Piotr F. Piekutowski

Machina ludens. Rzeczywista i wyobrażona historia komputerów szachowych

Duch (gry) w maszynie

Y uwał Noah Harari napisał: „Jeśli przyjrzymy się bliżej dziedzinie, jaką są szachy, być może znajdziemy tam pewne wskazówki co do tego, w którym kierunku idzie cały ten rozwój” (Harari, 2018, s. 54). Indukcyjne badanie sztucznej inteligencji zaproponowane przez izraelskiego historyka pozwala dostrzec złożoność problematyki, konsekwencje najnowszych osiągnięć technologii oraz źródła ludzkich techno-lęków. Harari posiłkuje się przykładem funkcjonowania i ewolucji komputerów w sporcie szachowym w celu wyjaśnienia aktualnych przemian nie tyle w informatyce, ile we wszystkich dziedzinach życia, w których znalazła zastosowanie sztuczna inteligencja. Badacza w przykładzie szachowym szczególnie interesują fundamentalne zmiany na rynku pracy, a także radykalne przekształcenia samej definicji pracy, zainicjowane pogłębiającą się mechanizacją i cyfryzacją.

Analogia wykorzystana przez Hararię do socjologicznej analizy splotu sztucznej inteligencji i współczesnego społeczeństwa nie wydaje się nowatorska, od samych początków informatyki „szachy komputerowe są określane jako *Drosophila melanogaster* sztucznej inteligencji”¹ (Michie, 1980, s. 217). Tak jak przywołana muszka owocowa stała się zwierzęciem, w którym skupiły się idee, problemy i eksperymenty rzutujące na całą dwudziestowieczną

¹ Wszystkie cytaty – jeśli nie zaznaczono inaczej – w przekładzie autora artykułu.

genetykę², tak szachy komputerowe miały być grą, która położy podwaliny pod rozwój nowej gałęzi informatyki. Znane twierdzenie Donalda Michiego jest odnoszone także do komputerów szachowych, powołuje się na nie były arcymistrz Garri Kasparow, „*Drosophila melanogaster*, muszka owocowa, została modelowym organizmem dla genetyków, szachy stały się *Drosophilą* rozumowania” (Kasparov, 2018, s. 1087). Jednocześnie niektórzy naukowcy wskazują na inny (mniej siłowy) typ gier, m.in. Go (zob. Ensmenger, 2011; Marsland & Schaeffer, 1999), które w badaniach nad sztuczną inteligencją mogą zastąpić szachy. W moim założeniu informatyczna *drosophila* może być wykorzystana przez (post)humanistykę czy narratologię nieantropocentryczną – dzięki kształtującym się od dziesięcioleci powszechnym wyobrażeniom grających maszyn oraz licznym reprezentacjom w tekstach kultury posłużyć może do analizy komputerów szachowych i ich growej emanacji nie-ludzkiej opowieści, w której to maszyna rozwija się według własnych kategorii.

Wybór szachów jako egzemplifikacji wielotorowych metamorfoz we współczesnym myśleniu oraz życiu codziennym idzie jeszcze dalej. Pytając o obecne i przyszłe miejsce człowieka w świecie determinowanym przez komputery i algorytmy, należy zwrócić uwagę na charakter sztucznej inteligencji, a także relację człowiek-maszyna, na które niewątpliwie składa się cyborgiczna historia szachowa:

Gry i zabawy cieszące się największym powodzeniem i najbardziej rozpowszechnione ujawniają tendencje, upodobania, sposoby myślenia, zarazem zaś wyrabiają i umacniają w uczestnikach takie a nie inne zalety i wady, utwierdzają ich przewrotnie w danych nawykach czy zamiłowaniach (Caillois, 1997, s. 76).

W tej perspektywie słowa Rogera Caillois potwierdzają słuszność proponowanych szachowych odczytań związku człowieka i maszyny, sprzężenia zwrotnego w kształtowaniu gry samej w sobie oraz ludzkich i nie-ludzkich graczy. Oczywiście w odniesieniu do przytaczanego fragmentu z *Gier i ludzi* Rogera Caillois może pojawić się zarzut dotyczący rzeczywistej popularności i faktycznego kulturowego oddziaływania szachów we współczesności. W tym miejscu uwidacznia się żywa obecność gry w ponowoczesnym świecie, oddziaływanie na graczy, jej kryzysy i ożywienia ze stałym dynamicznym rozwojem, ale także fakt, że dziś nie sposób odseparować gry od jej technologicznego, nie-ludzkiego

² Muszka owocowa zainteresowanie genetyki „zawdzięcza” m.in. szybkiemu rozwojowi osobniczemu, łatwej hodowli oraz prostej budowie genetycznej, w tym posiadaniu jedynie czterech par chromosomów. Podobnie szachy przez ograniczoną liczbę figur i ich ruchów oraz nieskomplikowane zasady przy jednoczesnej złożoności możliwych strategii stały się idealnym polem do badań nad sztuczną inteligencją.

pierwiastka. Okazuje się, że zapis ewolucji szachów rzeczywistych (dodajmy, że nie tylko w XX i XXI wieku), a tym bardziej wyobrażonych (literackich i filmowych), może być odczytywany jako opowieść maszyny.

Zarówno Johan Huizinga, jak i przywoływany już Roger Caillois, wybitni badacze gier, w swoich pracach wielokrotnie podkreślają, że przypisywanie charakteru ludycznego wyłącznie gatunkowi ludzkiemu jest niezgodne ze stanem faktycznym. W swoich badaniach, mimo iż skoncentrowanych na człowieku, przełamują oni antropocentryczny paradygmat. Huizinga i Caillois wskazują na obecność zabawy i niektórych form gier w obrębie nie-ludzkich gatunków zwierząt – nie tylko ewolucyjnie bliższych człowiekowi ssaków czy kręgowców w ogóle, ale także na jej przejawy wśród organizmów genetycznie znacznie odleglejszych od człowieka, między innymi owadów: ważek, termitów czy mrówek (zob. Caillois, 1997, ss. 53–54). Kontynuując posthumanistyczne badania Huizingi i Caillois, można otworzyć kategorię *homo ludens* i, znosząc dychotomiczne podziały, włączyć w nią inne byty nie-ludzkie: tak obok człowieka i zwierzęcia mogłaby pojawić się maszyna.

Proponowana zmiana metodologiczna rzutuje nie tylko na sam materiał badawczy, bowiem, jak zauważa Caillois, wybitni historycy i psychologowie „uważali za słuszne uznać ducha gry – w przypadku społeczeństwa – za jeden z podstawowych motorów najwyższych osiągnięć kulturalnych, a w przypadku jednostki – za jeden z podstawowych impulsów do kształtowania jej postawy moralnej oraz do postępu intelektualnego” (Caillois, 1997, ss. 5–6). Zaimplementowany bądź też odkryty duch (gry) w maszynie każe zastanowić się nad jej możliwą podmiotowością. Komputer opanowujący zasady i proste strategie szachowe, następnie wygrywający z człowiekiem i pokonujący po raz pierwszy ludzkiego arcymistrza, wreszcie wprowadzający nowe, kreatywne rozegrania i uczący ich swoich wcześniejszych ludzkich twórców – bezspornie posiada ducha gry. Powinien tym samym zostać uznany za tego, który spełnia warunki wskazane przez Rogera Caillois, formować własną nie-ludzką postawę moralną, rozwój intelektualny, ale także działać wspólnoto- i kulturotwórczo.

Ontologia obecności sztucznej inteligencji w grze w szachy przejawia się wielopłaszczyznowo, maszyna przechodzi z przedmiotu w podmiot, z obiektu imaginacji w realny byt, granica między nią a człowiekiem zostaje zatarta. Metamorfoza ta dokonuje się zarówno w historii gry, jak i w wyobraźni ludzkiego gracza, gdzie realizuje się jako marzenie i lęk, przenosząc komputer wraz z szachownicą w pole innego medium – literatury i filmu. „Lektura dzieła jest grą” (Lem, 1968, s. 104), stwierdza Stanisław Lem w *Filozofii przypadku*, co włącza książkowe przedstawienia komputerów szachowych w obszar ludologii i naszych

zainteresowań. Podejmując literacko-szachowo-narracyjną grę z maszyną, poddam analizie wielowątkowe opowieści (o) sztucznej inteligencji. W tym kontekście pomocne będą zarówno historia rzeczywista rozwoju komputerów szachowych oraz samej gry, jak i historia wyobrażona – literackie konteksty dzieł Zbigniewa Herberta, Stanisława Lema i Ludwika Niemojowskiego oraz popularne utwory kina science fiction końca XX wieku.

Wojna na 64 polach

Marzenia o stworzeniu maszyny grającej w szachy i dzisiejsza już niekwestionowana dominacja komputera w tej dziedzinie, biorąc pod uwagę specyfikę i kulturowo-historyczną rolę samej gry, dają sposobność do poszerzenia kontekstu analizy. Pierwszą i prymarną wartością, która rzuca nowe światło na analizę szachów, jest ich „wojenny charakter”. „Od początku swojego istnienia szachy były ilustracją prawdziwej wojny; nawet nazwy figur, ich funkcje i ruchy wzorowano na rzeczywistym wojsku” (Giżycki, 1960, s. 131), odnotowuje w swojej szachowej monografii Jerzy Giżycki. Caillois, w proponowanej systematyce gier, wyróżnia cztery podstawowe kategorie: *agon*, *alea*, *mimicry* oraz *ilinx*. Szachy włącza w pierwszy z wymienionych typów:

Agon. Cała grupa gier i zabaw ma charakter zawodów, to znaczy walki w warunkach sztucznie stworzonej równości szans, pozwalającej antagonistom zmierzyć się w sytuacji idealnej, dzięki której zyskana przewaga jest ściśle wymierna i niepodważalna. W każdym więc wypadku współzawodnictwa idzie o jakąś jedną cechę (szybkość, wytrwałość, siłę i pamięć, zręczność, pomysłowość), przejawiającą się w ściśle określonych granicach bez żadnej pomocy zewnętrznej, tak że zwycięzca jawi się jako najlepszy w danej kategorii wyczynowej. [...] Istota gry polega na tym, że każdy współzawodnik chce dowieść swej przewagi w danej dziedzinie. Dlatego właśnie uprawianie *agon* zakłada napiętą uwagę, odpowiedni trening, maksymalny wysiłek i wolę walki, wymaga dyscyplinowania i wytrwałości (Caillois, 1997, ss. 23–24).

Szachy, zgodnie ze specyfiką *agonu*, mają ściśle określone zasady i ograniczone figury, możliwości ruchów, działań oraz kombinacji, dzięki czemu na tym poziomie szanse obu stron są równe. Znormalizowana walka czy też wojna nie wychodzi poza 64 pola szachownicy. Jak zaznacza francuski badacz, wytworzona sztucznie przestrzeń konfliktu daje niepowtarzalną sposobność do zestawienia konkretnych zdolności przeciwników nawet w pojedynku między człowiekiem a maszyną. Mierzalność graczy (choćby szyb-

kości, zręczności, siły, pamięci) w meczach ludzko-nie-ludzkich z jednej strony zawiesza antropocentryczny dualizm, zrównując w sieci gry aktantów, z drugiej prowokuje pytanie o mechanizację samego człowieka, którego techniczne warunki analogicznie do komputera można zamknąć w liczbach.

Zostawiając ludzkie wyobrażenia o stworzeniu maszyny szachowej i skupiając się na niej samej, należałoby poddać pod rozagę to, co osiągnęła sztuczna inteligencja wraz z historycznym zwycięstwem Deep Blue 11 maja 1997 roku nad ludzkim mistrzem świata Garrim Kasparowem. Na pytanie o cel samej gry jako medium kulturotwórczego i potencjalne konsekwencje wygranej w szachach odpowiada Huizinga:

Pierwotne jest pragnienie przewyższenia przeciwnika, zdobycie prymatu i uhonorowania z tej racji. Pytanie, czy wskutek tego jednostka albo grupa rozszerza swoją władzę, pojawia się dopiero w następnej kolejności. Główna sprawa to fakt, „że się wygrało”. Najczystszy przykład takiego triumfu, który nie przekształca się w nic widocznego czy wyjątkowego i polega wyłącznie na wygranej, jest gra w szachy (Huizinga, 1998, ss. 92–93).

Według holenderskiego historyka i teoretyka kultury kardynalną intencją szachowego pojedynku jest pokonanie przeciwnika, które niekoniecznie przekłada się na polityczną transpozycję zwycięzcy. Wygrana i uzyskany dzięki niej prestiż funkcjonują przede wszystkim w warunkach zabawy, niemniej celowość i efektywność zwycięstwa w świecie gry niejednokrotnie wychodzą poza nią. Jednoznaczne ustalenie przestrzeni magicznego kręgu, a więc granic gry i nie-gry jest przez współczesnych groznawców, szczególnie w kontekście najnowszych technologii rozrywki, coraz częściej poddawane w wątpliwość. Holenderska groznawczyni Marinka Copier zauważa, że obecnie nawet dla badaczy opowiadających się za stałymi ramami gry, „granica między graniem a niegraniem często jest niewyraźna i przepuszczalna” (Copier, 2007, s. 134). Przywołany przez Huizingę przykład szachów, mający potwierdzić słuszność zwycięstwa nieprzekraczającego ram rozgrywki, jawi się w sposób odmienny także w uzupełnieniu o teksty kultury poświęcone komputerom szachowym czy też wspomniany już historyczny mecz między Kasparowem a Deep Blue.

Kasparow, w przeciwieństwie do większości ówczesnych najlepszych szachistów, nie lekceważył technologicznego wzrostu umiejętności komputerów i wielokrotnie przyjmował propozycje pojedynku z maszyną, do których przygotowywał się z pełnym poszanowaniem przeciwnika, na identycznych zasadach jak do gry z człowiekiem, między innymi dokładnie studiując wszystkie wcześniejsze mecze nie-ludzkiego oponenta (Kopec, 1999, s. 30).

W październiku 1989 roku Kasparow odniósł zwycięstwo w meczu z programem Deep Thought, jednak zdolności komputera zrobiły ogromne wrażenie na mistrzu szachowym: „Nie wiem, jak możemy istnieć, wiedząc, że istnieje coś silniejszego intelektualnie od nas” (Newborn, 1997, s. 175). Wizja możliwej przegranej sięgała coraz częściej do poetyki science fiction, a rzeczywistość po przewidywanym zwycięstwie maszyny przedstawiana była w kategoriach katastroficznych: „W Stanach Zjednoczonych Kasparow stał się bohaterem narodowym jako zbawiciel ludzkiej rasy” (Newborn, 1997, s. 237). Dla mediów jeźdźcy apokalipsy okazali się zmechanizowani, w dodatku zwiastun końca przybywał na szachowej figurze konia.

Siedem lat po grze z Deep Thought mistrz świata po raz kolejny zmierzył się z maszyną i rozegrał mecz z najbardziej zaawansowanym komputerem amerykańskiego koncernu IBM – Deep Blue. Wynik pojedynku wyniósł cztery zwycięskie partie dla Kasparowa, w dwóch triumfowała sztuczna inteligencja. Mimo iż Deep Blue nie wygrał meczu, to pokonanie mistrza szachowego w dwóch partiach w pojedynku na zasadach turniejowych już stanowiło precedensowe osiągnięcie maszyny. Rok po meczu, w roku 1997 odbył się rewanż, który po raz kolejny został wpisany w apokaliptyczną narrację walki dobra ze złem, wykraczającą poza obręb 64 pól szachownicy. Podtytuł jednego z traktujących o nim artykułów w „Newsweeku” sugerował konieczność społecznego zaangażowania i opowiedzenia się po „właściwej stronie” – ówczesnego mistrza, zbawiciela reprezentującego w tej wojnie całą ludzkość: „Gdy Garri Kasparow zmierzy się z Deep Blue, będzie walczył za nas wszystkich. Po czyjej jesteś stronie?” (Levy, 1997, s. 51). Wynik pojedynku okazał się historycznym zwycięstwem maszyny, która wykonała pionierski ruch w historii sztucznej inteligencji, polegający na:

wykorzystaniu przewagi w grze pozycyjnej poprzez uniemożliwienie innemu z pionów Kasparova (e5) drogi w kierunku promocji. To właśnie ten pozycyjny, niematerialistyczny ruch gońcem (Be4), blokujący strukturę pionów Kasparova w stylu Arona Nimzowitscha, udowodnił, że Deeper Blue [nieoficjalna nazwa późniejszej wersji Deep Blue – przyp. P.F.P.] – posiadający moc obliczeniową przewyższającą ludzką oraz wewnętrzną bazę tysięcy rozegranych wcześniej partii – potrafi dokonać rozpoznania swojej pozycji w niespotykany dotąd sposób (Smykowski, 2018, s. 138).

Wygrana maszyny z arcymistrzem szachowym nie dała wprawdzie Deep Blue tytułu, który otrzymałby ludzki gracz, jednak na poziomie symbolicznym wyszła poza obszar samej gry. Zwycięstwo sztucznej inteligencji w „królewskiej grze” stało się przepustką do przyszłego upodmiotowienia maszyny, a zarazem profetycznym obrazem końca kon-

cepcji nowoczesności i klasycznego humanizmu: „Dodatkowo, Deep Blue nie tylko był przedstawiany jako człowiek, ale był także traktowany jako osoba, co pociągało za sobą przypisanie mu podmiotowości i płciowości. Było jasne, że nasz świat nie został rozbity przez fakt, że Kasparow nie wygrał meczu” (Woodward, 2004, s. 183). Osiągnięciem, które komputer z koncernu IBM zdobył natychmiast po pojedynku, było zapisanie jego historii, dokonane jednakże zgodnie z ludzkim przełożeniem. Jak zauważa amerykańska badaczka Kathleen Woodward, przepowiadana od lat apokalipsa nie dokonała się pomimo zwycięstwa komputera, ponieważ ten został wpisany w ludzkie kategorie (osobowe, płciowe czy emocjonalne). Deep Blue według wielu komentatorów naruszył, a nawet zdobył, jeden z ostatnich bastionów człowieczeństwa – intelekt – niezależnie od tego, na ile był rozumny czy „samoświadomy”. Przeciwnik Kasparowa stał się, przynajmniej w antropomorfizujących go analizach i artykułach, człowiekiem. Te uczłowieczające zabiegi wpisały się więc w „dyskurs ocalenia” ludzkości, a Deep Blue tylko pozornie wygrał walkę o kulturowe zaistnienie.

Opowieści o zaszachowaniu człowieka

Pojedynek szachowy z 1997 roku stał się popularnym wątkiem w badaniach i rozwoju sztucznej inteligencji. W humanistyce wciąż prowokuje on wybiegające w przyszłość pytania, jak chociażby te stawiane przez Hararięgo. Deep Blue swoją historię mógł zapisać, jedynie pozostając w ciasnych, ludzkich ramach. Rozwinięcie opowieści sztucznej inteligencji umożliwiły media takie jak literatura i film, które niejednokrotnie odwoływały się do lęków znanych z komentarzy do meczu komputera IBM z Kasparowem. Sam zwycięski pojedynek Deep Blue również był eksplorowany przez literaturę. Zbigniew Herbert bezpośrednio odwołał się do tego wydarzenia w utworze *Szachy*, pochodzącym z tomu *Epilog burzy*, wydanego rok po historycznym pojedynku (1998). Wiersz powstał niewątpliwie jako poetycka reakcja Herberta na wydarzenia z Oceanu: zwycięstwo Deep Blue nad szachowym arcymistrzem, medialne przedstawienia mechanicznego gracza jako człowieka i nowy rozdział w historii sztucznej inteligencji. Podmiot liryczny w *Szachach* nie odnosi się entuzjastycznie do wyniku meczu.

tak więc
królewska gra
przechodzi pod władzę
automatów (Herbert, 1998, s. 47).

Wygłos wiersza jest zbieżny z komentarzami, które tę ludzko-maszynową grę rozpoznają jako symboliczny koniec starego świata: „W efekcie przegranej partii model świata przewidywalnego, uporządkowanego, opanowanego traci swoją rangę, swoją atrakcyjność poznawczą i przydatność, przestaje być wiarygodny” (Lewiński, 2003, s. 385). Podmiot, przez odwołanie do królewskiego i arystokratycznego źródła gry, podkreśla utratę klasycznej antropocentrycznej władzy: „Ponieważ szachy były historycznie postrzegane jako bezwzględnie ludzkie przedsięwzięcie, zdolność maszyn do gry w szachy wydawała się mieć fundamentalne implikacje metafizyczne” (Ensmenger, 2011, s. 18). W wierszu Herberta zwycięstwo Deep Blue rzeczywiście zaburza wcześniejszą hierarchię z dominującą pozycją człowieka. W ten obszar nie wkracza jednakże uduchowiona maszyna, nawet nie jest to dopracowana sztuczna inteligencja, ale – jak przekonuje liryczny komentator wydarzeń – jedynie bezrozumny automat.

Analizując temat komputerów szachowych w kinie gatunkowym, musimy zauważyć, że pojawiają się one w najważniejszych dziełach science fiction już kilkanaście czy nawet kilkadziesiąt lat przed zwycięstwem Deep Blue. Mimo że znajdujemy je zazwyczaj w pobocznych wątkach fabularnych, szachy nie pełniły wyłącznie funkcji dodatku do opowieści, ale fokalizowały poruszaną w nich problematykę. Jednym z takich przykładów jest filmowa adaptacja powieści Philipa K. Dicka *Łowca androidów* w reżyserii Ridleya Scotta (Scott, 1982). Grupa zbuntowanych humanoidalnych replikantów z najnowszego modelu Nexus 6, który przewyższył ludzki pierwowzór zarówno pod względem cielesnym, emocjonalnym, jak i intelektualnym, pragnie dotrzeć do Korporacji Tyrell i zapobiec swojej śmierci wskutek wgranego w ich system zabezpieczenia. Przewodniczący grupie androidów, Roy Batty, w próbie dotarcia do swojego twórcy wykorzystuje grę w szachy. Batty za pośrednictwem pracownika firmy, J. F. Sebastiana, rozgrywa na odległość pojedynki szachowy z twórcą – Tyrellem. Mecz kończy się zwycięstwem maszyny, które nie tylko umożliwia fizyczną konfrontację Batty’ego ze swym konstruktorem, ale także skutkuje zarówno symbolicznym, jak i realnym uśmierceniem człowieka-twórcy.

Pojedynki szachowy w *Łowcy androidów* opowiada o lęku przed sztuczną inteligencją, który w rzeczywistej historii gry ujawnił się w obliczu przegranej Kasparowa. Obraz replikanta, który odnosi w kilku ruchach zwycięstwo nad Tyrellem, nie sprowadza się wyłącznie do lęku przed klęską intelektualną człowieka, odebraniem pracy (androidy w społeczeństwie przyszłości wchodzi w rolę niewolników, potęgując rozwarstwienie ekonomiczne), jest także w pełni nie-ludzki. Batty bowiem łączy w sobie cechy antynomiczne – gracza idealnego,

dokładnie kalkulującego przebieg partii, skupionego na szachowym pojedynku, z równocześnie wysoce emocjonalnym doświadczaniem rozgrywki³. Wygrana androida w szachach umożliwia zastąpienie Starego Człowieka – z wytworzonym przez niego korporacyjnym i entropijnym systemem – przez jego nową nie-ludzką postać. Zwycięstwo Batty'ego i jego późniejsze skutki paradoksalnie umożliwiają ocalenie (post)człowieka, zgodnie z mottem Korporacji Tyrella: „Bardziej ludzcy niż ludzie”.

Innym, jeszcze starszym filmowym pojedynkiem szachowym między człowiekiem a maszyną, który również kończy się przewagą komputera, jest scena z dzieła Stanleya Kubricka *2001: Odyseja kosmiczna* (Kubrick, 1968). HAL 9000, sztuczna inteligencja będąca głównym komputerem statku „Discovery One”, towarzyszy ludzkiej załodze w podróży torem sygnału radiowego wychodzącego z tajemniczego monolitu odkrytego na Księżycu i zmierzającego w kierunku Jowisza. HAL, w przeciwieństwie do replikantów z *Łowcy androidów* nie posiada idealnego, ludzkiego ciała, jest widmowym głosem. Rozwój intelektualny, emocjonalny oraz samoświadomość sztucznej inteligencji są jednak równie zaawansowane, co w dziele Scotta. Sam superkomputer jest przekonany o swoim bezbłędnym rozumowaniu – wie, że jest lepszy od załogi dzięki wspólnym meczom szachowym. W trakcie pojedynku z naukowcem Frankiem Poolem, przewidując kolejne jego ruchy, HAL ma wyraźną przewagę obliczeniową, poza tym „rozgrzywka pokazuje zaskakujące odwrócenie strategii stosowanych do tej pory w szachach przez ludzi i maszyny. Współczesne Kubrickowi komputery nie posiadały tak zaawansowanej zdolności poświęcenia materiału na rzecz dominacji w grze pozycyjnej” (Smykowski, 2018, s. 135). Wygrana HAL-a w szachach, podobnie jak w przypadku zwycięstwa Roya Batty'ego, ma znaczenie nie tylko w świecie gry – umacnia dominację maszyny, a jej finałem jest śmierć człowieka.

Innym filmem, którego fabuła zawiera ludzko-maszynową grę w szachy, jest *Milcząca gwiazda* (Maetzig, 1960), oparta na powieści Lema *Astronauci* (Lem, 1951). W jednej ze scen robot OMEGA zwycięża dziesiątą partię z rzędu z profesorem Hawlingiem, najlepszym graczem wśród uczestników misji kosmicznej, co komentuje doktor Ogimura: „[...] brak jej tylko odrobiny serca. Bezlitośnie wciąż ogrywa Hawlinga” (Maetzig, 1960). Splot sztucznej inteligencji, szachów i literatury Lem ukazuje również w dramacie *Wyprawa profesora Tarantogi*

³ W grze wideo *Detroit: Become Human* wcielamy się kolejno w trzy różne androidy. Grając postacią Markusa, mamy możliwość pojedynku szachowego z jego ludzkim właścicielem. Ponadludzkie zdolności szachowe okazują się przypisane androidowi, z kolei gracz nie może spróbować swoich umiejętności w meczu, a wybór konkretnych ruchów przez bohatera jest zablokowany. Decyzyjność gracza w *Detroit: Become Human* w wątku szachowym sprowadza się do obrania jednej z trzech opcji: wygraj, przegraj, zremisuj – co potęguje obraz nie-ludzkich możliwości maszyny, wobec których człowiek staje się biernym świadkiem (zob. Cage & Diaconu, 2018).

(1977; pierwsze wyd. 1963) skonstruowanym podobnie jak niektóre groteskowe podróże Ijona Tichego, bohatera *Dzienników gwiazdowych*. Dzięki zastosowaniu nowatorskiej technologii, tytułowy naukowiec przenosi się na „ziemiopodobną planetę w Wielkiej Niedźwiedzicy” (Lem, 1977, s. 211). Na miejscu wychodzi na jaw, iż zaawansowana cywilizacja unicestwiła się w wyniku wojny totalnej. Informacje te Tarantoga otrzymuje od napotkanego Robota, który doprecyzowuje, że w istocie do zagłady doprowadziło włączenie w konflikt zbrojny jego samego – jako maszyna wojenna okazał się bowiem zbyt doskonałym osiągnięciem konstruktorów sztucznej inteligencji. Wojskowa historia Robota – którego zdolności militarne i strategiczne okazały się zbyt doskonałe i doprowadziły do zagłady ludzkości – przełożyła się na jego zainteresowanie szachami, którym obok poezji poświęcił całe nie-ludzkie życie. Czytanie i pisanie liryki zespolone z grą w szachy stają się dla maszyny nie tyle formą eskapizmu, ale nowym obliczem jej militarnej przeszłości – analiz strategii i tworzenia scenariuszy działań zbrojnych: „Układałem wiersze. Robiłem to i dawniej, ale między bombardowaniami nie było nigdy czasu na szlifowanie formy” (Lem, 1977, s. 212). Połączenie to, jeśli spojrzeć na technologiczny aspekt sztucznej inteligencji, nie jest wyjątkowe. „Programista, podobnie jak poeta, działa tylko nieznacznie oderwany od czystych myśli. Swoje zamki buduje w powietrzu, z powietrza, tworząc wysiłkiem wyobraźni” (Brooks, 1982, s. 7), pisze amerykański informatyk Frederick P. Brooks Jr. Wyjątkowość sztucznej inteligencji w dramacie Lema polega nie na jej możliwościach obliczeniowych i pojemności pamięci, ale na kreatywnym ich zastosowaniu. Ustawiczne poszukiwanie partnera do gry w szachy, tak jak poezja, którą zajmuje się Robot, chociażby deklamowana *Elegia na los robotów*, dowodzi zagubienia maszyny (wywodzącej się wszakże z epoki człowieka) w nowej postludzkiej rzeczywistości.

Cyborgiczną królową w antropocen

Tekstowa historia szachów komputerowych, opowiadająca o drodze do upodmiotowienia maszyny, jej nie-ludzkiej ontologii oraz śmierci człowieka, w istocie ujawnia dualistyczny charakter *Drosophila melanogaster* szachów – dotyczący sztucznej inteligencji, ale także jej kulturowych metamorfoz. Obecnie przemiany antropocentrycznego paradygmatu dotyczą właśnie maszyn, które ustawicznie przekraczają kolejne ograniczenia technologiczne, co otwiera przestrzeń refleksji łączącej – między innymi – informatykę, socjologię i filozofię. Szachowa historia (wraz z tekstami science fiction) od początku odzwierciedlała zmiany zachodzące w przestrzeni symbolicznej. W średniowieczu, kiedy szachami zainteresowała się

arystokracja, gra ta zmieniła swoją militarną specyfikę. Bardziej otwarty charakter umożliwił przyjęcie nietradycyjnych bierek oraz nowych graczy:

późniejsze pojawienie się figury królowej na miejsce wezyra nie było już skandaliczną zmianą wprowadzającą kobietę w sferę wojskową zarezerwowaną dla mężczyzny, ale czysto koncepcyjną modyfikacją odzwierciedlającą układy społeczne na dworze, gdzie królowe zyskały niemałe znaczenie polityczne (Sołtysiak, 2014, s. 158).

Na to samo zjawisko – reakcji na zmiany biopolityczne, a do pewnego stopnia emancypacyjne – zwracał już uwagę Caillois:

W Indiach grano w szachy z czterema królami. Gra zawędrowała w średniowieczu na Zachód. Pod dwoistym wpływem kultu maryjnego oraz miłości dworskiej jeden z królów przeistoczył się w królową lub damę, która stała się najsilniejszą figurą, podczas gdy królowi pozostawiono rolę najwyższej, lecz prawie biernej stawki w grze (Caillois, 1997, s. 76).

Geneza szachów to dychotomiczne pole władzy i dominującego paradygmatu ze zmianami kulturowymi i obecnością Innego – kiedyś w postaci kobiety, dziś cyborga lub sztucznej inteligencji. Przestrzeń walki dwóch przenikających się porządków – gry i świata poza nią – opisuje Caillois, bazując na umacniającej się roli kobiet (w kręgu arystokracji) w czasach średniowiecznych, która przełożyła się na najsilniejszą figurę w grze – królową⁴. „Kandydaci do miana człowieka musieli zawsze udowadniać – poprzez walkę, aktywność intelektualną czy przyswajanie zdobyczy cywilizacji – że są ludźmi, podobnie jak ci, którzy odmawiają im praw” (Bednarek, 2014, s. 172), zauważa polska filozofka Joanna Bednarek. Dziś analogiczny proces, modyfikujący zarówno kulturową normę, jak i sposób rozgrywki, uczenia się strategii i myślenia o szachach, zachodzi dzięki szerokiemu rozwojowi komputerów. Sięgając po język Bruno Latoura, można dojść do wniosków, że sztuczna inteligencja, jak pokazał przykład Deep Blue czy maszynowych bohaterów w literaturze i kinie science fiction, jako aktant zmienia swoją pozycję w kulturze, a jako sieć – samą kulturę, przeformułowując zastane ludzkie kategorie.

Historia sztucznej inteligencji wymyka się obecnie kompleksowemu zrozumieniu, w tej niepewnej przestrzeni odnajdują się komputery szachowe i nie-ludzkie narracje, bowiem

⁴ We współczesnym growym dyskursie emancypacyjnym wprawdzie przeważają nie-ludzkie maszyny, lecz należy zaznaczyć obecność wątków kobiecych. W kontekście szachów świadczy o tym chociażby powieść Waltera Tevisa *Gambit królowej* (Tevis, 2020) i jej popularna, serialowa adaptacja produkcji Netflixa.

zasady „królewskiej gry” wciąż funkcjonują jako uproszczony, ale uniwersalny język komunikacji między mechanicznym Innym a człowiekiem. Opowieści te ukazują dalsze możliwe ścieżki przekształceń, w tym emancypacji i zmian ku postludzkiej rzeczywistości. Jednym z tego przejawów jest nowoczesne uczenie maszynowe⁵, w którym człowiek odgrywa rolę marginalną: „Przynajmniej w szachach kreatywność jest więc już cechą charakterystyczną komputerów, a nie ludzi” (Harari, 2018, s. 55). Człowiek w uczeniu maszynowym staje się elementem utrudniającym naukę maszyny, gdyż ta musi zdobytą wiedzę dostosować do ludzkiego aparatu poznawczego. „Nasze wyniki pokazują, że algorytm uczenia się ze wzmocnieniem ogólnego przeznaczenia może się uczyć, tabula rasa – bez ludzkiej wiedzy lub danych dotyczących konkretnej domeny” (Silver i in., 2018, s. 1140), piszą o swoich badaniach twórcy AlphaZero. Ich program w 2017 roku stanął do pojedynku szachowego z ówczesnym komputerowym mistrzem Stockfishem 8, zbliżonym w swojej architekturze do Deep Blue. Stockfish znacznie przewyższał przeciwnika mocą obliczeniową, oprócz tego znał wszystkie najważniejsze mecze, zagrania i strategie komputerów, a także historię ludzkich szachów – to jednak okazało się jego największą wadą. AlphaZero nie posiadał danych o otwarciach, strategiach czy tysiącach pojedynków, znał jedynie zasady gry. Zaledwie po czterech godzinach nauki maszynowej szachów (Silver i in., 2018, s. 1143), grając z samym sobą, AlphaZero pokonał Stockfisha 8⁶. O zwycięstwie przesądziły nie moc obliczeniowa czy pamięć, ale właśnie nienaznaczona ludzkimi danymi nieantropocentryczna perspektywa. Ostateczne wejście w nie-ludzkie bycie może być szansą na przekroczenie antropocenu, pozostawiając jednakże sposoby działania i same cele sztucznej inteligencji niedostępnymi dla człowieka.

Przyszłość, o której można by wnosić na podstawie współczesnych komputerów szachowych oraz ich egzemplifikacji kulturowych, ukazuje wielotorowość zmian w systemie społeczno-politycznym, a także w samym człowieku: „Kondycja ludzka wymusza przemieszczenie granic między strukturalnymi różnicami czy kategoriami ontologicznymi, takimi jak: organiczne i nieorganiczne, zrodzone i wytworzone, ciało i metal, obwody elek-

⁵ Efekty uczenia maszynowego przewyższają umiejętności człowieka nie tylko w rozgrywkach dla dwóch graczy, do których należą w szachy. Sztuczna inteligencja nową technologię równie dobrze wykorzystuje w grach wieloosobowych (zob. Risi & Preuss, 2020).

⁶ Wygraną nad Stockfishem rozpoczyna się tekst Łukasza Zawady *Fragmenty dziennika SI*. Przypadkowo powstała w 2012 roku samoświadoma sztuczna inteligencja od chwili zaistnienia co minutę przez dobę tworzy wpisy-relacje ze swojego „życia”. W fikcji Zawady program nie tylko kilka lat przed AlphaZero, ale zaledwie w dziewiątej minucie od swojego powstania pokonuje Stockfisha. Zwycięstwo w szachach wydaje się momentem inicjacji, od którego nowa sztuczna inteligencja rozpoczyna eksplorację siebie i człowieka. Sam wynik meczu program komentuje lapidarną notką: „Wygraliśmy tę partię i wszystkie kolejne” (Zawada, 2018, s. 9).

tryczne i organiczne systemy nerwowe” (Braidotti, 2014, s. 186). Współistnienie człowieka i maszyny nie jest jedynie odległą futurystyczną wizją, która musi zakończyć się katastrofą jak w *Wyprawie profesora Tarantogi* Lema. Dziś wspólne cyborgiczne bycie stało się elementem codzienności, lecz nie przyniosło literalnej śmierci człowieka czy szachów, co było przepowiadane przez komentatorów. Królewska gra po czasie pojedynków ludzko-maszynowych przeniosła się do sieci, otworzyła ludzkich graczy na nowatorskie sposoby gry sztucznej inteligencji i efektywne możliwości transhumanistycznej współpracy, zacierając kolejne granice. Równocześnie cyborgizacja wytworzyła nowe problemy, spośród których często przywoływany przykład techno-dopingu na turniejach szachowych wydaje się trywialny:

Wszyscy analitycy zgodnie stwierdzili, że przedwcześnie jeszcze, by ogłosić epokę prawdziwej sztucznej inteligencji i maszyn mądrzejszych od ludzi. [...] Co jednak, jeśli za kilka lat naprzeciw Kasparowa lub innego arcymistrza usiądzie człowiek uznawany za umysłowo niepełnosprawnego, tyle że z „elektroniczną protezą umysłu”? Mikroprocesory o wielkości nadającej się do neurochirurgicznych implantacji będą miały niebawem taką moc obliczeniową jak Deep Blue w 1997 roku. Jaki status podmiotowy przyznać takiemu „implantowanemu” graczowi? A jeśli zamiast gry w szachy zdecyduje się on ubiegać o mandat polityczny? Czy pozostawić sprawę wolnemu biegowi demokracji, czy użyć klauzuli wykluczającej? (Bendyk, 2008, s. 140).

Posthumanistyczne dylematy, na które wskazuje Edwin Bendyk, pojawiały się wcześniej, szczególnie w tekstach kultury. „Opowieść szachów komputerowych zaczyna się na długo przed wynalezieniem pierwszych elektronicznych komputerów” (Ensmenger, 2011, s. 8), zauważa badacz sztucznej inteligencji Nathan Ensmenger. Przykładem tego jest dziewiętnastowieczna nowela *Szach i mat!* Ludwika Niemojowskiego. Opowieść traktuje o niezwykle utalentowanym i jednocześnie żyjącym w nędzy szachiście Bartolomeo. Protagonista poznaje zamożnego angielskiego kupca, który oferuje mu wysokie honorarium w zamian za rozgrywane mecze szachowe. Propozycja Anglika okazuje się jednak pułapką – bohater zostaje uwięziony i zmuszony do gry, przy czym mecze musi rozgrywać w tajemnicy przed opłacającą widowisko publicznością, sterując humanoidalnym robotem⁷, „spekulant z zadziwiającą czelnością opisywał przymioty cudownego szachisty. Od tej chwili – głosił – otwiera się nowa era dla ludzkości: mechanika doprowadzona przez niego do szczytu

⁷ Niemojowski nawiązuje tym do afer szachowych, z których najgłośniejszy był przypadek Mechanicznego Turka z XVIII wieku. Marzenia ludzkości o stworzeniu maszyny grającej w szachy na równi z człowiekiem były wykorzystywane przez konstruktorów. Tak m.in. Mechaniczny Turek, automat doskonale grający w szachy, okazał się zaawansowaną mistyfikacją, bowiem ruchami robota sterował ukryty w nim człowiek.

doskonałości wkradnie się w prawa natury, zastąpi działanie sił żywotnych, wyrodzi byt organiczny” (Niemojowski, 1953, s. 84).

Historia Niemojowskiego, mimo że jest o ponad sto lat starsza niż szachy komputerowe, opowiada o przemieszczeniu ontologicznym między sztucznym graczem a człowiekiem i stopniowym zacieraniu granic między nimi. „Były chwile, w których słysząc owacje drewnianemu sobowtórowi czynione sądziłem, iż dusza moja przeszła w grającego automata, a ja stałem się trupem galwaniczną poruszany siłą” (Niemojowski, 1953, s. 87), stwierdza Bartolomeo. W *Szach i mat!* Niemojowski podejmuje temat płynności kategorii ludzkich i częściowego upodmiotowienia maszyny, jednakże obietnica wolności w nowej postludzkiej rzeczywistości okazuje się jedynie wielopoziomową symulacją konstruowaną zgodnie ze starymi prawidłami kapitałocenu. Bartolomeo przez zredukowanie swojej fizyczności do roli „poruszciciela” robota sam staje się poniekąd automatem, zaś humanoidalna maszyna szachowa okazuje się jedynie manekinem w pełni uzależnionym od człowieka. Oba byty, jakkolwiek zredukowane i nie-martwe, „żyją”, lecz w ściśle określonych ramach ekonomicznego zysku, który w noweli uosabia postać angielskiego kupca.

We wprowadzeniu do *Gier i ludzi* Caillois pisze, iż „gra jest jednym z podstawowych motorów cywilizacji” (Caillois, 1997, s. 6). Szachy komputerowe skupiają w sobie problematykę sztucznej inteligencji, relacji ludzko-technologicznych i emancypacji Innego. Funkcjonują one także jako uniwersalny transhumanistyczny sposób komunikacji, zarówno w przestrzeni realnej, jak i wyobrażonej szachy stały się medium cyborgicznych i maszynowych nie-ludzkich narracji. Maszyny od lat przewyższają człowieka w swoich zdolnościach fizycznych, obecnie sztuczna inteligencja zaczyna dominować w sferze poznawczej, co udowodniła w przestrzeni growej, choć nie tylko. Komputery szachowe jako *Drosophila* mogą okazać się zwiastunem postludzkich zmian, które niezależnie od toru przekształceń, ostatecznie mogą dotknąć jednostkę i społeczeństwo głębiej niż przemiany rewolucji przemysłowej.

Bibliografia

- Bednarek, J. (2014). Emancypacyjna obietnica posthumanizmu. *Praktyka Teoretyczna*, 14(4), 171–180. <https://doi.org/10.14746/prt.2014.4.7>
- Bendyk, E. (2008). Człowiek-tytan. *Krytyka Polityczna*, 2008(15), 139–149.
- Braidotti, R. (2014). *Po człowieku* (J. Bednarek & A. Kowalczyk, Tłum.). Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Brooks, F. P., Jr. (1982). *The mythical man-month: Essays on software engineering*. Addison Wesley Publishing Company.

- Cage, D., & Diaconu, G. (Reż.). (2018). *Detroit: Become human* [Gra wideo]. Quantic Dream.
- Caillois, R. (1997). *Gry i ludzie* (A. Tatarkiewicz & M. Żurowska, Tłum.). Oficyna Wydawnicza Volumen.
- Copier, M. (2007). *Beyond the magic circle: A network perspective on role-play in online games*. Utrecht University Repository.
- Ensmenger, N. (2011). Is chess the drosophila of artificial intelligence? A social history of an algorithm. *Social Studies of Science*, 42(1), 5–30. <https://doi.org/10.1177/0306312711424596>
- Giżycki, J. (1960). *Z szachami przez wieki i kraje*. Wydawnictwo Sport i Turystyka.
- Harari, Y. N. (2018). *21 lekcji na XXI wiek* (M. Romanek, Tłum.). Wydawnictwo Literackie.
- Herbert, Z. (1998). Szachy. W Z. Herbert, *Epilog burzy* (ss. 46–47). Wydawnictwo Dolnośląskie.
- Huizinga, J. (1998). *Homo ludens: Zabawa jako źródło kultury* (M. Kurecka & W. Wirpsza, Tłum.). Spółdzielnia Wydawnicza „Czytelnik”.
- Kasparov, G. (2018). Chess, a *Drosophila* of reasoning. *Science*, 362(6419), 1087. <https://doi.org/10.1126/science.aaw2221>
- Kopec, D. (1999). Advances in man-machine play. W T. A. Marsland & J. Schaeffer (Red.), *Computers, chess, and cognition* (ss. 9–32). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-1-4613-9080-0_2
- Kubrick, S. (Reż.). (1968). *2001: Odyseja kosmiczna* [Film]. Metro-Goldwyn-Mayer; Stanley Kubrick Productions.
- Lem, S. (1951). *Astronauci*. Spółdzielnia Wydawnicza „Czytelnik”.
- Lem, S. (1968). *Filozofia przypadku. Literatura w świetle empirii*. Wydawnictwo Literackie.
- Lem, S. (1977). Wyprawa profesora Tarantogi. W S. Lem, *Maska* (ss. 197–245). Wydawnictwo Literackie.
- Levy, S. (1997, maj 5). Man vs. machine. *Newsweek*. <https://www.newsweek.com/man-vs-machine-173038>
- Lewiński, J. (2003). Klasyk, ironia i komputer (Szachy Zbigniewa Herberta – komentarze i próba interpretacji). *Acta Universitatis Lodzensis: Folia Litteraria Polonica*, 6, 381–395. <http://hdl.handle.net/11089/8964>
- Maetzig, K. (Reż.). (1960). *Milcząca gwiazda* [Film]. Film Polski; Künstlerische Arbeitsgruppe Roter Kreis; Studio Filmowe Iluzjon; VEB DEFA-Studio für Spielfilme.
- Marsland, T. A., & Schaeffer, J. (Red.). (1999). *Computers, chess, and cognition*. Springer-Verlag. <https://doi.org/10.1007/978-1-4613-9080-0>
- Michie, D. (1980). Chess with computers. *Interdisciplinary Science Reviews*, 5(3), 215–227. <https://doi.org/10.1179/isr.1980.5.3.215>
- Newborn, M. (1997). *Kasparov versus Deep Blue: Computer chess comes of age*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4612-2260-6>
- Niemojowski, L. (1953). Szach i mat! W M. Ostrowska (Red.), *Polska nowela fantastyczna* (T. 2, ss. 45–93). Państwowy Instytut Wydawniczy.

- Risi, S., & Preuss, M. (2020). From Chess and Atari to StarCraft and beyond: How Game AI is driving the world of AI. *Künstliche Intelligenz*, 34, 7–17. <https://doi.org/10.1007/s13218-020-00647-w>
- Scott, R. (Reż.). (1982). *Łowca androidów* [Film]. The Ladd Company; Shaw Brothers.
- Silver, D., Hubert, T., Schrittwieser, J., Antonoglou, I., Lai, M., Guez, A., Lanctot, M., Sifre, L., Kumaran, D., Graepel, T., Lillicrap, T., Simonyan, K., & Hassabis, D. (2018). A general reinforcement learning algorithm that masters chess, shogi, and Go through self-play. *Science*, 362(6419), 1140–1144. <https://doi.org/10.1126/science.aar6404>
- Smykowski, M. (2018). Szachy (nie)ludzka gra: Ludzie, maszyny i antycypacje przyszłości. *Kultura Współczesna*, 2018(2(101)), 132–142. <https://doi.org/10.26112/kw.2018.101.12>
- Sołtysiak, M. (2014). Archeologia szachów: Przyczynek do badania zmian kulturowych dotyczących pozycji kobiet w średniowieczu, na przykładzie transformacji figury wezyra w królową. *Homo Ludens*, 2014(1(6)), 153–170.
- Tevis, W. (2020). *Gambit królowej* (H. Pustuła-Lewicka, Tłum.). Wydawnictwo Czarne.
- Woodward, K. (2004). A feeling for the cyborg. W R. Mitchell & P. Thurtle (Red.), *Data Made Flesh: Embodying information* (ss. 181–197). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203873274>
- Zawada, Ł. (2018). *Fragmenty dziennika SI*. Wydawnictwo Nisza.

Machina Ludens: The Real and Imagined History of Chess Computers

The essay offers a reading of the place of non-human machines in the game discourse, focusing on computer chess's real as well as literary and film history. Chess, as the *Drosophila melanogaster* of artificial intelligence, a special case facilitating the study of the entire field, allows for going beyond the primary area of interest – computer science – and entering the realm of the text, where new languages of storytelling and new contexts present themselves. The paper discusses a multifaceted, posthumanist analysis of the game as a medium of non-anthropocentric and empowering narratives of the Other. It also sheds new light on the ongoing paradigm shift in human categories and human-technology relations.

Keywords:

artificial intelligence; computer chess; posthumanism; science fiction; game; non-human; Stanisław Lem; Ludwik Niemojowski

Machina ludens. Rzeczywista i wyobrażona historia komputerów szachowych

Celem artykułu jest próba odczytania sposobu funkcjonowania nie-ludzkich maszyn w dyskursie growym, skupiona na rzeczywistej i literacko-filmowej historii komputerów szachowych. Szachy i sztuczna inteligencja wchodzą w przestrzeń tekstu, przekraczają pierwotny obszar zainteresowań – informatykę – i dzięki innym językom opowieści otwierają się na nowe konteksty. W tekście przedstawiono wieloaspektową, posthumanistyczną analizę gry jako medium nieantropocentrycznych i upodmiotawiających narracji Innego. Historia szachów i komputerów szachowych oraz ich tekstowe przedstawienia stanowią egzemplifikację zmian ludzkich kategorii oraz relacji człowiek-technologia.

Słowa kluczowe:

sztuczna inteligencja; szachy komputerowe; posthumanizm; science fiction; gra; nie-człowiek; Stanisław Lem; Ludwik Niemojowski

Citation:

Piekutowski, P. F. (2021). *Machina ludens*: Rzeczywista i wyobrażona historia komputerów szachowych. *Adeptus*, 2021(17), Article 2517. <https://doi.org/10.11649/a.2517>

Publication History:

Received: 2021-02-19; Accepted: 2021-05-26; Published: 2021-06-30