложеним одбрамбеним тактичким радњама. Као истакнути примери наводе се постављање вештачких препрека, од којих значајну примену имају минска поља, те утврђивање природних и вештачких објеката, где се истиче прилагођавање постојећих индустријских објеката, попут индустријског комплекса Азовстала. Руске снаге примениле су модификовану опсадну тактику уништавајући инфраструктуру и извршавањем задатака из садржаја запречавања израђивали различите препреке за спречавање маневра и снабдевања. У циљу подршке маневра и остваривања темпа напада властитих снага ангажовале су јединице инжињерије на задацима савлађивања препрека, при чему нису изоставили извршавање задатака из садржаја утврђивања у новонасталим околностима. Истраживањем наведених активности ових јединица циљ је био сагледати последице на извођење војне операције, као и накнадне последице према цивилном становништву. У раду су представљени резултати истраживања анализом доступних отворених садржаја и компарацијом са претходним сазнањима о доктринарној примени тактике употребе јединица инжињерије у условима савремених ратних дешавања наведених држава (ана-

* Истраживање је обављено у оквиру пројекта „Теоријски и практични аспекти савремених војних операција од почетка 21. века“ број ШНО/ДХ/1/24-26 у Универзитету одбране у Београду

1 Универзитет одбране у Београду, Школа националне одбране, Београд, Република Србија, E-mail: duvnjakgoran@yahoo.com

2 Универзитет одбране у Београду, Војна академија, Београд, Република Србија, E-mail: aleksandar.milic@va.mod.gov.rs, ORCID No. 0000-0002-2642-0340

3 Универзитет одбране у Београду, Војна академија, Београд, Република Србија

лизираних кроз призму доктрине ангажовања јединица инжињерије војске Србије), позитивна решења за властите снаге и последице створене непријатељу, као и хуманитарне последице, ове битке на цивилно становништво. Овај рад тежи да кроз анализу сагледа улоге јединица инжињерије у бици за Мариупољ, са нагласком на њиховом значају у стварању и рушењу одбрамбених структура, коришћењу инфраструктуре и могућностима унапређења тактика употребе јединица инжињерије које су утицале на исход битке. Поред тога пажња је усмерена и на сагледавање утицаја савремених система наоружања и борбених система на извођење дејстава и постизање циљева.

Кључне речи: Мариупољ, тактика јединица инжињерије, одбрана, опсада, хуманитарне последице

Мариупољ и значај његовог положаја

Мариупољ се налази на југу Украјине, на обали Азовског мора, и географски положај му намеће значајну геополитичку и економску улогу у региону. Град је познат по индустријској моћи, нарочито због великих металуршких комплекса као што су „Азовстал” (рус. Азовстал) и ММК „Иљича”. Ови индустријски гиганти не само да су доприносили економији Украјине већ су обезбеђивали и стратешке ресурсе за војне потребе, метал који је неопходан за производњу наоружања. Обимна производња у значајној мери утицала је и на извозну моћ.

Локација Мариупоља омогућила је и да се развија као важна транспортна тачка, јер представља кључну везу између јужног дела Донбаса и полуострва Крим, што га чини стратешки важним не само за економију Украјине већ и за војне планове региона. Његов положај на обали Азовског мора омогућава контролу над морем и отвара пут за даље операције у правцу Одесе и ширег црноморског региона.

Због свог положаја и значаја Мариупољ је постао један од првих циљева у ратним напорима руских снага током почетних фаза специјалне војне операције. Оствареном контролом над градом оружаним снагама Руске Федерације било би омогућено успостављање копненог коридора који повезује Крим са областима под контролом проруских снага у Донбасу. Овај курс акције био је од кључног значаја за успостављање стабилности у области и добијање потпуног контролисања приступа Азовском мору, као и припремање терена за потенцијална даља освајања у осталим деловима територије Украјине

Од почетка конфликта Мариупољ је био мета напада руских снага, што је довело до огромног разарања града. Поред индустријског и геостратегијског значаја, град је био и симбол отпора за украјинске снаге које су током борби за Мариупољ пружиле жесток отпор. Примењена тактика руских снага, која се од Другог светског рата није у значајној мери мењала, довела је до разарања инфраструктуре и великих цивилних жртава, али и до формирања дубоких геополитичких

литичких линија фронта који су одредили ток специјалне операције на југоистоку Украјине.

Битка је почела крајем фебруара и трајала је до маја 2022. године. Руске снаге, уз подршку самопроглашене Доњецке Народне Републике (ДНР), окружиле су град, прекидајући линије снабдевања у циљу приморавања браниоца на предају. То је довело до дуготрајне опсаде која је резултирала разарањем већег дела града. Предузетим активностима на одбрани и нападу ова битка представља један од најдраматичнијих примера урбаног ратовања током руско-украјинског сукоба.

Битка за Мариупољ оставила је дубок траг на цивилном становништву. Град је био практично потпуно уништен, а цивили су били изложени екстремним животним условима, без основних потреба као што су вода, струја и медицинска помоћ (The Asahi Shimbun, 2022). Разарање инфраструктуре, које су делом изазвале и јединице инжињерије, само је погоршало ситуацију, чиме су додатно отежани ионако тешки услови живота. Последице ових разарања у значајној мери допринеле су постојећој хуманитарној катастрофи, угрожавајући животе и опстанак људи (Human Rights Watch, 2023).

Улога јединица инжињерије у борбеној операцији у Мариупољу

На основу бројних извештаја о последицама током битке за Мариупољ може се извести закључак да су јединице инжињерије имале значајну (ако не и кључну) улогу у планирању и спровођењу војних операција обе стране током битке за Мариупољ. Проучавајући активности јединица инжињерије страна у сукобу могу се извести закључци који би у значајној мери могли утицати на размишљање о сагледавању постојећих капацитета и могућности јединица инжињерије у савременом окружењу. Анализирајући инжињеријска и противинжињеријска дејства, кроз призму доктринарних ставова Војске Србије, може се закључити да су јединице инжињерије носилац реализације задатака из оквира инжињеријских дејстава у Копненој војсци (Доктрина Копнене Војске Србије, 2011: 46). Основни садржај који се реализује током инжињеријских дејстава јесте запречавање, док се у оквиру противинжињеријских дејстава реализују садржаји из савлађивања препрека, уређења путева, утврђивања и неутралисања и уништења инжињеријских јединица непријатеља (Доктрина Копнене Војске, 2011: 46–47) Извршавањем задатака запречавања „непријатељу се наносе губици и спречава, успорава и каналише његово кретање и маневар снага” (Доктрина Војске Србије, 2010: 51).

Запречавање, као основни садржај инжињеријских дејстава, спроводи се изградом различитих врста препрека. Препреке израђене применом минско-експлозивних средстава посебно су актуелне у савременим операцијама. Дејством експлозива врши се физичко уништавање и онеспособљавање борбених средстава (посебно оклопних и механизованих) и живе силе непријатеља. Рушевине, настале као последица дејства експлозија, омогућавају успоравање, за-

уостављање, каналисање или онемогућавање даљег кретања непријатеља на изабраном (процењеном) правцу (Војни лексикон, 1981: 704).

Према тактичкој намени, начину и времену израде препрека, забрањавање може бити „основно и допунско” (Правило Забрањавање и савлађивање вештачких препрека, 1981: 14). Током планирања и извођења одбрамбене операције тежиште је на изради различитих врста вештачких препрека: минско-експлозивних, фортификацијских, препрека насталих као последица рушења комуникација, рушења објеката на комуникацијама, запаљивих препрека, препрека насталих плављењем земљишта, хемијских и радиоактивних препрека (Милић, А., 2016).

Противинжињеријска дејства представљају скуп мера, радњи и активности којима се умањују ефекти инжињеријских и других дејстава непријатеља, а сопственим снагама стварају повољни услови за борбена дејства, кретање и маневар (Милић, А., 2024). Изводе их све јединице за своје потребе и у складу са могућностима, а на тежишту борбених дејстава ангажују се јединице инжињерије, уз подршку и садејство основних носилаца дејстава: пешадије, оклопних јединица, артиљеријских јединица и авијације (Доктрина Војске Србије, 2010: 51).

Савлађивање препрека обухвата предузимање потребних мера и активности на уништавању и неутралисању минско-експлозивних препрека (у даљем МЕР) и других вештачких препрека, насилни прелазак и прелажење преко водених и сувих препрека и организацију контролне заштитне службе (Китановић, Р., 2000: 31). Савлађивање препрека (природних и вештачких) предузима се ради стварања потребних услова за успешан маневар јединица, обезбеђења кретања јединица, спречавања губитака на минско-експлозивним и другим препрекама, као и стварања потребних услова за обезбеђивање непрекидности дотура и евакуација у зонама борбених дејстава (Милић, А., 2024).

Утврђивање представља сврсисходно уређење (прилагођавање) земљишта у циљу стварања: повољних услова за ватрено дејство, осматрање и командовање; потпуније заштите живе силе и средстава од дејства непријатељске ватре; сигурнијег и заштићенијег кретања на положајима (по фронту и дубини) и услова за прикривени распоред властитих снага од осматрања са земље и ваздуха (Миловановић, Д., 1979: 4). Остварује се изградњом објеката за ватрено дејство (јединица родова и служби), осматрање, командовање, кретање и заштиту, или подешавањем природних и вештачких објеката на поседнутим и непосредним положајима јединица на земљишту (Милић, А., 2024).

Уређење путева обухвата одржавање, оправку и реконструкцију постојећих и изградњу нових путева, полетно-слетних површина, пристаништа и маскирних везова (Китановић, Р., 2000:45). Уређење путева за пролаз борбених делова јединица обухвата њихово најнужније оспособљавање. Трајнија оправка путева предузима се за непрекидни саобраћај одређене брзине и пропусне моћи ради маневра из дубине, дотура и евакуације. Одржавање путева подразумева довођење у континуирано и функционално коришћење појединих путних праваца управног и рокадног типа отклањањем (уклањањем) препрека насталих дејством непријатеља, због оштећења или повећања пропусне моћи и брже фреквенције саобраћаја на одређеном правцу. Израда пута за краткотрајну употребу подразу-

мева израду тзв. привремених војних путева за кретање и маневар борбених делова јединица, дотур и евакуацију ограниченог капацитета и привременог карактера. Израда путева за трајно коришћење подразумева израду путева по одређеним пројектима и плановима, уз веће ангажовање инжењеријских снага и средстава у дужем периоду. Најчешће се такви путеви израђују у миру и непосредној ратној опасности, а ређе у току специјалне операције (Милић, 2024). Оправка и реконструкција пута обухвата уклањање насталих оштећења на путу изазваних дејством непријатеља, услед дуготрајне употребе или дејством природних узрока (одрони, клизишта, слегање тла). Број путева које треба уређивати и одржавати у зони зависи од задатка, замисли дејстава, развијености и стања путне мреже, расположивог времена, могућности путних јединица и активности непријатеља.

За украјинске снаге улога инжењерије била је пресудна у организацији одбране града. Они су користили ресурсе јединица инжењерије за изградњу одбрамбених структура (које су повезивали рововима и саобраћајницама) и ојачавање различитим врстама минско-експлозивних и фортификацијских препрека како би успорили напредовање снага руске војске. Постављали су минска поља и групе мина дуж кључних саобраћајница, што је представљало додатну препреку за руске снаге (Kelly, L., 2022).

Прилазни путеви важним саобраћајницама такође су минирани како би додатно успорили руске јединице и онемогућили рокадно премештење снага. Украјински инжењерци постављали су различите врсте мина, превасходно противпешадијске и противтенковске, али нису заборављене и различите врсте импровизованих мина и мина изненађења у тактички важним зонама, што је јединицама у граду омогућило да задрже контролу над појединим подручјима дуже него што се очекивало. На појединим правцима реализовано је рушење инфраструктурних објеката ради стварања препрека и спречавања кретања. Унутар објеката који су омогућавали добру прегледност појединих саобраћајница приступало се утврђивању ради стварања отпорних тачака којима би додатно отежали продор руским снагама одређеним саобраћајницама и правцима. Посебно је било значајно утврђивање позиција око фабрике „Азовстал”, где су се налазиле јаке украјинске снаге. Овај пример како се постојећа инфраструктура може искористити за утврђивање отпорне тачке (Perrya, 2022) дуго ће се проучавати.

Фабрика „Азовстал” (рус. Азовсталь), један од највећих индустријских комплекса у Украјини (Azovstal. Metinvestholding, 2013), пружио је значајну тактичку предност украјинским снагама. Поред надземне структуре, „Азовстал” је имао и мрежу подземних тунела која је војницима и цивилима омогућила да се склоне од артиљеријских и ваздушних напада (Perrya, 2022).

Подземне просторије биле су добро прилагођене за складиштење залиха, укључујући храну, воду и медицинску опрему, што је омогућило украјинским снагама да дуже одрже своје позиције. Подземне структуре „Азовстала” нису биле изграђене као део војне инфраструктуре, већ као саставни део индустријског комплекса из совјетске ере (Perrya, 2022). О начину како се приступало изради важних објеката у време совјетске доминације говоре чињенице да комплекс укључује вишеслојну мрежу тунела и просторија на дубини до 30 метара ис-

под земље. Тунели су коришћени за транспорт материјала током рада фабрике, али су такође дизајнирани да буду отпорни на ваздушне ударе и експлозије у случају војног сукоба или нуклеарних удара. Дебели армирани бетон и челична структура чине ове тунеле изузетно чврстим. Ове подземне структуре постале су склониште за велики број цивила, који су ту нашли уточиште од оружаних дејстава. Инжињеријске јединице украјинске војске адаптирале су просторије унутар објекта не само за одбрану током опсаде већ и хуманитарне сврхе. Тунели који су кориштени за кретање трупа и постављање заседа, постављањем експлозива су за потребе одбране претварани у линије отпора дубоко унутар комплекса. Та мрежа тунела омогућила је маневрисање и брзо повлачење, чиме је спречено да руске снаге лако уђу у комплекс. Простори су коришћени за чување муниције, хране, воде и медицинске опреме, за преживљавање браниоца.

У ситуацијама када је повлачење са положаја било неопходно, украјинска војска вршила је минирање различитих објеката, не само војне већ и цивилне намене. Оваквим минирањем, а нарочито у комбинацији са минама изненађења и импровизованим минама, код руских снага на сваком кораку стварана је несигурност. На тај начин је напредовање руских снага у великој мери смањено, чиме су украјинске снаге добиле додатно време за консолидацију одбране и припрему ватре по дефинисаним положајима. Ови напори јединица инжињерије имали су за циљ да продуже отпор снага стационарних у граду, нанесу губитке и ослабе нападну моћ руских снага.

Различите врсте противтенковских ровова биле су широко распоређене, чинећи физичке баријере које су отежавале напредовање тешке механизације. Поред тога, у циљу додатног отежавања савлађивања на кључним саобраћајницама у граду постављени су и противтенковски тетраедри, бетонске баријере и други импровизовани објекти. Те препреке украјинске снаге допуњавале су и препрекама насталим рушењем (критичне објекте инфраструктуре припремали су за рушење и рушили) у циљу онемогућавања или успоравања кретања руских снага. На основу искустава из НАТО агресије 1999. године на Савезну Републику Југославију може се поставити питање оправданости стварања препрека рушењем објеката инфраструктуре, јер на крају рата на простору погођеном субјектима последице највише трпи становништво.

Поред војних средстава које су користили за израду препрека, украјинске снаге користиле су и цивилне грађевинске машине, копаче, дизалице, утовариваче, као и цивилна предузећа за израду фортификацијских препрека. Оправданост примене цивилних грађевинских машина условљена је учинком машина (Воžанић ат. ел., 2021:3). Нарочито је важно указати на могућности механизације која се користи на површинским коповима или на великим сепарацијама.

С друге стране, руске снаге су користиле јединице инжињерије за савлађивање откривених препрека, стварање препрека ради спречавања продора украјинских снага (нарочито минских поља која су била веће дубине од 100 метара, па и до 500 метара), чиме су у великој мери украјинским снагама отежавали задатке разминирања (Ахе, Д., 2023) и снабдевање јединица у окружењу, као и за уништавање инфраструктуре града у циљу стварања услова за продор и слабљење могућности за одбрану. За остваривање тих замисли примењивали

су експлозиве и тешку механизацију за разарање индустријских постројења, електроенергетских станица и водоводних система (The Asahi Shimbun, 2022). То је имало за циљ да се ослаби способност украјинских снага за одбрану, као и да се наметне притисак како на војно особље, тако и на цивилно становништво у граду, доводећи их у тешке животне услове, чиме би се смањила подршка за отпор и убрзала предаја (Human Rights Watch, 2023).

Намера достизања појединих линија и положаја условљена је постављеним задатком откривања минско-експлозивних препрека, израдом пролаза у њима и њиховог каснијег разминирања. Додатни проблем за инжењеријске јединице руске војске представљала је домишљатост (лукавство) снага Украјинске војске приликом израде минско-експлозивних препрека уз примену знање инструктора из других држава. Поред новопостављених минско-експлозивних препрека, проблем су била и минска поља постављена претходних деценија. Наведени задатак јединице инжењерије пионерске специјалности савладале су применом нових средстава за разминирање применом експлозива (нпр. УР-77 „Метеорит“ (Newdick, Th., 2023)).

У циљу обезбеђивања темпа напада и подршке маневру јединица до изражаја долазе понтонирске јединице за постављање понтонских мостова на речним токовима. Понтонски паркови којима су опремљене руске понтонирске јединице током последњих деценија у значајној мери су унапређени (носивост и ширина препреке који могу савладати једним комплетом). Носивост понтонских мостова је повећана, тако да омогућавају израду мостова класе 120 t (Милојевић и др., 2009:5.) Они се углавном израђују на нивоу борбених група и додељују се за подршку операцијама (Royal United Services Institute for Defence and Security Studies, 2023). Без обзира на позитивну праксу (брзина постављања, ширина савладане препреке, носивост моста) потребно је критички указати и на озбиљне недостатке (пропусте) уочене приликом планирања организовања мостног места преласка у смислу ваздухопловне подршке и примене мера маскирне дисциплине (Милић и др., 2023:3).

Поред наведеног, јединице инжењерије имале су значајну улогу у савладавању различитих препрека и организовању логистичке подршке напада руских снага. Постављањем привремених мостова, уклањањем зарушеног материјала и израдом привремених путева јединице инжењерије руских снага стварале су потребне услове којима су обезбеђивале брже и сигурније кретање (маневар) властитих јединица ка централним деловима града. Предузете активности омогућиле су им да поставе чврсту опсаду око града, чиме су у значајној мери контролисали ситуацију и ометали снабдевање украјинских бранилаца.

Јединице инжењерије руске војске такође су израђивале различите врсте препрека око Мариупоља намењене опсади, чиме су онемогућили украјинским снагама излазак из града, као и дотур залиха са других подручја. Ове блокаде укључивале су систематско постављање бетонских баријера, препрека од армираног бетона, челичних бодљикавих жица и уништених возила, те других препрека које је требало да спрече било какво кретање у Мариупољ или из града. Један од начина за брзу израду препрека јесте подршка јединицама инжењерије артиљеријско-ракетним системима са даљинско минирање, којима је омогућено

постављање минских поља на даљинама и до 15 km. (Милић и др., 2009:3) На овај начин се у кратком временском року могу поставити минска поља и унутар дубине распореда украјинских снага, чиме се директно утиче на маневар и снабдевање.

Без обзира на чињеницу да су страна која напада, руске снаге нису запоставиле утврђивање достигнутих положаја и линија. Утврђивање је рађено по методологији још из периода Хладног рата, што се у овој ситуацији показало као добро. Руске одбрамбене позиције углавном се састоје од две до три линије, у зависности од ситуације. Прва линија, која се простира дуж линије додира, обухвата борбене положаје које је заузела пешадија. Друга линија се састоји од правилно направљених ровова – у поређењу са појединчаним положајима у првом и бетонских стрелачких стубова где је то могуће. Испред ових положаја постављено је неколико појасева са препрекама, обично формираних са 4 m дубоким и 6 m широким противтенковским ровом, змајевим зубима и заплетима жичаних стаза. Положаји ровова обично су структурирани као борбени положаји чета са израђеним склоништима и на ивицама гребена, постављени да могу ватром да покрију област фронта. Дубина одбрамбене линије је обично 5 km од прве линије, а сваки појас физичке одбране тежи да се простира између 700 m и једног километра, тако да је цео низ препрека покривен ватром. Трећа линија обично обухвата резервне борбене положаје и скривена подручја за различите снаге резерве, са ископаним положајима за возила. У међувремену командни пунктови (командна места) имају тенденцију да буду подземни и утврђени бетоном. Укупна дубина одбрамбених утврђења на неким правцима прелази 30 km (Watling, J., Reynolds, N., 2023).

Израдом објеката утврђивања јединице инжењерије додатно су утицале на опстанак и заштиту јединица током борбене операције. Израдом објеката са тешком покривком или у комбинацији са 4. степеном утврђивања (Миловановић, Д., 1979: 4), који су се израђивали уз потпуну примену мера маскирне заштите, време преживљавања војника на бојишту је продужено.

Тактичка искуства из операције у савременом борбеном окружењу

Могућности примене савремених система и технолошких достигнућа у великој мери дошле су до изражаја током украјинско-руског сукоба. Примена нових средстава у значајној мери утицала је на измену досадашњих начина ангажовања јединица и средстава. Наведени сукоб је наметнуо потребу сагледавања будућих корака на основу оног шта је примењено и на који начин је извршена одређена акција.

Ситуација у којој се наша украјинска војска на простору Мариупоља захтевала је изналажење новог решења. Могућност примене дронова на задацима транспорта (Milić, A., at. el., 2018:5) омогућила је допремање залиха (Ахе, 2022.). Велика Британија је донирала Украјини велику количину транспортних дронова "који се могу користити за снабдевање храном, водом и муницијом за мање

калибра оружја” (Ахе, D., 2022), чиме се сврставају у групу главних елемената подршке ратовања у урбаној средини. Оваквим поступцима указано је да се динамика сукоба рапидно мења и да је у циљу блокирања (опсаде) насељених места потребно планирати, организовати и спроводити блокаду ваздушног простора на малим висинама.

Наведени пример употребе дрона није усамљен. Од почетка сукоба на територији Украјине, касније и Русије, дрони су извршавали кључну улогу у стратешким, па и инжењеријским дејствима украјинских снага. Украјинска војска је од почетка сукоба показала значајну иновацију у коришћењу дрона, који су помогли у бројним инжењеријским дејствима. Дрони су били један од кључних алата у украјинском арсеналу за прикупљање обавештајних података, кроз извиђање терена, процену јачине непријатељских снага и могућих праваца кретања, али и за откривање места где је потребно поставити препреке или извести различита дејства.

Предност дрона дошла је до изражаја и у ситуацијама када је требало тачно одредити позиционирање експлозивних направа и мина. Поред запречавања, дрони су били од помоћи у процени штете на инфраструктури и утврђивању места која су захтевала хитне поправке или додатне одбрамбене мере (New York Times, 2024). Искуство у достављању мале количине муниције, опреме и лекова у Мариупољу искориштено је за брзо достављање малих количина муниције, опреме и лекова на линији фронта, посебно у удаљеним или тешко доступним подручјима. Ова врста логистичке подршке била је посебно важна у ситуацијама када су традиционални транспортни канали били под претњом или су били блокирани (New York Times, 2024).

Способност дрона да пренесе одређену количину терета искориштена је и као могућност да се пренесе одређена количина експлозива или ракете, што је омогућило украјинским снагама да униште важне руске логистичке тачке и опрему, као и да изврше напад на непријатељске одбрамбене линије. Ова примена дрона као оружја значајно је убрзала уклањање препрека које су спречавале напредовање украјинских снага.

Након великих битака украјинске снаге користиле су дроне како би брзо процениле штету на инфраструктури (оштећења – уништења на саобраћајницама и објекта на њима, важних објекта заштите људства и покретних средстава) и утврдиле на којим су деловима терена и објекта потребне хитне поправке или реконструкција.

Будућност дрона у операцијама украјинских јединица инжењерије лежи у аутономним и роботизованим системима. Украјинске снаге већ раде на развоју дрона и роботизованим системима који ће моћи самостално да извршавају сложене задатке, као што су откривање и уклањање мина или изградња одбрамбених положаја (MILITARNYI, 2025).

Однос према примени дрона у борбеним операцијама није запостављен ни од стране руских снага. Чињеница је да су у почетку сукоба ова средства слабије користили у односу на украјинске снаге, али временом све више су нашли примену и у извођењу инжењеријских дејстава. На почетку су кориштени за осматрање и прикупљање података о терену и објектима употребом средстава која

су опремљена термалним сензорима и камерама високе резолуције. Слично као и украјинске снаге, руске снаге су их употребљавали за извиђање области које је требало да буду минирани. Овај систем омогућио је брже идентификовање важних путева и стратешких места на којима су украјинске снаге могле поставити одбрану. У Мариупољу руске снаге су користиле дроне за извиђање подручја око града како би откриле могуће правце напредовања украјинских снага. После прикупљених информација руска војска поставила је значајне количине експлозива на локације као што су мостови, правци снабдевања и приступни путеви ка граду, чиме су утицали на даљи ток операције. Истовремено ови дрони коришћени су за откривање препрека које су украјинске снаге постављале, како би их неутралисали или избегли.

Приликом кретања унутар објеката кориштени су мини дрони ради претходног извиђања и осматрања простора у циљу откривања мина изненађења, или отпорне тачке, или снајпериста на одређеним локалитетима. На тај начин наметнута је измена досадашње тактике претреса објеката и простора.

Руска војска је активно користила дроне који су носили мали терет и употребљавали се за прецизно уништавање различитих објеката, као што су ровови и бетонске баријере. Услед опремљености савременим оптоелектронским средствима нашли су употребу за брзу инспекцију оштећених мостова, стања обала и путних комуникација. Предност руске стране у истраживању и развоју роботизованих и аутономних дрона, који су били у могућности да самостално извршавају сложене задатке, дошла је до изражаја приликом планирања и извођења напада на непријатељске линије снабдевања, откривање мина и извођење контрапада на украјинске дроне, напада на мале мобилне украјинске сензоре или камере и извођење напада на позиције украјинских снага без људске интервенције. Ови системи били су корисни у контроли ваздушног простора и у борби против украјинских дрона који су преносили податке или изводили нападе (Leonova, J., Federov, A., 2024).

У намери да за краће време изврши задатке израде пролаза и уклањање минско-експлозивних препрека на страни инжињеријских јединица руских снага, уочена је примена нових врста експлозива који у великој мери одударају од стандардних. Својом јачином и дејством (последницама рушења примене средства УР-77 „метеорит“) изазвали су велику светску пажњу (Beckhusen, R., 2014.). Без обзира што се то средство користи на великим површинама, ефекат који остварује није лако објашњив. Једино објашњење до којег су страни аналитичари дошли јесте врста експлозива који је примењен у том средству. На мањим просторима украјинска војска је, повлачећи се, минирала различите објекте, не само војне већ и цивилне намене. Настале претње намећу руским снагама нове задатке на којима је неопходно ангажовање специјализованих јединица пионира. У складу са процедуром, након преузимања територије приступа се активностима на извиђању простора и разминирању. За тражење и разминирање експлозивних направа користе се разна техничка средства (робототехнички комплекс „уран-6“ са ралицама различитих типова) и службени пси. Наведени робототехнички склоп је од 2020. године коришћен, на пример, у Чеченији, Сирији, Нагорном Карабаху.

У ситуацијама када је неопходно пратити борбене родове и извршавати задатке разминирања или израду препрека, јединице инжењерије пионирске специјалности опремљене су специјализованим инжењеријским возилом ИМП-2 (опремно системом који омогућава даљинско управљање) или ИМП-3М (Возило за чишћење препрека базирано на шасији главног борбеног тенка Т-90). Тим средствима скраћује се време израде пролаза у откривеним минско-експлозивним препрекама, врши брзо уклањање барикада од тетаедара или других врста препрека. Приликом ангажовања људство је заштићено унутар оклопа. У ситуацијама када је неопходно преживљавање људства, средство се путем даљинског управљања усмерава на одређени локалитет и на дефинисаном правцу извршава наменске задатке. Људство са безбедне удаљености врши управљање средством.

У циљу спречавања наступања руских јединица, украјинске јединице су израђивале различите препреке на комуникацијама (најчешће рушење деоница путева или рушењем мостова и пропуста, такође и зарушавањем појединих деоница). Ради савлађивања насталих препрека јединице инжењерије руске војске ангажовале су грађевинске машине за изградњу путева и другу специјалну технику, коју користе за чишћење рушевина и израду пролаза.

Порушене деонице путева или мостова савлађиване су тешким механизованим мостовима (за препреке ширине до 40 m) или лансирним конструкцијама. У случају да је рушења моста на реци веће ширине од 40 m, ангажоване су понтонирске јединице које су израђивале понтонске мостове. Уз помоћ њих обнављан је или организован прелаз, а јединицама омогућен наставак кретања. Након формирања мостобрана и преузимања територије под контролу, понтонски мост је кориштен не само за прелаз војне технике већ и за довоз хуманитарних терета и смену јединица. Поред понтонирских јединица, и остале јединице инжењерије укључене су у обнављање транспортне инфраструктуре, у складу са темпом и динамиком кретања борбених јединица. На уништеним објектима прво се приступа проналажењу остављених мина и њиховом онеспособљавању, а затим почињу поправке (Војни pregled, 2022).

Претходно наведене карактеристике насељеног места, у којем су се јединице кретале изнад и испод земље, у значајној мери отежавају организацију напада или одбране. У циљу обезбеђивања распореда властитих јединица, јединице инжењерије руских снага формирале су инжењеријске тимове који су ангажовани на уништавању улаза у подземне тунеле и канализационе отворе затрпавајући их, што је значајно утицало на морал бранилаца. Један од начина отежавања положаја снагама у опсади, који се током сукоба у Украјини препознаје и на простору Газе (после 7. октобра 2023. године) (Arranz, A., at el., 2023), јесте систематско рушење зграда, различитих објеката и позиција за смештај украјинских снага.

Посебну пажњу ангажовању инжењерије током анализе сукоба на тлу Украјине указује Краљевски институт уједињених служби за студије одбране и безбедности Велике Британије. У својим анализама наводи да је „инжењерија, можда једини од елемената руских снага о којима се најмање расправља током инвазије на Украјину. За разлику од већине руских снага, њени инжењери су се добро понашали. Поменуто брзина којом руска пешадија копа, као и размере у којима

побољшавају своје борбене положаје, вредна је пажње и допуњена је борбеном инжињеријом. По две инжињеријске чете су додељене свакој бригади, једна је усмерена на минирање, а друга на утврђивање и заштиту снага” (Watling, J., Reynolds, N., 2023.).

Активности јединица инжињерије оствариле су кључан утицај на ток битке за Мариупољ, доприносећи опсади која је исцрпљивала украјинске снаге и утицала на цивилно становништво у граду, а с друге стране омогућујући руским снагама безбедне услове за реализацију опсаде.

Закључак

Битка за Мариупољ показала је значај улоге коју јединице инжињерије имају у савременим сукобима, нарочито у деловима који се одвијају у урбаним срединама. Њихова способност да утичу на ток операција кроз израду различитих врста препрека, утврђивање објеката, постављање одбрамбених и опсадних баријера, савлађивање различитих врста препрека, рашчишћавање, оправку и израду привремених саобраћајница, примену мера маскирне дисциплине, али и уништавање инфраструктуре, утицала је како на војне акције, тако и на живот цивилног становништва.

Снаге које организују одбрану у насељеном месту потврдиле су неопходност ангажовања јединица инжињерије на наменским задацима који захтевају технику и знање. Њихово ангажовање усмерено је на постављање минско-експлозивних препрека (минских поља, група мина, мина изненађења), израду препрека насталих рушењем, израду ровова и саобраћајница, израду противтенковских баријера. Важно је указати да су израдом објеката за утврђивања и прилагођавањем подземних просторија и ходника за боравак и кретање људства (коришћење подземних тунела у фабрици Азовстал) украјинским снагама створени услови да дуже издрже опсаду, омогућивши им да сачувају ресурсе и пруже заштиту цивилима.

Истовремено, јединице инжињерије руских снага користиле су своје капацитете за савладавање различитих препрека (минско-експлозивних, насталих рушењем), рашчишћавање рушевина, санирање оштећених и израду нових саобраћајница и постављање различитих врсте препрека које су додатно изоловале град.

Заједничка за обе стране, а на основу губитака, јесте чињеница да се примена маскирне дисциплине потврдила као неопходна. У великом броју извештаја приказују се снимци из ваздуха на којима се виде последице непримењивања мера маскирне дисциплине, које су резултирале губитком људства и средстава. У каснијој фази сукоба на различитим фотографијама приметне су предузете мере маскирања којима се у значајној мери продужава време преживљавања на бојишту. На основу тога може се закључити да је примена мера маскирне дисциплине неопходна и пре почетка радова (у циљу онемогућавања праћења локалитета на коме се ради, врсте радова и величине објекта који се израђује).

Ипак, упркос овим војним предностима улога инжењерије у Мариупољу илустровала је и негативне аспекте инжењеријских активности. Ова ситуација јасно је показала да задаци које извршава инжењерија, као значајан род војске, могу имати дугорочне последице на цивилно становништво у условима урбаних сукоба. Овде је неопходно указати да последице постављања минско-експлозивних препрека и осталих експлозивних остатака оружаног сукоба на тлу Украјине није могуће санирати у наредних 750 година (GICHD, 2024; Novik, P., 2023). Оваквим приступом поставља се питање сврсисходности предузетих мера за остваривање тренутно постављеног циља и оправданости излагања било које стране трошковима хуманитарног размирирања, које ће трајати непознат број година.

Даља истраживања о ангажовању јединица инжењерије усмерена су на измену тактике употребе јединица инжењерије која ће бити условљена изменама формације јединица, дефинисањем нових задатака који се намећу увођењем нових средстава, као и сагледавањем могућности формирања одређених привремених састава у складу са димензијом борбеног окружења.

На крају, улога инжењеријских јединица у опсади Мариупоља није само илустрација њихове виталне војне функције већ и важна лекција о одговорности за заштиту цивила. Савремени војни сукоби захтевају свеобухватан приступ који балансира тактичке предности инжењерије са потребом за очувањем људских живота и смањењем цивилних жртава.

Литература:

[1] All about Bomb shelters at the Azovstal steel plant, (2022), Frontier India News Network <https://frontierindia.com/all-about-bomb-shelters-at-the-azovstal-steel-plant/?srsltid=AfmBOoou2yaS9zIbEws96wIxRsihnRyTnGkVM7z60jj-DBi1y5OmqMPx>

[2] Arranz, A., Saul, J., Farrell, S., Scarr, S., Trainor, C., (2023), Inside the tunnels of Gaza, Reuters, <https://www.reuters.com/graphics/ISRAEL-PALESTINIANS/GAZA-TUNNELS/gkvldmzorvb>

[3] Azovstal Metinvestholding, <https://azovstal.metinvestholding.com/uk-ua>

[4] Axe, D., (2022), A Thousand Ukrainian Troops Are Under Siege In Mariupol. Drones Can't Save Them, www.forbes.com,

[5] Axe, D., (2023), To Slow The Ukrainian Counteroffensive, the Russian Army Quadrupled The Size Of Its Minefields, <https://www.forbes.com/sites/davidaxe/2023/09/05/to-slow-the-ukrainian-counteroffensive-the-russian-army-quadrupled-the-size-of-its-minefields>

[6] Battle for Mariupol, (2022.), Heroes-defenders of Azovstal, [mvs.gov.ua](https://mvs.gov.ua/en/news/bitva-za-mariupol-geroyi-zaxisniki-azovstali), <https://mvs.gov.ua/en/news/bitva-za-mariupol-geroyi-zaxisniki-azovstali>

[7] Beckhusen, R. (2014), Spotted-AI Assad's Brutal Mine-Clearing Tank in Syria, <https://medium.com/war-is-boring/assads-new-brutal-mine-clearing-tank-spotted-on-the-front-line-893967d17710>

[8] Božanić, D., Milić, A., Tešić, D., Salabun, W., Pamučar, D., (2021), D numbers – FUCOM – Fuzzy RAFSI Model for Selecting the Group of Construction Machines for Enabling Mobility, Mechanical Engineering, *Facta Universitatis*, Niš, doi.org/10.22190/FUME210318047B

[9] Bridging the Gap: Military Engineering Lessons From the Russo-Ukrainian War, (2023), Canadian forces college, www.cfc.forces.gc.ca,

[10] Come Back Alive Foundation Equips Four Companies With Engineering Unmanned Systems, (2025), MILITARNYI, mil.in.ua/en/news/come-back-alive-foundation-equips-four-companies-with-engineering-unmanned-systems

[11] Doktrina Vojske Srbije, (2010), Medija centar „Obrana”, Beograd.

[12] Doktrina Kopnene Vojske, (2011), Medija centar „Obrana”, Beograd.

[13] Holbrook, M. S., (2024), Engineer Lessons Learned From the War in Ukraine, Line of departure, www.lineofdeparture.army.mil/Journals/Engineer/July-24-Engineer/Lessons-Ukraine,

[14] GICHD - Geneva International Centre for Humanitarian Demining, Geneva, (2025), Switzerland, <https://www.gichd.org/explosive-ordnance/other-explosive-remnants-of-war/>

[15] Kelly, L., (2022), Russian soldiers start clearing mines from Ukraine's Azovstal, Reuters, <https://www.reuters.com/world/europe/russian-soldiers-start-clearing-mines-ukraines-azovstal-2022-05-23>

[16] Kitanović, R., (2000), *Inžinjerijska dejstva u boju*, GŠ VS UI, Beograd.

[17] Kolodiazhna, D., (2024), "Mariupol is a pattern of Russian warfare" - how Russia destroyed the city, <https://zmina.info/en/articles-en/mariupol-is-a-pattern-of-russian-warfare-how-russia-destroyed-the-city>

[18] Leonova, J., Federov, A., (2024), High discharge: a new method of mine clearance has been developed, Известия.ру, https://vpk.name/en/931737_high-discharge-a-new-method-of-mine-clearance-has-been-developed.html

[19] Military Review, Engineer Army and Their Techniques in Special Operations, (2022), Military Review.ru, Военное обозрение, Инженерные войска и их техника в Спецоперации, topwar.ru/195248-inzhenemye-vojska-i-ih-tehnika-v-specoperacii.html?ysclid=m8g2drzvz9516773587,

[20] Milić, A., (2009), „Zaprečavanje kasetnim protivtenkovskim minama u odbrani”, 3. *Naučno-stručni skup, OTEX2009*, Vojnotehnički institut, Beograd.

[21] Milić, A., (2016), Model zaprečavanja u odbrambenoj operaciji, doktorska disertacija, Vojna akademija, Univezitet odbrane u Beogradu, Beograd.

[22] Milić, A., Popović, G., Đukanović, G., (2018), Application of civilian unmanned aerial vehicles - drones for data collection in an attack operation, *The 2nd International Conference on Management, Engineering and Environmet, ICMNEE 2018*, Belgrade, pp. 228-237.

[23] Milić, A., Blagojević, D., Kostić, S., (2023), Camouflage content of resource protection following experiences form Ukraine armed conflict, IX Scientific-professional conference *Security and crisis management - theory and practice (SeCMan2023)*, pp. 346-354.

- [24] Milić, A., (2024), *Taktika jedinica inženjerije 1*, Medija centar „Odbrana”, Beograd.
- [25] Milovanović, D., (1979), *Utvrdjivanje*, VIZ, Beograd.
- [26] Milojević, D., Milić, A., Božanić, D., (2009), „Vojni pontonski mostovi”, 3. *Naučno-stručni skup, OTEX 2009*, Vojnotehnički institut, Beograd.
- [27] Ministry of Internal Affairs of Ukraine (Міністерство внутрішніх справ України), <https://mvs.gov.ua/en/news/mvs-2022-rik-nezlamnosti-u-foto>
- [28] Newdick, Th., (2023), Mine-Clearing System Seen Being Used As Devastating Urban Artillery In Ukraine, The Warzone, https://www.yahoo.com/news/mine-clearing-system-seen-being-164209693.html?guce_referrer=aHR0cHM6Ly93d3cuZ29vZ2xILmNvbS8&guce_referrer_sig=AQAAADA0qpWINS6IvuQwUtIWgttVvH8k0ku3HActh3IC0vxFdsQ1VVqvVYiPwpKGJKDDEy_wJYS0qC_j72I4-3SF-x3fzqfyZKTICS0BJvNWie2b2D3ue1bFPwbJEqNpYcwtfOm5RbjVMwplSBJRA1zrwrijMAyFny2QRF-zQEy33oG
- [29] Not Only for Killing: Drones Are Now Detecting Land Mines in Ukraine, (2024), *The New York Times*, www.nytimes.com/2024/08/24/world/europe/ukraine-land-mines-drones.html,
- [30] Novik, P. (2023), When a Safety Measure Becomes a Risk Accelerant: Removing the Option to Blast-In-Place When Clearing Explosive Remnants of War, *The Journal of Conventional Weapons Destruction*, Vol. 27, Iss.1, <https://www.jmu.edu/news/cisr/2023/02/271/04-271-novik.shtml>
- [31] Perrya, (2022), Stalingrad Revisited: The Siege of Mariupol, <https://discover.hubpages.com/politics/Stalingrad-Revisited-The-Siege-of-Mariupol>
- [32] Pravilo Zaprečavanja i savlađivanja veštačkih prepreka, (1989), SSNO, UI-2/3,VINC, Beograd.
- [33] Tracking down the evolution of the russian engineering corps throughout the invasion of Ukraine, (2025), Defence expres, en.defence-ua.com,
- [34] Watling, J., Reynolds, N., (2023), Russian Tactics in the Second Year of Its Invasion of Ukraine, UK, Royal United Services Institute for Defence and Security Studies, rusi.org., <https://www.rusi.org/explore-our-research/publications/special-resources/meatgrinder-russian-tactics-second-year-its-invasion-ukraine>
- [35] Weaponsystem, 202, <https://weaponsystems.net/system/693-UR-77+Meteorit>
- [36] Ukraine events of 2022, (2023), *Human Rights Watch*, <https://www.hrw.org/world-report/2023/country-chapters/ukraine>
- [37] Ukrainian Special Forces Uses the Black Hornet Nano Drone for Reconnaissance in the Kursk Region, (2024), Defense Express, https://en.defence-ua.com/news/ukrainian_special_forces_uses_the_black_hornet_nano_drone_for_reconnaissance_in_the_kursk_region-12013.html
- [38] Ukraine refuses to surrender Mariupol as Russia warns of humanitarian 'catastrophe', (2022), The Asahi Shimbun, <https://www.asahi.com/ajw/articles/14577811> (pristupljeno 24. 4. 2025).

[39] Ukraine: New Findings on Russia's Devastation of Mariupol, (2024), *Human Rights Watch*, <https://www.hrw.org/news/2024/02/08/ukraine-new-findings-russias-devastation-mariupol> (pristupljeno 8. 4. 2024).

[40] Vojni pregled, (2022), Военное обозрение, Инженерные войска и их техника в Спецоперации, topwar.ru/195248-inzhenernye-vojska-i-ih-tehnika-v-specoperacii.html?ysclid=m8g2drzvz9516773587

[41] *Vojni leksikon*, (1981), VIZ, Beograd.

Резиме

Битка за Мариупол била је један од најинтензивнијих и најзначајнијих сукоба током досадашњег руско-украјинског оружаног сукоба која је показала значај улоге коју јединице инжењерије имају у савременим сукобима, нарочито на просторима који су усмерени на урбане средине. Њихова намена и способност да израдом различитих врста препрека, утврђивањем објеката, постављањем одбрамбених и опсадних баријера, савлађивањем различитих врста препрека, рашчишћавањем, оправком и израдом привремених саобраћајница, применом мера маскарне дисциплине, али и уништавањем инфраструктуре, утицали су на ток и исход не само војне акције већ и на живот цивилног становништва.

Снаге које организују одбрану у насељеном месту потврдиле су неопходност ангажовања јединица инжењерије на наменским задацима који захтевају технику и знање. Израдом објеката за утврђивање и прилагођавањем подземних просторија и ходника за боравак и кретање људства (коришћење подземних тунела у фабрици Азовстал) украјинским снагама створени су услови да дуже издрже опсаду, омогућивши им да сачувају ресурсе и пруже заштиту цивилима. У циљу спречавања продора руских јединица израђиване су различите врсте препрека (тежишно минско-експлозивних и насталих рушењем), без обзира на последице и на локално становништво.

Истовремено, инжењеријским јединицама руских снага наметнуто је ангажовање капацитета за савладавање различитих препрека (минско-експлозивних, насталих рушењем), рашчишћавање рушевина, санирање оштећених и израду нових саобраћајница и постављање различитих врста препрека које су додатно изоловале град.

Без обзира на велики број успешно извршених задатака, улога инжењерије у Мариуполу илустровала је и негативне аспекте инжењеријских активности. Задаци које извршава инжењерија, као значајан род војске, остављају дугорочне последице на цивилно становништво у условима урбаних сукоба. На територији Украјине постављена је енормна количина минско-експлозивних препрека и осталих експлозивних остатака специјалне операције. Према званичним подацима Међународног центра за хуманитарно размирирање у Женеви, простор Украјине није могуће санирати у наредних 750 година (GICHD, 2024; Novik, P., 2023). Због наведених последица поставља се питање сврсисходности предузетих мера за остваривање тренутно постављеног циља и оправданости излагања било које

стране трошковима хуманитарног размињања, које ће трајати непознат број година.

Свеобухватном анализом примера употребе јединица инжињерије и промена које су настале, припадницима Војске Србије намеће се обавеза сталног испитивања који су следећи кораци и у ком се правцу развијати. За припаднике рода инжињерије намеће се потреба: сталног унапређивања степена оспособљености за извршавање наменских задатака, унапређивање досадашњих сазнања и имплементација сагледаних искустава, праћење степена иновација на пољу техничких достигнућа и размишљања о иновацијама инжињеријске механизације којима би се побољшао учинак инжињеријских радова у одбрамбеним дејствима и омогућило праћење темпа напада борбених јединица (опремање оклопљеним борбеним возилима инжињерије), размишљања о увођењу нових апарата у оперативну употребу (дронов) у циљу правовременог праћења ситуације на бојишту и контроле изведених маскирних радова, а све у циљу унапређења способности наших снага за извођење борбених дејстава и њиховог дужег опстанка и преживљавања на бојишту. Важна компонента, која не сме бити остављена по страни, односи се на развијање капацитета за хуманитарно размињање у својству помоћи цивилном сектору након престанка борбених дејстава. Улога инжињеријских јединица у опсади Мариупоља није само илустрација њихове виталне војне функције, већ и важна лекција о одговорности за заштиту цивила. Савремени војни сукоби захтевају свеобухватан приступ који балансира тактичке предности инжињерије са потребом за очувањем људских живота.

Кључне речи: Мариупољ, тактика јединица инжињерије, одбрана, опсада, хуманитарне последице

© 2025 Аутори. Објавило *Војно дело* (<http://www.vojnodelo.mod.gov.rs>). Ово је чланак отвореног приступа и дистрибуира се у складу са лиценцом Creative Commons (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



