

Czołg podstawowy T-72M4Cz

Czołg podstawowy T-72M4Cz



T-72M4Cz

Czechosłowacja w okresie istnienia Układu Warszawskiego była ważnym producentem i eksporterem uzbrojenia strzeleckiego czy pancernego, a Československá Lidová Armáda była liczącą się siłą w Układzie Warszawskim. Po podziale na dwa niezależne państwa – Bratysława (Słowacja) i Praga (Czechy) w znacznej mierze roztrwoniły swój potencjał militarny, z jednej strony redukując liczebność wojska, stany sprzętu wojskowego i budżety obronne, z drugiej strony nie lokując we własnym przemyśle obronnym poważniejszych zamówień.

Do dziś podstawowe uzbrojenie czeskiej Armády České Republiky w większości kategorii stanowi sprzęt pancerny i zmechanizowany pamiętający czasy Układu Warszawskiego, niekiedy zmodernizowany. Kilka lat temu podjęto jednak starania o jego zastąpienie uzbrojeniem nowej generacji w znacznie poważniejszym niż dotąd zakresie. Świadczą o tym, niemal równoległe, programy prowadzenia zakupu nowych czołgów podstawowych, bojowych wozów piechoty czy samobieżnych systemów artyleryjskich. Dlatego warto przedstawić tą ciekawą konstrukcję pancerną naszego południowego sąsiada, która okazała się czeskim pancernym „czarnym koniem”.



T-72M4Cz

Historia i opis konstrukcji

Siły lądowe Armii Republiki Czeskiej (Armáda České Republiky – AČR) otrzymały w wyniku przeprowadzonego politycznie podziału arsenału, zresztą całkiem pokaźnego, pochodzącego od dawnej Armii Czechosłowackiej – co dawało ponad 1000 czołgów, z czego aż 541 z nich stanowiły wozy rodziny T-72 (warianty M i M1), a resztę stanowiły czołgi rodziny T-54 i T-55, z których znaczna część w latach 80.-tych została poddana modernizacji, zwłaszcza czołgi T-55A do standardu T-55AM2 Kladivo. Podobnie jak w wielu państwach dawniej należących do Układu Warszawskiego, także w Czechach zdecydowano, że podstawowym czołgiem zostanie T-72. Tak naprawdę innej alternatywy wówczas nie było, ponieważ większość czołgów została dostarczona przez rodzimy przemysł, były to wozy w większości często nie mające nawet 10 lat i mimo powszechnie znanych już słabych punktów w konstrukcji wozów, to zwłaszcza wozy w wariantcie T-72M1 były uznawane za konstrukcje niemal nowe (ich produkcja rozpoczęła się w 1986 roku). Już od końca lat 80.-tych XX wieku rozważano jeszcze w Czechosłowacji przeprowadzenia modernizacji czołgów średnich T-72. Niektóre kręgi wojskowe chciały rozpoczęcia licencyjnej produkcji eksportowej wersji wariantu T-72B, czyli T-72S. W następnych latach już bez radzieckiego balastu, rozpoczęto pierwsze studia nad programem własnej modernizacji, początkowo o roboczym oznaczeniu T-72M2 (projekt Moderna). Wstępne studia konstrukcyjne nad tą pracą koordynował od początku lat 90.-tych XX wieku Instytut Naukowo-Badawczy Wojsk

Lądowych (Výzkumný a zkušební ústav pozemního vojsk) VZU PV VZŮ 10 z Vyškova. Wówczas zakładano, że prace będą realizowane głównie siłami własnego przemysłu, w jak najmniejszym stopniu wymagając części importowanych z zachodu. Ze względu na potrzeby i możliwości finansowe, za priorytetowe uznano zwiększenie siły i celności prowadzonego przez czołg ognia, w drugiej kolejności ochrony wnętrza wozu, w trzeciej charakterystyk trakcyjnych i eksploatacyjnych. Zamierzano to osiągnąć poprzez instalację nowoczesnego systemu kierowania ogniem (SK0), umożliwiającemu także na podjęcie skutecznej walki w warunkach nocnych, modernizację układu stabilizacji i skuteczniejszej izolacji termicznej armaty czołgowej, wprowadzenia nowych typów amunicji, zwłaszcza przeciwpancernej. Poprawę ochrony wnętrza czołgu zamierzano osiągnąć poprzez instalację dodatkowego pancerza reaktywnego, zmieniając rozmieszczenie przewożonej we wnętrzu wozu amunicji artyleryjskiej, montaż nowoczesnego, automatycznego systemu przeciwpożarowego, instalację systemu ostrzegania przez opromienianiem laserem współpracującego z wyrzutniami granatów dymnych oraz nowe malowanie kamuflażowe. W zakresie charakterystyk trakcyjnych i eksploatacyjnych przewidywano zwiększenie mocy zastosowanej w wozie jednostki napędowej dzięki zastosowaniu turbosprężarki oraz modernizację podwozia (zastosowania nowych, grubszych wałków skrętnych i amortyzatorów). Celem miało być zachowanie dotychczasowych charakterystyk przy nieuniknionym wzroście masy czołgu. Prace badawczo-rozwojowe nad czołgiem średnim T-72M2 realizowane miały być przez ZTS Martin oraz specjalizujące się w przeprowadzaniu remontów pojazdów pancernych zakłady VOP 025 w Nowym Jyczynie i VOP 027 w Trenczynie. Po podziale kraju, zachowując dotychczasowe założenia modernizacji, prace prowadzono już niezależnie w Czechach i Słowacji. W tej ostatniej powstał czołg T-72M2 Moderna.



Słowacka T-72M2 "Moderna"

W 1993 roku wiele, wcześniej ulegało sprecyzowaniu, a prace kontynuowane były przez VTŮ PV z Vyškova, VTŮ VM (Výzbroje amunice – uzbrojenia i amunicji) z Slavičina oraz przez VOP 025. Tak więc odległość skutecznego rażenia celów w każdych warunkach miała wynosić przynajmniej 2000 metrów, zaś dystans identyfikacji celu w warunkach nocnych nie miał być mniejszy niż 3000 metrów. Znacznemu skróceniu miał ulec czas niezbędny do oddania pierwszego strzału oraz prawdopodobieństwo rażenia wyznaczonego celu pierwszym wystrzelonym pociskiem. W przypadku amunicji wymagano wprowadzenia nowego pocisku podkalibrowego typu APFSDS o przebijalności o 60%-70% lepszej od dotychczas używanej amunicji przeciwpancernej podkalibrowej starszego typu (mowa tutaj o 3BM-15), ale także zwiększenia skuteczności rażenia amunicji odłamkowo-burzącej HE. W przypadku ochrony wnętrza, zasadniczą zmianą miało być wprowadzenie pancerza reaktywnego Dyna-72, który został opracowany przez kooperację VTŮ PV, VTŮ VM, VOP 025 i zakłady Synthesia a.s. Pardubice-Semtin jeszcze w czasach istnienia Czechosłowacji, zwiększające odporność pancerza czołgu w stosunku do wersji czołgu T-72M1 o 220% przód kadłuba, o 270% przód i boki wieży oraz w przypadku boków kadłuba o 190% przy kącie uderzenia pocisku wynoszącego 20 stopni, wobec głowic z pociskami kumulacyjnymi z ręcznych granatników przeciwpancernych i przeciwpancernych pocisków kierowanych z przebijalnością rzędu do 650 mm; odpowiednio o 144-150% i 111% w przypadku wystrzeliwanych przeciwpancernych pocisków

artyleryjskich z głowicą kumulacyjną o przebijalności pancerza stalowego do 500 mm. Pancerz reaktywny Dyna-72 zapewnia także wzrost ochrony przed subamunicją kumulacyjną o 360-380% dla górnych płaszczyzn kadłuba i wieży. Wzrosnąć o ok. 130% posiadała także odporność pancerza czołowego na penetrację pancerza przeciwpancernymi pociskami podkalibrowymi. Masa elementów pancerza reaktywnego miała nie przekraczać 1500 kg.

Wszystkie te wprowadzone zmiany miały spowodować wzrost masy czołgu do 45 500 kg, co miało zostać dodatkowo skompensowane zastosowaniem mocniejszej jednostki napędowej wozu o mocy 630-650 kW (855-885 KM). Zamierzano zastosować na tym etapie wariant silnika czołgowego W-46-6, na oznaczony jako V-46T i wyposażony w dwie turbosprężarki. Elementy układu przeniesienia napędu i sterowania miały pozostać praktycznie nie zmienione, zakładano jedynie ich wzmocnienie ze względu na większą przenoszoną moc i obciążenia. Podwozie miało zostać wzmocnione do standardu późniejszych wozów T-72M1.

Tak zmodernizowany czołg nadal był oznaczony jako T-72M2 (spotyka się też kryptonim Vetra). Według obowiązującego wówczas harmonogramu zamierzano przetestować większość nowych urządzeń i rozwiązań w 1994 roku. W tymże roku zaprezentowano dwa pojazdy studyjne zmodernizowanego czołgu – jeden z założonym pancerzem reaktywnym Dyna-72 (czołg T-72M1D) oraz drugi model z zainstalowanym systemem kontroli ognia Sagem SAVAN-15T oraz panoramicznym przyrządem obserwacyjnym dowódcy firmy SFIM. Oficjalnie próby tego ostatniego wozu odbyły się w Czechach w listopadzie 1994 roku (w wariantcie nie posiadającego panoramicznego przyrządu dla dowódcy).









Prototyp wozu – T-72M3Cz

Autor – zdjęcia: Dawid Kalka

Czechy, Lesany – Muzeum Techniki Wojskowej

Jednak bardzo szybko okazało się, że tak głęboko przeprowadzona modernizacja czołgu T-72M1 nie może się obejść bez większej ilości komponentów zagranicznych. Również próby czołgu z nałożonym pancerzem reaktywnym Dyna-72 wprost dostarczyły informacji, że pierwotne założenia wzrostu ochrony wozu trzeba dodatkowo zapewnić dodatkową warstwą pancerza zasadniczego wozu. Oznaczało by to, że jednak ostatecznie przewidywana masa czołgu w tego typu konfiguracji na pewno przekroczyła by dodatkowe 5000 kg, a może i nawet 7000 kg, wobec pierwotnej masy bojowej czołgu T-72M1, a nadzieję na przeprowadzenie modernizacji własnymi siłami (pamiętajmy, że silniki czołgowe w Czechosłowacji nie były produkowane, dla czołgów średnich T-72 dostarczały jego zakładów ZTS Martin warszawskie zakłady PZL Wola), szybko okazały się płonne. Negatywnie także określano możliwość przeprowadzenia modernizacji układu przeniesienia napędu. Podjęto już zatem w

1994 roku decyzję o konieczności zmiany jednostki napędowej czołgu i całego układu napędowego. To zaś, w zasadniczym stopniu wpłynęło na konieczność rozszerzenia zakresu współpracy międzynarodowej przy programie modernizacji oraz oczywiście kosztów programu. Dobra wówczas, przynajmniej w stosunku do innych państw dawnego Układu Warszawskiego, sytuacja ekonomiczna Czech i wysokie tempo wzrostu gospodarczego, dawały szansę na równoległą realizację zasadniczych programów modernizacji Armáda České Republiky – samolotu wielozadaniowego Aero L-159 ALCA oraz modernizacji czołgów T-72. Na początku 1995 roku zakłady VOP 025 Nowy Jyczyn, wybrane przez praskie Ministerstwo Obrony Narodowej na głównego realizatora modernizacji, ogłosiły przetarg na dostawę komponentów dla modernizowanych czołgów. Na zapytania ofertowe odpowiedziało łącznie 9 firm zagranicznych i 7 firm czeskich. Było o co walczyć, ponieważ przy założeniu przeprowadzenia modernizacji około 250 czołgów (taką początkowo podawano wielkość) łączne koszty całego programu mogły sięgnąć 1 mld USD. Programem zaczęły się coraz mocniej interesować czeskie media. Po części spowodowane przeprowadzanym kampaniom marketingowym jakie rozpętały w Czechach firmy zachodnie oraz lobbingu na ich rzecz lub też prowadzonych negocjacji programu, w które angażowali się najważniejsi gracze na praskiej scenie politycznej. Jednocześnie podniosły się głosy o ewentualności zakupu na Zachodzie zupełnie nowych czołgów (chodzi o niemieckie czołgi podstawowe Leopard 2). Szybko jednak z tej oferty zrezygnowano ze względów ekonomicznych, zdecydowano o przeprowadzeniu modernizacji czołgów.

Początkowo głównym faworytem, jeżeli chodziło o dostarczeniu komponentów do systemu kierowania ogniem były firmy francuskie, rozmowy z którymi rozpoczęto najwcześniej. Wówczas niemal za pewniaka uważano SK0 Sagem SVAN-15T z panoramicznym przyrządem dla dowódcy SFIM VS 580, dający pełne możliwości walki w trybie „hunter-killer”. Jeżeli chodzi o układ napędowy. Mocną pozycję miała wtedy pilzneńska Škoda.

Wcześniej pracowała ona nad silnikiem V-46T, a w końcu 1994 roku zaproponowała ona dwie koncepcje remotoryzacji czołgu T-72: opartą na współpracy z francuskimi firmami Wartsilä SACM Diesel (miał być to silnik typu WSD V8X 950 o mocy 700 kW/950 KM) i SESM (mechaniczna skrzynia przekładniowa SESMDF 8V lub hydromechaniczna, automatyczna ESM 300) lub niemiecki silnik rodziny MTU (silnik 12V 138 TE 22) i przekładni ZF (automatyczna skrzynia przekładniowa LS 3000).



T-72M4Cz

Ostatecznie jednak po rozstrzygnięciu przetargu pod koniec 1995 roku zdecydowano, że SKO TURMS-T dostarczy włoska firma Officine Galileo, zastosowania całkowicie nowej jednostki napędowej typu „power-pack”, dostarczy izraelska firma Nimda we współpracy z czeską ČKD Praha, system samoosłony czołgu polskiej firmy PCO, a system przeciwpożarowy niemiecka Kidde Deugra. Lokalne firmy miały dostarczyć kostki pancerza reaktywnego – VOP 025, amunicje do czołgu – Synthiesia Pardubice, przeciwminowy trał elektro-magnetyczny – Metra Blansko, pasywny przyrząd obserwacyjny dla kierowcy – Meopta Pílov oraz system nawigacyjny i diagnostyczny – Letecké Prístroje Praha oraz środki łączności – Mesit/DICOM s.r.o. Uherské Hradiště. Zgodnie z przyjętymi wymaganiami przetargu, firmy zagraniczne zobowiązujące zostały do zabezpieczenia minimum 30% udział w swych zamówieniach firmom czeskim (w sumie 22). Ogólny udział czeskiego przemysłu w programie miał sięgać 70%.

Mocno ożywiona dyskusja na temat modernizacji czołgu średniego T-72 doprowadziła na początku 1996 roku do wstrzymania całego programu. Niektóre za faktyczną jego przyczynę uznawali duży wpływ lobby popierającego wybór systemu kierowania ogniem firmy SAGEM, które argumentowało jego wyższość techniczną nad włoskim odpowiednikiem, nie tylko w kwestii mniejszej ceny, ale także większego doświadczenia zebranego w integracji ich SKO z czołgami T-72, co miały potwierdzać pomyślnie przeprowadzone próby w Czechach, w Polsce na czołgu PT-91A oraz na Ukrainie (na czołgu T-72MP). Nie brak było także głosów o celowości rozszerzenia współpracy z polskim PCO także o SKO Drawa-T, tym bardziej, że połowa lat 90.-tych pierwsze zmodernizowane czołgi PT-91 Twardy zostały przekazane do jednostek. Jak się później miało okazać, krytycy SKO Ifficine Galileo mieli wiele tutaj racji, ale o tym później.









Zdjęcia – Paweł Draga, Ostrava, Dny NATO 2014

W połowie 1996 roku program jednak wznowiono. Poinformowano wówczas, że modernizacji czołgu do standardu T-72Cz w latach 1999-2005 miało zostać poddanych łącznie 355 egzemplarzy, a więc wszystkie posiadane czołgi średnie T-72M1. Na początku 1997 roku VOP 025 miał przygotować do prób dwa wozy prototypowe – jeden ze zmodernizowanym w Škodzie silnikiem V-46TC, oznaczony jako T-72M3Cz i drugi z zainstalowanym „power-packiem” Nimdy – oznaczony T-72M4Cz.

Obietnicę spełniono i zmodernizowany czołg średni – z pełnym zakresem zrealizowanych prac modernizacyjnych – został publicznie zademonstrowany podczas trwania majowej wystawy IDET'1997 w Brnie. Trzeba przyznać, że robił on duże wrażenie, będąc wówczas najbardziej zaawansowaną modernizacją czołgu T-72. Specjaliści w dziedzinie broni pancernej zwracali jednak uwagę na wiele niedostatków z nią związanych. Przykładowo instalacja SKO TURMS-T wymagała zarówno całkowitej przebudowy stanowiska dowódcy, łącznie z podwyższeniem obudowy wjazdu, jak i zmiany kształtów otworów pod przyrządy dla działonowego, a każda ingerencja w odlewaną wieżę nie pozostaje bez wpływu na jej odporność mechaniczną. Także instalacja bloków systemu kierowania ogniem wymuszała zmniejszenie zapasu przewożonej amunicji działowej do 37 kompletów. Kolejna zmiana to konieczność dość poważnej przebudowy tylnej części kadłuba w związku z instalacją „power-packa” Nimdy. Na razie jednak wydawało się, że cały program przebiega bez większych przeszkód i dalej deklarowano chęć przeprowadzenia modernizacji ok. 350 wozów (nie podawano jednak ile z tych

maszyn miało zostać doprowadzonych do standardu „pełnego” a ile do wariantu „zubożonego”), jednak bez podawania do publicznej wiadomości ile będzie wynosił pełny koszt tej przebudowy. Oficjalnie mówiono, że jeden czołg T-72Cz będzie kosztował około 30-40% więcej niż czołg PT-91 czy słowacka Moderna. Dziś wiemy, że szacunki te były mocno zaniżone.

Próby czołgu trwały dalej, ale nad programem znów zaczęły się zbierać czarne chmury. W 1998 roku przygotowany został 10-letni program rozwoju sił zbrojnych Republiki Czeskiej, uwzględniający przystąpienie tego państwa do struktur Pakty Północno-Atlantyckiego (NATO). Biorąc pod uwagę skalę nowych potrzeb oraz recesję gospodarczą, przewidywano w nim środki na przeprowadzenie modernizacji tylko 106 egzemplarzy czołgów średnich T-72M1, która miała zostać przeprowadzona do 2008 roku. Do całkowicie zmieniało koszt przeprowadzenia całego programu i wcześniejsze kalkulacje dostawców poszczególnych urządzeń, z którymi umowy zawarto jeszcze w 1995 roku. Niektóre z czeskich firm z tego powodu znalazły się nawet na skraju bankructwa – dobrym przykładem tutaj może być firma Letecké Pístroje Praha – dostawca inercyjno-satelitarnego systemu nawigacyjnego typu NBV-97 oraz systemu diagnostycznego typu DITA-97. Pojawiły się także poważne problemy podczas przeprowadzania prób z SKO TURMS-T, który jak się okazało nie spełniał deklarowanych przez producenta parametrów. Potwierdzały się więc w dużym stopniu zarzuty konkurentów. Na niezbędne poprawki był potrzebny czas i dalsze pieniądze. W efekcie o planach wykonania do końca 1998 roku dwóch zmodernizowanych wozów tzw. serii pilotażowej można było zapomnieć. Do problemów technicznych, doszły jeszcze skutki politycznej burzy w praskim Ministerstwie Obrony Narodowej. Jesienią 1998 roku nowy szef resortu obrony Vladimír Věchý odkrył wiele przypadków korupcji w ministerstwie i z tego powodu powołał specjalną komisję dochodzeniową do spraw przetargów, choć wśród podejrzanych transakcji nie wymieniano programu przeprowadzania modernizacji czołgów T-72M1, to

„dobrze poinformowani” swoje wiedzieli.

Do połowy 1999 roku sytuacja się nie zmieniła, nadal deklarowano chęć przeprowadzenia modernizacji czołgów w ilości 106 egzemplarzy. Dostawcy komponentów, szczególnie zagraniczni, przekazali jednak praskiemu Ministerstwu Obrony Narodowej nowe kalkulacje, z których wynikało, że czołg znacznie podrożeje. Rozgorzała wówczas ostra dyskusja nad ewentualnością rezygnacji z SK0 Galileo, tym bardziej, że na wystawie IDET'1999, gdzie prezentowane były inne, zaawansowane modyfikacje czołgów rodziny T-72: słowacka T-72M2 Moderna oraz czesko-ukraińska modernizacja czołgu T-72MP. Oba egzemplarze były nieco gorsze od czeskiego T-72Cz, ale z pewnością to były tańsze modyfikacje. Prowadzone przepychanki z kooperantkami trwały jeszcze ponad rok. Włosi dopracowali w końcu swój system SK0, który wreszcie osiągnął deklarowane parametry, co potwierdziły przeprowadzone strzelania. Podobno w czasie trwających trzy lata w kilku krajach prób, oddano za pomocą SK0 TURMS-T zamontowanego na czołgach T-72 i ich „klonach” (cokolwiek miało by to znaczyć) ponad 3000 strzałów. Formalnego zamówienia nadal jednak nie było. Galileo chciało nawet skierować sądowy pozew przeciwko czeskiemu Ministerstwu Obrony Narodowej, domagając się finansowej rekompensaty za poniesione koszty. Dopiero w grudniu 2000 roku Rada Bezpieczeństwa Państwa podjęła decyzję o realizacji przez nowo powołany do koordynacji zakupów uzbrojenia Narodowy Urząd Uzbrojenia (Národní Úrad pro Vyzbrojování – NUV) wieloletniego programu modernizacji czołgów średnich T-72. Ustalono wówczas, że w latach 2002-2007 zmodernizowanych zostanie 140 czołgów, wszystkie miały zostać wprowadzone do standardu T-72M4Cz. W 2002 roku czeskiemu wojsku miano przekazać pierwsze 7 egzemplarzy tak zmodernizowanych czołgów, zaś w ciągu kolejnych pięciu lat zakłady VOP 025 miały rocznie dostarczać po około 25 czołgów. Rozpoczęto także negocjacje z ministrem finansów na temat przekazania odpowiednich funduszy dla realizacji prowadzonego programu. A były one nie małe – koszt modernizacji określano bowiem na ok. 500 mln USD (były to

nieoficjalne informacje), a więc dawało to około 3,7 mln USD za jeden czołg i tu pojawił się kolejny, poważny problem – brakowało bowiem pieniędzy., tym bardziej, że znacznie wzrosły koszty, z powodu mocnego spadku wartości korony czeskiej – koszt kontraktu z firmą Aero Vodochody na 72 egzemplarze samolotów wielozadaniowych L-159A ALCA o wartości ponad 750 mln USD. Natomiast jeżeli chodziło o czołgi, to co w tej sprawie uradzono, to że część środków potrzebnych do realizacji programu modernizacji pozyska się poprzez sprzedaż nadwyżek posiadanych czołgów oraz innego sprzętu pancernego za granicę oraz dzięki akcji marketingowej pozyskanie wśród państw trzecich chętnych na czeski wariant modernizacyjny czołgu T-72M4Cz. Miało to pozwolić na rozłożenie kosztów na większą liczbę partnerów, koszty pracy B + R oraz zamówienia zagraniczne. Wówczas mocno liczono na udział Czechów w programie modernizacji indyjskich czołgów T-72 oraz na zainteresowanie takich państw jak Malezja, Algieria, Finlandia oraz Węgry.





Zdjęcia: Rafał Ciechanowski

W maju 2001 roku w czeskim ministerstwie obrony doszło do kolejnego trzęsienia ziemi. Vetchego zastąpił – dotychczasowy wiceminister – Jaroslav Tvrdik. Swoje urzędowanie rozpoczął on od prezentacji planów przeprowadzenia reformy czeskich sił

zbrojnych, mającej na celu profesjonalizację sił zbrojnych (uzawodowienie), przy przeprowadzeniu jednocześnie jej mocnej redukcji. Jednocześnie nowy minister skrytykował wiele programów modernizacyjnych, w tym dotyczących posiadanego uzbrojenia, zapoczątkowanych przez poprzedników. Wśród tych otwarcie skrytykowanych znalazł się program modernizacyjny czołgów. Minister Tvrdik zwrócił uwagę przede wszystkim na jego niewspółmierne koszty w stosunku do odniesionych korzyści. Analiza prawna sytuacji wykazała jednak, że wycofanie się w tym momencie spowodowałoby konieczność wypłacenia wszystkim kontrahentom wysokich kar finansowych przez podpisane umowy, a przede wszystkim utraty wiarygodności u partnerów zagranicznych. Kłóciło się to także z lansowaną wówczas polityką wspierania wojskowych zakładów remontowych. Koniec programu czołgu T-72M4Cz oznaczałby bowiem upadek zakładów VOP 025. W takiej sytuacji Tvrdik zgodził się pod koniec 2001 roku na realizację programu w najmniejszej możliwej skali – tak aby utrzymać możliwości własnych zakładów i ich rodzimych kooperantów, a zarazem nie popaść w długotrwały spór prawny z partnerami zagranicznymi. Tak więc w 2002 roku zaplanowano środki na modernizację łącznie 35 czołgów średnich T-72M1 do standardu T-72M4Cz. Mają one zostać uzyskane przez m.in.: sprzedaż ok. 300 egzemplarzy posiadanych jeszcze przez Czechy czołgów T-72. Jeszcze w tym samym roku rozpoczęto pierwsze zawieranie kontraktów z dostawcami zagranicznymi – na przykład w październiku 2002 roku zawarto kontrakt na dostawę łącznie 36 sztuk silników CV-12 z zakładami Caterpillar Inc's Perkins, które następnie izraelska Nimda miała zintegrować w zakładach VOP 025w „power-packi” z wyprodukowanymi na licencji w zakładach Praga układami napędowymi. Poinformowano, że w pierwszej kolejności powstanie pięć wozów tzw. przedseryjnych – pierwsze już w 2003 roku oraz 25 wozów seryjnych, a więc łącznie 30 egzemplarzy czołgów T-72M4Cz. W następnym roku miało powstać kolejne pięć egzemplarzy, ostatecznie tak zmodernizowano na pewno 33 wozy T-72M4Cz. Oprócz czołgów, zostały także przygotowane odpowiednie pomoce szkoleniowe dla czeskich załóg – nowoczesne

trenażery: dla kierowców, oznaczone jako TT-72M4Cz, działonowych i dowódców TS-72M4Cz oraz całej załogi czołgu (SO-T-72M4Cz. W połowie 2003 roku kończyły się ostatnie próby wojskowe czołgów prototypowych, które były realizowane m.in.: na poligonie VZU PV w Výskovie (tam też odbył się podczas trwania salonu podczas IDET'2003, pokaz czołgu podczas którego uczestniczyły najważniejsze media krajowe). Po ich zakończeniu i wprowadzeniu niezbędnych poprawek, VOP 025 przystąpi do modernizacji pierwszych maszyn. Miał osie to zakończyć w 2005 roku. Mówiło się wówczas o możliwości modernizacji dalszych 40 maszyn. Sami Czesi mocno liczyli, że uda im się zainteresować „nową” maszyną zagranicznych partnerów – prototypy były pokazywane m.in. przedstawicielom Kuwejtu oraz Rumunii. Jednak rynek europejski i azjatycki jest pełen różnych pakietów modernizacyjnych, które w większości są tańsze niż rozwiązania Czeskie.



Ostatecznie w latach 2003-2006, VOP-25 przekazały na stan Armády České Republiky zaledwie 30 egzemplarzy czołgów podstawowych T-72M4 CZ, w tym trzy wersji dowódczej – wozy te posiadały rozbudowane środki łączności T-72M4 CZ-V. Koszt modernizacji pojedynczego egzemplarza czołgu był niebagatelny i wynosił ok. 4,5 mln EUR (według cen z 2005 roku), ale modernizacja była bardzo szeroko zakrojona. Czołgi jako napęd otrzymały zintegrowany system do power-packa (izraelskiej firmy Nimda) – z silnikiem typu Perkins Condor CV12-1000 TCA o mocy 736 kW (1000 KM) i automatyczną hydrokinetyczną skrzynią biegów typu Allison XTG-411-6. Co prawda zapewnił on (w

połączeniu ze wzmocnionym zawieszeniem układu jezdnego), bardzo dobre charakterystyki jezdne (czołg osiągał prędkość maksymalną 61 km/h, w terenie wynosiła ona do 44 km/h – nie było tutaj większej różnicy w stosunku do polskiego czołgu podstawowego PT-91, natomiast znacząco wzrosła maksymalna prędkość jazdy do tyłu – 14,5 km/h, przyśpieszenie czołgu z prędkości 0 km/h do 32 km/h spadło do zaledwie 8,5 sekundy, a stosunek mocy do masy wozu wynosił 20,8 KM/t) i radykalną poprawę warunków obsługi wozu w polu (wymiana całego zespołu napędowego była osiągnięta w ciągu jednej godziny), to jednak wymusiło na wozie szeroko zakrojoną i kosztowną przebudowę tylnej części kadłuba czołgu. Opancerzenie wzmocniono za pomocą modułów pancerza reaktywnego typu Dyna-72 czeskiej produkcji. Ochronę wnętrza poprawiły także: system ostrzegania przez opromienianiem wozu wiązką lasera typu SSC-1 Obra z zakładu PCO S.A. (Polska), zastosowano nowy system ochrony przed bronią masowego rażenia typu REDA, system przeciwpożarowy Deugra i opcjonalne trały przeciwminowe kilku typów. Siłę ognia czołgu podstawowego T-72M4 CZ poprawiono dzięki zastosowaniu nowego systemu kierowania ogniem typu TURMS-T włoskiej firmy Gallileo Avionica (obecnie Leonardo), działającej w trybie hunter-killer. Należy pamiętać, że pierwotna konstrukcja oparta na wozie, czyli czołg T-72M1 nie posiadała systemu kierowania ogniem, ale tylko trzy celowniki, które nie były ze sobą zintegrowane. Wprowadzono do użytku nową podkalibrową amunicję przeciwpancerną typu APFSDS-T słowackiej firmy KOŇSTRUKTA-Defence a.s. 125/EPpSV-97, która jest zdolna przebić z dystansu 2000 m pancerz stalowy o grubości 540 mm RHA (jest to w praktyce niemal 1,6 krotny wzrost w stosunku do starej konstrukcyjnie amunicji przeciwpancernej 3BM15 – podstawowe uzbrojenie przeciwpancerne czołgów T-72M/M1, przede wszystkim w Polsce). Mimo rezygnacji z wymiany armaty na nowszą konstrukcję, zmiany układu stabilizacji i tylko częściowej modernizacji napędów wieży, to udało się uzyskać wzrost szansy na trafienie celu w ruchu pierwszym pociskiem przeciwpancernym do 65% – 75%. Widać tu pewne pozytywne zmiany, jeżeli porównać tutaj z polskim

czołgiem PT-91, gdzie mimo możliwości – opracowano u nas w kraju znacznie lepszą amunicję, o podobnych możliwościach, nie zastosowano jej ostatecznie jako podstawowej, a standardową amunicją pozostaje 3BM15. Zastosowano również bogate wyposażenie dodatkowe: zastosowano dla kierowcy kamerę cofania, system diagnostyczny, system nawigacji satelitarnej i lądowej, nowy system łączności, itp. W wyniku przeprowadzonej modernizacji masa bojowa czołgu podstawowego T-72M4 CZ wzrosła do 48 000 kg (choć niektóre dane mówią, że masa bojowa wzrosła do prawie 50 000 kg).

W latach 2006-2007 do zunifikowania ze zmodernizowanymi czołgami T-72M4 CZ, do standardu VT-72M4 CZ w VOP 25 zmodernizowany trzy wozy zabezpieczenia technicznego VT-72B.



T-72M4Cz – Ostrava 2022

Poza czołgami podstawowymi T-72M4 CZ, z których 10 (reszta jest zmagazynowana) służy obecnie w 1. Kompanii 73. Batalionu Czołgów z Práslavic, należących do 7. Brygady Zmechanizowanej z Hranic, Wojska Lądowe Armády České Republiky dysponują nadal także 93 niezmodernizowanymi czołgami średnimi T-72M1, które służą do szkolenia nowych rezerwistów (m.in. 2. i 3. Kompanii oraz 1. Kompanii Aktywnej Rezerwy 73. Batalionu Czołgów).

Jaka jest prawda?

Opis: Siergiej Suworow:







































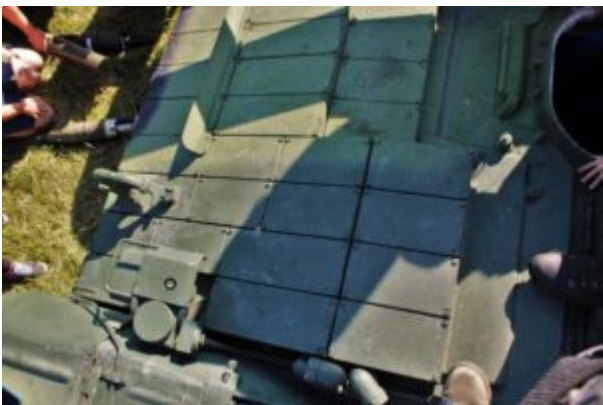




















T-72M4Cz

Autor – zdjęcia: Dawid Kalka

Czechy, Ostrava, Dny NATO 2023

„Podczas odbywającej się pod koniec kwietnia w Brnie międzynarodowej wystawy IDET'2003 został zorganizowany 29 kwietnia na poligonie koło Wyszkowa pokaz zmodernizowanego według wymagań dla czeskiej armii czołgu T-72M4Cz. Uczestniczyli w nim dziennikarze, jak i specjaliści zagraniczni. Trudno się temu dziwić, ponieważ modernizacja ta jest aktywnie promowana z myślą o eksporcie.

W materiałach reklamowych o T-72M4Cz deklarowany jest znaczący wzrost siły ognia, stopnia ochrony wnętrza oraz mobilności zmodernizowanego czołgu – czy jest prawdą mogli się sami przekonać uczestnicy pokazu, szczególnie ci mający nieco wiedzy na temat sprzętu pancernego.



Jednostka napędowa

Na początku pokazu T-72M4Cz demonstrował możliwości układu stabilizacji uzbrojenia, obracając się w miejscu i utrzymując stale oś armaty na określonym punkcie. Później zaprezentowano strzelanie z miejsca oraz w ruchu pojazdu. Ogień był prowadzony do tarcz oddalonych o 1700 metrów i 2200 metrów. Oddanych zostało łącznie siedem strzałów – dwa z miejsca oraz pięć w ruchu, ale żaden pocisk nie trafił w cel. Przekonać się o tym nie było trudno, ponieważ białe cele ustawione były na tle ciemnej ściany lasu. Wykorzystując przyrządy optyczne o x20 powiększeniu, które organizatorzy udostępnili gościom, mogłem dokładnie przyjrzeć się celom i przekonać się, że nie było w nich przestrzelin. Proszę uwierzyć mojemu 25-letniemu doświadczeniu służby w wojskach pancernych, gdzie przyszło mi organizować i przeprowadzać wiele strzelań z czołgów – jeśli była by choć jedna przestrzelina z pewnością bym ją dostrzegł.

Cóż takiego mogło się stać? Zapoznawszy się z zmodernizowanym wozem, doszedłem do wniosku, że przy przyjętej filozofii modernizacji czołgu po prostu nie można uzyskać dobrych rezultatów w strzelaniu. Spróbuję pokrótce wyjaśnić dlaczego.



T-72M4Cz posiada nowoczesny system kierowania ogniem TURMS-T. Jesnad uzbrojenie – przestarzała Armata 125 mm 2A46 i jej układ stabilizacji 2E28M pozostały niezmienione (nie licząc konieczności integracji stabilizatora z SK0), z tego też powodu zachowane zostały dotychczasowe wartości błędów naprowadzania armaty na cel i strzelania. Niewątpliwie pewien wzrost celności jest możliwy ze względu na większą precyzję procesu celowania i zmniejszenia błędów obliczeń balistycznych

dzięki cyfrowemu przelicznikowi SK0, nie na tyle jednak duży jak przedstawiają to materiały marketingowe. SK0 zapewnia także, w porównaniu ze starymi przyrządami celowniczymi, znaczne lepsze możliwości wykrywania celów, szczególnie w nocy. Zysk ten niweluje niedostateczną celność starej armaty – co pokazały strzelania.

Kolejny aspekt to mobilność, która ulec miała znaczącej poprawie dzięki wprowadzeniu nowego układu napędowego izraelskiej firmy Nimda. Trzeba podkreślić, że wprowadzenie „power-packa” wymusiło poważną przebudowę przedziału napędowego czołgu. Jazdy pokazowe wykazały, że w pewnym stopniu poprawiła się płynność jazdy wozu, osiągnięta głównie ze względu na automatyczne przełączanie biegów. Deklarowany przyrost przyśpieszenia trudno było ocenić „na oko”, w każdym razie można stwierdzić, że zmodernizowany czołg pod względem prędkości nie ustępuje seryjnemu T-72M1. Ale z zespołem napędowym czołgu wiąże się jeszcze jedna obserwacja. Czołg zademonstrowany był na stosunkowo niewielkim terenie – nie pokonywał więcej niż 5 kilometrów (do rubieży celów i z powrotem), przy temperaturze powietrza około +27 stopni C. Po zatrzymaniu, mechanik-kierowca przez kilka minut utrzymywał silnik na wzwyższonych obrotach, zanim łączył go. Oznacza to, że temperatura cieczy chłodzącej osiągnęła graniczną wartość i jeżeli silnik w takich warunkach zostałby wyłączony, bez obniżenia temperatury chłodziwa do temperatury eksploatacyjnej (zwykle ok. +95 stopni C), mógłby ulec zniszczeniu – na postoju – na zwiększonych obrotach, pozwala obniżyć temperaturę cieczy w układzie chłodzenia.

W ten sposób, niektóre obserwacje poczynione podczas pokazu, pozwalają na wysnucie wniosku, że czeska modernizacja czołgu T-72M1 jest jeszcze dalece od doskonałości. Rezultaty pokazu T-72M4Cz kolejny raz potwierdziły, że czasem próby modernizacji uzbrojenia, nawet z wykorzystaniem niezwykle zaawansowanych komponentów i przy udziale znanych firm światowych, ale bez konsultowania dokumentacji konstrukcyjnej

z jego twórcami – choćby w zakresie idei przedsięwzięcia, nie zawsze muszą zakończyć się sukcesem. „Dziewicze” tarcze na poligonie pod Wyszkiem są tego najlepszym przykładem.”

System Kontroli Ognia TURMS-T



Pokonywanie przeszkody wodnej

Zastosowany w czołgu podstawowym T-72M4Cz System Kierowania Ogniem TURMS-T firmy Pfficine Galileo (należącego do włoskiego koncertu państwowego Finmeccanica) jest wariantem SK0 opracowanego u schyłku lat 80.-tych XX wieku dla czołgów podstawowych produkcji włoskiej C-1 Ariete, kołowych wozów wsparcia ogniowego/niszczycieli czołgów Centauro i bojowego wozu piechoty Dardo. System, określany przez firmę jako System Kierowania Ogniem generacji 3+, pozwala załodze wozu na pełnię realizację zasady „hunter – killer” – działonowy i dowódca czołgu dysponują takimi samymi możliwościami prowadzenia obserwacji oraz strzelania.

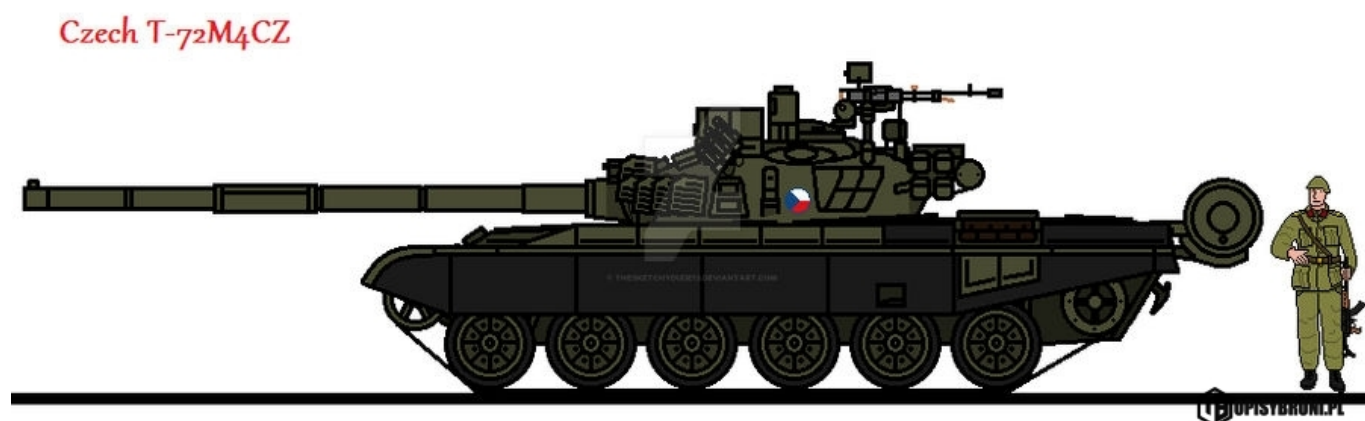
W skład systemu wchodzi dziennie-nocny, monookularowy celownik

działonowego ze zintegrowanym dalmierzem laserowym Nd-Yag. Oś optyczna zastosowanego celownika jest niezależnie stabilizowana w dwóch płaszczyznach. Kanały: dzienny o powiększeniu 4x oraz w powiększeniu 12x i kanał nocny (powiększenie 5x i 13 x) posiadają oddzielne tory optyczne. W kanale nocnym jest wykorzystywana kamera termowizyjna generacji II. Dowódca wozu posiada panoramiczny, binokularowy, dzienno-nocny przyrząd obserwacyjno-celowniczy Attila. Także i on posiada oś optyczną stabilizowaną w obu płaszczyznach, zintegrowany z nim dalmierz laserowy oraz termowizyjny kanał nocny. Tor optyczny jest wspólny dla obu kanałów (powiększenia 2,5 x i 10 x). Oba członkowie załogi dysponują własnymi panelami kontrolnymi oraz joystickami do naprowadzania armaty na wyznaczony cel. W skład systemu wchodzi m.in. także centralny przelicznik, dokujący przeliczeń balistycznych, zarządzającym całym systemem oraz kontrolujący układ stabilizacji armaty, czujniki przełożenia wieży i kąt podniesienia armaty, czujniki temperatury ładunków ładunków prochowych oraz meteorologicznych. Do systemu jest także wprowadzana poprawka na ugięcie lufy, dzięki zainstalowaniu na jej końcu pomiarowego (MRS), służącego także do justowania celowników. Łącznie Systemu Kontroli Ognia TURMS-T w wariantcie dla czołgu T-72M4Cz składa się z łącznie 22 bloków, rozmieszczonych głównie w wieży.



Zastosowany System Kontroli Ognia umożliwia wykrycie celu z odległości 5000 metrów w dzień oraz do 4000 metrów w nocy, efektywna donośność ognia skutecznego wynosi 2000-2500 metrów. Prawdopodobieństwo trafienia celu pierwszym pociskiem z miejsca ma wynosić 80-90%, zaś w ruchu 65-75%.

Efektywność pracy w czeskich czołgach T-72M4Cz zmniejsza z całą pewnością pozostawienia armaty 2A46, natomiast w materiałach reklamowych jest ona określana jako 2A48M oraz stary układ stabilizacji armaty typu 2E28M. W tym ostatnim wymieniono jednak część wykonawczych układów hydraulicznych, czujników żyroskopowych oraz bloków elektronicznych, w celu integracji w nowym Systemie Kontroli Ognia.

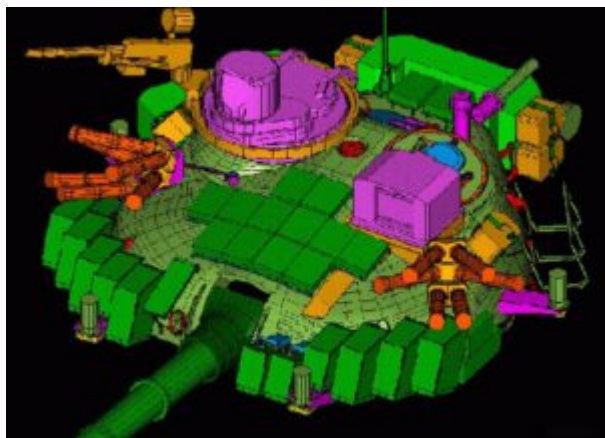


Power-Pack Nimda

Zastosowany w czołgu podstawowym T-72M4Cz zintegrowany układ napędowy jest opracowaniem izraelskiej firmy Nimda. Łączy on w sobie brytyjski 12-cylindrowy silnik wysokoprężny Caterpillar Perkins CV-12-1000 o mocy 736 kW (1000 KM), automatyczną hydromechaniczną transmisję Allison XTG 411-6, sterowany termostatycznie układ chłodzenia, układ oczyszczania powietrza, 650 A alternator oraz elektroniczny układ sterowania i diagnostyki. Nowy układ napędowy w znaczący sposób przyczynia się do poprawy manewrowości i zdolności trakcyjnych czołgu T-72M4Cz, mimo znaczącego wzrostu masy czołgu. Prędkość maksymalna wozu sięga niemal tyle samo co w

T-72M1, czyli 61 km/h, ale znacząco wzrosło przyśpieszenie czołgu do prędkości 32 km/h i wynosi ono 8,5 sekundy. Bardzo istotna była poprawa komfortu pracy mechanika-kierowcy oraz możliwość wymiany „power-packa” w ciągu 60 minut. Minusem był wysoki koszt przebudowy tylnej części kadłuba wozu, który musiał zostać nieco przedłużony.

Nabój przeciwpancerny z pociskiem podkalibrowym APFSDS-T: kalibru 125 mm 125/EPpSv-97



Wieża czołgu T-72M4Cz

O efektywności ogra prowadzonego przez czołg świadczy, oprócz nowoczesnego SK0 (Systemu Kontroli Ognia), także ma świadczyć jakość wykorzystywanej amunicji przeciwpancernej (kinetycznej). W przypadku czeskiego czołgu podstawowego T-72M4Cz jest amunicja podkalibrowa typu 125/EPpSv-97 z monolitycznym rdzeniem, wykonanym ze ciężkich spieków wolframu. Produkcję tej amunicji podjął w 1997 roku Zakład 05 Explosia z Pardubic-Semtina (znany także z produkcji słynnego na cały świat semtexu) – spółki Synthesia. Masa kompletnego naboju, oznaczonego jako N52Cz (według innych danych oznaczenie N62Cz) wynosi 20,3 kg, pocisku z dodatkowym ładunkiem prochowym 10,7 kg (z tego masa wolframowego rdzenia 3,8 kg, według innych danych 6,7 kg: być może jest to masa podana z sabotem, przy długości rdzenia 678 mm). Prędkość

początkowa wystrzelonego pocisku podkalibrowego sięga 1650 m/s., a maksymalne ciśnienie powstające w lufie czołgu wynosi 570 MPa. Według danych przekazanych przez producenta amunicji, błąd kołowy trafienia przy strzelaniu na odległość 2000 metrów, wynosi 36 cm. W charakterze głównego ładunku miotającego wykorzystywany jest nowo opracowany ładunek, oznaczony Z52Cz (według innych danych oznaczony jako Z62Cz). Rdzenie pocisku podkalibrowego są najprawdopodobniej importowane od izraelskiej firmy IMI.

Podstawowe dane taktyczno-techniczne



- Rodzaj broni – czołg średni/podstawowy
- Kraj powstania – Republika Czeska
- Liczba wyprodukowanych/zmodernizowanych wozów – 33 egzemplarze
- Masa bojowa wozu – 48 000 kg
- Załoga wozu – trzech żołnierzy (dowódca wozu, działonowy, kierowca)
- Wymiary konstrukcji:
 - Długość całkowita – 9800 mm
 - Długość kadłuba – 7100 mm

- Szerokość kadłuba – 3755 mm
- Wysokość do stropu wieży – 2180 mm
- Opancerzenie i ochrona wnętrza – jednolity, spawany z elementów walcowanych oraz odlewany i kombinowany (w przednich płytach pancierz warstwowy, w przednich częściach wieży tzw. „komory piaskowe”), z dodatkowymi elementami reaktywnymi typu Dyna-72, ochraniającymi przód i strop przedniej części kadłuba, boki kadłuba oraz przód, boki i strop wieży czołgu, ekrany boczne, zastosowany system ostrzegania przez opromienianiem wiązką laserową PCO SSC-1 Obra z 2 x 6 wyrzutniami pocisków dymnych typu TDA granatów dymnych DGO-1, system ochrony przed bronią masowego rażenia REDA, automatyczny system przeciwpożarowy i przeciwybuchowy Kidde Deugra, elektromagnetyczny trał przeciwminowy.
- Uzbrojenie wozu – zastosowana armata gładkolufowa typu 2A46 kalibru 125 mm z automatem ładowania, stabilizowana w dwóch płaszczyznach za pomocą zmodyfikowanego stabilizatora typu 2E28M. Szybkostrzelność praktyczna automatu ładowania wynosi 7-8 strz./min. Lub w trybie awaryjnym wynosi 2 strz./min., zamek armaty z klinem poziomym, czołgowy karabin maszynowy PKT kalibru 7,62 mm, który jest sprzężony z armatą czołgową, na stropie wieży przy włączu dowódcy montowany na uchwycie przeciwlotniczy wielkokalibrowy karabin maszynowy NSWT kalibru 12,7 mm.
- Zapas przewożonej amunicji – 37 nabojów rozdzielnego ładowania do armaty (22 komplety przewożone w karuzeli automatu ładowania), w tym naboje z pociskami typu: APFSDS-T, HEAT, HE, 720 sztuk nabojów 12,7 mm x 108 mm do wielkokalibrowego karabinu maszynowego NSWT, 2000 sztuk nabojów 7,62 mm x 54 mm do karabinu maszynowego PKT.

- Przyrządy kierowania ogniem, obserwacyjne i nawigacyjne – dziennie-nocny pasywny przyrząd obserwacyjny kierowcy wozu typu NV-3P, zastosowany w wozie System Kierowania Ogniem – TURMS-T, system nawigacyjny typu NBV-97.
- Napęd wozu – silnik wysokoprężny Perkins Condor CV-12-1000 TCA, z dwoma turbosprężarkami, 4-suwowy, 12-cylindrowy, w układzie V, o mocy 736 kW (1000 KM) przy 2300 obr./min., pojemność skokowa silnika 26 100 cm³, stopień sprężania 14,5, chłodzony cieczą, połączony z hydromechanicznym układem przeniesienia napędu Allison XTG411-6 z automatyczną skrzynią przekładniową (4 biegi jazdy do przodu, dwa biegi wsteczne) w zintegrowany, łatwo wymienny blok napędowy typu „power-pack”, masa pustej transmisji (bez paliwa i olejów) 1084 kg.
- Stosowane paliwo – olej napędowy
- Zawieszenie kadłuba – niezależne, na wałkach skrętnych, sześć par podwójnych kół nośnych z bandażami gumowymi o średnicy 750 mm, 1, 2 i 6 para kół nośnych wyposażona dodatkowo w amortyzatory hydrauliczne, trzy pary rolek podtrzymujących górny bieg gąsienicy wozu, koła napinające z przodu kadłuba, koła napędowe z tyłu kadłuba, stosowane gąsienice metalowe, jednosworzniowe, jednogrzebieniowe, szerokość taśmy 580 mm, liczba ogniw na jednej taśmie 97 sztuk, długość oporowa gąsienicy 4270 mm, rozstaw środków gąsienic 2790 mm.
- Łączność czołgu – zewnętrzna: radiostacja typu UKF DICOM RF 1350, wewnętrzna: czołgowy telefon wewnętrzny typu BCC600.
- Osiągi wozu – moc jednostkowa 15,3 kW/t (20,8 KM/t), nacisk jednostkowy na grunt 0,941 kg/cm³, maksymalna prędkość jazdy czołgu na drodze do 61 km/h, prędkość maksymalna jazdy czołgu w terenie do 44 km/h, zasięg jazdy wozu na drodze do 600 km, zasięg jazdy czołgu w

terenie do 400 km.

- Pokonywanie przeszkód terenowych:
- Rowy o szerokości do 2800 mm
- Ścianki pionowe do 850 mm
- Maksymalny kąt podjazdu do 30 stopni
- Maksymalny kąt zjazdu do 25 stopni
- Pokonywanie przeszkód wodnych po dnie do głębokości 5000 mm

Bibliografia

1. Andrzej Kiński, Michał Fiszer, Jerzy Gruszczyński, Jak powstał T-72?, Czasopismo Poligon Styczeń-Marzec 2006 roku, Magnum-X
2. Bartłomiej Kucharski, współpraca Andrzej Kiński, Czechy modernizują sprzęt pancerny i artylerię, Wojsko i Technika Nr. 3/2018, ZBIAM
3. Andrzej Kiński, T-72M4Cz – wreszcie na prostej, Nowa Technika Wojskowa Nr. 6/2003, Magnum-X
4. Richard Ogorkiewicz, Czołgi 100 lat Historii – Sekrety Historii, Wydawnictwo RM, Warszawa 2016
5. <https://www.valka.cz/T-72M4-CZ-t12882>