

## Sztuczna inteligencja w poszukiwaniu i eksploatacji surowców

Adam Maksymowicz<sup>1</sup>



Na świecie trwa wyścig w konstruowaniu, programowaniu i zastosowaniu robotów. Ich wszechstronność w zastępowaniu człowieka w prawie każdej jego czynności jest efektem ponad pół wieku intensywnych badań i wykształcenia się całkiem nowych dziedzin nauki i przemysłu, począwszy od cybernetyki, potem informatyki, komputeryzacji i Internetu

do telefonii komórkowej, produkcji smartfonów i tabletów. Współczesne roboty są urządzeniami inteligentnymi, zmieniającymi swoje oprogramowanie stosownie do potrzeby, i niewiele mają wspólnego z maszynami, które wykonywały ograniczone czynności i sympatyczne gesty na powitanie gości.

Ojczyzną inteligentnych urządzeń jest Dolina Krzemowa w USA, gdzie powstał dział nauki zwany sztuczną inteligencją (*artificial intelligence* – AI). Wyprodukowany tam robot może pracować przez 24 godziny na dobę przez 7 dni w tygodniu i nie potrzebuje żadnego szkolenia oraz nie męczy się w trakcie wykonywania pracy, nie narzeka na trudności, na szefów i współpracowników, na warunki pracy, nie strajkuje. Nie potrzebuje ochrony zdrowia, urlopów, podwyżek płac i emerytury. Pomimo wysokiej ceny jest on znacznie tańszy od zatrudnionego pracownika, który w USA średnio kosztuje ok. 45 000 USD rocznie. Za robota płaci się raz, a za pracownika co roku tyle samo. Tego rodzaju informacje o robotach, zatrudnionych we wszystkich prawie branżach potrzebnych człowiekowi do życia, są rozsyłane do milionów klientów za pośrednictwem amerykańskiej poczty elektronicznej. Działalność ta nie ma na celu względów edukacyjnych, tylko przede wszystkim zachęca Amerykanów do inwestowania w firmę FAANG, produkującą inteligentne roboty. Reklama ta głosi, że zainwestowane dzisiaj pieniądze w ciągu najbliższych miesięcy mogą przynieść zysk w wysokości od 1000 do 2000%. Trzeba dodać, że oferta ta jest dostępna tylko dla obywateli USA.

### RIO TINTO I WATSON Z IBM

Zastosowanie sztucznej inteligencji do poszukiwania złóż, jak i ich eksploatacji odnotowuje rewelacyjne efekty i ma priorytetowe znaczenie w światowym górnictwie – stało się więc na świecie koniecznością. Warto odnotować, że międzynarodowe koncerny wydobywające wszelkiego rodzaju surowce, mimo spadku dochodów, wdrażają technologie sztucznej inteligencji, nie zważając na związane z tym koszty inwestycyjne. Wychodzą one z założenia, że pieniądze wydane na ten cel zwrócą się bardzo szybko. Przoduje pod tym względem Rio Tinto – firma porównywalna do KGHM, gdyż uzyskująca rocznie z wydobytej rudy ok. 500 tys. t miedzi.

Powszechnie uważa się, że wybór miejsca pod budowę kopalni determinuje wszystkie problemy związane z przyszłą eksploatacją. Dlatego zastosowanie sztucznej inteligencji w tej dziedzinie ma kluczowe znaczenie. Pod tym względem sławny stał się robot o imieniu Watson, skonstruowany przez firmę IBM. Twierdzi się, że do czasu jego zastosowania poszukiwania złóż były sztuką, a dopiero teraz stają się nauką. Dariusz Piotrowski – dyrektor działu rozwoju IBM – tak charakteryzuje możliwości Watsona: *Ma on systemy, które uczą się, a nie tylko takie, które po prostu są zaprogramowane. Zdolność Watsona do interakcji z ekspertami jest ważną częścią opracowywania tego rodzaju rozwiązań. IBM ma nadzieję, że ta sama moc, która pomogła w wydobywaniu ropy i gazu, trafi w ręce górników i poszukiwaczy. Najbardziej imponującym wyczynem Watsona jest myśleć jak inżynier, a potem nauczyć się myśleć jak tysiące inżynierów* (Godzin, 2017). Watson samoczynnie rejestruje dostarczane mu mapy i przekroje geologiczne, analizy chemiczne i wszelkie inne dane związane z poszukiwaniem złóż. Wykorzystany do poszukiwań złóż ropy naftowej i gazu ziemnego poprawił on dotychczasowe wyniki z 60% trafnych wierceń do ponad 90%. To mówi samo za siebie o jego możliwościach. Udana wskazania złóż ropy naftowej spowodowały, że z jego usług postanowiły skorzystać kanadyjskie firmy poszukujące złota. Nic więc dziwnego, że coraz częściej otrzymujemy z Kanady informacje o rewelacyjnych odkryciach złóż złota, na ogół zawierających powyżej 10 g/t Au, a do rekordowych należy zaliczyć kilka złóż o zawartości powyżej 200 g/t Au (Stockhouse, 2018).

### INTELENTNY TRANSPORT GÓRNICZY

Sztuczna inteligencja ma również zastosowanie w transporcie autonomicznym, czyli bez kierowcy. Już 10 lat temu australijsko-brytyjska firma górnicza Rio Tinto zastosowała w swoich kopalniach odkrywkowych transport autonomiczny. Transport ten ma ułatwione zadanie, gdyż pojazdy poruszają się po tej samej, ustalonej, trasie, bez zmieniających się przeszkód. Zintegrowany system zarządzania obejmuje 16 kopalń, 1500 km linii kolejowych oraz trzy porty. Co minutę system ten przetwarza 2,4 terabajta danych z wszystkich mobilnych urządzeń i czujników, które zbierają i przesyłają dane w czasie rzeczywistym, tworząc zintegrowany system przetwarzania i logistyki, kontrolowany przez operatorów znajdujących się poza kopalniami. Firma poprawiła wydajność o 10% i zarobiła na oszczędności paliwa o ok. 15%. Obecnie korzysta ona w Australii z 76 autonomicznych ciężarówek o nośności 350 t. Zdalnie sterowane samochody ciężarowe produkuje dla Rio Tinto japońska firma Komatsu. Autonomiczne samochody ciężarowe mogą pracować 24 godziny na dobę, 7 dni w tygodniu, bez konieczności zatrzymywania się w celu zmiany biegów lub przerw na odpoczynek. W tym roku

<sup>1</sup> Gazeta Obywatelska, ul. Barlickiego 28, 50-324 Wrocław; adam.maksymowicz@op.pl

zostanie uruchomiony autonomiczny system kolei dużych odległości, stanowiący kolejny krok w rozwoju zautomatyzowanych kopalń. Pięć lat trwały badania nad autonomicznym pociągiem z 244 wagonami załadowanymi urobkiem. Pociąg ten zadebiutuje pod koniec 2019 r. – po opracowaniu oprogramowania i rozwiązaniu problemów komunikacyjnych (Marr, 2018).

## GEOLOG I SZTUCZNA INTELIGENCJA

W 2017 r. na konferencji Big Data w Toronto Denis Lavolette – prezes i dyrektor generalny Gold Spot Discoveris – wygłosił referat o roli geologa w nowej rzeczywistości i próbach jego eliminacji przez urządzenia o sztucznej inteligencji. Podkreślił, że sektor wydobywczy nie tylko musi uwzględniać najnowsze osiągnięcia, ale także szukać sposobów na integrację tych innowacji z modelem biznesowym. Tym bardziej, że świat potrzebuje coraz więcej surowców. Powiedział też m.in., że: *Praca geologa usiłującego sprostać tym wymaganiom staje się bardzo trudna. Możliwości geologów są ograniczone i w bardzo dużym stopniu zostały już wykorzystane. Ilustracją tego procesu jest fakt, że wydatki na poszukiwania złóż znacząco wzrosły w czasie ostatniej dekady, a tymczasem tempo nowych odkryć maleje. Jest to związane z poszukiwaniami złóż znajdujących się na coraz większych głębokościach. Ostatecznie, przeszukaliśmy planetę i wydobyliśmy jej zasoby, zbierając nisko wiszące owoce.* Jako przykład podał on koszty i wyniki poszukiwania złóż złota na świecie. W ostatniej dekadzie przeznaczono na ten cel 54,3 mld dolarów – to jest o 60% więcej niż w ciągu poprzednich 18 lat (32,2 mld dolarów). Pomimo ogromnych wydatków w ostatniej dekadzie odkryto zaledwie 215,5 mln uncji żółtego metalu w 41 złożach. Dla porównania w poprzednim 18-letnim okresie odkryto 222 złoża złota, zawierające 1,72 mld uncji kruszcu. Podsumowując, wydano 60% więcej funduszy i osiągnięto prawie 8 razy mniejszy efekt!

Problemem staje się też czas potrzebny na przejście od fazy odkrycia złoża do jego eksploatacji, który średnio wynosi ok. 15–20 lat. Geolodzy, mający dostęp do dużych baz danych i sztucznej inteligencji do skanowania i odczytywania archiwalnych danych geologicznych, są w stanie zaprezentować najlepsze rozwiązania eksploatacyjne i jednocześnie obniżyć koszty poszukiwań (Williams, 2018).

## IBM I BEZPIECZNY GÓRNIK

Jednym z najstarszych przedsiębiorstw informatycznych na świecie jest wspomniana już amerykańska firma IBM, która stworzyła drugiego inteligentnego robota o imieniu Watson safety. Zajmuje się on bezpieczeństwem górników pracujących w zróżnicowanych warunkach zagrożenia, powodowanych przez górotwór oraz maszyny i urządzenia stosowane do utrzymania ruchu zakładu górniczego. Opracowany przez tę firmę system zbiera wszelkie dostępne dane dotyczące pracy w kopalni i przetwarza je na informacje w czasie zbliżonym do rzeczywistego. Urządzenia sztucznej inteligencji wykorzystują bieżące dane napływające z czujników i urządzeń pomiarowych, a także korzystają w tym samym czasie z danych archiwalnych i porównują je ze stanem aktualnym. Mark Fawcett z IBM Global Business Services, prowadzący ten program, uważa, że w bardzo bliskiej przyszłości AI zapewni pełną analizę

warunków pracy, nawet zanim pracownik podejmie się jej wykonania. Obejmie ona pełne, przestrzenne podsumowanie sytuacji na miejscu, w którym będzie wykonywane zadanie, z prognozowaniem danych dotyczących bezpieczeństwa pracownika w danym miejscu. Współpracująca z IBM firma Mitsufuji wprowadza na rynek nową „koszulę” do noszenia, wykonaną ze srebrnych włókien przewodzących, która śledzi dane biometryczne pracowników, aby zapewnić bezpieczeństwo w ekstremalnych warunkach ich pracy. IBM pracuje również nad rozszerzeniem zasięgu tak zwanego Internetu rzeczy (IoT), tj. systemu powiązanych ze sobą urządzeń komputerowych, maszyn mechanicznych i cyfrowych, obiektów, ludzi, a nawet zwierząt, z czujnikami, oprogramowaniem, elektroniką i łącznością. Dzięki nim system będzie lepiej działać, wymieniając informacje z innymi podłączonymi urządzeniami bez konieczności interakcji człowiek – człowiek lub człowiek – komputer (Jamasmie, 2019).

## SZTUCZNA INTELIGENCJA NIE JEST BEZBŁĘDNA

Australijska kopalnia rudy żelaza Christmas Creek stosuje bezzałogowy transport urobku. Na początku lutego jedna z ogromnych ciężarówek transportujących rudę uderzyła z niewielką prędkością w zaparkowany na poboczu podobny pojazd. Dyrektor naczelny koncernu Fortescue, pani Elizabeth Gaines zapewniła, że incydent ten nie był wynikiem awarii systemu autonomicznych systemów transportowych. Jej zdaniem doszło do chwilowego zaniku sygnału wi-fi, który zapewnia komunikację transportu. Był to pierwszy wypadek od 2012 r., kiedy system ten został wprowadzony do użycia. Od tego czasu autonomicznie sterowane ciężarówki bezawaryjnie przejechały ponad 24,7 mln kilometrów. Obecnie jest prowadzone szczegółowe dochodzenie przyczyn wypadku (Jamasmie, 2019).

## POLSKA INICJATYWA

Podczas XXVIII Szkoły Eksploatacji Podziemnej, odbywającej się w Krakowie, Jastrzębska Spółka Węglowa, KGHM Polska Miedź S.A. oraz spółka Lubelski Węgiel Bogdanka podpisały list intencyjny, który zakłada współpracę we wprowadzeniu do procesu produkcji najnowocześniejszych rozwiązań technicznych i informatycznych (KGHM, 2019). Jeżeli porozumienie to nie zostanie tylko na papierze, to będzie historyczną decyzją, stanowiącą wstęp do zastosowania sztucznej inteligencji w polskim przemyśle surowcowym. Dzięki temu krajowe górnictwo otrzyma szansę, by stać się przemysłem bardziej bezpiecznym i konkurencyjnym, również w skali międzynarodowej.

## LITERATURA

- GODZIN D. – The next frontier is harnessing artificial intelligence to revolutionize mining. Canadian Mining J., 1.05.2017 r.  
 JAMASMIE C. 2019 – IBM steps up efforts to help miners improve health and safety records. Mining.com, 16.02.2019 r.  
 KGHM – Komunikat prasowy z 26.02.2019 r.  
 MARR B. 2018 – The 4<sup>th</sup> Industrial Revolution: How Mining Companies Are Using AI, Machine Learning And Robots. Forbes, 7.09.2018 r.  
 STOCKHOUSE 2018 – Granada Strikes Gold with New Trenching at Aukeko Property. Stockhouse Editorial, 25.07.2018 r.  
 WILLIAMS G. – Out with the Gold: The Big Data, AI Mining Revolution. Gold Investing News, 19.06.2018 r.