



Diplomsko delo višješolskega študijskega programa

## **ZGODOVINSKI RAZVOJ TANKOV, NJIHOVA UPORABA TER LOGISTIČNA OSKRBA V PRVI SVETOVNI VOJNI**

Študent: *Branko Robar*

Študijski program: *LOGISTIČNO INŽENIRSTVO*

Modul: *Vojaška logistika*

Predmet: *Vojaška zgodovina*

Mentor: *Dr. Valerija Bernik, prof. zgodovine in sociologije*

Lektorica: *Irena Švab, prof. slovenskega jezika*

Maribor, november 2012



prometna šola maribor  
višja prometna šola

---

SI – 2000 MARIBOR, Preradovičeva ulica 33, tel.: +386 2 42 94 135, 42 94 137, fax: 42 94 139

## SKLEP O DIPLOMSKEM DELU<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Sklep dobi študent(ka) v referatu za študentske zadeve po vložitvi obrazcev: DIP5 in DIP6 .

## **ZAHVALA**

Zahvaljujem se mentorici dr. Valeriji Bernik za podporo in nasvete pri izdelavi diplomskega dela ter knjižničarju g. Mirku Nidorferju za pomoč pri iskanju literature. Še posebej bi se zahvalil svoji ženi Suzani in hčerki Anji za potrpežljivost in razumevanje v času mojega šolanja.



Obr. DIP 8

### IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKE NALOGE

Podpisani \_\_\_\_\_ Robar Branko \_\_\_\_\_, rojen \_\_\_\_\_ 07. 05. 1972 \_\_\_\_\_ v  
\_\_\_\_\_ Mariboru \_\_\_\_\_, s svojim podpisom potrjujem, da sem avtor diplomske  
naloge z naslovom \_\_\_\_\_ Zgodovinski razvoj tankov, njihova uporaba ter logistična oskrba  
v prvi svetovni vojni \_\_\_\_\_.

Maribor,

\_\_\_\_\_

Podpis:

\_\_\_\_\_

## ZGODOVINSKI RAZVOJ TANKOV, NJIHOVA UPORABA TER LOGISTIČNA OSKRBA V PRVI SVETOVNI VOJNI

**Ključne besede:** prva svetovna vojna, prototip, tank, logistika

### Povzetek

*Ljudje so od svojega začetka pa vse do danes reševali medsebojne spore z ognjem in mečem, zato so vedno znova in znova, glede na tehnološki in družbeni razvoj, poskušali razviti čim učinkovitejša sredstva in orožja, ki bi prinesla uspehe v vojnah. Prva zaščita, ki jo je uporabljal človek, so bili razni ščiti in ščitniki za posamezne dele telesa, kasneje pa je začel razvijati sredstva, ki so ob naraščajoči bojni moči zagotavljala vedno večjo zaščito in učinkovitost. Predniki tankov so bili bojni vozovi, bojni sloni, naprave za obleganje trdnjav in oklepljeni vitezi. Tehnološki razvoj je s prvo in drugo industrijsko revolucijo prinesel napredek in odkritja, ki so človeštvo pripeljala do novih zmožnosti in razsežnosti, povezanih z bojno močjo in učinkovitostjo. Obdobje prve svetovne vojne in situacija, ki je nastala zaradi rovovsko-pozicijske oblike bojevanja, je pripeljala do potrebe po novem bojnem sredstvu, ki bi zmoglo premagati terenske razmere na tedanjem bojišču, hkrati pa bi zagotavljalo učinkovito zaščito in možnost prodora na nasprotnikovo ozemlje. Bojno sredstvo, ki je bilo razvito v ta namen, je bil tank.*

## **HISTORICAL DEVELOPMENT OF TANKS, THEIR USAGE AND LOGISTIC SUPPLY IN THE FIRST WORLD WAR**

**Key words:** the First World War, prototype, tank, logistics

### **Abstract**

*Human beings have since their existence solved the problems with each other with the help of fire and sword. As a consequence, depending on social and technological development, they tried to develop the most effective means and weapons which would bring them victory in the war. The first protection used by Man were various pads and shields for various parts of a body, but later on only the means providing effective protection were developed as the consequence of increasing military power.*

*The ancestors of tanks were military carts, military elephants, devices for attacking fortresses and armoured knights. Technological development with the first and second industrial revolution has brought progress and discoveries which has taken Mankind to new opportunities and possibilities connected to military power and effectiveness. The period of the First World War and the situation arising from trench and position warfare has led to the necessity of new military means which would enable to overcome terrain conditions on the then field and at the same time provide effective protection and the opportunity of entering the enemy's terrain. The military means developed to this purpose was a tank.*

## VSEBINA

<b>1</b>	<b>UVOD .....</b>	<b>1</b>
1.1	OPIS PODROČJA IN OPREDELITEV PROBLEMA .....	1
1.2	NAMEN, CILJI IN OSNOVNE TRDITVE .....	2
1.3	PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE RAZISKAVE .....	2
1.4	UPORABLJENE RAZISKOVALNE METODE .....	3
<b>2</b>	<b>PREDNIKI TANKA.....</b>	<b>4</b>
2.1	ZGODOVINSKI ORIS.....	4
2.2	BOJNI VOZovi .....	4
2.3	BOJNI SLONI.....	6
2.4	NAPRAVE ZA OBLEGANJE UTRDB.....	8
2.5	VITEZI .....	8
<b>3</b>	<b>IZUMI, KI SO OMOGOČILI RAZVOJ TANKOV.....</b>	<b>11</b>
3.1	VPLIV PRVE INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE NA RAZVOJ TANKOV .....	11
3.1.1	<i>Odkritje parnega stroja.....</i>	<i>11</i>
3.1.2	<i>Uporaba parnega stroja in oklepa – parna oklopnjača .....</i>	<i>12</i>
3.2	ODKRITJE GOSENICE.....	15
3.3	VPLIV DRUGE INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE NA RAZVOJ TANKOV .....	16
3.3.1	<i>Motor z notranjim izgorevanjem .....</i>	<i>16</i>
3.4	OKLEPNI AVTOMOBILI .....	17
<b>4</b>	<b>RAZVOJ TANKOV IN NJIHOVA UPORABA V PRVI SVETOVNI VOJNI...20</b>	
4.1	BRITANSKI TANKI.....	20
4.2	FRANCOSKI TANKI.....	23
4.3	NEMŠKI TANKI .....	24
4.4	ITALIJANSKI TANKI .....	25
4.5	AMERIŠKI RAZVOJ TANKOV .....	26
4.6	SOVJETSKI RAZVOJ TANKOV .....	26
4.7	EKSPERIMENTALNI TANKI.....	27
4.7.1	<i>Eksperimentalni tanki britanske vojske .....</i>	<i>27</i>
4.7.2	<i>Nemški eksperimentalni tanki.....</i>	<i>29</i>
4.7.3	<i>Ruski eksperimentalni tank .....</i>	<i>31</i>

4.7.4	<i>Ameriški eksperimentalni tanki</i> .....	31
4.8	ZNAČILNOSTI TANKOV PRVE SVETOVNE VOJNE.....	34
<b>5</b>	<b>UPORABA TANKOV V POSAMEZNIH BITKAH</b> .....	<b>36</b>
5.1	BITKA NA SOMMI.....	36
5.2	BITKA PRI CAMBRAIU .....	38
<b>6</b>	<b>LOGISTIČNA ZAGOTOVITEV DELOVANJA TANKOV</b> .....	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>SKLEP</b> .....	<b>43</b>
<b>8</b>	<b>VIRI, LITERATURA</b> .....	<b>46</b>
	<b>SEZNAM SLIK</b> .....	<b>48</b>



# **1 UVOD**

## **1.1 OPIS PODROČJA IN OPREDELITEV PROBLEMA**

Zgodovina vojskovanja med narodi, predvsem pa želja po uspehu, je vseskozi povzročala iskanje vedno novih rešitev za povečanje zaščite vojakov, hkrati pa je povzročila razvoj sredstev za povečanje učinkovitosti in bojne moči, ki bi prinesla uspehe v bojevanju.

Na umetnost vojskovanja so v veliki meri vplivala tehnološka odkritja, ki so sčasoma pripeljala do razvoja tankov. Ključne tehnološke iznajdbe, ki so bile predpogoj izumu tankov, so bile: odkritje smodnika, strelnega orožja, parnega stroja, motorja z notranjim izgorevanjem in odkritje gosenice. Brez prve in druge industrijske revolucije si izum tankov le težko predstavljamo.

Dejavnik, ki je imel pomemben vpliv, da je prišlo do razvoja tankov, je bilo tudi stanje, ki se je pojavilo na frontah v prvi svetovni vojni. Bojišče je postalo zelo statično in zaradi dobro utrjenih položajev in uporabe artilerijskega orožja, ki je onemogočalo hitre premike, ni bilo mogoče napredovati preko ovir na nasprotnikovo ozemlje. Zaradi tega je prišlo do odločitve poveljujočih na frontah prve svetovne vojne, da je potrebno izdelati sredstvo, ki bo sposobno premagati razmere, ki so nastale na bojišču. Rezultat je bila konstrukcija tanka.

Tanki, ki so se pojavili na bojiščih v prvi svetovni vojni, še niso bili tehnično dovršeni, vendar so že nakazovali svojo prednost pred vsemi ostalimi orožji. Večjo težavo je na samem začetku uporabe tankov predstavljala logistična podpora, ki so jo tanki potrebovali za svoje uspešno delovanje. Tanki so bili v prvih bitkah tehnično pomanjkljivo izdelani, kar je povzročalo številne okvare že med samimi premiki tankov do bojišča. Logistična podpora je bila zadostna samo med samimi premiki, pri podpori v boju pa je bila nezadovoljiva. Tank, ki je ostal brez streliva ali goriva, je postal na bojišču neuporaben vir.

## **1.2 NAMEN, CILJI IN OSNOVNE TRDITVE**

Namen diplomskega dela je proučiti in analizirati literaturo in virov, v katerih je predstavljen razvoj tankov ter vpliv tehnoloških in družbenih dejavnikov na njihov razvoj. Proučevanje zajema obdobje od samega začetka razvoja, ki zajema prednike tankov kot idejno in tehnično zasnovo za izdelavo prvih tankov, kakor tudi uporabo tankov v bitkah prve svetovne vojne.

Pri obdelavi virov in njihovem proučevanju je pozornost posvečena tudi odkritjem in tehnično razvojnim dosežkom, ki so vplivali na razvoj tankov gledano tako s tehničnega kakor tudi z idejnega vidika. Posamezna obdobja v razvoju tankov so imela pomembno vlogo, saj so se v njih zgodili prelomni tehnični dosežki, ki so bili pogoj za konstrukcijo tankov.

Prav tako je namen ugotoviti ali je tank, ki je bil razvit kot bojno sredstvo, spremljala vsa potrebna logistična zagotovitev, ki jo je novo orožje potrebovalo na bojišču za svoje uspešno delovanje.

Cilj diplomskega dela je skozi proučevanje literature in virov ter s primerjavo podatkov, ki so navedeni v njih, priti do spoznanj o pravilnosti sledečih trditev:

- Industrijska revolucija je vzpostavila tehnološke pogoje za razvoj tankov.
- Logistična podpora je zadostila vsem potrebam, ki so jih imeli tanki v prvi svetovni vojni.

## **1.3 PREDPOSTAVKE IN OMEJITVE RAZISKAVE**

Diplomsko delo temelji predvsem na primerjavi različnih virov in literature ter podatkov, ki jih najdemo v njih. Omejitev, ki jo za diplomsko delo predstavlja je dejstvo, da tistih, ki so sodelovali pri samem razvoju tankov, kakor tudi tistih, ki so sodelovali pri njihovi uporabi v prvi svetovni vojni, ni več med živimi. Zaradi omenjenega dejstva ni bilo mogoče opraviti anketiranja, intervjujev in primerjave podatkov pridobljenih na ta način.

V diplomskem delu smo se omejili na razvoj tankov in njihove logistične podpore do konca prve svetovne vojne. Skozi proučevanje virov smo želeli ugotoviti predvsem to ali

je razvoj logistike dejansko sledil razvoju tankov, njihovemu načinu uporabe ter njihovim potrebam kakor tudi to ali je predpostavka, da je logistika ustrezno reševala potrebe novega orožja, pravilna.

#### **1.4 UPORABLJENE RAZISKOVALNE METODE**

V diplomskem delu smo uporabili teoretične raziskovalne metode:

1. Analizirali smo podatke, ki se nanašajo na zgodovinski razvoj in uporabo tankov od prototipov pa vse do njihove uporabe v bitkah prve svetovne vojne.
2. Metodo kompilacije smo uporabili pri vrednotenju logistične podpore delovanja tankov.
3. Deskriptivno metodo smo uporabili pri opisih posameznih tankov, pri opisu drugih tehničnih sredstev in pri samem opisu uporabe tankov v prvi svetovni vojni.
4. Komparativno metodo smo uporabili za primerjavo različnih tipov tankov med seboj.

## 2 PREDNIKI TANKA

### 2.1 ZGODOVINSKI ORIS

Tanki predstavljajo sestavni del oborožitve sodobne vojske in segment sodobnega bojevanja na kopnem. Tako trden položaj na bojnem polju so si tanki zagotovili s tremi osnovnimi značilnostmi: z dobro zaščito, z dobro gibljivostjo izven utrjenih poti in z veliko ognjena močjo. Prizadevanje za optimizacijo teh treh dejavnikov je staro, kolikor je staro bojevanje. Oblika in kakovost zaščite je bila v največji meri prilagojena stopnji in tehnološki razvitosti določene družbe ter vojske v posameznih zgodovinskih obdobjih. Ljudje so na začetku za zaščito uporabljali različne lesene in usnjene ščite, prsne ščite, zaščitnike rok in nog. Naslednja stopnja so bili zaščiteni bojni vozovi, stolpi za obleganje trdnjav, bojni sloni, oklepljeni srednjeveški vitezi (Kočevar, 2008, 19).

### 2.2 BOJNI VOZOVI

Že pred tisočletji so pešci v bojih naleteli na bojne vozove, ki so divjaje z razpenjenimi konji prileteli med nasprotnikove vojake. Na bojnih vozovih so se zraven voznika v vozu vozili še izurjeni suličarji ali lokostrelci, katerih naloga je bila neusmiljeno pobiti sovražnika ali pa ga pognati v beg. Zgodovina vseh starejših narodov pripoveduje o orožjih groze, ki jih lahko smatramo kot prednike tankov. Začetni bojni vozovi so imeli prav nenavadno obliko. Natovorjene s skalami, so jih po že Iliri<sup>1</sup> spuščali po klancu navzdol na vojsko Aleksandra Makedonskega<sup>2</sup>. V dolino drveči vozovi niso dosegali prav

---

<sup>1</sup> Iliri so bili skupina plemen, ki so že pred letom 2000 pred našim štetjem naseljevala del zahodnega Balkana in jugovzhodni del obale Apeninskega polotoka (Wikipedija [online], 2012).

<sup>2</sup> Aleksander Makedonski je poznan kot eden najboljših antičnih vojskovodij in eden najbolj zaslužnih za razvoj grške kulture po tedaj znanem svetu (Wikipedija [online], 2012).

posebnega učinka, ker so se jim vojaki lahko uspešno umaknili (Slovenski gospodar, 1940, 14).

Bojni vozovi so kot dvokolesniki znani tudi iz perzijskih vojn, v katerih so jih uporabljali Asirci<sup>1</sup>. Uporabljali so jih tudi Kitajci, Indijci, stari Egipčani, Grki in Rimljani. To so bili enoosni vozovi, za vleko katerih so uporabljali dva do štiri konje. Na ploščadi bojnega voza je bilo stojišče za enega, dva ali celo tri bojavnike. Ploščad voza je bila obdana s približno meter visoko ograjo le na sprednjem delu, zadaj pa je bil voz odprt za sestopanje. Bojni vozovi so bili znani predvsem po veliki gibljivosti, saj je par ali več konj vleklo relativno lahek tovor. Zaradi zaščite, ki jo je v neki meri za bojavnike predstavljal bojni voz in zaradi same bojne moči, ki jo je skupaj z bojavniki predstavljal, lahko bojni voz umestimo na začetek dolge vrste predhodnikov tanka (Kočevar, 2008, 19).



Slika 1: Asirski bojni voz

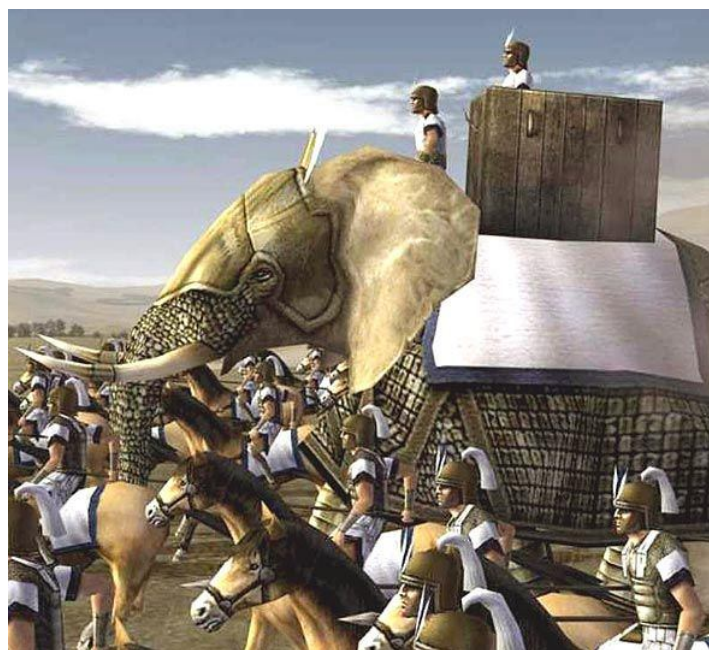
Vir: tv. vecer.com[online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
<http://tv.vecer.com/default.asp?kaj=2&d=20050831&id=255>

---

<sup>1</sup> Asirci so bili prebivalci imperija, ki je obsegal območje od Nila do Mezopotamije pred približno 3000 leti (Wikipedija [online] 2012).

## 2.3 BOJNI SLONI

Najbolj znani so bojni sloni, katere so uporabljali Kartažani<sup>1</sup>, v svojih vojnah. Gre za afriškega gozdnega slona, ki pa ga danes na žalost ni več, ker je izumrl. Ti "slončki" so bili manjši kot sedanji ali takratni sorodniki iz Indije. Uporabljali so jih kot "šok enote" za razbijanje sovražnikovih bojnih vrst, ali pa za obračun s konjenico. Še posebej so bili uspešni pri bojevanju s konjenico, saj so se jih konji strašansko bali. Na začetku prve punske vojne, ko so jih rimski vojaki prvič videli na bojnem polju, so se jih prestrašili in zbežali ter utrpeli grozne izgube prav zaradi strahu pred njimi. Sloni so sčasoma izgubili svoj učinek, ker so se vojaki navadili na njihovo prisotnost na bojnem polju in so se znali umakniti njihovem jurišu. Konje pa so tudi od majhnega navajali na slonjo prisotnost (Star Forge [online], 2012).



Slika 2: Bojni sloni na pohodu

Vir: gore-ljudje [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
<http://www.gore-ljudje.net/novosti/8988/>

---

<sup>1</sup> Kartažani so bili prebivalci dežele, ki se je nahajala na vzhodni strani jezera Tunis v današnji Tuniziji. Okoli leta 814 pred našim štetjem so jo ustanovili Feničani iz Tira (Wikipedija [online] 2012).

Najlažje so s sloni opravili lahko oboroženci (skirmisherji), ki so s svojo hitrostjo in gibljivostjo na bojišču lahko zmedli slone. Lokostrelci so bili sposobni ustreliti slona v oko z lokom in puščico ter s tem povzročiti slonu hude bolečine, njihova posledica pa je bilo nekontrolirano slonje vedenje. Uporabljali so tudi goreče puščice ali pa je bilo število izstrelkov tisto, ki je spravilo slona ob živce. Slonji jezdec oziroma njegov krotitelj je usmerjal slona v bitki in tudi drugače skrbel za njega. Ti jezdeci so imeli pri sebi med bitko velik klin in kladivo. Klin so zabili slonu v glavo v primeru, ko se ga ni dalo več nadzorovati. Podivjani sloni so lahko naredili veliko škode med svojimi vojaki, kar je bila velika pomanjkljivost njihove uporabe v bojne namene (Star Forge [online], 2012).

V primerjavi z bojnimi vozovi so bili bojni sloni sicer bolj počasna, zato pa toliko bolj mogočna bojna sredstva, ki so pred seboj rušila ovire in teptala nasprotnike. Leta 327 pred našim štetjem je bila konjenica Aleksandra Makedonskega pri osvajanju Punjaba v Indiji popolnoma paralizirana, saj je njegov nasprotnik kralj Porus v boj uvedel bojne slone. Ti so za Aleksandrove bojavnike predstavljali pravo grozo, saj do tedaj še nikdar niso videli takih živali, ki so se skozi goščavo gibale relativno hitro. Bile so dobro zaščitene, iz zaščiteneh košar na slonovih hrbtih pa se je po njih usipal pravi dež puščic in kopij (Kočevar, 2008, 20-21).

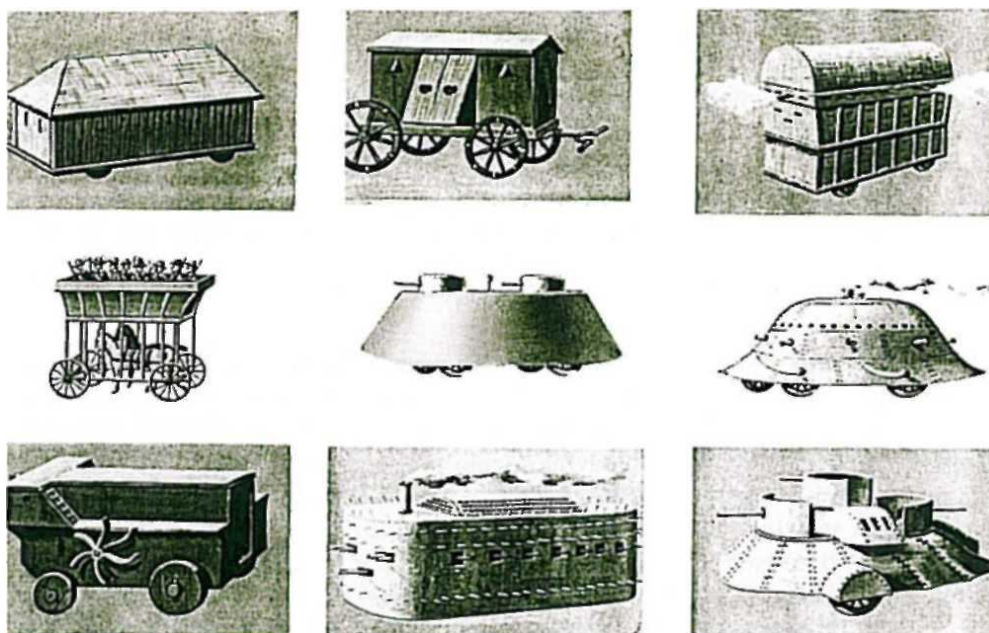
Po uporabi slonov je najbolj znan Hanibal<sup>1</sup>, saj je z njimi uspešno prečkal Alpe in povzročil pravo zmedo med Rimljani. Hanibalova vojska je štela 50.000 pešakov, 9000 konjenikov in 37 slonov, v petih mesecih pa je prehodila 1500 kilometrov. Kljub temu, da je bilo številčno razmerje močno v prid Rimljanov, ki naj bi imeli takrat na voljo približno 750.000 vojakov, je Hanibal s spretno skupno uporabo slonov, konjenice in pehote porazil vse rimske vojske po vrsti. Pri Trebiji, pri Trazimenskem jezeru in nazadnje pri Kanah, kjer je bilo prizorišče ene od klasičnih zmag v vojaški zgodovini. Hanibal je rimsko vojsko dobil v klešče in jo skoraj povsem uničil (prav tam, 2008, 21).

---

<sup>1</sup> Hanibal je bil kartažanski vodja in državnik, ki je živel v 3. in 2. stoletju pred našim štetjem (Wikipedija [online], 2012).

## 2.4 NAPRAVE ZA OBLEGANJE UTRDB

Omeniti je potrebno še nabor starejših oblik bojnih sredstev, ki prav tako predstavljajo predhodnike tankov. To so različne gibljive zaščitene naprave za obleganje trdnjav in utrdb. Najpogosteje so bile to iz lesa narejene »trdnjavice« na kolesih, ki so jih napadalci rinili ali pa vlekli z živalmi do utrdb, nato pa so na različne načine delovali iz teh naprav po utrdbi. Tudi tu lahko govorimo o »gibljivosti, zaščiti in delovanju« po nasprotniku, kar je osnovna ideja, po kateri so bil kasneje izdelani tanki (Kočevar, 2008, 21).



Slika 3: Naprave za obleganje

Vir: Kočevar 2008, 20

## 2.5 VITEZI

Med zadnjimi, omembe vrednimi predniki tanka, pa so nedvomno srednjeveški vitezi. Oboroženi tako ali drugače, so v svojih, za tiste čase neprebojnih, kovinskih oklepih in z uporabo hitrosti ter gibljivosti svojih konjev, združeni v bojne skupine predstavljali pravo prebojno moč na tedanjem bojnem polju. Gospodarili so vse do iznajdbe smodnika in strelnega orožja. Iznajdba strelnega orožja pa je povzročila pomemben obrat, ki je dal



prednost trdnjavam in utrjevanju, kar je trajalo vse do sredine prve svetovne vojne (Kočevar, 2008, 21).

Vitezi so bili v pripadniki plemstva, ki so se bojevali v težkih oklepih in dragi opremi (čelada s pomičnim vizirjem, oklep, meč, ščit, sulica in drugo) na konjih. Tradicija viteškega vojskovanja se je ohranjala vse do pojava strelnega orožja, ko je viteški oklep postal prebojen in je izgubil svojo funkcijo zaščite vitezovega telesa (Wikipedija [online], 2012).

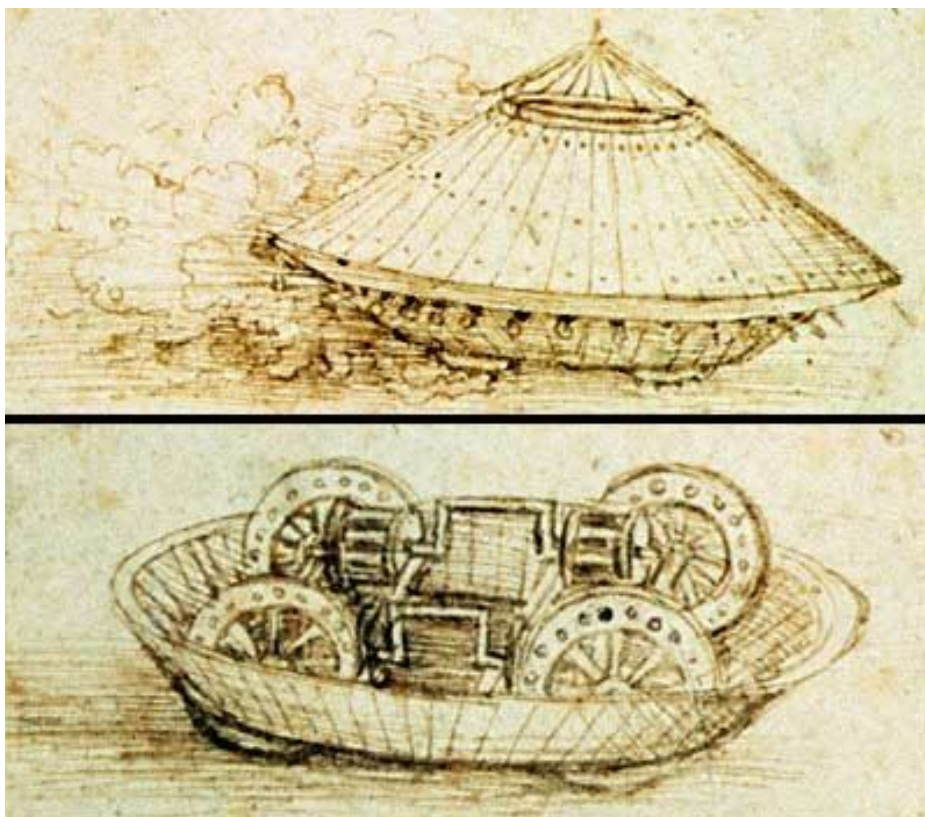


Slika 4: Srednjeveški vitez

Vir: Grajski kuhar [online]. (Citirano 10. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
[http://www.grajskikuhar.si/grajske\\_pojedine.php](http://www.grajskikuhar.si/grajske_pojedine.php)

Mnogi srednjeveški iznajditelji, kot so Roberto Valturio, August Rommeli, Bertold Holshuer so želeli izdelati sredstvo, ki bi vojaku nudilo zaščito, se obenem gibalo in mu

omogočalo bojno delovanje. O močni želji po novih izumih na tem področju pričajo risbe iz tega obdobja. Skice prikazujejo najrazličnejša iz lesa ali kakšnega drugega materiala izdelana sredstva, ki jih je vlekla živina ali ljudje in ki so imela različne možnosti delovanja po nasprotniku. Posebno slikovite in domiselne pa so bile ideje in konstrukcije umetnika in izumitelja Leonarda da Vincija. Njegovi zapiski in risbe vsebujejo številne izume na vojaškem področju, med katere prištevamo strojnico, kasetne bombe, podmornico in tudi oklepljeno vozilo na človeški ali konjski pogon (Kočevar, 2008, 21).



Slika 5: Tank Leonarda Da Vincija

Vir: Leonardo Da Vinci [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: <http://www.leonardodavincis inventions.com/war-machines/leonardo-da-vincis-tank/>

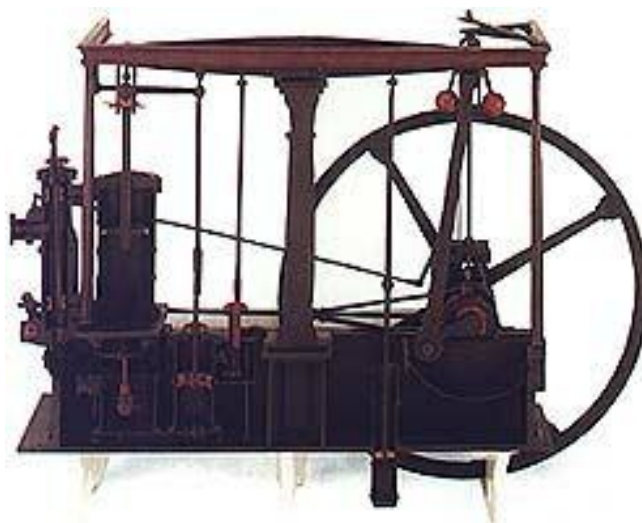
### **3 IZUMI, KI SO OMOGOČILI RAZVOJ TANKOV**

#### **3.1 VPLIV PRVE INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE NA RAZVOJ TANKOV**

Prva industrijska revolucija je pomenila dokončno stopnjo prehoda od staro evropske fevdalne k novodobni kapitalistični industrijsko-tehnični družbi 19. stoletja. Vodilna evropska država tistega časa je bila Velika Britanija. Tam je bila industrializacija najhitrejša. Nagel razvoj je Veliki Britaniji omogočal velik kolonialni imperij, iz katerega so v državo pritekale zelo poceni surovine in velik izvoz industrijskih izdelkov v celinsko Evropo. Čezmorska trgovina je prinašala velikanske dobičke. Zraven vsega omenjenega pa so bila v državi še bogata nahajališča energijskih virov premoga, vode in železove rude (Svarog [online], 2012).

##### **3.1.1 Odkritje parnega stroja**

Med pomembnejša odkritja v tem obdobju spada izum parnega stroja z dvojnimi delovanjem. Watt je svoj parni stroj skonstruiral, ko je dobil v popravilo parno črpalko oziroma parni stroj, ki ga je leta 1712 skonstruiral Anglež Newcomen. Wattov parni stroj je bil toliko boljši, da so Newcomenov stroj skoraj popolnoma pozabili in so Watta kmalu vsi imeli za izumitelja pravega parnega stroja. To je v neki meri tudi res, saj je šele Watt Newcomenovo črpalko spremenil v pravi pogonski stroj. Tega so kmalu začeli množično uporabljati za pogon kovaških kladiv, kovaških mehov in nato kmalu za pogon raznih obdelovalnih, tkalnih in drugih strojev. Za delovanje tovarn ni bila več potrebna tekoča voda, ki je bila do tedaj pogoj za pogon strojev, zato so se tovarne lahko preselile v mesta, kjer je zacvetela prva industrija. Začela se je industrijska revolucija. Watt je k stroju skonstruiral še en pomemben del, centrifugalni regulator, ki je skrbel za kontroliran dotok pare in s tem omogočal tudi varne delovne tlake. To predstavlja tudi prvi začetek avtomatizacije (Educa [online], 2012).



Slika 6: Wattov parni stroj

Vir: Educa [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
<http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/sola/2000/di/lahajnar/delo/watt.html>

### 3.1.2 Uporaba parnega stroja in oklepa – parna oklopnjača

12. aprila 1861 je v Ameriki izbruhnila državljanska vojna med severnimi in južnimi državami. Severne države so imele veliko več ladjevja in so takoj uvedle blokado vseh pristanišč na jugu. Njihov cilj je bil zapreti dostop južnim državam do morja in s tem preprečiti predvsem nakup surovega železa in orožja. Južne države so nujno potrebovale superorožje, da bi zlomile blokado severnih držav. Stephen Mallory<sup>1</sup> je vedel, da mora misliti zunaj okvirov, da bo lahko zlomil blokado. Bil je prepričan, da lahko Jug z ladjami oblečenimi v oklep ne le uničil blokado Severa, ampak tudi njihovo floto. Zagotavljal je, da bo Jug z njimi nepremagljiv. Bil je tako prepričljiv, da je vlada odobrila denar za izdelavo takšne ladje. Projekt je takoj naletel na praktične težave. Na obisku v največji livarni železa na jugu, v Richmondu, je delovna skupina izvedela, da v Konfederaciji ni potrebnih strojnih delov za izdelavo. Trajalo bi 12 mesecev, da bi izdelali ladijske motorje. Delovna skupina je zato predlagala drugo rešitev. Predlagali so, da rešijo

---

<sup>1</sup> Stephen Mallory, sekretar za mornarico Konfederacije ameriških držav - južne države (Broström 2012, 42).

potopljeno ladjo Merrimack<sup>1</sup> katere trup, strojnica in peč so bili celi. Ker je primanjkovalo železa za izdelavo oklepa za ladjo, je Mallory s prošnjami in grožnjami komaj uspel zbrati zadostno količino odpadnega železa in starih železniških tirov, katere so potem stalili in izdelali debele železne plošče za oklep ladje. Na Severu so kmalu slišali za govorice o skrivnem orožju Juga. Ko so izvedeli, da bodo na Jugu zgradili ladjo, ki bo lahko plula po rekah, je nastala prava panika. V najslabšem primeru bi lahko pripluli celo do Washingtona in ga uničili. Protiukrepi Severa so se začeli nemudoma. Začeli so iskati inženirje, ki bi znali narisati načrt oklepne ladje. Pogoj je bil, da mora ladja nositi najmanj 80 ton težak oklep, in zaloge za posadko 168 ljudi za dva meseca. Oklepnica mora imeti ravno dno, da lahko pluje po rekah. Ladja, ki so jo izdelali na Severu se je imenovala Monitor<sup>2</sup>. Ladja Merrimack je odplula na svojo prvo nalogo 8. marca leta 1862 in sicer proti blokadi, ki sta jo izvajali ladji severnih držav Congress in Cumberland. Ladji sta takoj odgovorili z močnim obstreljevanjem s topovi. Ker so bile Merrimackove železne stranice namazane z mastjo in mazivom, so se krogle odbile z njega. Merrimack je brez težav razstrelil eno od ladij v trske, drugo pa preluknjal s svojim ovnom, na kljunu ladje. Naslednje jutro je Merrimack nadaljeval s čiščenjem ladij severnih držav. Kmalu pa so opazili da se jim približuje nenavadna ladja. Ta ladja je bila Monitor. Okoli osme ure zjutraj sta se ladji začeli obstreljevati, to je bila prva bitka oklepnih ladij v zgodovini. Jekleni velikanki sta začeli krožiti druga okoli druge, najprej na razdalji dveh kilometrov, pozneje s 50 metrov. Več ur sta se obstreljevali in topovske krogle so z gromom zadevale železne stranice. Zaradi zračnega tlaka, ki ga je obstreljevanje povzročilo, se je večina mornarjev s krvavečimi ušesi zgrudila na tla. Obe ladji sta imeli težave. Možje v Monitorjevem topovskem stolpu so tako slabo videli ven, da včasih niso vedeli v katero smer streljajo. Tudi z zaletavanjem ladij se v bitki oklepnic ni zgodil večji preobrat. Ob 12.30 uri je bilo bitke konec, nobena od ladij pa ni slavila zmage. Kljub svojim napakam in pomanjkljivostim sta velikanki pokazali, da lahko uničita celotno floto lesenih ladij in vzdržita močno obstreljevanje. Iz teh razlogov je bilo

---

<sup>1</sup> Merrimack, oklepna ladja južnih držav dolžine 83,3 metra, širine 15,6 metra in globine 6,4 metra. Oborožena z 10 topovi in posadko 32 mož. Oklep debeline 10 centimetrov (Broström 2012, 45).

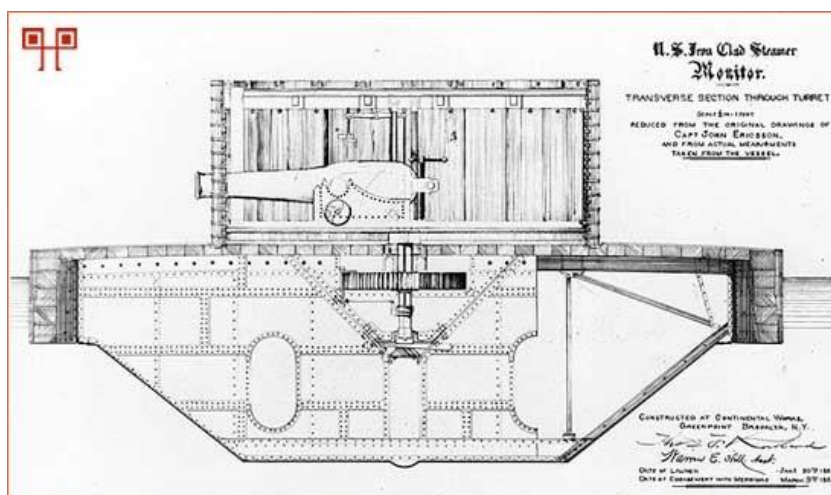
<sup>2</sup> Monitor, oklepna ladja severnih držav dolžine 52 metra, širine 12,65 metra in globine 3,2 metra. Oborožena z 2 topoma in posadko 49 mož. Oklep debeline 20 centimetrov (Broström 2012, 44).

med preostankom državljanske vojne zgrajenih več oklepnih, ki so pokazale svojo veliko prednost v pomorskih bitkah (Broström 2012, 42-47).



Slika 7: Prva bitka oklepnih ladij

Vir: Wikipedija[online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
[http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:The\\_Monitor\\_and\\_Merrimac.jpg](http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:The_Monitor_and_Merrimac.jpg)

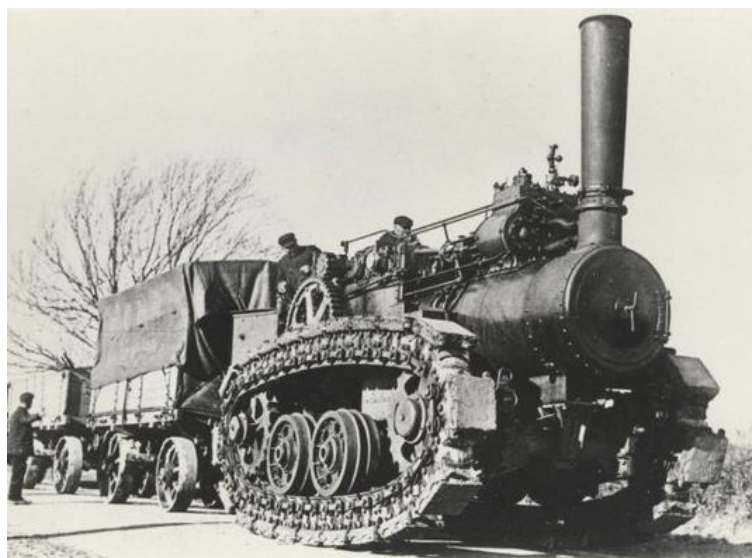


Slika 8: Vzdolžni presek ladje Monitor – vrtljiva kupola

Vir: Hrvatski povjesni portal [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
<http://povijest.net/v5/novi-vijek/povijest-sad/2012/bitka-kod-hampton-roads/>

### 3.2 ODKRITJE GOSENICE

Nekateri eksperimentalni arheologi trdijo, da so že pri gradnji piramid uporabili valje, povezane z jermeni, za enakomeren pomik med transportom kamnitih gradbenih elementov. Vendar pa pripisujejo zgodovinarji iznajdbo gosenic angleškemu piscu in izumitelju Richardu Lovellu Edgeworthu (1744 - 1817), ki je njihovo uporabo predlagal leta 1770. Drugi Britanec, sir George Cayley, je gosenice prvi patentiral in jih leta 1826 v reviji *The Mechanic's Magazine*. Poimenoval jih je »univerzalna železnica«. Ruski izumitelj Dmitrij Zagrjažskij je leta 1837 načrtoval »kočijo s pomičnimi trakovi« in istega leta prav tako vložil patentno prijavo, a mu zaradi pomanjkanja sredstev ni uspelo izdelati delujočega prototipa, zato so mu patent zavrnil. Devet let pozneje je britanski inženir James Boydell patentiral »neskončno železniško kolo«. Med krimskimi vojnami (1853 - 56) pa so poročali o uporabi parnih traktorjev z neskončnimi trakovi na strani Zahodne Alianse, vendar pa nikomur od omenjenih ni uspelo izuma spraviti v redno proizvodnjo. Prvi, ki je s svojim početjem doživel tudi komercialni uspeh, je bil Alvin Lombard, ki je izdelal in leta 1901 v Združenih državah Amerike patentiral parni gozdarski vlačilec z gosenicami (Teknoxgroup [online], 2012).



Slika 9:Parni vlačilec z gosenicami

Vir: Teknoxgroup [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
<http://www.teknoxgroup.com/si/o-nas/zgodbe-o-uspehu/1354>

V začetku 20. stoletja je podoben sistem nastajal v britanskem podjetju Richard Hornsby & Sons, ki je od leta 1828 do leta 1918 izdelovalo parne stroje in parne traktorje. Njihov glavni inženir David Roberts je leta 1904 vložil patent za svoj izum gosenic. Pomembna razlika v primerjavi z ameriškimi je bilo krmiljenje vlačilcev, ki ga je Roberts izvedel s spreminjanjem hitrosti pomikanja leve ali desne gosenice, medtem ko je Lombard spredaj vgrajeval kolo za krmiljenje kot pri klasičnih kolesnih parnih traktorjih. Leta 1907 so po naročilu podjetja Hornsby posneli daljši komercialni film, ki je prikazoval, kako je z gosenicami opremljen avtomobil s 30 kilovatnim bencinskim motorjem potegnil iz močvirja konjsko vprego, ki se je pogrezala v razmočeno zemljišče, sicer pa je na istem terenu dosegel hitrost do 24 kilometrov na uro. Pozneje so z gosenicami opremili še osebno vozilo mercedes, s 56 kilovatnim motorjem, ki je na razmočenem terenu doseglo hitrost 40 kilometrov na uro. To je hitrost, ki so jo dosegali tanki šele med drugo svetovno vojno. Kljub inovativnim komercialnim prijemom je podjetju Hornsby uspelo prodati eno samo vozilo za civilne namene in štiri traktorje goseničarje za vojaške namene (Teknoxgroup [online], 2012).

### **3.3 VPLIV DRUGE INDUSTRIJSKE REVOLUCIJE NA RAZVOJ TANKOV**

Druga industrijska revolucija se je zgodila proti koncu 19. stoletja. Medtem, ko so bili za prvo industrijsko revolucijo bistvenega pomena parni stroji, je za drugo industrijsko revolucijo značilna uporaba električne energije. Ta je bila odločila za vzpon strojne energije in je prinesla več radikalnih tehnoloških novosti (Wikipedija [online], 2012).

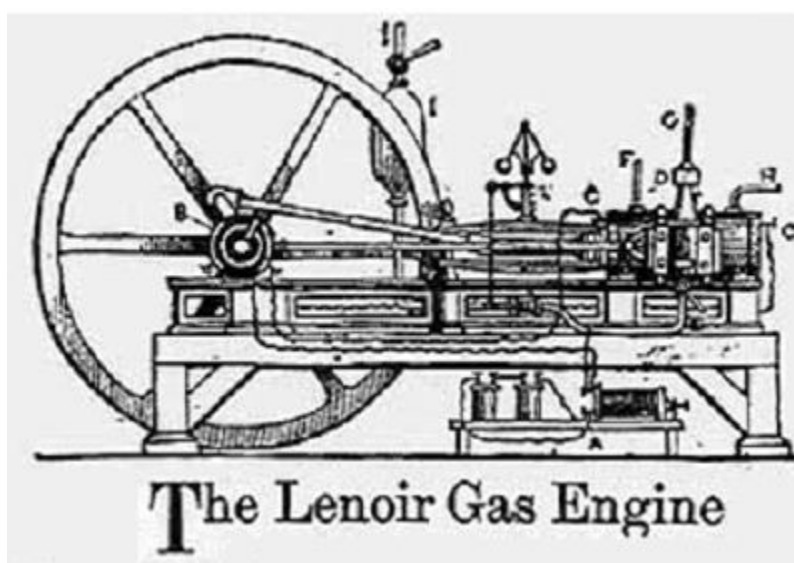
#### **3.3.1 Motor z notranjim izgorevanjem**

Druga industrijska revolucija je pomenila prelomnico, saj je motor z notranjim izgorevanjem prevzel vlogo, ki jo je pred tem imel parni stroj. Namesto premoga pa je glavno vlogo proizvajanja energije prevzela nafta (Wikipedija [online], 2012).

Odkritja, povezana z motorjem z notranjim izgorevanjem, so se pričela, ko je leta 1860 Francoz Lenoir zgradil prvi delujoči motor z notranjim izgorevanjem. Izkoristek njegovega motorja je bil 3 procente. Pomembnejše izboljšave motorja z notranjim izgorevanjem



prikažeta leta naredita 1867 Otto in Langen. Izkoristek njunega izboljšanega motorja se je povzpел na 9 procentov. Otto je leta 1876 izdelal prvi plinski motor s štiritaktnim delovanjem. S tem se je zapisal v zgodovino, kot izumitelj motorja z notranjim izgorevanjem. Naslednji pomembnejši razvojni dosežek na področju motorjev z notranjim izgorevanjem se je zgodil leta 1893, ko je Diesel patentiral svoj postopek in izdelavo motorjev na težko motorno olje. Leta 1897 pa je podjetje Man izdelalo prvi dizelski motor (Wikipedija [online], 2012).



Slika 10:Prvi motor na notranje izgorevanje

Vir: Wikipedija [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
[http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Lenoir\\_gas\\_engine\\_1860.jpg](http://fr.wikipedia.org/wiki/Fichier:Lenoir_gas_engine_1860.jpg)

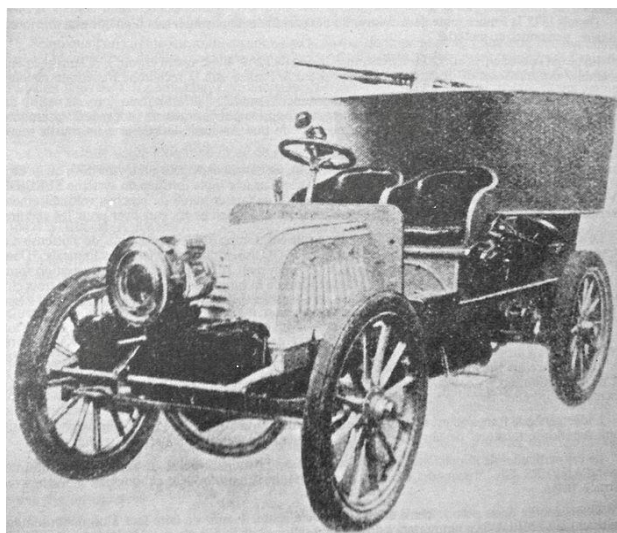
### 3.4 OKLEPNI AVTOMOBILI

Oklepljen avto je izumil Royal Page Davidson iz vojaške in mornariške akademije Northwestern leta 1898 in to z avtomobilskim nosilcem orožja »Davidson-Duryea Gun Carriage« ter kasneje oklepljenim topniškim avtomobilom »Davidson Automobile Battery Armored Car«. Ta vozila še niso zagotavljala zaščite osebja pred nasprotnikovim ognjem. Zaradi motorjev male zmogljivosti, so bili ti avtomobili veliko manj učinkoviti, kot je bilo pričakovano. Na začetku 20. stoletja so se pojavila vojaška oklepna vozila, ki

so nastala tako, da so običajnim vozilom dodali oklep in oborožitev. Prvo popolnoma oklepljeno vozilo je bilo vozilo "Motor Car War", ki ga je zasnoval Vickers v Angliji, leta 1902 (Wikipedija [online], 2012).

Oklepne avtomobile so v boju prvi uporabili Britanci v burski vojni<sup>1</sup>, vendar je bilo njihovo število zanemarljivo. Pozneje so oklepne avtomobile uporabili tudi Francozi v Maroku, v rusko-japonski vojni pa so se pojavili oklepni avtomobili, katerih značilnost je bila kupola na zadku vozila (Arsič, 2006, 5).

Oklepni avtomobili so bili v začetku klasični avtomobili in tovornjaki zaščiteni z železnimi ploščami ter opremljeni z oborožitvijo. Oborožitev so bili predvsem mitraljezi. Slaba stran teh oklepnih avtomobilov, je bil tanek oklep in slaba oborožitev. Veliko težavo je predstavljala tudi slaba gibljivost takšnih vozil izven cest (Kočevar, 2008, 23).



Slika 11: Francoski oklepni avtomobil

Vir: Wikipedija[online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/File:Charron\\_Girardot\\_Voigt\\_1902.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:Charron_Girardot_Voigt_1902.jpg)

---

<sup>1</sup> Druga burska vojna, je bila vojna med Združenim kraljestvom na eni in dvema neodvisnima južnoafriškima republikama, Oranje-Vrystaat in Transvaalom, na drugi strani. Trajala je od 11. oktobra 1899 do 31. maja 1902 in se končala z zmago Britancev ter integracijo Južne Afrike v britanski imperij (Wikipedija [online], 2012).

V prvi svetovni vojni se je na obeh straneh pojavilo veliko različic oklepljenih avtomobilov, ki so bili uporabljeni na različne načine. Večinoma so v oklepne avtomobile uporabljeni samostojno kot poveljniške (poveljnikov) avtomobile. Kljub temu so bili občasno uporabljeni tudi v enoti ranga do eskadrilje. Avtomobili so bili v osnovi oboroženi z lahкими mitraljezi. Večje enote se običajno uporabljale več avtomobilov s težjim orožjem skupaj. Ko je zračna moč postala vse večji dejavnik v boju, so oklepna vozila ponudila mobilno platformo za protiletalsko oborožitev (Wikipedija [online], 2012).

## **4 RAZVOJ TANKOV IN NJIHOVA UPORABA V PRVI SVETOVNI VOJNI**

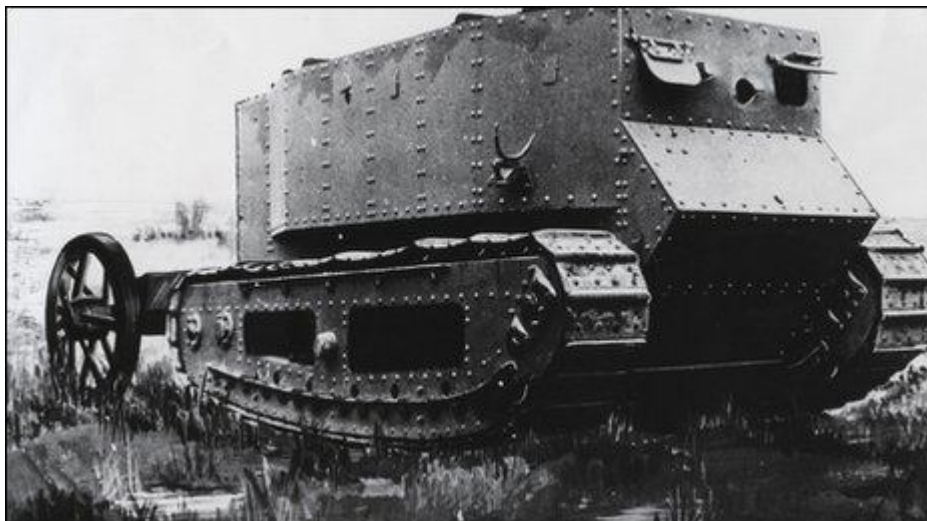
Tank je težko oklepljeno, oboroženo, gosenično vozilo, ki se uporablja za bojevanje. Skonstruiran je na principu avtomobila (obratni moment motorja z notranjim izgorevanjem). Prenosi so izvedeni preko odgovarjajoče transmisije (menjalnik, diferenciali) in pogonskih koles na gosenice. Vlogo karoserije pri tanku prevzema oklep, kateri je striktno namenjen bojnim nalogam. Največja razlika pri primerjavi z avtomobilom je v hodnem delu tanka. Zraven pogonskih koles, pomik naprej in nazaj, gnanih koles in nekaj parov vodečih koles, ki držijo gornji del gosenic, katere se ne naslanjajo na tla, ima tank tudi podporna kolesa, s katerim se naslanja na tla. Preko teh koles je na vsaki strani napeljana po ena gosenica. Obratni moment motorja je preko zobnikov prenesen nanjo. Gosenica pa ob tem, da poganja celoten oklepnik, zmanjšuje tudi specifični pritisk na podlago, kar bistveno olajša manevriranje s tankom (Svarog [online], 2012).

### **4.1 BRITANSKI TANKI**

Zamisel o močno oboroženem vozilu, sposobnem voziti po težko prehodnih terenih sega v daljno leto 1906, ko se je pojavil Holtov polgosenični traktor s parnim motorjem. Britanska firma Hornsby and Sons je odkupila licenco in izdelala prvi gosenični traktor, ki je bil osnova za prvi britanski gosenični oklepnik. Z razvojem tanka se je kasneje ukvarjal polkovnik Ernest Swinton (Tausers, 2004, 3).

20.10.1914 je polkovnik Ernest Swinton predlagal izgradnjo vozila na gosenicah, s katerim bi se britanska vojska uspešno zoperstavila pozicijskim fazam boja, katera pa je bila zavrnjena. V začetku junija 1915, pa Swintonov predlog podprl glavni komandant zahodne fronte Frene. Podal je zahtevo za izdelavo večjega števila oklepnih vozil na gosenicah, manjših dimenzij, hitrosti najmanj 4 kilometre na uro. Že oktobra istega leta, so Swintonu predstavili prvi prototip oklepnega vozila na svetu, poimenovanega Little

Willie (Mali Vili). Skonstruirala sta ga Tritton in Wilson, inženirja podjetja za izgradnjo traktorjev Foster's of Lincoln. Vendar pa Swinton z vozilom ni bil zadovoljen, saj je menil, da ni uporabno za na fronto (Svarog [online], 2012).



Slika 12: Little Willie

Vir: BBC [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
[http://news.bbc.co.uk/local/dorset/hi/people\\_and\\_places/history/newsid\\_8465000/8465879.stm](http://news.bbc.co.uk/local/dorset/hi/people_and_places/history/newsid_8465000/8465879.stm)

Zanimivo je bilo, da je za zavijanje v eno ali drugo smer imel Mali Vili na zadnjem delu par velikih kovinskih koles, s katerimi so ga krmarili levo ali desno. Problem Malega Vilija je bila tudi majhna dolžina njegovega voznega dela, saj ni mogel obvladati niti manjšega jarka, kar pa ne zmanjšuje njegovega pomena, saj je postal osnova za novo bojno sredstvo – tank (Kočevar, 2008, 24).

Imenovana inženirja sta zato že februarja 1916 prikazala novo vozilo, poimenovano Tank<sup>1</sup> (cisterna), ki je kasneje dobilo ime MARK I. Vozilo je bilo osnova za nadaljnje serije britanskih tankov. Zaradi mnogih pomanjkljivosti MARK-a I, ki so se pojavile na frontah, je bil v Britaniji pospešen razvoj oklepnikov. Tako so bili zelo hitro narejeni novi modeli: Mark II, Mark III, maja 1917 Mark IV in aprila 1918 Mark V. Vse serije so bile v

---

<sup>1</sup> Novo bojno vozilo, ki je bilo tedaj seveda velika vojaška skrivnost, so imenovali »tank« in so ga javnosti predstavljali kot »gibljiv rezervoar za prevoz vode v Mezopotamiji (Kočevar, 2008, 25).

glavnem nespremenjenih dimenzij in teže, z vsako pa so bile izpopolnjene druge tehnične lastnosti (izboljšana konstrukcija, motor, dovod goriva...) Izdelali pa so tudi projekt angloameriškega tanka Mark VIII, ki ga je poganjal motor s 300 konjskimi močmi, vendar jih je bilo do konca vojne izdelanih samo 7 takšni oklepnikov. Odpravljene so bile nekatere tehnične napake, vendar je ostal še vedno nerešen problem ventilacije. Zaradi velike potrebe po lahkem in hitrejšem tanku, ki bi se lahko uporabljal pri sodelovanju s konjenico in za izkoriščanje zasedenih ozemelj, se leta 1918 na bojišču pojavi Whippet - britanski lahki tank. Britanci pa so se poleg proizvodnje bojnih tankov, orientirali tudi na proizvodnjo tankov za pomožne naloge kot so nosači mostov, čistilci min in bodeče žice, tanki za radio zveze in za prevoze pehote (Svarog [online], 2012).

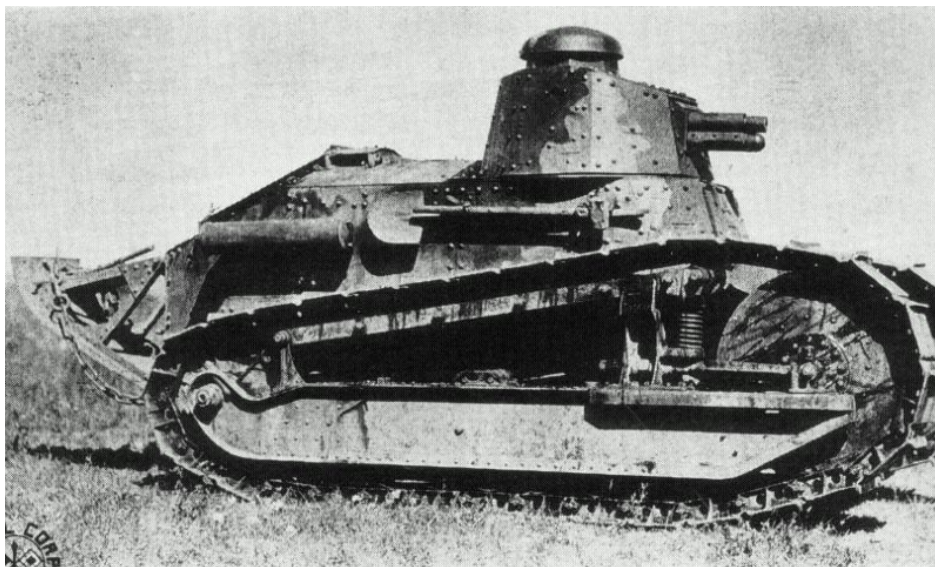


Slika 13: Mark I

Vir: Mark I [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
[http://en.wikipedia.org/wiki/File:British\\_Mark\\_I\\_male\\_tank\\_Somme\\_25\\_September\\_1916.jpg](http://en.wikipedia.org/wiki/File:British_Mark_I_male_tank_Somme_25_September_1916.jpg)

## 4.2 FRANCOSKI TANKI

Čeprav se v Franciji ni vedelo za britanske načrte o izgradnji oklepnikov, je novembra 1914 polkovnik Jean-Baptiste Eugène Estienne (pozneje general in konstruktor) predložil zelo podobno zahtevo za izvedbo goseničnega vozila. To je bila vsekakor posledica razmer na fronti. Predlog je bil najprej odbit, vendar je nato zaradi vztrajanja polkovnika Estienna zavod Schneider naredil projekt oklepnika, ki ga je odobrila tudi Vrhovna komanda. S tem so bile dane vse možnosti za nadaljnjo proizvodnjo tankov. Takoj za tem je zavod v Saint - Chamondu začel z proizvodnjo svojega tipa tanka. Te serije tankov so bile namenjene boju proti jurišni artileriji. Francoski tanki so bili manjših dimenzij in drugačnih oblik od britanskih. Tudi gosenice niso bile nameščene okrog oklepa, temveč pod njim, bile so krajše in v obliki elipse. Zaradi tega je bil močno poenostavljen sistem njihove namestitve, vendar tudi otežen prehod preko zemeljskih preprek. Potreba po lažjem in hitrejšem tanku, ter zahteve Estienna, je Francoze orientirala na proizvodnjo lahkih tankov. Tako se leta 1918 na bojišču pojavi lahki tank Renault. Ta je zaradi svojih izrednih taktično tehničnih sposobnosti poimenovan za najboljši tank prve svetovne vojne (Svarog [online], 2012).



Slika 14: Renault FT-17

Vir: Teknoxgroup [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
<http://pattonarmy.free.fr/history.htm>

### 4.3 NEMŠKI TANKI

Tudi Nemci so kmalu ugotovili pomembnost novega bojnega sredstva. Po zaplenitvi nekaj britanskih tankov začeli mrzlično graditi svoj tank. Zahtevo za nemški tank so izdelali v Allgemeine Kriegsdepartment 7 Abteilung Verkehrswessenh. Določili so, da mora biti vozilo težko do 30 ton, gibati se mora s hitrostjo 10 do 12 kilometrov na uro in obvladati rov širine 1,5 metra. V delo so vključili tudi nemško podružnico ameriškega podjetja Holt, ki je edino imelo izkušnje z goseničnimi podvozji. Konstrukcija je bila enostavna. Na Holtovo podvozje so nadgradili velik kovinski zaboj, vanj namestili spredaj top, okrog pa mitraljeze. Vozilo, ki je bilo zelo podobno železniškemu vagonu, se je premikalo kot počasna, okorna trdnjava, sestavljena iz ravnih oklepnih plošč, debeline 15 - 30 milimetrov. Oklepno vozilo, ki so ga imenovali Sturm Panzer Wagen A7V, je prvič vstopilo v boj 29. aprila 1918. Kljub temu, da so naročili 100 vozil, so jih do konca vojne izdelali in dostavili vojski samo 20 (Svarog [online], 2012).



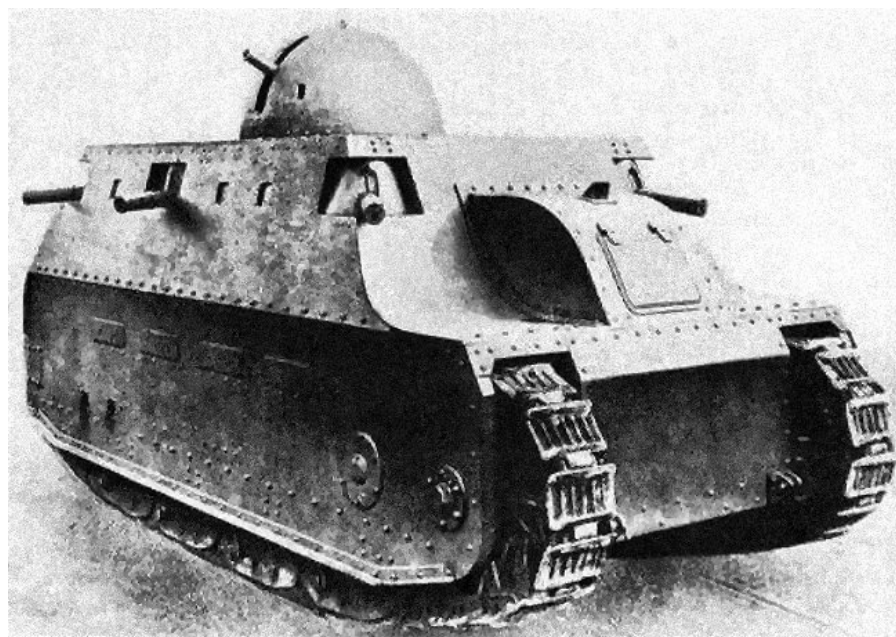
Slika 15: A7V

Vir: Historywarsweapons [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: <http://historywarsweapons.com/a7v-tank/>



#### 4.4 ITALIJANSKI TANKI

Že leta 1915 je Luigi Cassali naredil načrt za tank. Izdelave prvega italijanskega tanka se je lotila avtomobilska tovarna Fiat. Prvi prototip je bil narejen 21. junija 1917. Zaradi veliko težav s tem tankom je bil zaključni tip tanka narejen šele leta 1918. Tank ni prišel v serijsko proizvodnjo. Naročenih je bilo 50, vendar se je s koncem vojne končal tudi ta projekt. Narejena sta bila le dva prototipa. Fiat 2000 je bil podobnih dimenzij kot tank Mark V, vendar je bil težak 40 ton, Mark V pa le 28 ton. Tank Fiat je bil sposoben prevažati 10 ljudi, s 600 litrskim rezervoarjem pa je bil njegov doseg 75 kilometrov. Njegova največja slabost je bila hitrost, kar se je pokazalo v bojnih razmerah, ko tank ni mogel slediti hitrim premikom sovražnikov. Tudi to je vplivalo, da se tank ni uveljavil ter šel v serijsko proizvodnjo (Wikipedija [online], 2012).



Slika 16: Fiat 2000

Vir: Wikipedia [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
[http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Fiat\\_2000.jpg](http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Fiat_2000.jpg)

#### 4.5 AMERIŠKI RAZVOJ TANKOV

Združene države Amerike so se pridružile tekmi v razvoju učinkovitega oklepnega bojnega sistema šele leta 1916. S projektiranjem in izdelovanjem so v Združenih državah Amerike pričeli, ko so angleški in francoski tanki že nastopili na fronti. Prvi projekt je naredila družba C.L. Best Tractor Company, ki je na osnovi traktorja izdelala oklepno vozilo na gosenicah z imenom CLB 75. Pomanjšano različico britanskega Mark I je naredila tovarna traktorjev Holt. Proizvodnja pa je kljub obetavnemu začetku padla v vodo. Amerika je tako s pravim resnim razvojem tankov pričela šele aprila 1917, ko je kongres sklenil, da v Evropo pošljejo vojake, s katerimi so odpotovale tudi tankovske enote z lahкими in težkimi tanki. Zaradi pomanjkanja lastnih modelov so oktobra 1917 naročili 600 britanskih Mark V. Kasneje so uvozili še nekatere druge britanske modele, ki so predstavljali osnovo težkih tankovskih bataljonov. Tako kot pri projektiranju in izdelavi težkih tankov se je zaradi začetnih težav zapletlo tudi pri proizvodnji lahkih tankov. Američani so spričo okoliščin s Francozi sklenili licenčno pogodbo najprej o nakupu in kasneje o lastni izdelavi njihovega lahkega tanka, Renault FT17. Tank so začeli proizvajati šele po vojni, zato so bili med vojno v Evropi ameriški lahki tankovski bataljoni oboroženi z francosko različico (Tausen, 2004, 7-8).

#### 4.6 SOVJETSKI RAZVOJ TANKOV

Prvi projekt na področju razvoja tankov v Rusiji je bil Mendelejeva kopenska križarka na traktorskem podvozju, a je vse skupaj ostalo le na risalni deski. Leta 1914 je ruski inženir Porokovskilov skonstruiral manjše vozilo na gosenicah, proizvodnja pa je bila kljub zelo ugodnim rezultatom testiranj, s strani ruskega vojnega ministrstva zavrnjena. Sovjetska oblast se je šele ob prihodu vesti o uporabi tankov v zahodni Evropi zganila in si začela prizadevati za nekakšen uraden tankovski načrt. Kljub različnim poizkusom predelav in dodelav lastnih modelov so prvi v boju uporabljeni tanki britanski in francoski modeli. Sovjeti so si prisvojili nekaj britanskih oklepnih vozil, ki jih je po koncu vojne zapustil britanski ekspedicijski korpus. Tako so šele po koncu vojne, jeseni leta 1919, začeli resno delati na prvem lastnem projektu tanka, ki pa je bil pravzaprav le

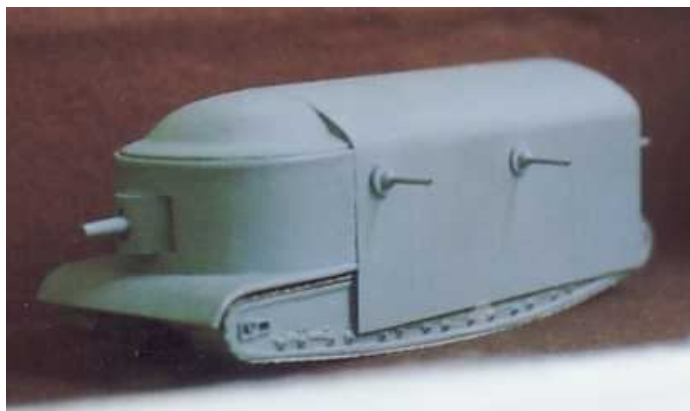
kopija francoskega modela FT-17. Novi tank poimenovan KS, so izdelali v precej majhnih količinah. Narejenih je bilo manj kot 20 primerkov (Tausers, 2004, 8).

## **4.7 EKSPERIMENTALNI TANKI**

Ekperimentalni tanki so tisti tanki, ki so jih posamezne države razvijale, ni pa prišlo do njihove serijske proizvodnje ali uporabe na bojiščih prve svetovne vojne. Razlogi za njihov nepopolni razvoj so bili različni. Največkrat je bilo to pomanjkanje sredstev za dokončanje projektov, ali pa se je na testiranjih prototipov pokazalo preveč pomanjkljivosti, da bi pričeli s serijsko proizvodnjo. Ekperimentalni tanki, ki so nastali proti koncu prve svetovne vojne, so bili v glavnem izhodišče za nadaljnji razvoj tankov po končani vojni.

### **4.7.1 Ekperimentalni tanki britanske vojske**

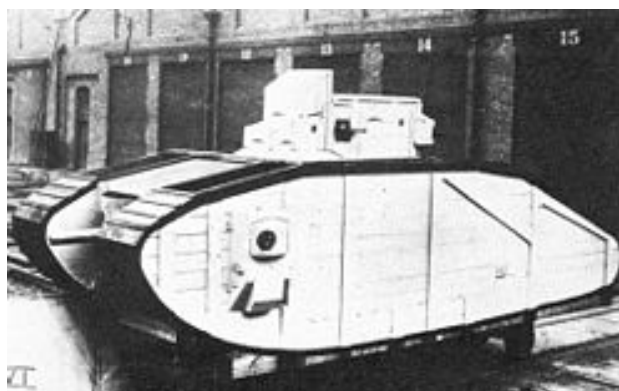
Po prvih naročilih v britanski vojski, je bilo jasno, da se bo razvoj tankov nadaljeval. William Tritton, ki je bil po prvem svojem uspešnem projektu zelo dejaven. Želel je izdelati tank, ki bi bil nepremagljiv. Zavedal se je, da bi direkten zadetek artilerije tank uničil. Vendar pa ni vedel, kako izpeljati rešitev za to. Veliko mu je pomagal poročnik Kenneth Symes, ki je testiral 51 milimetrov debel oklep tako, da ga je obstreljeval z zajetim nemškim orožjem. Projekt je bil dobro sprejet, zato so testiranje oklepov še razširili. Junija 1916 je bila sprejeta izdelava prototipa tanka. Proti koncu leta 1916 pa je bil projekt ustavljen s pojasnilom, da je mobilnost pomembnejša od zaščite (Wikipedija [online], 2012).



Slika 17: Leteči slon

Vir: Wikipedia [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
[http://sl.wikipedia.org/wiki/Flying\\_Elephant](http://sl.wikipedia.org/wiki/Flying_Elephant)

Naslednji prototip, tank Mark VI, pa naj bi bil povsem nov tank s predvidenim novim dizajnom. 13. julija 1917 sta bila oba tanka predstavljena v leseni obliki. Na žalost se načrti tanka niso ohranili. Ohranila se je le slika tega tanka. Mark VI ima od predhodnikov povsem različne dimenzije. Nosilec za orožje ni več. V tank je nameščen 57 milimetrski top. Nameščen je bil spredaj. Iz ohranjenih opisov izvemo, da je voznikov prostor postavljen bistveno bolj nazaj kot prej. Na vsaki strani je bil puškomitraljez, prostor s posadko pa je bil ločen od motorja. Uporabljene so bile 75 centimetrov široke gosenice (Wikipediija [online], 2012).



Slika 18: Mark VI

Vir: Wikipedia [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
[http://sl.wikipedia.org/wiki/Mark\\_VI](http://sl.wikipedia.org/wiki/Mark_VI)

Zaradi sodelovanja med Britanijo in Ameriko, so ukinili proizvodnjo tanka Mark VI. Britanci in Američani so začeli zelo obetaven projekt tanka Mark VIII, pripravljen pa je bil tudi rezervni načrt v primeru, da s projektom gre kaj narobe. Po tem načrtu, bi lahko tank začeli izdelovati takoj in ga v primeru dolge vojne tudi izvažati. Ta projekt se je imenoval Mark X. O tem tanku je zelo malo znanega, saj niso naredili niti lesenega modela, niti pravega tanka. Projekt je ostal samo na papirju in se ni ohranil. Zaradi nenadnega konca prve svetovne vojne, ni bilo več potrebe po rezervnem projektu, zato ga niso nadaljevali. Mark X je bil zadnji v seriji Britanskih eksperimentalnih tankov (Wikipedija [online], 2012).

#### 4.7.2 Nemški eksperimentalni tanki

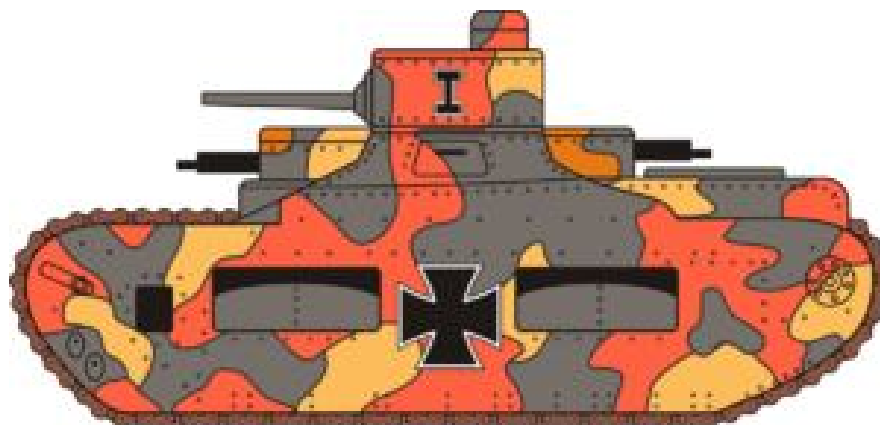
Dizajn za tank LK 1 je naredil Joseph Vollmer. Zgledoval se je po britanskemu tanku Medium Mark A Whippet. Tank je imel, tako kot tank Medium Mark A Whippet, kupolo na zadnjem delu tanka, na vrhu pa vrtljivo kupolo z mitraljezom 7.92 milimetrov. To je bil prvi nemški tank z vrtljivo kupolo. Tank so imeli namen množično izdelovati, naročenih je bilo 800 tankov, vendar zaradi pomanjkanja surovin in številnih porazov, ta tank ni prišel v serijsko proizvodnjo. Narejeni so bili le prototipi v tovarni Daimler (Wikipedija [online], 2012).



Slika 19: LK 1

Vir: Wikipedia [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
[http://sl.wikipedia.org/wiki/LK\\_I](http://sl.wikipedia.org/wiki/LK_I)

Naslednji nemški prototipni tank je bil K Panzerkampfwagen. Izdelovali so dva prototipa, ki pa sta ostala nedokončana. Ideja za omenjeni tank je se je pojavila leta 1917. 28. junija 1917 je ministrstvo potrdilo nakup 10 tankov, od tega pet za propagandne tanke. Vojski se je ta projekt zdel nesmiseln in velika izguba časa. Tank je sprva tehtal 165 ton, kasneje je bila teža znižana na 120 ton. Oborožen je bil s štirimi topovi kalibra 77 milimetrov in s sedmimi strojnicami. Posadko je sestavljalo 27 ljudi. Poveljnik tanka, dva voznika, signaler, poveljnik artilerije in 12 topničarjev, 8 strelcev z mitraljezi in dva mehanika. Na začetku je bil predlagan kot možno orožje tudi metalec ognja, vendar ni bil sprejet. Proti koncu prve svetovne vojne je bil edini nemški delujoči tank A7V. Vsi so se zavedali, da je ta tank velika polomija in da potrebujejo tank, ki bi bil okretnejši in dovolj poceni za serijsko proizvodnjo. Leta 1918 je 13 podjetij podpisalo pogodbo za proizvodnjo tanka. Müller je oblikoval tank Sturmpanzerwagen Oberschlesien. Izdelana sta bila dva prototipa v poljskem podjetju. Projekt je dobil naziv Oberschlesien. Še preden so začeli izdelovati prototipe tega tanka, pa so že delali načrte za izboljššan tank Oberschlesien II. Načrti so bili narejeni še pred koncem vojne. Tank je bil hiter ter lahko oklepljen in je služil kot model za izdelavo nemških tankov v drugi svetovni vojni (Wikipedija [online], 2012).

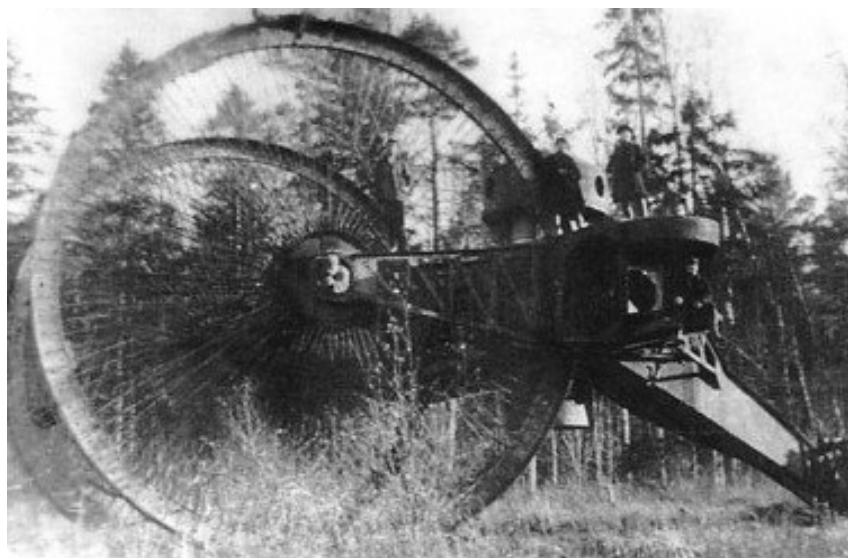


Slika 20: Sturmpanzerwagen Oberschlesien

Vir: Wikipedia [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
[http://sl.wikipedia.org/wiki/Sturmpanzerwagen\\_Oberschlesien](http://sl.wikipedia.org/wiki/Sturmpanzerwagen_Oberschlesien)

### 4.7.3 Ruski eksperimentalni tank

Inženir N. Lebedenko, se je leta 1914 odzval na razpis ruske vojske za izdelavo tanka, ki bi metal bombe in tehtal približno 40 ton. Lebedenko, ki je delal v zasebnem laboratoriju, si je zadal, da bo naredil tank, ki bo z lahkoto prešel vse ovire. Leta 1915 so narejeni prototip začeli testirati na poligonu. Testiranje se je ustavilo, ko je tank zapeljal na mehka tla. Kolo se je pogreznilo v tla, motorja pa ju nista bila sposobna izvleči iz luknje. Leta 1916 je bil narejen tudi boljši motor, vendar se je projekt, zaradi pomanjkanja denarja, ustavil. To je bil največji prototip vseh časov, uničen pa je bil leta 1923 (Wikipedija [online], 2012).



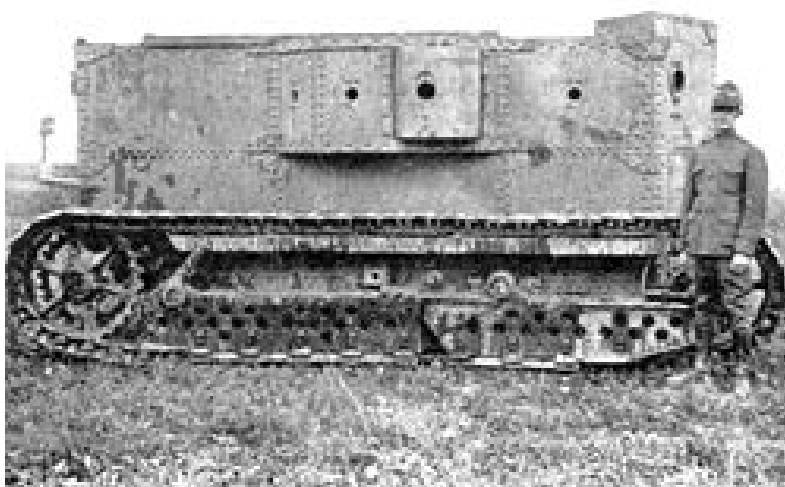
Slika 21: Tsar tank

Vir: Wikipedia [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
[http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Tsar\\_tank.jpg](http://sl.wikipedia.org/wiki/Slika:Tsar_tank.jpg)

### 4.7.4 Ameriški eksperimentalni tanki

Holt gas electric tank je prvi tank narejen v Ameriki. Nastal je v sodelovanju med podjetjem Holt in podjetjem General Electric. Prototip tega tanka je bil narejen leta 1917. Podjetje Holt se je ukvarjalo s proizvodnjo traktorjev z gosenicami. To je bilo prvo

podjetje, ki je predstavilo gosenice. V izgradnjo tanka so vložili vso svoje znanje. Podjetje se je povežalo z General Electricom, ki je prispevalo generator. Ta je bil vgrajen na vsaki strani gosenic. Motor, ki je bil vgrajen v zadnji del tanka, je bil Holtov. Tank je bil oborožen s 75 milimetrskim topom, ki se je nahajal v nosu, na obeh straneh pa je bil pritrjen mitraljez kalibra 7,92 milimetrov. Tank ni šel v serijsko proizvodnjo. Zaradi slabih voznih lastnosti in veliko večje teže, kot so jo sprva načrtovali, je število primerkov ostalo pri enem prototipu (Wikipedija [online], 2012).



Slika 22: Holt gas electric tank

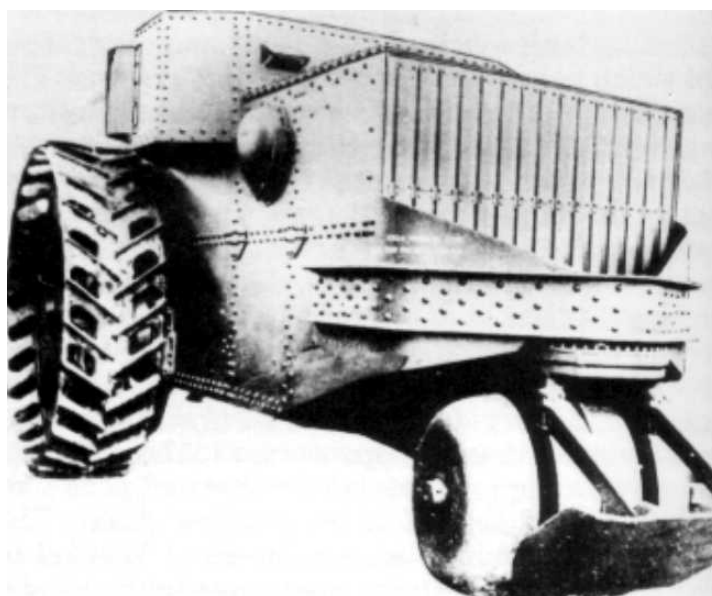
Vir: Wikipedia [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu:  
[http://sl.wikipedia.org/wiki/Holt\\_Gas-Electric\\_Tank](http://sl.wikipedia.org/wiki/Holt_Gas-Electric_Tank)

Steam tank je bil prototipni tank ameriške vojske v prvi svetovni vojni. Naredili so ga po tanku Mark IV, vendar ga je poganjala para. Projekt izdelave tega tanka je začel John A. Johnson. V veliko pomoč mu je bilo podjetje Stanley Motor Carriage Company, ki je izdelovalo parne avtomobile in je za tank skonstruiralo motor. Začetni projekti so uporabljali paro kot pogon zato, ker motorji na fosilna goriva še niso bili dovolj močni. Parni tank je paro uporabljal tudi kot oborožitev. Bil je namreč oborožen s plamenometom, ki je izkoriščal vročo paro. Parni motor je proizvajal 500 konjskih moči, kar je omogočalo vožnjo s hitrostjo 6 kilometrov na uro. Tank je imel dve prestavi za naprej in dve za nazaj. Gorivo za motor je bil kerozin. Narejen je bil le en prototip. Ta je bil predstavljen aprila leta 1918 v Bostonu. Večkrat se je pokvaril že med prikazovanjem.



Junija je bil testiran še v Franciji, kjer se je tudi izkazal za zelo slabega. Velike težave je predstavljal sistem hlajenja (Wikipedija [online], 2012).

Steam wheel tank je bil zgrajen nekje med letoma 1916 in 1917. Bil je eden prvih modelov tanka, ki je bil narejen v tovarni Holt Manufacturing Company. Poganjala ga je para. Ta tank je bil bolj podoben traktorju. Imel je dve kolesi na zadnji osi in eno kolo na prednji osi. Top je imel pritrjen nizko spredaj, mitraljez pa na stranskih odprtinah (Wikipedija [online], 2012).



Slika 23: Steam wheel tank

Vir: Wikipedia [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: [http://www.landships.freesevers.com/steam\\_wheel\\_tank\\_timrigsby.htm](http://www.landships.freesevers.com/steam_wheel_tank_timrigsby.htm)

Skeleton tank je leta 1918 naredilo pionirsko traktorsko podjetje. Cilj prototipa je bil narediti čim lažji tank, primerljivih dimenzij britanskim težkim tankom. Za razliko od britanskih tankov, ki so bili obdani z oklepom, je ta tank imel v celoti zaprto le glavno kabino tanka. Okoli kabine so bili le podporni stebri, ki so držali tank skupaj. Ta poteza je tanku dramatično zmanjšala težo. Ena izmed bistvenih nalog projekta, je bila tudi povečati vozne lastnosti tanka. Z zmanjšanjem teže jim je to tudi uspelo. Največ vprašanj se je pojavilo pri zaščiti, ki je bila šibka točka tega tanka. Skeleton tank je tehtal 9 ton, njegove mere pa so bile primerljive z ostalimi britanskimi težkimi tanki. Imel do 20 ton

lažjo konstrukcijo kot tanka Mark IV in Mark V. Posadko sta sestavljala dva človeka. Voznik in strelec, ki je uporabljal strojnico kalibra 7.62 milimetra, v vrhni kupoli tanka (Wikipedija [online], 2012).



Slika 24: Skeleto tank

Vir: Wikipedia [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: [http://sl.wikipedia.org/wiki/Skeleto\\_tank](http://sl.wikipedia.org/wiki/Skeleto_tank)

#### 4.8 ZNAČILNOSTI TANKOV PRVE SVETOVNE VOJNE

Tanki iz obdobja prve svetovne vojne so imeli precej skromne karakteristike. Motorji so razvijali moč od dobrih 2 do slabih 10 konjskih moči na tono teže. Dosegali so hitrosti med 2 in 8 kilometrov na uro, imeli so oklep debeline do 15 milimetrov, vgrajene topove relativno velikega kalibra (37 - 75 milimetrov), ter večje število mitraljezov. Masa tanka se je gibala med 6 in 30 tonami. Imeli so posadko 6 ali 8 ljudi. Pri razporeditvi orožja je bilo več problemov z glavnim topom, kot pa z mitraljezi. Tako je bil v britanskih tankih ta nameščen ob strani in je imel zaradi takšne postavitve le majhen radij delovanja, pri francoskem modelu Schneider, je bil položaj topa še slabši. Nekoliko boljši je bil pri nemškem A7V in francoskem St. Chamondu, kjer je bil nameščen povsem spredaj, najboljši pa v modelu FT17, kjer je bil v kupoli, ki se je lahko vrtela za 360 stopinj. Mitraljezi so bili večinoma nameščeni spredaj, pri nekateri modelih tudi zadaj in na

straneh. Namenjeni so bili predvsem za uničevanje pehote in obrambi tanka. Pri namestitvi topov in mitraljezov, so konstruktorji šele iskali najboljšo rešitve. A7V in St. Chamond, sta bila edina tanka, ki sta imela le odprtine za cev mitraljeza, ostali tanki so imeli kroglična ležišča, ki so se premikala skupaj z mitraljezom ter tako ščitila vojaka pred zadetkom. Top je bil najbolj premičen po horizontali, manj pa po vertikali. Opazovanje iz tanka je bilo zelo omejeno, zato so v stenah naredili manjše odprtine, včasih tudi manjše luknje v maski tanka. V več primerih so odprtine prekrili z neprebojnim steklom, ki gaje bilo potrebno ob neposrednem zadetku zamenjati. V tank so vgradili tudi periskop, ki je omogočal opazovanje v vseh smereh, ne da bi bila posadka kadarkoli ogrožena. Periskop je sicer nudil relativno dobro opazovanje iz tanka, pri tem pa posadki omogočil, da se ni izpostavljala nasprotnikovemu ognju, vendar se je hitro polomil. Zaradi neznosnega hrupa motorjev, se posadka ni mogla sporazumevati drugače, kot z vizualnimi simboli. V nekatere tanke so preprosto vgradili cevi, skozi katere je posadka vpila drug drugemu, za sporazumevanje med posadkami tankov na bojišču, pa so bile do odkritja radia na voljo le rakete ali signali z zastavo. Bojišče, ki ga je morala premagovati pehota, je bilo prepleteno z bodečo žico, nasprotnikovim mitralješkim ognjem in artilerijsko podporo, zato so sprva tank obravnavali kot sredstvo za podporo pehoti. Kmalu po prenehanju vojne, so začela potekati prva proučevanja doseženega v tankovskih bitkah. Analize so nakazale prihodnji mehanični in konceptualni razvoj tanka kot prevladujočega orožja nove dobe. Vse večjo težo je pridobivalo mnenje, da bo tank v prihodnjih vojnah nepogrešljivo bojno sredstvo, ki je v času pozicijske vojne in rovovskega načina bojevanja na bojišče prineslo nove načine vodenja bitk ter prepotrebno dinamiko (Tausers, 2004, 8-10).

## 5 UPORABA TANKOV V POSAMEZNIH BITKAH

### 5.1 BITKA NA SOMMI

Prvega julija 1916, se je nemška armada spopadla z veliko ofenzivo nasprotnika obeh straneh reke Somme. Napadalo je 14 britanskih in 5 francoskih divizij. Ofenziva se je za Britance končala katastrofalno, saj so imeli 19.240 ubitih in 38.230 ranjenih. Pridobili pa so le neznamenit del terena, ki so ga osvojili v južnem krilu svojega napada. Glavni krivec za neuspeh je bilo Britansko topništvo, ki ni bilo sposobno presekat nemških pehotnih ovir iz bodeče žice, uničiti utrjenih in vkopanih položajev ter utišati nemških topov in mitraljezov. Pred začetkom napada pehote, je artilerija teden dni, s 2.207 topovi izstrelila skupno 1,7 milijona granat. Na prvi dan bitke, neposredno pred napadom pehote, pa še 600.000 granat (Kladnik, 2012, 58-59).



Slika 25: Britanski strelski jarek na Sommi

Vir: Wikipedia [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: [http://sl.wikipedia.org/wiki/Zahodna\\_frontenda\\_%28prva\\_svetovna\\_vojna%29](http://sl.wikipedia.org/wiki/Zahodna_frontenda_%28prva_svetovna_vojna%29)

Britanci so 14. 9. 1916 z 49 tanki krenili proti svojim izhodiščnim položajem za napad. Tanki so bili oboroženi s 57 milimetrskimi topovi in mitraljezi. Za začetek napada je bilo brezhibnih le še 32 tankov, na vseh ostalih je prišlo do okvar že med premikom na izhodiščni položaj. Vsi še brezhibni tanki so nato dobil smer napada in čas, ob katerem so morali kreniti v napad. Napad tankov je bil tempiran tako, da bi tanki dosegli nemške položaje malo pred pehoto. Njihova naloga je bila napadati utrjene točke nasprotnika in z ognjem pomagati pehoti, če bi jo nasprotnik zadržal. Od 32 tankov jih je le 9 prišlo do nemških rogov, 9 tankov pa je v nasprotju z načrti zaostalo za lastno pehoto. Kljub temu so tudi zaostali tanki bistveno pripomogli k napredovanju pehote. Kar devet tankov se je pokvarilo in pet pa jih je obtičalo v rovih. Deset tankov je zadel nasprotnik tako, da so bili do brez popravila neuporabni. Žrtve med tankisti so bile minimalne. En tank je dosegel zelo velik uspeh. Potem ko je prečkal nasprotnikov jarek, je zapeljal vzporedno z jarkom in streljal na Nemce. Kmalu za tem se je temu tanku predalo okoli 300 nemških vojakov (Fifolt, 2011, 15; povzeto po Fletcher, 2009, 8-24).

25. 9. 1916 in 26. 9. 1916 je sledil še eden napad s tanki pri kraju Thiepval. Na ta dva dneva je 13 tankov napadlo nemške položaje. Z enim tankom so prodrli kilometer globoko v nemške položaje in pri tem ujeli 370 Nemcev. Vsi ostali tanki so bili zaustavljeni že bistveno prej. Uspeh zajetja Nemcev lahko pripišemo torej enemu samemu tanku (Fifolt, 2011, 16; povzeto po Guderian, 1999, 59).

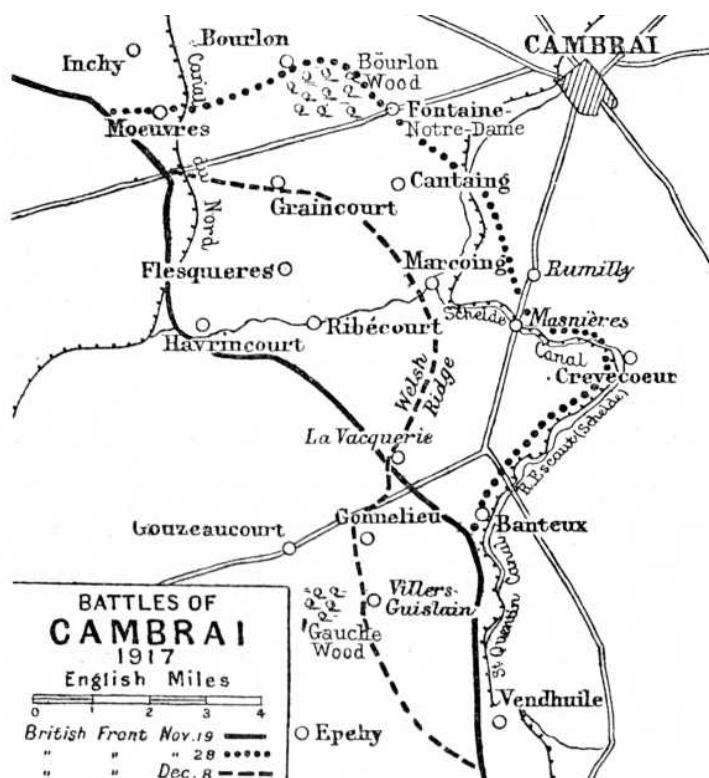
Tanki so zelo pozitivno vplivali tudi na moralo vojakov sil antante<sup>1</sup>, vendar pa tako malo tankov, ki so bili še povrh vsega razpršeni, ni moglo doseči vidnejšega uspeha (Fifolt, 2011, 17; povzeto po Guderian, 1999, 59).

---

<sup>1</sup> Antanta (Srčna zveza) je politična zveza držav, ki sta jo vladi Združenega kraljestva Velike Britanije in Irske ter Francije sklenili leta 1904. Leta 1907 je k zvezi pristopila Rusija, s tem je nastala trojna antanta. Pozneje v prvi svetovni vojni je k antanti po podpisu Londonskega pakta pristopila še Italija (Wikipedija [online], 2012).

## 5.2 BITKA PRI CAMBRAIU

Za začetek bitke pri Cambraiu je bil določen 20. 11. 1917. Priprave so potekale nekaj mesecev. Odločeno je bilo, da pred začetkom napada tankov ne bo artilerijskega napada in bo napad popolno presenečenje za nemško obrambo. Pehota, ki je bila predvidena za napad, se je pred napadom usposabljala v bojevanju ob podpori tankov. Tanki so bili predhodno pripravljani, tako da bi z njimi lahko prešli preko nasprotnikovih rovov. Tankom so dodelili naloge. Nekateri so imeli nalogo čiščenja nasprotnikovih rovov, drugi so ščitili lastne sile pred nasprotnikovim ognjem. Cilji so bili prebiti nemško obrambo, zasesti Cambrai, Burlonski gozd, kanal Du Nord in območje reke Sensee, presekat nemško obrambo pri kanalu Du Nord in reki Sensee in napredovati proti Valenciennesu (Fifolt, 2011, 18; povzeto po Fuller, 1920, 140-147).



Slika 26: Področje bitke pri Cambraiu

Vir: Probertencyclopaedia [online]. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: [http://www.probertencyclopaedia.com/F\\_BATTLE\\_OF\\_CAMBRAI.HTM](http://www.probertencyclopaedia.com/F_BATTLE_OF_CAMBRAI.HTM)

Tanki za potrebe bitke pri Cambraiu so bili prepeljani s 36 vlakovnimi kompozicijami. Za njihovo delovanje je bilo potrebno pripeljati tudi 750.000 litrov goriva, 34.000 litrov maziv, 5.000.000 kosov streliva za mitraljeze in puške ter 500.000 kosov streliva za topove na tankih. Potrebno je bilo zgraditi ceste, del pa jih je bilo treba popraviti. Zelo pomembno je bilo upravljanje gostega prometa pred samo bitko (Fifolt, 2011, 20; povzeto po Turner, 2007, 33-34).

Pred bitko je bilo pripravljenih 378 tankov, dodatno pa naj bi Britanci imeli v rezervi še nekaj tankov. Večina jih je bilo tipa Mark IV. Vse te tanke je bilo treba pripeljati na prizorišče spopada. Vse transporte naj bi izvedli tako, da jih Nemci ne bi opazili. Tankom je bilo treba zagotoviti strelivo in gorivo. To je predstavljalo velik logističen podvig, ki so ga mnogi spregledali. Tanki so bili prepeljani po železnici. Na cilj pa so prihajali le ponoči, da jih ne bi opazila nasprotnikova izvidniška letala (Fifolt, 2011, 20-21; povzeto po Fletcher, 2009, 65-73).

Napad se je začel 20. 11. 1917 ob 6.10, ko so tanki začeli napredovati, za njimi pa je v napad odšla še pehota, ob 6.20 pa so sile antante začele obstreljevati nemške položaje s 1.000 topovi. Granate so padale 150 do 200 metrov pred lastnimi tanki. Napad je v svojem tanku vodil sam general Elles. Za Nemce je bil napad popolno presenečenje, zelo veliko jih je zapustilo položaje in pobegnilo, tisti, ki pa so ostali na položajih, so bili ubiti ali pa so se morali predati. Most pri Rumilly-Seranvillers je uspelo Nemcem sicer razstreliti, še preden so ga zasedli Britanci, zato tanki niso mogli na drugo stran, toda tudi tu so tanki pokazali svojo koristnost. S silovitim obstreljevanjem Nemcev na drugi strani, so lastni pehoti omogočili, da je prišla na drugo stran. Tanki so napadli La Vacquerie in zasedli Marcoing. V Grand Ravinu je med nemškimi vojaki zavladala panika, sledil je napad na Bois des Neuf, Britanci so zasedli Premy Chapel. Del tankov se je ločil od pehote, zato je bilo uničenih kar nekaj tankov. Nemci so s puškomitraljezi branili Flesquieres vse do naslednjega dne. Večer tega dne se šteje tudi za konec te bitke, čeprav so posamični spopadi trajali še nekaj dni. Izkazalo se je, da je uporaba tanka v naselju zelo težavna. To pa ni bilo edino naselje, v katerem so britanski tanki naleteli na težave. Britanci so zasedli Graincourt še pred nočjo, kar je predstavljalo tudi najgloblji prodor na prvi dan napada. Tanki so nato napredovali proti Cambraiu, toda pehota, ki je spremljala tanke, je bila preveč utrujena in tanki so se morali ustaviti. Sicer tudi utrujeni tankisti bi lahko še napredovali. Naslednji dan so se nadaljevali problemi s pehoto, ki ni bila

sposobna spremljati tankov, saj je utrujenost naredila svoje. 25. in 26. 11. 1917 so Britanci napadli Bourlon in Fontaine-Notre-Dame, vendar niso bili uspešni. 30. 11. 1917 so Nemci začeli s protinapadom, vendar so bili neuspešni, njihov poizkus obkolutve in zajetja britanskih enot pa je zelo hitro propadel. Nemci pa so ponovno osvojili Villers Guislain in Gouzeaucourt. Tanki so bili torej ključni pri zasedbi ozemlja širine 11 kilometrov in globine 9 kilometrov (Fifolt, 2011, 22-23; povzeto po Fuller, 1920, 147-153).

Ko se je spopad končal, so mnogi poveljniki poročali o primanjkoivanju goriva in streliva. Sklepamo, da je to bila posledica hudih spopadov in dejstva, da je tank Mark IV lahko z enim rezervoarjem goriva prevozil le kratke razdalje. Večinoma so bili tanki pravočasno oskrbljeni z gorivom in strelivom (Fifolt, 2011, 24; povzeto po Fletcher, 2009, 85).



## **6 LOGISTIČNA ZAGOTOVITEV DELOVANJA TANKOV**

V času prve svetovne vojne so na področju logistike v britanski vojski delali večinoma slabši častniki, ker logistika pri častnikih ni bila najbolj iskano področje. Dolžnosti s področja logistike so se smatrale za manjvredne. Na tem področju naj bi delalo tudi veliko civilistov. Logistika, ki je podpirala delovanje tankov, ni bila prilagojena potrebam tankov (Fifolt, 2011, 31; povzeto po Pedersen, 2007, 28-29).

Ob pričetku uporabe tankov je primanjkovalo mehanikov, ki bi znali vzdrževali motorje, transmisijo in gosenice tankov. Šele novembra 1916, naj bi Britanci začeli z načrtovanjem logistične podpore tankov. V zaledju bojišča so bile postavljene velike delavnice z vzdrževalci, orodjem in rezervnimi deli. Te delavnice so bile zmožne zelo zahtevnih popravil tankov. Zelo blizu fronte so bile postavljene čete z mobilnimi delavnicami, ki so lahko popravljale tanke zelo blizu spopadov, vendar niso bile sposobne izvajati vseh vrst popravil. Dokler se potek fronte ni spreminjal, je bil ta način vzdrževanja ustrezen, kakor hitro pa je prišlo do premikanja fronte, mobilne delavnice niso več zmogle opravljati zahtevanega dela in sistem vzdrževanja ni več ustrezal. Počasnejša logistika je torej zavirala napredovanje tankov. Poveljniki so bili vse bolj prepričani v nujnost visoke usposobljenosti tankistov na področju vzdrževanja tankov. Tanke naj bi v čim večji meri vzdrževale in popravljale posadke same, zahtevna popravila pa naj bi opravljali mehaniki v delavnicah. Na podlagi tega so vse bodoče tankiste usposabljali tudi za vzdrževanje. Takega pristopa v britanski vojski do tedaj nasploh ni bilo. Pri Cambraiu se je tak način organizacije vzdrževanja pokazal kot zelo dober. Le dva tanka od 378 naj bi ostala na izhodiščnih položajih za napad zaradi tehničnih problemov. Poleg tega je lahko sedaj več mehanikov delalo v tovarnah, namesto da bi popravljalo vozila na fronti ali v njenem zaledju. V istem času se je pričela izvajati zamisel, da se poškodovane tanke odvede v delavnico in popravi. Sprva so bolj poškodovane tanke pustili na bojišču. Pojavila so se tudi prva vozila za evakuacijo tankov. Tanki tudi zaradi prešibke logistične podpore v bitki pri Cambraiu niso mogli delovati več kot tri dni skupaj (Fifolt, 2011, 32; povzeto po Pedersen, 2007, 47-52).

Tanke so v prvi svetovni vojni oskrbovali iz verige skladišč, ki so bila razporejena ob fronti, povezana pa so bila v večini z železniškimi tiri. Kasneje so se pojavili prvi oskrbovalni tanki. Bili so zelo počasni. Njihova aktivna vloga je nadomestila veliko število vojakov, ki bi sicer morali prenašati strelivo, gorivo in ostala sredstva (Fifolt, 2011, 33; povzeto po Pedersen, 2007, 52-54).

## 7 SKLEP

Proučevanje zgodovine razvoja tankov in logistike, ki jo tanki potrebujejo za svoje delovanje, nas je pripeljalo do zanimivih ugotovitev.

Ugotavljamo, da lahko za prednike tankov štejemo predvsem bojna sredstva, ki imajo tri lastnosti. To so mobilnost, zaščita in ognjena moč. V preteklosti so se te tri lastnosti na posameznih primerih izražale različno močno. Nekatera od bojnih sredstev so imela poudarek na mobilnosti, druga bolj na zaščiti. Ognjena moč se je začela odražati šele z odkritjem smodnika in strelnega orožja.

V bojevanju so zelo zgodaj začela uporabljati sredstva, ki so nudila zaščito in posledično povečala možnost preživetja na bojišču. Vojsčaki so uporabljali razne ščite in ščitnike. Med prednike tankov vsekakor spadajo tudi srednjeveške naprave za obleganje trdnjav. Te so v večji meri zagotavljale zaščito, manj pa mobilnost in ognjeno moč. Prvi bojni vozovi, imenovani tudi orožje groze, kažejo, kakšen učinek je imelo sredstvo, ki predstavlja dobro zaščito, dobro mobilnost in veliko bojno moč na takratnem bojišču. Sredstvo, ki je imelo podoben učinek so bili tudi bojni sloni, ki so s svojim pojavom naredili veliko zmedo med nasprotniki. Predstavljali so podobne lastnosti kot bojni vozovi. Tako so bojni vozovi in bojni sloni predhodniki tankov, saj so v obdobjih uporabe predstavljali dobro mobilnost, neke vrste zaščito in "ognjeno moč".

Pomemben mejnik v razvoju tankov so bili izumi in odkritja v prvi in drugi industrijski revoluciji. Izum gosenic in odkritje motorja z notranjim izgorevanjem, je prinesel dve najpomembnejši odkritji. S tem so bili zagotovljeni vsi tehnološki dejavniki za konstrukcijo tankov.

Iz navedenega smo ugotovili, da lahko potrdimo v začetku diplomskega dela postavljeno trditev, da je industrijska revolucija vzpostavila pogoje za tehnološki razvoj tankov.

Do izvedbe konstrukcije tankov je prišlo zaradi nemogoče in kritične situacije na frontah v prvi svetovni vojni. Frontne linije so bile dobro utrjene in zavarovane z žičnimi ovirami. Varovane in branjene so bile z avtomatskim orožjem. Poleg tega je bilo bojišče prepleteno z jarki in minskimi polji. Zaradi vsega navedenega je postal način bojevanja

na frontah pozicijski. Poveljujoči so zahtevali bojno sredstvo, ki bi lahko nastalo situacijo premagalo. Rezultat je bil tank. Glavna naloga tankov ob vstopu v prve bitke je bil preboj do nasprotnikovih rovov.

Pri proučevanju razvojnega procesa tankov smo obravnavali tudi eksperimentalne tanke. To so tisti tanki, ki so bili razviti samo do določene stopnje. Razvoj teh se je zaustavil pri načrtih ali lesenih modelih. Nekatere pa so izdelali kot prototipe, vendar ni prišlo do njihove serijske proizvodnje in uporabe na bojiščih prve svetovne vojne. Razlogi za njihov nepopolni razvoj so bili različni. Nekateri projekti so se zaustavili zaradi pomanjkanja sredstev, drugi zaradi slabih rezultatov testiranj. Ne glede na to pa so zamisli nekaterih eksperimentalnih tankov imele pomembno vlogo pri nadaljnjem razvoju po prvi svetovni vojni.

V času prve svetovne vojne so bili tanki razvojno gledano še v povojih in so posledično imeli številne pomanjkljivosti, vendar pa tudi številne prednosti pred drugim do tedaj obstoječim orožjem.

Osnovna prednost tankov je bila zaščita moštva in možnost premagovanja neprehodnega terena. Tank je bil takrat edino sredstvo, s katerim je bil možen prehod preko žičnih in drugih ovir. Prednost tankov je bil tudi psihološki učinek, ki so ga s svojim pojavom povzročili med nasprotniki.

Tanki prve svetovne vojne pa so imeli tudi veliko slabosti. Kot najbolj obremenjujoča slabost so se pokazale okvare, ki so nastale že med premiki tankov. Pri uporabi tankov v bitkah pa se je pokazalo še več slabosti. Pogoji dela za posadke v tankih so bili zaradi hrupa in vročine neznosni. Tanki niso imeli ventilacije, slaba je bila tudi preglednost po bojišču in zelo omejeno delovanje posameznih tankovskih orožij. Veliko težavo je predstavljalo tudi sporazumevanje med tankovskimi posadkami.

Po proučevanju logistike smo ugotovili, da so ob vstopu tankov v prvo svetovno vojno za tanke koristili že obstoječo logistiko. Zaradi potreb oskrbovanja fronte, je bila razvita močna cestna in železniška infrastruktura. Prevoz tankov na fronto se je vršil z železnico in ladijskim transportom. Na enak način se je tovorilo tudi gorivo, mazivo in strelivo za potrebe tankov. Sam vstop tankov prvo svetovno vojne je bil z omenjeno logistiko zagotovljen.

Na področju logistične oskrbe tankov v prvi svetovni vojni, pa smo ugotovili, da logistična podpora ni zadostila vsem potrebam, ki so jih imeli tanki v prvi svetovni vojni. S tem smo ovrgli drugo trditev, ki je bila cilj proučevanja. Ugotovili smo, da so bile težave na področji vzdrževanja tankov, kadar je prišlo do njihove okvare med premikom, ali pa pri njihovi uporabi na bojišču. Rezervni deli za pokvarjene tanke niso bili zagotovljeni. Prav tako je bilo nerešeno vprašanje oskrbe tankov z gorivom in strelivom med samo bitko. Tudi v primeru izgube posameznega člana posadke, zanj ni bilo nadomestnega člana v zaledju. Te težave so bile v veliki meri prisotne ob začetku uporabe tankov, kasneje pa se je začela logistični oskrbi tankov med delovanjem posvečati večja pozornost.

Prva svetovna vojna je bila z logističnega in razvojnega vidika čas preizkušanja tankov na bojišču. Šele v drugi svetovni vojni so tanki pokazali svoje prave bojne zmožnosti, saj so bili na podlagi izkušenj iz prve svetovne vojne uspešno tehnično nadgrajeni in izpopolnjeni.

## 8 VIRI, LITERATURA

1. Arsič, S., Kolesna oklepna vozila 1: od začetkov do 1990. *Revija Obramba posebna izdaja*. Ljubljana, december 2006, str. 5.
2. Broström, N., Jeklena pošast. *History*. Maribor, avgust 2012, 7, str. 42- 47.
3. Educa [online]. *James Watt*. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: <http://www.educa.fmf.uni-lj.si/izodel/sola/2000/di/lahajnar/delo/watt.html>
4. Fifolt, I., *Logistična podpora tankov v vojni. Magistrsko delo*. Maribor: Fakulteta za logistiko, 2011.
5. Forty, G., *The World Encyclopedia of Tanks*. London: Lorenz, 2008.
6. Kladnik, T., Somma, 16 julij 2016. *Revija Obramba*. Ljubljana, oktober 2012, letnik 44, str. 58- 69.
7. Kočevar, I., *Oklep na Slovenskem: zgodovina razvoja oklepnih enot*. Radomlje: Defensor d.o.o., 2008.
8. *Slovenski gospodar: Od bojnega voza do tanka*. Ljubljana: Narodna in univerzitetna knjižnica, 1940, str. 14.
9. Svarog [online]. *Velika Britanija*. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: [http://projekti.svarog.org/prva\\_svetovna\\_vojna/orozje/tank\\_britanija.html](http://projekti.svarog.org/prva_svetovna_vojna/orozje/tank_britanija.html)
10. Svarog [online]. *Antični bojni sloni*. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: <http://www.star-forge.com/index.php?name=PNphpBB2&file=printview&t=2755&start=0>
11. Svarog [online]. *Industrijska revolucija*. (Citirano 15. 1. 2012). Dostopno na naslovu: [http://www.svarog.si/zgodovina/3/index.php?page\\_id=7648](http://www.svarog.si/zgodovina/3/index.php?page_id=7648)
12. Svarog [online]. *Little willie*. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: [http://projekti.svarog.org/prva\\_svetovna\\_vojna/orozje/tank\\_willie.html](http://projekti.svarog.org/prva_svetovna_vojna/orozje/tank_willie.html)
13. Svarog [online]. *Tank*. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: [http://projekti.svarog.org/prva\\_svetovna\\_vojna/orozje/tank.html](http://projekti.svarog.org/prva_svetovna_vojna/orozje/tank.html)

14. Tausers, M., *Razvoj tankov in oklepnih oborožitvenih sistemov od prve svetovne vojne do konca druge vojne: zgodovina razvoja oklepnih enot*. Ljubljana: Knjižnica MORS, 2004.
15. Teknoxgroup [online]. *Gosenica je spremenila svet*. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: <http://www.teknoxgroup.com/si/o-nas/zgodbe-0-uspehu/1354>
16. Wikipedija [online]. *Fevdalizem*. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Fevdalizem>
17. Wikipedia [online]. *Industrial revolution*. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: [http://en.wikipedia.org/wiki/Industrial\\_Revolution](http://en.wikipedia.org/wiki/Industrial_Revolution)
18. Wikipedia [online]. *Industrijska revolucija*. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: [http://sl.wikipedia.org/wiki/Industrijska\\_revolucija](http://sl.wikipedia.org/wiki/Industrijska_revolucija)
19. Wikipedija [online]. *Seznam tankov prve svetovne vojne*. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: [http://sl.wikipedia.org/wiki/Seznam\\_tankov\\_prve\\_svetovne\\_vojne](http://sl.wikipedia.org/wiki/Seznam_tankov_prve_svetovne_vojne)
20. Wikipedija [online]. *Vitez*. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Vitez>
21. Wikipedija [online]. *Zgodovina motorjev z notranjim izgorevanjem*. (Citirano 1. 10. 2012). Dostopno na naslovu: [http://sl.wikipedia.org/wiki/Zgodovina\\_motorjev\\_z\\_notranjim\\_zgorevanjem](http://sl.wikipedia.org/wiki/Zgodovina_motorjev_z_notranjim_zgorevanjem)

**SEZNAM SLIK**

SLIKA 1: ASIRSKI BOJNI VOZ .....	5
SLIKA 2: BOJNI SLONI NA POHODU.....	6
SLIKA 3: NAPRAVE ZA OBLEGANJE .....	8
SLIKA 4: SREDNJEVEŠKI VITEZ .....	9
SLIKA 5: TANK LEONARDA DA VINCIJA .....	10
SLIKA 6: WATTOV PARNI STROJ.....	12
SLIKA 7: PRVA BITKA OKLEPNIH LADIJ .....	14
SLIKA 8: VZDOLŽNI PRESEK LADJE MONITOR – VRTLJIVA KUPOLA .....	14
SLIKA 9: PARNI VLAČILEC Z GOSENICAMI.....	15
SLIKA 10: PRVI MOTOR NA NOTRANJE IZGOREVANJE.....	17
SLIKA 11: FRANCOŠKI OKLEPNI AVTOMOBIL.....	18
SLIKA 12: LITTLE WILLIE .....	21
SLIKA 13: MARK I .....	22
SLIKA 14: RENAULT FT-17 .....	23
SLIKA 15: A7V .....	24
SLIKA 16: FIAT 2000 .....	25
SLIKA 17: LETEČI SLON .....	28
SLIKA 18: MARK VI .....	28
SLIKA 19: LK 1 .....	29
SLIKA 20: STURMPANZERWAGEN OBERSCHLESIEN .....	30
SLIKA 21: TSAR TANK.....	31
SLIKA 22: HOLT GAS ELECTRIC TANK .....	32
SLIKA 23: STEAM WHEEL TANK.....	33
SLIKA 24: SKELETON TANK.....	34
SLIKA 25: BRITANSKI STRELSKI JAREK NA SOMMI .....	36
SLIKA 26: PODROČJE BITKE PRI CAMBRAIU .....	38