



PRODUKCJA I MODERNIZACJA CZOŁGU T-34-85 W POLSCE **PRODUCTION AND MODERNIZATION OF T-34-85 TANK IN POLAND**

Jerzy KAJETANOWICZ, j.kajetanowicz@wp.pl, ORCID: 0000-0002-3206-0943
Uniwersytet im. Jana Długosza w Częstochowie, ul. Jerzego Waszyngtona 4/8 42-217 Częstochowa
University in Czestochowa named after Jan Dlugosz , 4/8 Jerzy Waszyngton St, 42-217 Czestochowa, Poland

DOI 10.5604/01.3001.0054.4794

Streszczenie: Produkcja czołgu T-34-85 w Polsce zapoczątkowała okres dynamicznej rozbudowy przemysłu zbrojeniowego. Powstało wiele nowych przedsiębiorstw oraz rozbudowano szereg innych, które podjęły się produkcji poszczególnych podzespołów składających się na finalny produkt w postaci czołgu. Jednocześnie czołg ten stał się obiektem wszechstronnych badań i analiz, które znalazły odbicie w licznych projektach naukowo – badawczych ukierunkowanych na modernizację tego pojazdu i poprawę jego możliwości bojowych. Rezultatem tych prac był pakiet urządzeń modernizacyjnych, które pozwoliły na zbudowanie nowych wersji tego czołgu, oznaczonych jako: T-34-85M1 o ulepszonych parametrach eksploatacyjnych, T-34-85M2 przygotowanego do pokonywania głębokich przeszkód wodnych i T-34-85M2D będącego wozem dowódczym, wyposażonym w dodatkowe środki łączności.

Słowa kluczowe: przemysł zbrojeniowy, Polska, czołg T-34-85, produkcja i modernizacja

1. Wstęp

Czołg średni T-34-85 był pierwszym wozem bojowym, którego licencyjną produkcję seryjną podjęto w Polsce po zakończeniu II wojny światowej. Uruchomienie jego produkcji podyktowane było realizacją planu rozwo-

Abstract: The production of T-34-85 tank in Poland initiated a period of dynamic development of the arm industry. Many new enterprises were established and a number of others were expanded to produce individual components that made up the final product in the form of a tank. At the same time, this tank became the object of comprehensive research and analysis, which was reflected in numerous scientific and research projects aimed at modernizing this vehicle and improving its combat capabilities. The result of this work was a package of modernization devices that allowed the construction of new versions of this tank, designated as: T-34-85M1 with improved operational parameters, T-34-85M2 prepared to overcome deep water obstacles and T-34-85M2D as a command vehicle, equipped with additional means of communication.

Keywords: arm industry, Poland, T-34-85 tank, production and modernization

1. Introduction

Medium tank T-34-85 was a first combat vehicle in serial licence production in Poland launched after the end of the WWII. The launching of its production was dictated by realisation of the Polish

ju wojska w latach 1950-1955, a następnie planu przyspieszonej rozbudowy wojska w latach 1951-1952, związanego z zimnowojennym wyścigiem zbrojeń, zainicjowanym wybuchem wojny koreańskiej w 1950 r. Formowane w ramach tych planów nowe dywizje pancerne i zmechanizowane miały otrzymać znaczną ilość czołgów, których zakup w drodze importu byłby bardzo kosztowny. Podjęcie własnej produkcji czołgów średnich pozwalało nie tylko na uzyskanie oszczędności budżetowych, ale również na pozyskanie nowoczesnych technologii, jak również korzyści finansowych z przewidywanego eksportu tych pojazdów do innych krajów. Wybór licencji czołgu T-34-85 był jedynym z możliwych, gdyż w tym czasie nie było w „bloku wschodnim” innego alternatywnego pojazdu. Czołg pierwszej powojennej generacji T-54A pojawił się dopiero kilka lat później, stając się kolejnym wozem bojowym, którego produkcję podjęto w Polsce.

2. Charakterystyka licencyjnego czołgu T-34-85

Zakup licencji dotyczył czołgu średniego T-34-85 model 1944. Był to pojazd, który powstał w wyniku wieloletniego procesu modernizacji czołgu T-34, związanego z dostosowaniem go do dynamicznie zmieniających się uwarunkowań pola walki w czasie II wojny światowej. Pierwowzór czołgu T-34-85 model 1944 został opracowany w 1943 r. przez zespół konstruktorów z Fabryki nr 112 „Krasnoje Sormowo” w Gorkim, kierowany przez W.W. Kryłowa. Jesienią powstał prototyp tego wozu, który przeszedł pomyślnie próby poligonowe i artyleryjskie. Czołg pod oznaczeniem T-34-85 został przyjęty w grudniu 1943 r. do uzbrojenia Armii Czerwonej. Początkowo podstawowe uzbrojenie tego czołgu stanowiła 85 mm armata typu D5T opracowana przez konstruktorów

military development plan in 1950-1955, and next a plan of accelerated extension of the military in 1951-1952, connected with the cold war arm race which started when the Korean war broke out in 1950. New armoured and mechanise divisions which were formed in the frame of these plans had to get a significant amount of tanks and their import could be very expensive. A taking up of own production of medium tanks brought on not only the budgetary savings but also the financial benefits from the expected export of these vehicles to other countries and the acquisition of modern technologies, as well. Selection of T-34-85 tank licence was the only possible option as in that time in the “eastern bloc” another alternative vehicle was not available. Tank T-54A of the first postwar family appeared just a few years later to become a successive combat vehicle manufactured in Poland.

2. Characteristics of T-34-85 Licenced Tank

The licence for medium tank T-34-85 model 1944 was purchased. The vehicle was developed in effect of a multiyear process of T-34 tank upgrading to dynamically changing environment of the battlefield during the WWII. A first model of T-34-85 tank model 1944 was prepared by designing team of W.W. Krylov in Factory nr 112 „Krasnoje Sormowo” in Gorky in 1943. A prototype of the vehicle was prepared in the autumn and passed successfully the range and artillery tests. The tank was marked as T-34-85 and was taken over to the inventory of the Red Army in December, 1943. Initially, the tank was armed with 85 mm main gun of D5T type developed by designers of factory nr 9. Its com-

Fabryki nr 9. Jej skomplikowana konstrukcja stała się przeszkodą w uruchomieniu produkcji wielkoseryjnej. Z tego względu zbudowano tylko 255 czołgów z tym działem. W styczniu 1944 r. podjęto decyzję o zastąpieniu armaty D5T nową armatą ZIS-S-53, która została opracowana przez zespół konstruktorów Centralnego Biura Konstrukcyjnego Artylerii Ludowego Komisariatu Uzbrojenia ZSRR, na bazie 85 mm armaty przeciwlotniczej wz. 1939. Armata ta miała prostszą konstrukcję i była bardziej niezawodna oraz tańsza w produkcji. Czołgi T-34-85 z tą armatą zaczęto produkować od lutego 1944 r. w Fabryce nr 112, od marca w Fabryce nr 183 w Charkowie, a od czerwca w Fabryce nr 174 w Omsku (Moshchanskiy, 2007). W latach 1945-1946 produkowano zmodyfikowaną wersję tego czołgu oznaczoną jako T-34-85 model 1945, którą wyposażono w elektryczny system obrotu wieży i elektryczny system odprowadzania gazów prochowych. Od marca 1946 r. do produkcji weszła ostateczna wersja czołgu T-34-85 model 1946, w której zastosowano ulepszony silnik W-2-34M i odlewane koła nośne. Produkcję czołgu zakończono w 1950 r. (Zielonka, 2015). Licencję na zastosowanie w czołgu T-34-85 modyfikacje otrzymała również Polska.

Czołg T-34-85 charakteryzował się zwartą, klasyczną konstrukcją. Kadłub wykonany był z walcowanych płyt pancernych, a wieża z elementów odlewanych i płyt pancernych łączonych metodą spawania. Wnętrze pojazdu podzielone było na trzy przedziały: kierowania, bojowy i napędowy. W pierwszym znajdowały się stanowiska dla mechanika – kierowcy i strzelca karabinu maszynowego, a w drugim, przykrytym obrotową wieżą, dla dowódcy czołgu, działonowego i ładowniczego. Uzbrojenie pojazdu, oprócz armaty ZIS-S-53, stanowiły dwa karabiny maszynowe typu DTM, w tym jeden w przedniej części kadłu-

plex design was a barrier in launching a large scale production. For that reason just 255 tanks were built with that gun. In January, 1944 a decision was taken about replacement of D5T gun by a new gun ZIS-S-53 developed by a team of designers from the Central Artillery Design Bureau of the Soviet Union People's Armament Commissioner on the base of 85 mm antiaircraft gun model 1939. The gun had a simpler design and higher reliability, and was less expensive in manufacture. Tanks T-34-85 with this gun started to be produced since February, 1944 in Factory nr 112, and since March in Factory nr 183 in Charkov, and since June in Factory nr 174 in Omsk (Moshchansky, 2007). A modified version of this tank designated by T-34-85 model 1945, equipped with electrical systems of turret rotation and powder gases venting, was produced in 1945-1946. In March, 1946 the last version of T-34-85 model 1946 tank with improved motor W-2-34M and the cast carrying wheels entered the production. Production of the tank was stopped in 1950 (Zielonka, 2015). The licence for modifications applied in T-34-85 tank was also received by Poland.

Tank T-34-85 was characterised by a compact classical design. The frame was made of rolled armoured plates and the turret with the cast components and armoured plates joined by welding. Inner space of the vehicle was divided into three compartments: steering, combat, and driving. In the first one were the stations for a mechanic-driver and for machinegun shooter, and in the second one, covered by a turning turret, for the tank commander, gun operator and gun loader. Beside the ZIS-S-53 gun, the vehicle was armed with two machineguns DTM, one of them in the

ba, a drugi w wieży, sprzężony z armatą. Jednostka ognia obejmował 56 naboji do armaty, 1953 naboje do karabinów maszynowych (31 magazynków) i 20 granatów obronnych typu F-1. Do armaty używano czterech rodzajów naboji: przeciwpancerny zwykły tępogłowicowy BR-365, przeciwpancerny zwykły ostrogłowicowy BR-365K, przeciwpancerny podkalibrowy BR-365P i odłamkowo-burzący O-365. Celownik optyczny, teleskopowy, przegubowy typu T Sz-16. Pojazd napędzany był 12-cylindrowym, czterosuwowym silnikiem wysokoprężnym typu W-2-34 o mocy 500 KM, chłodzonym cieczą. Zapas paliwa 545 l. w zbiornikach głównych i 270 l w zbiornikach zewnętrznych. Układ przeniesienia mocy mechaniczny obejmujący: wielotarczowe sprzęgło główne, skrzynię przekładniową, 2 sprzęgła boczne z hamulcami taśmowymi i 2 przekładnie boczne. Układ bieżny z pięcioma parami podwójnych kół nośnych, zawieszonych niezależnie na wahaczach i resorach sprężynowych, kołami napędowymi z zazębieniem grzebieniowym z tyłu i kołami napinającymi z przodu oraz stalowymi gąsienicami o szerokości 0,5 m. Środki łączności stanowiły: czołgowy telefon wewnętrzny TPU-3BIS-F i radiostacja krótkofalowa nadawczo-odbiorcza typu 9RS. Masa bojowa czołgu wynosiła 32 tony, prędkość maksymalna po szosie 55 km/h, a zasięg jazdy po drogach 350 km (Rukovodstvo, 1949).

3. Produkcja czołgów T-34-85 w Polsce

W 1947 r. powołana została Komisja Planowania Ministerstwa Obrony Narodowej, a następnie Komisja ds. dozbrojenia Wojska Polskiego, w której znajdowali się przedstawiciele Ministerstwa Obrony Narodowej i Ministerstwa Przemysłu i Handlu Zagranicznego. W ramach prac tych komisji na początku 1948 r. opracowano *Plan dozbrojenia*

frontal part of frame, and the second in the turret was coupled with the gun. The unit of fire included 56 rounds for the gun, 1953 rounds for machineguns, (31 magazines) and 20 defence F-1 grenades. Four types of rounds were used for the gun: antitank regular with blunt head BR-365, antitank regular with acute angle head BR-365K, antitank shaped charge projectile BR-365P, and high explosive O-365. There was T Sz-16 optical telescope sight with articulated joint. The vehicle was driven by 12-cylinder, four-stroke high pressure W-2-34 motor with 500 H.P. and a liquid cooling. Fuel capacity 545 l. in main tanks and 270 l. in outer tanks. There was a mechanical type of power transmission including: main multi-disc clutch, gear box, 2 side clutches with band brakes, 2 side gear boxes. It had a running track system with five couples of double carrying wheels suspended independently on rocker-arms and suspension springs, driving wheels with combed gear at the rear and tightening wheels in the front, and steel tracks of 0.5 m width. Communication was provided by tank's internal telephone TPU-3BIS-F and 9RS short wave radio transmitter-receiver. The mass of combat tank was 32 ton, maximal road speed was 55 km/h, and the range of moving on the roads 350 km (Rukovodstvo, 1949).

3. Production of T-34-85 Tanks in Poland

In 1947 the Planning Commission of MoD was called, and next the Commission for Up-arming the Polish Military containing the representatives of MoD and the Ministry of Industry and Foreign Trade. In the beginning of 1948, in the frame of these commissions, *The plan of up-arming*

Wojska Polskiego w latach 1948-1949, w którym założono uruchomienie przez polski przemysł zbrojeniowy licencyjnej produkcji czołgów na poziomie 300 pojazdów rocznie. Zamierzenie to, ze względu na ówczesny stan polskiej gospodarki, było nierealne. W marcu 1948 r. opracowano pierwszą wersję *Planu rozwoju przemysłu zbrojeniowego na lata 1949-1955*, który przedstawiono do zaopiniowania przedstawicielom wojska i przemysłu. Przekazane wnioski pozwoliły na opracowanie końcowej wersji, która zakładała uzyskanie wartości produkcji sprzętu pancernego i motoryzacyjnego na poziomie 87,6 mld zł. Produkcja krajowa miała zabezpieczyć 97% potrzeb armii (Ludowe Wojsko, 1986).

W maju 1951 r. przyjęta została *Uchwała Prezydium Rządu nr 5 w sprawie organizacji produkcji czołgów średnich, silników czołgowych i aparatury paliwowej do nich*. W myśl tej uchwały produkcja czołgów T-34-85 miała się zacząć w 1952 r. Docelową wielkość produkcji określono na 3 tys. czołgów rocznie, natomiast liczbę produkowanych silników czołgowych ustalono na poziomie 6 tys. sztuk rocznie (Ludowe Wojsko, 1986). Do końcowego montażu czołgów wyznaczono Zakłady Mechaniczne im. J. Stalina w Łabędach, gdzie spawano pancerne kadłuby i wieże, produkowano sprzęgła główne, skrzynie biegów, przekładnie boczne oraz elementy podwozia. Produkcję silników W-2-34 miały realizować Zakłady Mechaniczne nr 1 w Warszawie, a aparatury paliwowej Zakłady Mechaniczne nr 2 w Warszawie. Projekty budowy tych zakładów zostały opracowane w ZSRR. Wśród głównych kooperantów znajdowało się szereg przedsiębiorstw krajowych. Pancerne blachy stalowe produkowała Huta „Batory” w Gliwicach, armaty 85 mm wz. 1944 Huta Stalowa Wola, celowniki przegubowe Polskie Zakłady Optyczne w Warszawie, karabiny maszynowe Zakłady im. H. Cegielskiego w Poznaniu,

the Polish Military in 1948-1949 was prepared at the assumption that production of licenced tanks on the level of 300 vehicles yearly could be launched by the Polish armament industry. That objective was unrealistic because of condition of the Polish economy at that time. In March, 1948 a first version of the *Plan for development of the armament industry in 1949-1955* was presented for evaluation of representatives of the military and industry. Obtained recommendations were used to prepare a final version assuming the value on the level of Zloty 87.6 bn for production of the armoured and motorised equipment. Country production had to secure 97% of the army needs (People's Military, 1986).

A Decision nr 5 of the Government Presidium on organisation of production of medium tanks, tank motors, and fuel accessories to it was passed in May, 1951. According to the decision the manufacture of T-34-85 tanks had to be started in 1952. The final volume of production was set for 3.000 tanks and 6 000 motors per year (People's Military, 1986). The Mechanical Plant named after J. Stalin in Labedy was pointed out as the final assembly of tanks, where the armoured frames and turrets were welded, and the main clutches, gear boxes, side gears and undercarriage components were manufactured. Production of W-2-34 motors had to be carried out in the Mechanical Plant nr 1 in Warsaw, and fuel accessories in the Mechanical Plant nr 2 in Warsaw. Designs for building these plants were prepared in the USSR. Many companies in the country were the main co-operators. Armoured plates were manufactured by the Steel Works „Batory” in Gliwice, guns 85 mm model 1944 by the Steel Works Stalowa Wola, the articulated sights by the Optical Plants in Warsaw,

prądnice Zakłady Maszyn Elektrycznych w Żychlinie, rozruszniki Zakłady „Indukta” w Bielsku, radiostacje Zakłady Radiowe „Diora” w Dzierżoniowie, czołgowe telefony wewnętrzne Zakłady Radiowe „Fonika” w Łodzi, akumulatory Zakłady „Centra” w Poznaniu, a potem Zakłady Akumulatorów w Piastowie, bandaże gumowe do kół nośnych Zakłady Przemysłu Gumowego „Stomil” w Poznaniu (Kompanie, 1997).

Na początku 1952 r., zgodnie z przyjętymi założeniami, rozpoczęto produkcję seryjną czołgu. Do końca tego roku planowano wyprodukowanie 100 szt. czołgów. Realizacja tego zadania okazała się jednak niemożliwa, ze względu na trudności związane z produkcją wież czołgowych. Pierwsza partia elementów wieży została wykonana z niewłaściwej stali. Przeprowadzone na strzelnicy w Hucie „Batory” próby ostrzału wybranych elementów wieży wypadły negatywnie. Przeprowadzona analiza chemiczna wytopu potwierdziła nieprawidłowy skład chemiczny stali, co związane było z niewłaściwą dokumentacją technologiczną z ZSRR. W tej sytuacji wszystkie wadliwe elementy zostały zezłomowane. Ponownie odlane części wieży, zgodnie z nową technologią i zmienionym składem chemicznym, przeszły pozytywnie próby ostrzału (Pancerny Bumar, 2006). Dopiero w połowie 1952 r. udało się przygotować dwa komplety elementów ze stali pancernej niezbędnych do wykonania kadłubów i wież. W następnych miesiącach przygotowano osiem kolejnych kompletów. Część elementów wyprodukowano na podstawie własnych analiz materiałowych, wykonanych z próbek wyciętych z wraków czołgów T-34. W lipcu 1952 r. z hali montażowej wyjechał pierwszy polski czołg T-34-85 (Fot. 1) (Kompanie, 1997).

Podczas testów pierwszej partii produkcyjnej 10 czołgów okazało się, że w czasie pokonywania rowów dochodzi do uszkodze-

machineguns by H. Cegielski Plants in Poznan, electric generators by the Plants of Electric Machines in Zychlin, starters by „Indukta” Plants in Bielsko, radio stations by Radio Plants „Diora” in Dzierżoniow, internal tank telephones by the Radio Plants „Fonika” in Lodz, batteries by „Centra” Plants in Poznan, and later by the Plant of Batteries in Piastow, and the rubber bandages for carrying wheels by the Plants of Rubber Industry „Stomil” in Poznan (Kompanie, 1997).

Serial production of the tank started in the beginning of 1952 according with accepted plans. It was planned to manufacture 100 tanks to the end of the year. But it proved to be impossible due to difficulties with the manufacture of tank turrets. The first lot of turret components was made of the wrong steel. The firing tests carried out in the “Batory” Steel Works testing range were negative for selected components of the turret. Chemical analysis of the smelt confirmed a wrong chemical composition of steel what was connected with incorrect technological documentation received from the USSR. All defective components were scrapped. The newly smelted components of turrets, according with a new technology, passed positively the firing tests (Pancerny Bumar, 2006). It was just in the half of 1952 when two complete sets of armoured components were prepared for the frames and turrets. In following months eight successive sets were prepared. A part of components was produced on the basis of own material analyses made for the samples taken out from the wreckages of T-34 tanks. In July, 1952 the first Polish tank T-34-85 left the assembling line (Photo 1) (Kompanie, 1997).

It proved at testing the first production lot of 10 tanks that the rocker-arms of the

nia wahaczy pierwszej pary kół nośnych. Przeprowadzone badania wytrzymałościowe i składu chemicznego stali wykazały błędy technologiczne związane z pominięciem termicznej obróbki cieplnej. Wymusiło to demontaż zawieszenia z wszystkich wyprodukowanych czołgów, co opóźniło proces budowy nowych pojazdów o kilka miesięcy (Kochajcie ten zakład, 2006). W rezultacie do końca 1952 r. ukończono tylko 5 czołgów T-34-85. Pierwszych 10 nowych czołgów przekazano wojsku w styczniu 1953 r. Do końca tego roku wyprodukowano łącznie 310 nowych pojazdów. W kolejnych latach produkcja czołgów T-34-85 była stopniowo zwiększana. W 1954 r. wyniosła ona 370 szt., a w 1955 r. – 470 szt. (Ludowe Wojsko, 1986). W ostatnim roku produkcji seryjnej, tj. w 1956 r., wyprodukowano 400 szt. czołgów T-34-85 (1350/68 /618a).

first couple of carrying wheels were damaged. The strength tests and chemical analyses of steel composition indicated technological errors connected with the neglect of a thermal treatment. It enforced disassembling of suspension in all manufactured tanks what delayed production process of new vehicles by a few months (Kochajcie ten zakład, 2006). As result only 5 tanks T-34-85 were completed to the end of 1952. First 10 new tanks were handed over to military in January, 1953. To the end of the year totally 310 new vehicles were produced. In following years production of T-34-85 tanks was successively increased. In 1954 it was 370 items and in 1955 – 470 items. (People's Military, 1986). In the last year of the serial production, i.e. in 1956 it was 400 tanks T-34-85 (1350/68 /618a).



Fot. 1. Licencyjny T34-85
Photo 1. Licenced tank T34-85

Produkcja czołgów T-34-85 nie odbywała się bez przeszkód. Wytwarzana w polskich hutach stal była mocno zanieczyszczona

Production of tanks T-34-85 encountered many obstacles. Steel produced in the Polish steel works was highly contaminated

na dodatkami niemetalicznymi. Procesy technologiczne wytopu, kucia i walcowania stali były przestarzałe i nie zapewniały uzyskania pożądaných parametrów. Miało to bezpośredni wpływ na odporność pancerza, jak również trwałość wytwarzanych elementów. Przykładem były ogniwa gaśnic produkowane przez Hutę „Mała Panew”. Odpowiedni poziom ich wykonania uzyskano dopiero w 1955 r., po zbudowaniu nowej odlewni stali. Poważnym problemem była niewielka produkcja silników W-2-34 przez Zakłady Mechaniczne nr 1 w Warszawie. W 1952 r. wyprodukowano 5 szt. silników, a w następnym roku tylko 6 szt. Zmuszało to Polskę do importu tych silników, co zwiększało koszty produkcji czołgów. Pełną moc produkcyjną Zakłady Mechaniczne nr 1 uzyskały dopiero w 1955 r., kiedy to wyprodukowano 445 szt. silników w pełni zabezpieczając pokrycie potrzeb związanych z produkcją czołgów. Znaczne kłopoty wystąpiły przy produkcji wtryskiwaczy do silników W-2-34. Zakłady Mechaniczne nr 2 w Warszawie opanowały właściwą technologię ich produkcji dopiero pod koniec 1955 r. Problemy sprawiały też bandaże gumowe na koła nośne, produkowane przez Zakłady Przemysłu Gumowego „Stomil” w Poznaniu. Miały one bardzo niską trwałość, co udało się wyeliminować dopiero w 1955 r. (Gruntman, 2008).

Po zakończeniu produkcji seryjnej czołgów T-34-85 produkcję części i podzespołów, produkowanych dotychczas w Zakładach Mechanicznych w Łabędach, przeniesiono do innych zakładów. Produkcję skrzyń biegów podjęły Zakłady Budowy Maszyn Górniczych w Piotrowicach, przekładnie boczne produkowały Zakłady Urządzeń Technicznych w Bielsku, sprzęgła główne Zakłady Mechaniczne w Tczewie, a elementy podwozia Huta „Zygmunt” oraz Zakłady

by non-metallic additives. Technological processes of steel smelting, forging, and rolling were outdated and not able to secure demanded parameters. It had a direct impact into the resistance of the armour and also into the durability of manufactured components. Links of tracks produced by the Steel Works „Mała Panew” could be an instance of it. The required quality of production was only achieved in 1955 after building a new steel smelter. Insufficient production of W-2-34 motors by the Mechanical Plant nr 1 in Warsaw was also a serious problem. In 1952, there were manufactured 5 motors, and in the next year only 6. It enforced Poland for import of these motors what increased the costs of tanks production. The Mechanical Plant nr 1 achieved a full production rate just in 1955 when 445 motors were manufactured covering entirely the demand connected with production of tanks. Serious problems arose at production of injectors to W-2-34 motors. Mechanical Plant nr 2 in Warsaw finally mastered the proper technology of their production at the end of 1955. The rubber bandages, manufactured in the Plants of Rubber Industry “Stomil” in Poznan, for the carrying wheels also brought about many problems. They had very low durability which was improved just in 1955 (Gruntman, 2008).

After termination of the serial production of T-34-85 tanks the production of parts and subunits manufactured in Laby Mechanical Plant was shifted to other plants. Production of gear boxes was taken over by the Plant for Building Mining Machines in Piotrowice, and the side gears by the Plant of Technological Equipment in Bielsko, and the main clutches by the Mechanical Plant in Tczew, and components of undercarriage by the Steel Works „Zyg-

Mechanizacji Rolnictwa w Mrągowie (1350/68/618b).

4. Urządzenia modernizacyjne do czołgu T-34-85

W latach 1954-1955 rozpoczęto studia i prace konstrukcyjno-badawcze w zakresie budowy czołgu T-34-85 oraz możliwości jego ewentualnej modernizacji. Prace te realizowały wojskowe i cywilne ośrodki naukowo-badawcze. W 1956 r. Poligon Naukowo-Badawczy Sprzętu Pancernego i Motoryzacji prowadził prace nad: podgrzewaczem do silnika czołgu, urządzeniem do samookopywania, urządzeniami i sposobami przystosowania czołgu do pokonywania przeszkód wodnych w bród i pod wodą, urządzeniami do zabezpieczenia przed napalmem oraz przyrządami do prowadzenia obserwacji w nocy i we mgle. Zakład Konstrukcji Przyrządów Precyzyjnych Politechniki Warszawskiej prowadził prace nad urządzeniem do stabilizacji armaty czołgu. Zakład Techniki Świetlnej tej uczelni pracował nad urządzeniami do oświetlenia terenu, a Zakład Silników Samochodowych i Ciągników nad nowymi typami filtrów powietrza do silnika W-2-34. Z kolei w Katedrze Optyki tej politechniki pracowano nad celownikiem - dalmierzem do czołgu T-34-85 (1143/65/701a).

W 1957 r. poszerzono zakres prac o nowe projekty. Poligon Naukowo-Badawczy Sprzętu Pancernego i Motoryzacji miał podjąć prace nad kompleksową modernizacją czołgu T-34-85 obejmującą zastosowanie podgrzewacza do silnika czołgu, zwiększenie jednostki ognia oraz przystosowanie go do pokonywania przeszkód wodnych po dnie (1143/65/701b). Prowadzono tam również prace nad amortyzatorami tłokowymi do układu zawieszenia, ogniwami do gaśnic, a także materiałami na tuleje wahaczy kół nośnych z żeliwa sferoidalnego i tuleje trzonów zawieszenia z tekstolitu oraz

„munt” and the Plant for Mechanisation of Agriculture in Mragowo (1350/68/618b).

4. Upgrading Equipment for T-34-85 Tank

In 1954-1955 were launched some studies and research-development work on the structure of T-34-85 and possibilities of upgrading. The work was conducted by military and civilian scientific-research centres. In 1956, in the Scientific-Research Testing Range for Armoured and Motorised Equipment the work was conducted over a heater for the tank motor, device for self-trenching, and equipment and methods for crossing the water obstacles by the fords and under the water, and equipment preventing against napalm, and instruments of observation at night and in the fog. The Laboratory of Warsaw's University of Technology for Designing Fine Instruments conducted the work on stabilisation of tank's gun. The University Laboratory of Technology of Light worked over the devices for illumination of terrain, and the Laboratory of Motors for Car and Truck Vehicles over new types of air filters to W-2-34 motor. Moreover in the Chair of Optics of the University the work was conducted over the sight - range finder for tank T-34-85 (1143/65/701a).

In 1957 the scope of the work was extended by some new projects. The Scientific-Research Testing Range for Armoured and Motorised Equipment was to take up the work over the complex upgrading of T-34-85 tank comprising the heater for tank motor, increasement of the fire unit, and adaptation of tank to crossing the water obstacles on their bottom (1143/65/701b). They also conducted the work over piston shock-absorbers for the suspension system, the

nowym stopem łożyskowym na panewki silnika W-2-34 (1350/68/622a). Z kolei Instytutowi Metalurgii i Instytutowi Mechaniki Precyzyjnej powierzono opracowanie systemu zabezpieczenia pancerza czołgu T-34-85 przed przebiciem pociskami kumulacyjnymi (1143/ 65/701c).

W myśl ogólnych założeń Zarządu Technicznego Szefostwa Wojsk Pancernych WP uznano, że w perspektywie lat 1957-1960 modernizacja czołgu T-34-85 powinna objąć: zastosowania podgrzewacza do silnika czołgu, przystosowanie go do pokonywania głębokich przeszkód wodnych, zastosowanie stabilizacji uzbrojenia oraz urządzeń noktowizyjnych dla mechanika-kierowcy (1143/ 65/701d). Następnie uznano za celowe dalsze prowadzenie prac naukowo – badawczych, dotyczących zastosowania: tłokowych amortyzatorów drgań w układzie zawieszenia, inżektorowych filtrów powietrza do silnika, reflektora do oświetlenia pola walki w nocy oraz środków zabezpieczenia pojazdu przed korozją (1143/ 65/699).

W 1959 r. zaakceptowano zakres modernizacji czołgu T-34-85 obejmujący następujące urządzenia modernizacyjne: podgrzewacz do silnika czołgu, kursowy karabin maszynowy w kadłubie czołgu, pompa do napełniania układów i kołpak ochronny mechanika - kierowcy. Podgrzewacz miał na celu przygotowanie silnika do uruchomienia i podtrzymanie gotowości do uruchomienia go w okresie zimy. Jego zastosowanie wymusiło modernizację układów chłodzenia i smarowania silnika, do których włączono wymiennik ciepła, umożliwiającą podgrzewanie płynu chłodzącego i oleju silnikowego. Modernizacją objęto również układ paliwowy, w którym założono dodatkowe przewody zasilające podgrzewacz. Do instalacji elektrycznej podłączono nowe odbiorniki prądu, jak: silnik napędzający wentylator i pompę wodną podgrzewacza, silnik pompy olejowej i

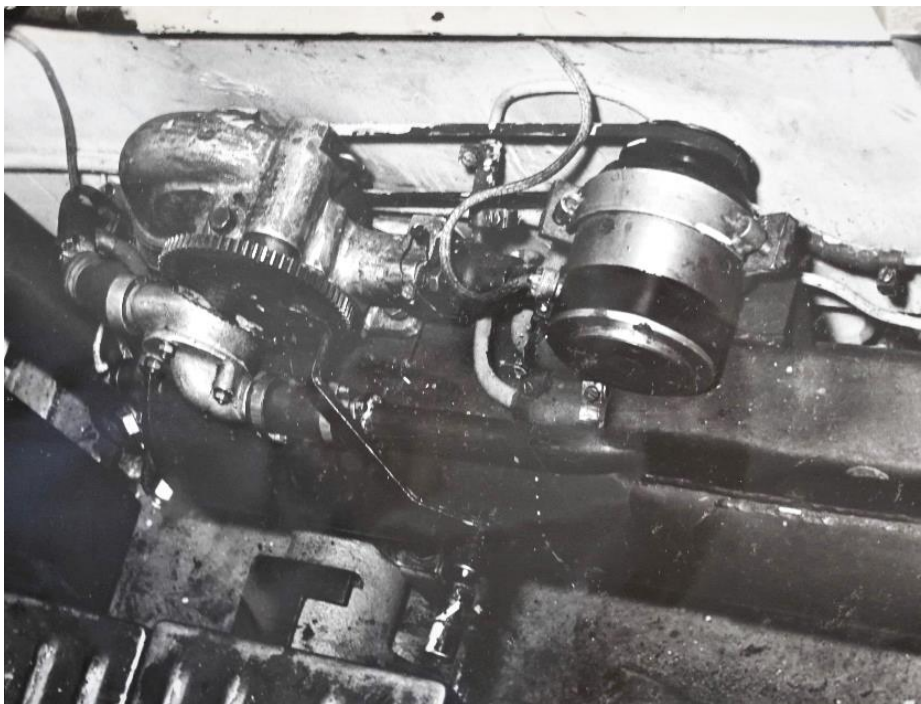
links for tracks, and also the materials for the sleeves of rocker-arms of carrying wheels made of the spheroidal cast iron, and the sleeves of suspension rods from textolite, and over a new bearing alloy for W-2-34 motor pans (1350/68/622a). Next, the Institute of Metallurgy and the Institute of Fine Mechanics were commissioned to develop a system protecting the armour of T-34-85 tank against penetration by shaped charge projectiles (1143/ 65/701c).

According with general assumptions of the Technical Board of the Armoured Troops Chieftaincy of the Polish Military it was stated that in perspective of 1957-1960 the upgrading of T-34-85 tank had to include: implementation of the tank motor heater, adaptation for overcoming deep water obstacles, implementation of stabilisation of weapons, and application of night-vision devices for driver-mechanic (1143/ 65/701d). Following scientific-research projects were proposed for continuation: piston type shock absorbers for the suspension system, injection type air filters for the motor, a searchlight for illumination of the battlefield at night, and the means protecting the vehicle against corrosion (1143/ 65/699).

Following scope of T-34-85 tank upgrading was accepted in 1959: a tank motor heater, a course machinegun in the frame of tank, a charging pump, and a protecting cover for driver-mechanic. The heater was aimed to prepare the motor for starting and keeping it ready for starting in winter. Its application enforced the modification of motor cooling and lubricating systems which accepted a heat exchanger for heating the cooling liquid and engine oil. The fuel system was also upgraded by additional lines supplying the heater. Following devices were added to the electric system: a motor driving the fan and water pump of heater, a motor of oil pump, and a

świecę żarową (fot. 2).

glow plug (Photo 2).



Fot. 2. Podgrzewacz silnika

Photo 2. Motor heater

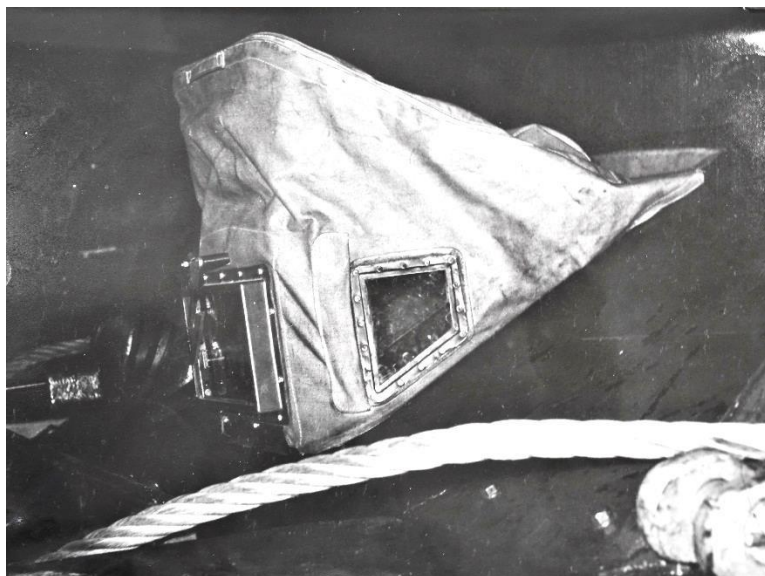
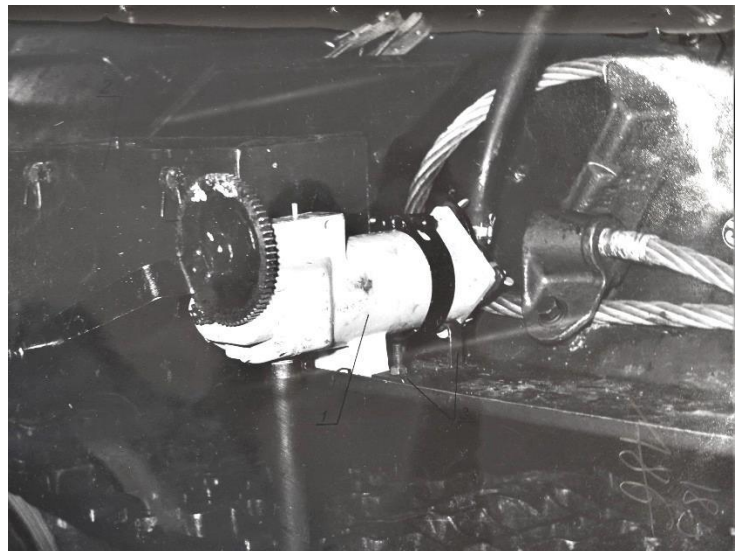
Przedni karabin maszynowy został przekształcony w karabin kursowy obsługiwany przez mechanika - kierowcę. Zamiana ta wymusiła zmiany w instalacji elektrycznej, do której podłączono urządzenie spustowe karabinu maszynowego. W celu załadowania karabinu oraz usuwania zacięć wyposażono go w ręczne urządzenie umożliwiające odciążenie zamka w tylne położenie (fot. 3). Ręczną pompę do napełniania układów paliwowego, chłodzenia i smarowania umieszczono w specjalnej skrzynce na błotniku. Podczas pracy pompa ta była mocowana do błotnika i napędzana przy pomocy korby (fot. 4). Kołpak mechanika – kierowcy w położeniu marszowym nasuwany był na przednią pokrywę wjazdu. Kołpak posiadał wycieraczkę i podgrzewaną przednią szybę, umożliwiając prowadzenie pojazdu przy otwartym wjeździe w każdych warunkach atmosferycznych (fot. 5) (1350/68/641a).

Frontal machinegun was transformed into a course gun handled by the driver-mechanic. The change enforced some changes in the electric system as the electric triggering device was connected to it. The gun was equipped with a manual device for pulling the breech backward and counteracting its malfunctions (Photo 3). The manual pump for charging fuel, cooling and lubricating systems was placed in a special box on the mudguard. The pump operated after fixing on the mudguard and driving by a crank (Photo 4). In the marching position the cover of driver-mechanic was put over the frontal covering of the hatch. The cover was equipped with a wiperscreen and a heated front screen to driving the vehicle at each atmospheric conditions and open hatch (Photo 5) (1350/68/641a).



Fot. 3. Karabin kursowy DTM
Photo 3. Course gun DTM

**Fot. 4. Pompa do napelniania
układów**
*Photo 4. Pump for charging
the systems*



**Fot. 5. Kolpak mechanika -
kierowcy**
*Photo 5. Driver-mechanic
cover*

W koncepcji rozwoju sprzętu pancernego w latach 1961-1970 zakładano, że do końca 1965 r. wszystkie czołgi T-34-85 zostaną wyposażone w: podgrzewacze silnika, komplety uszczelniające zapewniające pokonywanie przeszkód wodnych i amortyzatory tłokowe w zawieszeniu pierwszej i ostatniej parze kół nośnych. Planowano też modernizację układu bieżnego poprzez zmianę rodzaju zazębienia z grzebieniowego na palczaste, co związane byłoby z zastosowaniem nowych kół napędzających i gąsienic. Miało to zapewnić zwiększenie trwałości i odporności tego układu na uszkodzenia. Pewna ilość czołgów T-34-85 miała być wyposażona w stabilizatory armaty opracowane przez Politechnikę Warszawską. Czołgi te miały być wykorzystane do szkolenia załóg do czołgów T-54 (1350/68/622b).

W 1959 r. zespół badawczy z Katedry Przyrządów Precyzyjnych Politechniki Warszawskiej kontynuował prace nad stabilizacją uzbrojenia. Próby opracowanych podzespołów i prototypu stabilizatora SC-314 na stanowisku badawczym nie przyniosły oczekiwanych rezultatów. Głównym problemem było występowanie zjawiska pulsacji w układzie wzmacniacza hydraulicznego. Wprowadzane ulepszenia tego układu nie przyniosły widocznej poprawy. Dalsze badania wykazały też występowanie dodatkowych sił dynamicznych w układzie przepływowym, co częściowo wyeliminowano przez zastosowanie tłoczków o innej konstrukcji. W listopadzie 1959 r. podjęto decyzję o zakończeniu prac nad tym stabilizatorem (1350/68/640a). W związku z tym postanowiono wykorzystać w czołgu T-34-85 zmodyfikowany stabilizator uzbrojenia STP-1 z czołgu T-54A. Prace nad adaptacją tego stabilizatora zlecono Ośrodkowi Badawczemu Sprzętu Pancernego i Motoryzacji. Niestety również i ten projekt nie spełnił oczekiwań, co związane było z nieprzystosowaniem armaty czołgu T-34-85 do pracy w warunkach stabili-

A concept of development of the armoured equipment in 1961-1970 assumed that to the end of 1965 all tanks T-34-85 would be equipped with: motor heaters, sealing sets for overcoming the water obstacles and piston shock absorbers for the first and last couples of carrying vehicles. The upgrading of the running system was also planned by changing the type of gear from the combed into the finger one what would be connected with application of new driving wheels and tracks. It was aimed to increase durability of the system and its resistance to defects. It was planned to equip some T-34-85 tanks with gun stabilisers developed by the Warsaw's University of Technology. The tanks were to be used for training crews of tanks T-54 (1350/68/622b).

A researching team of the Chair of Fine Instruments at the Warsaw's University of Technology continued the work on the stabilisation of weapons in 1959. The trials of developed subunits and the prototype of stabiliser SC-314 on a testing stand were unsuccessful. A main problem was caused by pulsation of the hydraulic amplifier. Further investigations discovered the existence of additional dynamical forces in the flowing system what was partially improved by application of pistons with other designs. In November, 1959 a decision was taken on termination of the work over the stabiliser (1350/68/640a). In this regard, it was decided to use in T-34-85 tank a modified weapon stabiliser STP-1 from tank T-54A. The work over this stabiliser was commissioned to the Research Centre of Armoured and Motorised Equipment. Unfortunately also this project failed what was connected with the fact that the gun of T-34-85 tank was not adapted to work in conditions of stabilisation, and costs of a possible rede-

zacji i wysokimi kosztami ewentualnej przebudowy stabilizatora (IV.501. 1/B.2778). Wraz z zakończeniem prac nad stabilizacją zrezygnowano również z dalszych prac naukowo – badawczych nad celownikiem – dalmierzem, amortyzatorem do układu zawieszenia i zmianami układu bieżnego.

5. Czołg średni T-34-85M1

Zmodernizowany czołg T-34-85M1 wyposażony został w układ podgrzewacza silnika, pozwalający na jego łatwiejszy rozruch w zimie. W skład układu wchodziły: podgrzewacz rozruchowy, wymiennik ciepła wmontowany w układ smarowania i podłączony częścią wodną do układu chłodzenia i węzownica do podgrzewania paliwa. Czas podgrzewania silnika wynosił ok. 30 minut (Instrukcja, 1962). Wcześniej do podgrzewania silnika używano pieca czołgowego lub wlewano do układu chłodzenia gorący płyn. Wprowadzenie podgrzewacza wymagało wspomnianej wcześniej modyfikacji układów chłodzenia i smarowania silnika, układu paliwowego oraz instalacji elektrycznej. Na zewnątrz czołgu zamontowano gniazdo elektryczne, umożliwiające podłączenie dodatkowych akumulatorów podczas rozruchu silnika. Zmniejszono liczbę członków załogi z 5 do 4, eliminując strzelca przedniego karabinu maszynowego. Karabin ten unieruchomiono jako tzw. kursowy (kierunkowy). Ogień z niego prowadził mechanik – kierowca poprzez naciśnięcie przycisku na prawej dźwigni kierowania czołgiem. Redukcja załogi pozwoliła na inne rozmieszczenie amunicji w czołgu i zwiększenie jednostki ognia do działła z 56 do 57 naboji i do karabinów maszynowych z 31 do 37 magazynków z amunicją (2400 naboji) (Mariański, 1959).

Wykonanie serii informacyjnej 10 zmodernizowanych czołgów T-34-85M1 zlecono Wojskowym Zakładom Mechanicznym w

sign of the stabiliser were too high (IV.501. 1/B.2778). After termination of the work over the stabilisation the further scientific - research work was also cancelled over the sight – range finder, shock absorber for the suspension system, and the changes of the running system.

5. Medium Tank T-34-85M1

Upgraded tank T-34-85M1 was equipped with the motor heater facilitating its starting in winter. The heater consisted of: starting heater, heat exchanger integrated with the lubricating system and connected by a water part with cooling system, and a hose for fuel heating. The time needed for heating the motor was ca. 30 min. (Instruction, 1962). Earlier, the motor was heated by a tank furnace or by pouring a hot liquid into the cooling system. Introduction of the heater could be done after earlier modifications of motor cooling, lubricating, and fuel and electric systems. An electric socket was fixed outside the tank to connect additional batteries at starting the motor. The number of crewmen was reduced from 5 to 4 by elimination of machinegun forward shooter. The gun was arrested as the so called course gun (directional). Its fire was controlled by driver-mechanic by pushing a button on the right lever of tank controls. Reduction of the crew allowed for other disposition of ammunition in the tank, and for increasing of gun's fire unit from 56 to 57 rounds and for machineguns' unit from 31 to 37 magazines of ammunition (2400 rounds) (Mariański, 1959).

Production of information lot of 10 upgraded tanks T-34-85M1 was commissioned to the Mechanical Military Plant in Siemianowice Śląskie. The tanks were

Siemianowicach Śląskich. Czołgi te zbudowano w pierwszym półroczu 1958 r., w ramach przeprowadzanych w tym zakładzie remontów kapitalnych (1350/68/622c). Z serii informacyjnej 5 zmodernizowanych czołgów T-34-85M1 przekazano do próbnej eksploatacji w jednostkach wojskowych. Czołgi te były eksploatowane w: 6 Pułku Zmechanizowanym w Częstochowie, 94 Pułku Zmechanizowanym w Morągu, Oficerskiej Szkole Wojsk Pancernych w Poznaniu, Wojskowej Akademii Technicznej w Warszawie oraz Poligonie Naukowo-Badawczym Sprzętu Pancernego i Motoryzacji w Sulejówku. Wyniki eksploatacji tych pojazdów wypadły pozytywnie. Ze zgłoszonych uwag, za najistotniejsze uznano właściwe uregulowanie systemu podania paliwa w podgrzewaczu silnika przez zakład produkujący oraz wprowadzenie urządzenia, umożliwiającego otwieranie zamka kursowego karabinu maszynowego z miejsca mechanika – kierowcy (1350/68/641b).

W drugim półroczu 1958 r. Wojskowe Zakłady Mechaniczne w Siemianowicach Śląskich, w ramach remontów kapitalnych, dokonały modernizacji kolejnych 35 szt. czołgów T-34-85 do wersji M1. Czołgi te zostały skierowane do eksploatacji w jednostkach wojskowych. W 1959 r. prace modernizacyjne czołgu T-34-85 w ramach remontów kapitalnych, oprócz Wojskowych Zakładów Mechanicznych z Siemianowic Śląskich, realizowały również Ruchome Warsztaty Naprawy Czołgów dywizji pancernych i zmechanizowanych w: Czarnem, Elblągu, Giżycku, Gryficach, Komprachcicach, Opolu, Ostródzie, Słubicach, Szczecinie Wędrzynie i Żaganiu. Warsztaty te, urządzenia modernizacyjne i zestawy części niezbędne do ich zamontowania otrzymywały z Siemianowic Śląskich oraz Zakładów Mechanicznych w Łabędach i Ośrodka Badawczego Sprzętu Pancernego i Motoryzacji (1350/68/640b).

built in the first half of 1958 in the frame of the main renovations performed in the plant (1350/68/622c). Five tanks T-34-85M1 upgraded in information lot were handed over to experimental service in the military units. These tanks were used by the 6-th Mechanised Regiment in Częstochowa, the 94-th Mechanised Regiment in Morag, in the Officer College of Armoured Troops in Poznan, the Military University of Technology in Warsaw, and the Scientific-Research Testing Range for Armoured and Motorised Equipment in Sulejowek. Results of deployment of these vehicles were positive. Among the announced notes the most significant ones referred to the improvement of the fuel supply system in the motor heater by the manufacturing plant, and introduction of a device for opening the breech of the course machinegun from the driver-mechanic seat (1350/68/641b).

In the second part of 1958 the Military Mechanical Plant in Siemianowice Slaskie upgraded in the frame of the main renovation a successive lot of 35 tanks T-34-85 to version M1. The tanks were directed into the service in the military units. In 1959, beside the Military Mechanical Plant in Siemianowice Slaskie, the upgrading of T-34-85 tank in the frame of the main renovation was also carried out by the Movable Workshops for Renovation of Tanks in the armoured and mechanised divisions in Czarne, Elblag, Gizycko, Gryfice, Komprachcice, Opole, Ostroda, Slubice, Szczecin Wedrzyn, and Zagan. Upgrading devices and sets of parts needed for integration were provided to the workshops by Siemianowice Slaskie and the Mechanical Plant in Labedy, and the Research Centre of Armoured and Motorised Equipment (1350/68/640b).

W styczniu 1959 r. szef Zarządu Technicznego Szefostwa Wojsk Pancernych WP nakazał komendantowi Ośrodka Badania Sprzętu Pancernego i Motoryzacji opracowanie i wykonanie prototypów urządzeń do mocowania na czołgach T-34-85 beczek z paliwem o pojemności 200 litrów (1350/68/641c). W kwietniu komendant ośrodka poinformował o opracowaniu takiego systemu pozwalającego na przewożenie paliwa w typowych beczkach. Urządzenia mocujące nie wymagały żadnych zmian konstrukcyjnych w czołgu T-34-85M1, gdyż były one montowane na tylnej płycie pancernej. Za celowe uznano opracowanie systemu zasilania czołgu paliwem wprost z beczek. Dodatkowe beczki z paliwem pozwalały na zwiększenie zasięgu jazdy czołgu o 27,5% (1350/68/641d).

W wyniku dalszych prac nad modernizacją czołgu wprowadzono kolejne zmiany. Silnik W-2-34 przystosowano do pracy na wielu paliwach, zwiększono przebieg międzyremontowy czołgu o 30%, poprzez poprawę jakości wykonania najważniejszych podzespołów oraz zastosowano mechanizmy wspomagania w układzie kierowania (Magnuski, 1985). W układzie zasilania silnika powietrzem, w miejsce starego filtra powietrza typu „multicyklon”, zastosowano filtr WTI-3 z dwoma stopniami oczyszczania – cyklonowym bezwładnościowym i filtrującym z filtrami z siatki metalowej (Instrukcja, 1962). Zmieniono wyposażenie w środki łączności montując w miejsce radiostacji 10RT-26, nowoczesną radiostację krótkofalową typu R-113 oraz w miejsce czołgowego telefonu wewnętrznego TPU-47, czołgowy telefon wewnętrzny R-120. Mechanika – kierowcę wyposażono w noktowizor typu TWN-1a, umożliwiającą prowadzenie czołgu w nocy. W celu zabezpieczenia go przed opadami atmosferycznymi otrzymał on też kołpak ochronny montowany na włązie (1350/68/640c). W późniejszym

The Chief of Technical Board of the Armoured Troops Chieftaincy of the Polish Military commissioned in January, 1959 to the commander of the Research Centre of Armoured and Motorised Equipment the development and preparation of prototypes of devices for fixing fuel barrels with capacity of 200 l. on tanks T-34-85 (1350/68/641c). In April the commander of the centre reported that the system for transporting the fuel in regular barrels was developed. The fixing devices were used without any structural changes of tank T-34-85M1 as they were integrated on the rear armoured plate. It was accepted as a reasonable step to develop the system for tank direct fuel supply from the barrels. Added on barrels increased the range of driving by 27.5% (1350/68/641d).

Successive changes were introduced in effect of further tank upgrading. Motor W-2-34 was adapted to operation with different fuels, the inter-renovation driving cycle was increased by 30% due to better quality of workmanship for key subunits, and the mechanisms assisting the steering system were implemented (Magnuski, 1985). The motor old air supply filter of “multicyclone” type was replaced by filter WTI-3 with two stages of cleaning – the inertial of cyclone type and filtering with filters made of steel net (Instrukcja, 1962). The means of communication were changed by replacement of 10RT-26 radio station by modern short wave station R-113, the inner tank telephone TPU-47 by inner tank telephone R-120. Driver-mechanic was equipped with the night vision device TWN-1a for driving at night. The driver was protected against atmospheric precipitations by a protective cap put onto the hatch (1350/68/640c). In later years there was

okresie opracowano system doraźnych uszczelnień oraz specjalnych pokrowców, co umożliwiło dostosowanie czołgu T-34-85M1 do pokonywania głębokich przeszkód wodnych po dnie, zrównując jego możliwości z wersją M2. W rezultacie tych zmian od początku lat osiemdziesiątych zrezygnowano w sprawozdaniach służby czołgowo - samochodowej z ich rozróżniania, zastępując wspólnym oznaczeniem T-34-85M.

Wprowadzone urządzenia modernizacyjne nie spowodowały zwiększenia masy czołgu T-34-85M1 ani zmiany jego podstawowych parametrów technicznych. Nastąpiła znaczna poprawa warunków eksploatacji, szczególnie w okresie zimowym, co miało istotne znaczenie dla utrzymania właściwego poziomu gotowości bojowej jednostek pancernych i zmechanizowanych. Zwiększył się zasięg jazdy czołgu, dzięki zastosowaniu dodatkowych beczek z paliwem. Poprawa jakości podzespołów umożliwiła zwiększenie przebiegów międzyremontowych, co zmniejszyło koszty utrzymania sprzętu, przyczyniając się do znacznych oszczędności.

used a system of temporary sealings and special coverings to adapt the tank T-34-85M1 for overcoming deep water obstacles and to equalise its capacities with version M2. In effect of these changes the versions had not been distinguished in the reports of the tank-vehicle services since the beginning of the eighties and were replaced by common designation T-34-85M.

The introduced upgrading devices had not caused any increase of T-34-85M1 mass, nor any changes of its basic technical performance. A significant improvement of conditions of operation was made, especially at wintertime, what was important for keeping the required level of combat readiness of the armoured and mechanised units. The range of driving was increased by using added-on fuel barrels. The improvement of the quality of subunits was important for the increase of the inter-renovation driving ranges, what reduced the costs of equipment maintenance and brought on significant savings.



Fot. 6. Czołg średni T-34-85M1
Photo 6. Medium tank T-34-85M1

Do końca lat sześćdziesiątych do wersji T-34-85M1 zostało zmodyfikowanych 877 czołgów (fot. 6) (188/89/67). W następnych latach ich liczba stopniowo malała, co związane było z przebudową części z nich do wersji M2 oraz wycofywaniem z uzbrojenia całkowicie zużytych pojazdów.

6. Czołg średni T-34-85M2

Oprócz zmodernizowanego czołgu T-34-85M1 przygotowano też jego specjalnie uszczelniony wariant, przystosowany do pokonywania głębokich przeszkód wodnych po dnie, który oznaczono jako T-34-85M2 (Mariański, 1959). Pierwszych 10 czołgów zmodernizowano w pierwszym półroczu 1958 r. w Wojskowych Zakładach Mechanicznych w Siemianowicach Śląskich. Do końca tego roku planowano zmodernizować kolejne 32 czołgi. Zamierzenia tego nie udało się zrealizować ze względu na opóźnienia w produkcji gumy uszczelniającej. W rezultacie zmodernizowano jeszcze tylko 5 czołgów. Prototypowe pojazdy przeszły próby szczelności w basenie Ośrodka Badawczego Sprzętu Pancernego i Motoryzacji. Kilka czołgów uczestniczyło w sierpniu 1958 r. w ćwiczeniach z pokonywania głębokich przeszkód wodnych na terenie Śląskiego Okręgu Wojskowego (1350/68/ 640d).

W czołgu T-34-85M2 zastosowano pneumatyczną uszczelkę łożyska wieńca zębatego wieży, która była nadmuchiwana na czas pokonywania przeszkody wodnej. Przedział transmisyjny osłonięto stalowymi płytami z uszczelkami gumowymi, które uniemożliwiały przedostanie się wody do jego wnętrza. Na rurach wydechowych zamontowano specjalne kołnierze, pozwalające na założenie zaworów zwrotnych. Do elementów dodatkowych, przewożonych jako wyposażenie czołgu, należała szybko zdejmowalna rura doprowadzająca powietrze do przedziału załogi i do silnika,

To the end of sixties 877 tanks were modified into version T-34-85M1 (Photo 6) (188/89/67). In the next years their number gradually decreased what was connected with the rebuilding a part of them into M2 version and the withdrawal of completely worn-out vehicles.

6. Medium Tank T-34-85M2

Apart of upgraded tank T-34-85M1, there was also prepared its specially sealed variant adapted for negotiating deep water obstacles on the bottom, and designated by T-34-85M2 (Mariański, 1959). The first 10 tanks were upgraded in the first half of 1958 in the Military Mechanical Plant in Siemianowice Slaskie. It was planned to upgrade next 32 tanks to the end of that year but it failed due to the delays in supply of the sealing rubber. In effect only 5 tanks were upgraded. Prototype vehicles passed the tests in the water pool of the Research Centre of Armoured and Motorised Equipment. A few tanks participated in August, 1958 in exercises for overcoming deep water obstacles in the area of the Silesian Military District (1350/68/ 640d).

A pneumatic sealing of the turret geared bearing in T-34-85M2 tank was inflated at the time of the water obstacle crossing. The transmission compartment was screened by steel plates with rubber sealings preventing migration of water inside of it. The exhaust pipes were equipped with special flanges for integration of returning valves. Following additional accessories were a part of the tank equipment: a pipe providing the air to the crew compartment and to the motor which was installed instead of the periscope of the loader in the upper part of the turret, returning valves cutting off the exhaust

którą mocowano w miejsce peryskopu ładowniczego w górnej części wieży, zawory zwrotne odcinające rury wydechowe, osprzęt zabezpieczający bezpieczeństwo załozdze, jak maski powietrzne i kamizelki ratunkowe oraz osprzęt ułatwiający ewakuację załogi i unieruchomionego czołgu, jak pływak i boje przyczepiane do lin ewakuacyjnych czy klucze do otwierania włazów (Ohnsorge, 1997).

W lecie 1958 r. pracownicy Poligonu Naukowo-Badawczego Sprzętu Pancernego i Motoryzacji przeprowadzili w Dziwnowie próby morskie czołgu T-34-85M2. Ich celem było określenie możliwości poruszania czołgu po dnie morza na głębokości 4,5 m w dzień i w nocy oraz możliwości wyładowania czołgu z barki desantowej na głębokości do 3 m (1350/68/623). W wyniku przeprowadzonych prób uznano za niezbędne wyposażenie czołgu w żyrokompas pozwalający na utrzymanie właściwego kierunku jazdy pod wodą, teleskopową rurę, doprowadzającą powietrze oraz pompę wodną do usuwania wody, dostającej się do wnętrza czołgu (1350/68/641e). Wkrótce czołgi T-34-85M2 zostały wyposażone w żyrokompasowy wskaźnik kierunku jazdy pod wodą. Zamiennie były to żyrokompasy typu GKP-48 lub AGK-47B. Wprowadzono również teleskopową rurę, doprowadzającą powietrze do wnętrza złożoną z dwóch segmentów, którą przewożono w położeniu marszowym na lewej burcie czołgu. Zamontowano też elektryczną pompę wirową do usuwania wody, którą montowano na okres pokonywania przeszkód wodnych na dnie czołgu w przedziale bojowym. Dodatkowo czołg wyposażono w głębokościomierz, umożliwiający mechanikowi – kierowcy odczytywanie głębokości pokonywanej przeszkody wodnej, co zabezpieczało czołg przed ewentualnym zalaniem jego wnętrza przez rurę doprowadzającą powietrze (fot. 7) (Instrukcja, 1962).

pipes, a fitting providing the safety of crew such as air masks, rescue jackets and the fittings facilitating the evacuation of the crew and immobilised tank like floaters and buoys attached to the evacuating ropes, or the wrenches for opening the hatches (Ohnsorge, 1997).

In the summer of 1958 the workers of the Scientific-Research Testing Range for Armoured and Motorised Equipment carried out in Dziwnow the sea trials of T-34-85M2 tank. They were aimed to establish capabilities of the tank for moving on the bottom of sea at the depths of 4.5 m at day and night and for disembarking the tank from a landing barge at the depths to 3 m (1350/68/623). As the result of these trials it was decided to equip the tank in: gyrocompass allowing for keeping the direction of moving under the water, telescopic pipe for supplying the air, and the water pump removing the water from the inside of tank (1350/68/641e). And soon, T-34-85M2 tanks were equipped with gyrocompass indicators of movement direction under the water. There were equivalently gyrocompasses of GKP-48 or AGK-47B types. There was also introduced a telescopic pipe providing the air to the inside which consisted of two segments and was transported on the left side of the tank. Moreover, an electric rotating pump was installed for water removal at the bottom of the tank in the combat compartment at negotiation of the obstacles. Additionally, the tank was equipped with a depth meter and the driver-mechanic could read out the depth of crossed obstacle what prevented the tank against possible overpouring of the water into the inside via the air supplying pipe (Photo 7) (Instrukcja, 1962).



Fot. 7. Czołg średni T-34-85M2

Photo 7. Medium tank T-34-85M2

Zastosowane w czołgu T-34-85M2 modyfikacje zwiększyły jego zdolności operacyjne pozwalając na wykorzystanie go do działań w terenie trudnodostępnym, z licznymi przeszkodami wodnymi, jakie występują na Środkowo-europejskim i Zachodnim Teatrach Działań Wojennych. Zmodernizowane czołgi mogły samodzielnie pokonywać przeszkody wodne o głębokości do 5 m i szerokości do 1000 m oraz brody o głębokości 1,3 m. Umożliwiło to wykorzystanie tych wozów do prowadzenia działań bojowych bez konieczności dodatkowego zabezpieczenia inżynieryjnego w postaci promów czy mostów, co miało wpływ na tempo i zakres planowanych operacji. Do 1969 r. do wersji T-34-85M2 zmodyfikowano 591 czołgów (188/89/67). Trzy lata później ich liczba zwiększyła się do 689 pojazdów, co było rezultatem realizacji kolejnych remontów kapitalnych (141/91/85a). W następnych latach liczba czołgów T-34-85M2 stopniowo malała.

7. Czołg średni T-34-85M2D

W połowie lat sześćdziesiątych kilka czołgów T-34-85M2 przebudowano na czołgi dowodzenia nadając im oznaczenie T-34-85M2D. Pojazdy te posiadały wszystkie urzą-

The modifications applied in tank T-34-85M2 enhanced its operational capabilities in heavy accessible terrain with numerous water obstacles, typical for the Western and Central Europe Theatre of Military Operations. The upgraded tanks could overcome independently the water obstacles with the depth to 5 m and the width of 1000 m, and the fords with 1.3 m depth. It enabled the use of these vehicles in combat operations without additional engineering support in the form of ferries, or bridges, what affected the rate and range of planned operations. 591 tanks were modified until 1969 to version T-34-85M2 (188/89/67). Three years later their number increased to 689 vehicles in effect of successive general renovations (141/91/85a). In the next years the number of T-34-85M2 tanks gradually decreased.

7. Medium Tank T-34-85M2D

In the middle of sixties a few tanks T-34-85M2 were rebuilt into the command tanks designated as T-34-85M2D. The vehicles were equipped with all upgrading

dzenia modernizacyjne zamontowane w czołgu T-34-85M2. Wozy te, podobnie jak wozy dowodzenia WD-2M na transporterach opancerzonych BTR-152, wyposażono w 2 radiostacje czołgowe odbiorczo – nadawcze umożliwiające utrzymywanie łączności z podległymi oddziałami oraz z dowództwem wyższego szczebla. Były to radiostacje krótkofalowe typu R-112 i R-113. Radiostacje te zapewniały utrzymanie łączności w czasie ruchu na odległość do 20 km. Radiostacja R-112 w czasie postoju, przy wykorzystaniu dodatkowego masztu, zapewniała zasięg łączności do 40 km. Radiostacje obsługiwał dowódca czołgu, wykorzystując aparat czołgowego telefonu wewnętrznego R-120 (Wóz, 1967). Montaż dodatkowych środków łączności spowodował zmniejszenie jednostki ognia do armaty, co wiązało się z koniecznością zapewnienia odpowiedniego miejsca w wieży na ich rozlokowanie (Magnuski, 1985). Ogółem zbudowano tylko 4 takie pojazdy, co pozwala przypuszczać, że były to czołgi dla dowódców dywizji pancernych. Czołgi te w 1973 r. zostały wycofane z uzbrojenia (141/91/85b).

8. Podsumowanie

Podjęcie produkcji czołgu T-34-85 przyniosło szereg cennych doświadczeń polskiemu przemysłowi zbrojeniowemu, który wcześniej nie realizował tak poważnych wyzwań. Przygotowanie niezbędnej infrastruktury pochłonęło blisko dwa lata, co jednak i tak nie wyeliminowało wszystkich przeszkód, jakie pojawiły się już w czasie trwania produkcji seryjnej czołgów. Liczne trudności natury technologicznej i materiałowej wymagały intensywnej rozbudowy zaplecza badawczego - rozwojowego w postaci ośrodków badawczych, które pozwoliły nie tylko na pokonanie występujących barier, ale również na podjęcie prac nad doskonaleniem konstrukcji

devices integrated in T-34-85M2 tank. The vehicles, similarly to the command vehicles WD-2M on the armoured transporters BTR-152 were equipped with 2 transmitting-receiving radio stations for communication with subordinated troops and with the higher level command. They were the short wave radio stations of R-112 and R-113 types. The radio stations provided the communication in motion on the range of 20 km. Radio station R-112 at stationary position provided communication to 40 km by using an added on mast. The radio station was handled by tank commander using the tank inner telephone R-120 (Wóz, 1967). Integration of added-on means of communication reduced the gun's unit of fire, as the space was required in the turret for them (Magnuski, 1985). In total, only 4 such vehicles were built, what suggests that they were the tanks dedicated to the commanders of armoured divisions. The tanks were withdrawn from the service in 1973 (141/91/85b).

8. Summary

Launching the production of T-34-85 tank benefited the Polish arm industry with precious experience as it had never been involved in such serious challenges. Preparation of the required infrastructure took almost two years, what still not eliminated all obstacles which appeared just during the serial production of tanks. Numerous difficulties of technological and material character demanded the intense extension of the research-development background in the form of the research centres which allowed not only for the overcoming of existing barriers but for undertaking the work over the improvement of T-34-85 tank design. The

czołgu T-34-85. Wiodącą rolę w przygotowaniu urządzeń modernizacyjnych do czołgu T-34-85 odgrywały ośrodki wojskowe, które ściśle współpracowały z jednostkami wojskowymi i zakładami, zajmującymi się remontem tych czołgów. Ich projekty ukierunkowane były głównie na poprawę warunków eksploatacji i możliwości operacyjnych. Prace nad bardziej zaawansowanymi urządzeniami modernizacyjnymi powierzono ośrodkom cywilnym, dysponującym odpowiednią kadrą naukową. Główną rolę odgrywała tu Politechnika Warszawska, która podjęła szereg projektów badawczych, takich jak celownik – dalmierz, czy stabilizacja uzbrojenia, mających istotne znaczenie dla podniesienia walorów bojowych czołgu T-34-85.

Rezultatem prowadzonych prac naukowo – badawczych było przygotowanie pakietu urządzeń modernizacyjnych, które pozwoliły na zbudowanie dwóch nowych wersji czołgu. Pierwsza, oznaczona jako T-34-85M1 miała znacznie polepszone własności eksploatacyjne, głównie poprzez zastosowanie podgrzewacza ułatwiającego rozruch silnika w zimie, co wcześniej było poważnym problemem ograniczającym szybkie użycie czołgu. Druga, oznaczona jako T-34-85M2, oprócz usprawnień eksploatacyjnych, miała zdolność do pokonywania głębokich przeszkód wodnych, umożliwiając znacznie szersze wykorzystanie czołgu w różnych sytuacjach bojowych. Na bazie drugiej wersji powstała kolejna, czołg dowódczy T-34-85M2D, wyposażony w dodatkowe środki łączności. Na początku lat osiemdziesiątych zrezygnowano z rozróżniania wersji M1 i M2, oznaczając wszystkie zmodernizowane czołgi jako T-34-85M. W 1985 r. na stanie Wojska Polskiego było jeszcze 500 tych czołgów. Do 1987 r. zostały one całkowicie wycofane z uzbrojenia. Czołg T-34-85 stanowił także bazę do opracowania dwóch typów wozów zabezpie-

leading role in preparation of upgrading devices for T-34-85 tank played the military centres which closely co-operated with the military units and the plants involved in renovation of these tanks. Their designs were mainly focused on the improvement of service conditions and operational capabilities. The work over more advanced upgrading devices was commissioned to the civilian centres with appropriate scientific staff. The main role was played here by the Warsaw's University of Technology which took up a lot of research projects such as the sight-range finder, or the stabilisation of weapons, which were crucial for improvement of T-34-85 tank combat performance.

Conducted scientific-research work resulted in preparation of a set of upgrading devices which allowed for building two new versions of the tank. The first one, designated as T-34-85M1 had significantly improved operational properties, mainly due to application of the heater facilitating the start of motor in winter, what earlier was a problem limiting rapid deployment of the tank. The second one, designated as T-34-85M2, additionally to operational improvements, was able to cross deep water obstacles what significantly extended the deployment of the tank in different combat situations. On the base of the second version a next one was created as the command tank T-34-85M2D equipped with additional means of communication. At the beginning of the eighties the distinguishment between versions M1 and M2 was terminated and all upgraded tanks were designated as T-34-85M. In 1985 there were still 500 of these tanks in the Polish Military. They were completely withdrawn from the service until 1987. Tank T-34-85 created also a base for development of two types of vehicles of technical support, such

czenia technicznego, jak ciągnik – wyciągar-
ka CW-34 i wóz pogotowia technicznego
WPT-34. Jest to jednak temat na inną publi-
kację.

as caterpillar tractor – pulling tractor CW-
34 and the vehicle of technical emergency
WPT-34. Anyway, it can be a subject of a
next publication.

Bibliografia / Bibliography

Centralne Archiwum Wojskowe:

- [1] 141/91/85a, k. 121, Sprawozdanie o stanie ilościowym sprzętu czołgowo – samochodowego wg stanu na 1.01.1974 r.
- [2] 141/91/85b, k. 84, Sprawozdanie o stanie ilościowym sprzętu czołgowo – samochodowego wg stanu na 1.01.1973 r.
- [3] 188/89/67, k. 122, Sprawozdanie o stanie ilościowym i obrocie sprzętu czołgowo-samochodowego wg stanu na dzień 1.01.1969 r.
- [4] 1143/65/699, k. 45, Protokół nr 2 z posiedzenia Komitetu Technicznego Szefostwa Wojsk Pancernych WP z 10.05.1957 r.
- [5] 1143/65/701a, k. 12-19, Sprawozdanie z wykonania planu prac naukowo-badawczych i doświadczalno-konstrukcyjnych Szefostwa Wojsk Pancernych Wojska Polskiego za IV kw. 1956 r.
- [6] 1143/65/701b, k. 52., Plan prac naukowo-badawczych i doświadczalno-konstrukcyjnych Poligonu Naukowo-Badawczego Sprzętu Pancernego i Motoryzacyjnego na 1957 r.
- [7] 1143/65/701c, k. 189, Sprawozdanie z wykonania prac naukowo-badawczych i doświadczalno-konstrukcyjnych Szefostwa Wojsk Pancernych Wojska Polskiego za I kw. 1957 r.
- [8] 1143/65/701d, k. 299 i 301, *Czołgi i prace nad ich rozwojem w Polsce*, Zarząd Techniczny Szefostwa Wojsk Pancernych Wojska polskiego, 28.01.1957 r.
- [9] 1350/68/618a, k. 31, Notatka służbowa w sprawie sytuacji z Zakładach Mechanicznych w Łąbędach z dnia 20.06.1958 r.
- [10] 1350/68/618b, k. 448-449, Protokół z konferencji w centralnym zarządzie Przemysłu maszyn Budowlanych w sprawie produkcji części zamiennych do czołgu T-34 z 21.08.1958 r.
- [11] 1350/68/622a, k. 87- 89, 95, 96, Sprawozdanie z realizacji prac naukowo-badawczych i konstrukcyjno-doświadczalnych Szefostwa Wojsk Pancernych WP na Poligonie Naukowo-Badawczym Sprzętu Pancernego i Motoryzacji za IV kw. 1957 r.
- [12] 1350/68/622b, k. 462, Projekt koncepcji rozwoju sprzętu pancernego w latach 1961-1970, 6.06.1958 r.
- [13] 1350/68/622c, k. 34, Pismo zastępcy szefa Wojsk Pancernych WP ds. technicznych do komendanta Poligonu Naukowo-Badawczego Sprzętu Pancernego i Motoryzacji z 2.01.1958r.
- [14] 1350/68/623, k. 37, Program morskich prób czołgów i samochodów przygotowanych do pokonywania głębokich przeszkód wodnych przygotowany przez Poligon Naukowo-Badawczy Sprzętu Pancernego i Motoryzacji, 18.08.1958 r.
- [15] 1350/68/640a, k. 4, Sprawozdanie z wykonania planu prac naukowo-badawczych i doświadczalno-konstrukcyjnych Szefostwa Wojsk Pancernych WP za 1958 r. i zabezpieczenia jego realizacji na I półrocze 1959 r.
- [16] 1350/68/640b, k. 2-3, Sprawozdanie z wykonania prac naukowo-badawczych i doświadczalno-konstrukcyjnych Szefostwa Wojsk Pancernych Wojska Polskiego za 1958 r. i zabezpieczenia jego realizacji na I półrocze 1959 r.

- [17] 1350/68/640c, k. 136, Sprawozdanie z realizacji planu prac Ośrodka Badawczego Sprzętu Pancernego i Motoryzacji w zakresie „małego postępu” za okres 1.01.1959 do 31.03.1959 r.
- [18] 1350/68/640d, k. 3 i 15, Sprawozdanie z wykonania prac naukowo-badawczych i doświadczalno-konstrukcyjnych Szefostwa Wojsk Pancernych Wojska Polskiego za 1958 r. i zabezpieczenia jego realizacji na I półrocze 1959 r.
- [19] 1350/68/641a, k. 142-147, Modernizacja czołgu T-34-85.
- [20] 1350/68/641b, k. 1 i 9, Pismo komendanta Poligonu Naukowo - Badawczego Sprzętu Pancernego i Motoryzacji nr 0345 z 28.04.1958r. do Szefostwa Wojsk Pancernych WP.
- [21] 1350/68/641c, k. 33, Pismo szefa Zarządu Technicznego Szefostwa Wojsk pancernych i Motoryzacji nr 0348 z 29.01.1959 r. do komendanta Ośrodka Badawczo Rozwojowego Sprzętu Pancernego i Motoryzacji.
- [22] 1350/68/641d, k. 53, Sprawozdanie komendanta Ośrodka Badawczo Rozwojowego Sprzętu Pancernego i Motoryzacji z pracy „zamocowanie typowych beczek na paliwo w czołgu T-34-85” z dnia 15.04.1959 r.
- [23] 1350/68/641e, k. 18, Sprawozdanie komendanta Poligonu Naukowo – Badawczego Sprzętu Pancernego i Motoryzacji nr 0816 z dnia 25.10.1958 r. do Szefostwa Wojsk Pancernych WP.
- [24] IV.501.1/B.2778, k. 61-62, Orzeczenie nr 11/60/Panc. Zarządu Służby Technicznej Wojsk Pancernych z 8.02.1960 r.
- [25] Gruntman A. (2008). *Początki przemysłu czołgowego w Polsce Ludowej*, cz. 2. 9.12.2008, <http://histmag.org/Poczatki-przemyslu-czolgowego-w-Polsce-Ludowej-cz.-2-2347>.
- [26] *Instrukcja techniczna wojsk pancernych. Czołg T-34-85M. Opis i użytkowanie*, (1962), Warszawa: Ministerstwo Obrony Narodowej.
- [27] Kochajcie ten zakład (2006), *Wiadomości metalowca*, 03.2006, s. 2-3.
- [28] *Kompanie akademickie. Gdański Fakultet Wojskowy 1947-1952*, (1997). Warszawa: Bellona.
- [29] *Ludowe Wojsko Polskie 1945-1955*, Dzieło I, cz. 1. *Podstawy rozwoju sił zbrojnych*, (1986). Warszawa: Sztab Generalny WP.
- [30] Magnuski J. (1985). *Wozy bojowe LWP 1943-1983*, Warszawa: Ministerstwo Obrony Narodowej.
- [31] Mariański K., Chodkowski W. (1959), Zmodernizowany czołg T-34-85, *Mysł wojskowa*, 1, s. 143-154.
- [32] Moshchanskiy I. (2007). *T-34-85*, Warszawa: Militaria
- [33] Ohnsorge J.(1997). Relacja 01.12.1997 r., (w posiadaniu autora)
- [34] *Pancerny Bumar. 55 lat Zakładów Mechanicznych Bumar – Łabędy S.A.* (2006). Gliwice.
- [35] *Rukovodstvo po material'noy chasti tanka T-34-85*, (1949) Moskva.
- [36] *Wóz dowodzenia WD-2M* (1967). Warszawa: Ministerstwo Obrony Narodowej.
- [37] Zielonka M. (2015), *T-34 – pancerna myszka Miki*. 13.08.2015, https://www.nowastrategia.org.pl/t-34-pancerna-myszka-miki/#google_vignette.

